

SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>5</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	5
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	5
1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	6
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>7</b>
2.1. POSTANOWIENIA OGÓLNE .....	7
2.2. DOKUMENTACJA .....	7
2.3. INSTALACJA WODY .....	8
2.3.1. Rury.....	8
2.3.2. Armatura i urządzenia .....	8
2.4. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	8
2.4.1. Rury.....	8
2.4.2. Armatura i urządzenia .....	8
2.5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	8
2.5.1. Rury PP-MD oraz PE-Xc/AL/PE .....	8
2.5.2. Kształtki i armatura .....	9
2.5.3. Materiały izolacyjne.....	9
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>9</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>9</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>10</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	10
5.2. INSTALACJE WODOCIĄGOWE .....	10
5.2.1. Szczegółowy zakres robót zasadniczych .....	10
5.2.2. Warunki techniczne wykonania robót.....	10
5.2.3. Prowadzenie instalacji.....	10
5.2.4. Montaż instalacji.....	11
5.2.5. Podpory .....	12
5.2.6. Tuleje ochronne.....	12
5.2.7. Montaż urządzeń.....	12
5.2.8. Izolacja cieplna .....	12
5.2.9. Badanie szczelności .....	13
5.3. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ .....	14
5.3.1. Szczegółowy zakres robót zasadniczych .....	14
5.3.2. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych.....	14
5.3.3. Montaż przewodów PP-MD .....	14
5.3.4. Montaż armatury .....	15
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
6.1. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ .....	15
6.2. BADANIE MATERIAŁÓW .....	15
6.3. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO BADAŃ.....	15
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
8.1. ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE .....	16
8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	16
8.3. ODBIÓR KOŃCOWY .....	17
8.4. BADANIA ODBIORCZE.....	17
8.4.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji kanalizacji .....	17
8.4.2. Badania odbiorcze poziomu hałasu .....	18
8.4.3. Zakres badań odbiorczych instalacji wodociągowych .....	18
8.4.4. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej.....	18
8.4.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji.....	20

8.4.6.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury .....	20
8.4.7.	Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji.....	20
8.4.8.	Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.....	20
8.4.9.	Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowych .....	20
8.4.10.	Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej.....	21
8.4.11.	Protokoły badań odbiorczych .....	21
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>21</b>
	ZASADY PŁATNOŚCI OKREŚLA UMOWA MIĘDZY INWESTOREM A WYKONAWCĄ.....	21
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>21</b>
10.1.	ROZPORZĄDZENIA I INNE DOKUMENTY: .....	21
10.2.	NORMY .....	22

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji wentylacji w ramach projektu: "Projekt zmian w projekcie wykonawczym w zakresie przebudowy i modernizacji pomieszczeń w budynku A Akademii Muzycznej we Wrocławiu oraz połączenia budynku A z budynkiem przy ul. Podwale 13."

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną. Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w cenie ofertowej Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez inwestora i projektanta.

### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

W ramach niniejszych Wymogów Zamawiającego podano wytyczne do wykonania i odbioru następujących instalacji:

- Instalacji wody zimnej,
- Instalacji kanalizacyjnej sanitarnej.

#### 1) Roboty przygotowawcze

- Zapoznanie się z wytycznymi zawartymi w pozostałych projektach branżowych oraz specyfikacjach technicznych,
- Badania robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- Wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- Wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- Wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów,
- Wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów,
- Zakup i dostawę materiałów wraz z załadunkiem i rozładunkiem oraz składowaniem,
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych urządzeń i sprzętu budowlanego,

#### 2) Roboty zasadnicze:

- Wykonanie kanalizacji sanitarnej,
- Montaż przepompowni podłogowej na kanalizacji sanitarnej,
- Wykonanie instalacji wodociągowej,
- Podłączenie skroplin z urządzeń klimatyzacyjnych, wentylacyjnych.

#### 3) Roboty towarzyszące.

- Wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót (w tym płukania rurociągów, próby szczelności, dezynfekcja inst. wodociągowej),
- Zamurowanie bruzd i przewiertów,
- Montaż rur, kształtek i uzbrojenia przewodów, (obejmuje cały system mocowań, kształtek, połączeń, itp.),
- Wykonanie systemu mocowań przewodów, podpory itp.
- Zabezpieczanie odcinków prowadzonych robót,
- Przycinanie rur,
- Układanie rurociągów z kontrolą spadków i zagłębień,
- Obsadzenie tulei,
- Ułożenie rur i kształtek,
- Wykonanie połączeń rur i kształtek,
- Uzbrojenie rurociągu w armaturę,
- Zaślepienie wylotów rur,
- Zabezpieczenia antykorozyjne,
- Wykonanie przejść p.poż.,
- Montaż armatury,

- Montaż wyposażenia,
- Montaż urządzeń z kompletnym uzbrojeniem,
- Montaż skrzynek, obudów itp., zgodnie z dokumentacją projektową,
- Roboty związane z połączeniem instalacji w istniejących obiektach oraz niezbędne roboty demontażowe,
- Wykonanie izolacji termicznej,
- Wykonanie izolacji przeciwwoszeniowej,
- Równoważenie hydrauliczne instalacji,
- Uruchomienie i regulacja działania instalacji,
- Oznakowanie instalacji (przewody, armatura, urządzenia),
- Likwidacja stanowiska roboczego,
- Wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, koszty transportu, utylizacji lub składowania,
- Uporządkowanie placu budowy po robotach,
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) oraz postanowieniami umowy oraz definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Ponadto:

- Instalacja wodociągowa - Instalacje wodociągowe stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniająca wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.
- Woda do spożycia przez ludzi - Woda spełniająca wymagania jakościowe określone w rozporządzeniu
- Instalacja wodociągowa wody zimnej - Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.
- Instalacja wodociągowa wody ciepłej - Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.
- Ciśnienie robocze instalacji, prób - Obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- Ciśnienie dopuszczalne instalacji - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.
- Ciśnienie próbne - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.
- Ciśnienie nominalne PN - Ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.
- Temperatura robocza - Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20°C, a instalacji wody ciepłej 60°C.
- Średnica nominalna (DN lub dn) - Średnica, która jest dogodnie zaokrąglona liczba, w przybliżeniu równa średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
- Nominalna grubość ścianki rury (en) - Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrąglona, liczba, w przybliżeniu równa rzeczywistej grubości ścianki rury wyoranej w milimetrach.
- Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego - Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrąglona liczba w przybliżeniu równa stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.
- Temperatura awaryjna, ta (lub tmal) - dla instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego - Najwyższa dopuszczalna temperatura czynnika przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.
- Trwałość instalacji - wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego - Dla przewodów z tworzyw sztucznych zależność zakładanej trwałości instalacji od ciśnienia i temperatury

podano w zaleceniach do udzielania aprobat technicznych. Przyjmuje się ją przy założeniu 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, z uwzględnieniem sum czasów pracy w temperaturach o określonych wartościach. Temperatura awaryjna instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego może występować sumarycznie przez 100 godzin w czasie 50-letniego okresu eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowy czas temperatury awaryjnej nie może przekroczyć trzech godzin. Dłuższe okresy występowania temperatury awaryjnej mogą spowodować ograniczenie trwałości instalacji wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego.

- Instalacja kanalizacyjna - zespół połączonych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika.
- Instalacja kanalizacyjna ściekowa - instalacja kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.
- Inne definicje - określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:
  - Polskimi Normami wprowadzanymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dn. 04.03.1999 r (Dz.U.Nr 22 poz. 209) a w przypadku ich braku z normami branżowymi;
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych wydаныmi przez COBRTI INSTAL – zeszyt nr 7 – Warszawa, lipiec 2003;
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych wydаныmi przez COBRTI INSTAL – zeszyt nr 12 – Warszawa, lipiec 2003;
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie przy opisywaniu poszczególnych robót.

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Postanowienia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Umowy.

Obróbka elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN oraz producenta dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury powinny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami umowy.

Przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inwestorowi

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

### 2.2. Dokumentacja

Materiały stosowane do budowy instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### 2.3. Instalacja wody

Materiały zastosowane do budowy wodociągu winny posiadać :

- Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny
- Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję.
- Aprobata Techniczną
- Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną

Przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji należy stosować następujące materiały:

#### 2.3.1. Rury

a) Rury instalacyjne wielowarstwowe PE-Xc/AL/PE:

- Rura bazowa z aluminium łączona aksjalną techniką zaciskowych tulei łączących,
- Do łączenia stosować kształtki z mosiądzu i z tworzywa sztucznego polisulfon fenylenu (PPSU) odpornego na korozję,

#### 2.3.2. Armatura i urządzenia

a) Zawory odcinające

- zawór kulowy gwintowany DN 20. Gwinty w/w wewnętrzno- wewnętrzne. Maksymalna temperatura 180°C.

### 2.4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Materiały zastosowane do budowy wodociągu winny posiadać :

- Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję.
- Aprobata Techniczną
- Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną

Przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji należy stosować następujące materiały:

#### 2.4.1. Rury

- Rury i kształtki z polipropylenu (PP) wzmocnionego materiałem mineralnym wg normy PN-EN 1451-1:2001; systemowe połączenia kielichowe uszczelniane przy pomocy elastomerowych uszczelnień spełniających wymagania normy PN-EN 681-1:2002,
- Rury i kształtki z polipropylenu (PP) wzmocnionego materiałem mineralnym wg normy PN-EN 1451-1:2001; kształtki systemowe z homopolimeru polipropylenu PP-H z wypełnieniem materiałem mineralnym z dodatkiem środka uniepalniającego,

#### 2.4.2. Armatura i urządzenia

a) Przepompownia podpodłogowa

- urządzenie wyposażone w pompę o mocy 300W z wyłącznikiem pływakowym,
- maksymalna wysokość podnoszenia pompy 6mH<sub>2</sub>O,
- wentylowanie przepompowni poprzez kratkę, bez potrzeby instalowania dodatkowego przewodu odpowietrzającego.

### 2.5. Składowanie materiałów na budowie

#### 2.5.1. Rury PP-MD oraz PE-Xc/AL/PE

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta. Rury należy układać na równym, pozbawionym ostrych nierówności podłożu.

Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, olejów, tłuszczów, farb itp. Rury należy chronić poprzez przykrycie nie przezroczystą folią.

### 2.5.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzone miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zwierciadło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia.

Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione. Armatura specjalna, jak zawory redukcyjne, zawory automatycznej regulacji, elementy sterowania automatycznego i tym podobne, powinny być dostarczone w skrzyniach lub oklatkowane łatami drewnianymi.

### 2.5.3. Materiały izolacyjne

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych, w sposób zgodny z wymaganiami wg odpowiednich norm przedmiotowych.

Materiały izolacyjne powinny być opakowane przez producenta w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości, być sprawny technicznie i przystosowany do stosowania przy występujących w technologii wykonania robót i obróbki materiałów. Stosowany sprzęt powinien być ujęty w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i zaakceptowany przez Inwestora. W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych:

- giętarka do rur,
- nożyce do cięcia,
- szczypce do złączy zaciskowych,
- wiertarka,
- gwintownica,
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- urządzenie do zgrzewania rur
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna wirująca,
- sprężarka powietrza spalinowa,
- betoniarka wolnospadowa elektryczna,
- rusztowania do pracy na wysokości,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

## 4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Należy stosować się do instrukcji transportu opracowanej przez producenta. Transport i składowanie materiałów (m.in. rur i kształtek) muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiału i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzeniom. Materiały mogą być przewożone środkami transportu odpowiednio

przystosowanymi do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. 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 (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucić lub wleć. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Do transportu materiałów zaleca się użyć następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Transport należy przyjąć zgodnie ze specyfikacją bądź inny o ile zostanie zatwierdzony przez Inwestora.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWIOR i postanowieniami Umowy.

### 5.2. Instalacje wodociągowe

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWIOR i postanowieniami Kontraktu.

#### 5.2.1. Szczegółowy zakres robót zasadniczych

Instalację wody zimnej rozprowadzono według lokalizacji urządzeń wymagających doprowadzenie wody. Nowoprojektowane instalacje wpiąć do istniejących przewodów. Na odejściu nowoprojektowanej instalacji wody zimnej należy zamontować zawór odcinający DN20.

Instalację wody bytowej wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc/AL/PE.

#### 5.2.2. Warunki techniczne wykonania robót

Roboty związane z montażem instalacji wodociągowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta rur oraz podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-81/B-10700.00, PN-81/B-10700.02 a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

#### 5.2.3. Prowadzenie instalacji

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne.

Przewody instalacji prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych, w ściankach instalacyjnych lub na powierzchni przegród. Kompensacja rurociągów odbywa się w sposób naturalny poprzez załamania i łuki. Przewody należy izolować na całej długości, dotyczy to wszystkich instalacji wodociągowych, przejścia przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych.

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Podparcia lub zawieszenia rurociągów muszą zapewnić:

- swobodną rozszerzalność termiczną rurociągu,
- takie zamocowanie, aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia (np. na pompy),



- możliwość wymontowania armatury lub odcinka rurociągu bez wykonywania dodatkowych podpór,
- wykonanie właściwej izolacji cieplnej.

Prowadzenie instalacji umożliwia wykorzystanie samokompensacji wydłużeń termicznych rurociągów. W przypadku braku możliwości wykorzystania do kompensacji ułożenia przewodów przewidziano wykonanie kompensatorów kątowych lub U-kształtowych.

Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:

- dla rur średnicy do 40 mm - 30 mm
- dla rur średnicy ponad 40 mm - 50 mm

Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

### 5.2.4. Montaż instalacji

#### Montaż rurociągów z rur PE-Xc/AL/PE

Rury wielowarstwowe należy łączyć aksjalną techniką zaciskowych tulei łączących. Przewody układane pod tynkiem powinny być izolowane tak, aby izolacja przejęła występujące wydłużenia cieplne.

Montaż rurociągów ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną.

- Rury przycinać na wymiar za pomocą nożyc tnących. W przypadku rur o średnicy powyżej 32 mm stosować obcinak krążkowy,
- Po przycięciu rury na łączony koniec rury wsunąć tuleję zaciskową. Gładka strona tulei (bez pierścienia zewnętrznego) musi być przy tym zwrócona w kierunku złączki,
- Końcówkę rury wsunąć do oporu na głowicę kalibrującą przykręconą do kalibrownicy i rozszerzyć (rozkielichować),
- Rurę instalacyjną wsunąć na złączkę aż do ostatniego karbu,
- Tuleję zaciskową nasunąć ręcznie do oporu na końcówkę rury, złączkę i tuleję włożyć w widelce zaciskowe. Kilkakrotnie dociskając urządzenie zaciskowe, tuleję wcisnąć aż do złączki,
- W obszarze zgięcia nie wykonywać połączenia zaciskowego. Zgięcie znajdujące się bezpośrednio za złączką wykonać przed zaciskaniem. Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych wynosi równoważność 5-krotną średnicy rury,
- Przewody mocować za pomocą uchwytów, przeznaczonych do instalacji z tworzyw sztucznych,
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową,
- Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody. Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych.

#### Montaż przewodów ze stali ocynkowanej

- Cięcia rur można dokonać piłą ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami,
- Po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć rąbki,
- Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur,
- Dopuszcza się wykonanie połączeń przewodów rurowych za pomocą technologii połączeń rowkowanych (groovlockowych), kołnierзовych, złączek gwintowanych, nie dopuszcza się połączeń spawanych,
- Podstawową zasadą w montażu rur stalowych jest brak możliwości zginania. Gięcie rur może spowodować głębokie uszkodzenie powłoki cynkowej. Każdą zmianę kierunku należy wykonać za pomocą złączek kolankowych lub specjalnych łuków. Poszczególne odcinki rur łączone są ze sobą przy użyciu łączników gwintowanych należy uszczelnić specjalistycznymi pastami lub taśmami teflonowymi.

**5.2.5. Podpory**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

**Rozstaw uchwytów dla rur wielowarstwowych wynosi:**

Średnica rury	Rozstaw montażowy w m
17(16)	1,00
21(20)	1,15
26(25)	1,30
32	1,50
40	1,80
50	2,00
63	2,00

**Maksymalny odstęp między podporami dla przewodów stalowych w instalacji wodociągowej wynosi:**

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytami [m]
15 - 20	1,5
25 – 32	2
40 – 50	2,5
65 – 150	3

Bezpośrednio przy armaturze czerpalnej oraz odcinającej umieścić punkt stały. Niedopuszczalne jest pozostawienie niezamocowanych końców przewodu.

**5.2.6. Tuleje ochronne**

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą PVC o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 1 cm z każdej strony.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

**5.2.7. Montaż urządzeń**

Urządzenia należy montować w miejscach wskazanych w Projekcie Wykonawczym zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń (DTR, instrukcje montażowe, eksploatacyjne itp.).

**5.2.8. Izolacja cieplna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste, nieuszkodzone. Powierzchnia na której jest wykonana izolacja cieplna powinna być także czysta i sucha.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej.

### 5.2.9. Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### Przebieg badania szczelności wodą zimną

- Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.
- Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
  - 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
  - 0,2 bar przy zakresie wyższym.
- Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.
- Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.
- Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów,
- Ciśnienie robocze wewnętrznej instalacji wodociągowej wynosi 5,5 bar,
- Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna.
- Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

**Tabela 1 - Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję albo miedzi)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane* kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,

Gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,
*) połączenia przewodów zaciskane dokręcaniem lub zaprasowywaniem			

### 5.3. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWIOR i postanowieniami Kontraktu.

#### 5.3.1. Szczegółowy zakres robót zasadniczych

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej rozprowadzono według lokalizacji urządzeń wymagających odprowadzenie kondensatu. Nowoprojektowaną instalację należy odprowadzić do istniejących pionów kanalizacyjnych.

Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej składa się z przewodów kanalizacyjnych oraz urządzeń pomocniczych. Instalację na wykonać w systemie rur i kształtek PVC oraz PE.

#### 5.3.2. Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych

- Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym samooczyszczenie rur,
- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury,
- Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków,
- Przewody pionowe należy prowadzić tak aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację,
- Przewody należy prowadzić: w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego),
- Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.

#### 5.3.3. Montaż przewodów PP-MD

Połączenia kielichowe przewodów należy uszczelnić zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą pierścienia gumowego ,bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20° należy wsunąć do kielicha tak, aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła minimum 1 cm.

**Minimalne średnice podejść kanalizacyjnych zależne są od rodzaju urządzenia bądź przyboru sanitarnego**

Urządzenia lub przybory	Minimalne średnice przewodu przyłączeniowego D(mm)
Pojedyncze miski ustępowe	100
Od 3 zlewów; 3 zlewozmywaków, 3 wanien, 3 pisuarów, 3 umywalk	75
Pojedynczy zlew, zlewozmywak pisuar, wanna umywalka	50

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczanie :

- przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do ich czyszczenia,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcie umożliwiające ich łatwą eksploatację.

Prowadzenie przewodów odpływowych kanalizacji sanitarnej powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku zależnego od jej średnicy.

Minimalne i maksymalne spadki przewodów poziomych podano w tabelach poniżej :

Lp.	Średnica przewodu ( m )	Minimalny spadek ( % )
1.	0,10	2,0
2.	0,15	1,5
1.	>0,15	15,0

#### **5.3.4. Montaż armatury**

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji,
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia,
- Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana, tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji,
- Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych,
- Wysokość zawieszenia armatury i jej zamocowanie wykonać wg PN/B-10700 oraz uwzględniając wytyczne zawarte w pozostałych projektach branżowych np. Architektura wnętrz.
- Czyszczaki instalacji kanalizacji należy umieszczać:
  - Przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego,
  - Na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych,
  - Na podejściach o długości większej niż 2,5 m,
  - Bezpośrednio przed włączeniem do przewodu spustowego na prostych odcinkach przewodów odpływowych w zależności od średnicy:
    - przy  $\varnothing 0,10\div 0,15$  – na przewodach dla ścieków sanitarnych 15m,
    - przy  $\varnothing 0,20\div 0,30$  – na przewodach dla ścieków sanitarnych 25m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

#### **6.1. Badanie zgodności z dokumentacją projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- Sprawdzenie, czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej;
- Sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane;
- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty;
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.

#### **6.2. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów i urządzeń następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, oraz posiadania przez dostawcę aktualnych i kompletnych dokumentów wymaganych przepisami budowlanymi.

#### **6.3. Warunki przystąpienia do badań**

Badanie urządzeń należy przeprowadzać w następujących fazach:

- przed zakryciem przewodów;
- przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny,
- po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i postanowieniami Umowy.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu,
- wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej – wymiary wewnętrzne, wykonanie dna i ścian,
- zgodności i kierunki spadków odcinków poziomych.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

#### 8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego (technicznego) jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań

odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizacją części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie.

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

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru 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 i ST.

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji projektowej lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokół przeprowadzenia próby szczelności instalacji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

### 8.4. Badania odbiorcze

#### 8.4.1. Badanie odbiorcze szczelności instalacji kanalizacji

##### **Warunki wykonania badania szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów. W ramach odbiorów częściowych należy przeprowadzić badania szczelności, jeśli wymaga tego technologia budowy. Badania szczelności powinny być wykonane wodą.

##### **Badanie szczelności instalacji kanalizacji grawitacyjnej**

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe

należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

#### 8.4.2. Badania odbiorcze poziomu hałasu

Badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację polega na sprawdzeniu czy poziom hałasu nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

#### 8.4.3. Zakres badań odbiorczych instalacji wodociągowych

Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wodociągowej. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji, zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

#### 8.4.4. Badanie odbiorcze szczelności instalacji wodociągowej

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

##### **Przebieg badania szczelności wodą zimną**

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego, (WTWiO zeszyt 7)

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
<b>Badanie wstępne</b>		



podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
Obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<b>UWAGA:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku		
<b>Badanie główne</b> <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
Obserwacja instalacji	2 godziny	
<b>UWAGA 1:</b> w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
<b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
<b>Badanie uzupełniające</b> <i>(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

**Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju. Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekraczać 3 bar.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

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 %.

Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianiącego.

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### ***Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą***

Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej zera stopni Celsjusza.

#### **8.4.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji polega na sprawdzeniu czy poszczególne przewody główne, odgałęzienia przewodów, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

#### **8.4.6. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

#### **8.4.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji**

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej.

#### **8.4.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych**

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacjach ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

#### **8.4.9. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowych**

##### ***Badania armatury odcinającej***

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

##### ***Badania armatury odcinającej z regulacją montażową***

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- szczelność połączeń armatury,
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

## **Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)**

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
- poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

### **8.4.10. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt techniczny instalacji i dokumentację techniczno - ruchową opracowaną przez producenta.

### **8.4.11. Protokoły badań odbiorczych**

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokoły. Jeżeli wynik badania był negatywny należy określić termin ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności określa umowa między Inwestorem a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Rozporządzenia i inne dokumenty:**

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (tj. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z 2011 r. Nr 32, poz. 159, z 2011 r. Nr 45, poz. 235.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz.844
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13172 poz. 93
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2009 r. Nr 56 poz. 461)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91102 poz. 811),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 marca 2003 r. w sprawie zakresu, uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121, poz. 1137).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r.

w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U nr 121 poz.1138

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U nr 121 poz.1139
- WTWIOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych-ITB
- WTWIORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- Wytyczne MPWiK.

### 10.2. Normy

- PN-EN 1213:2002 Armatura w budynkach – Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach – Badania i wymagania
- PN-77/M-75126 Armatura domowej sieci wodociągowej - Baterie umywalkowe stojące jednootworowe
- PN-75/M-75125 Armatura domowej sieci wodociągowej - Baterie umywalkowe stojące kryte
- PN-67/M-75236 Armatura domowej sieci wodociągowej - Kurki spustowe mosiężne
- PN-78/M-75234 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory przepływowe kątowe
- PN-75/M-75206 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory wypływowe
- PN-74/M-75224 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory przelotowe
- PN-74/M-75226 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory przelotowe z zaworem spustowym
- PN-75/M-75208 Armatura domowej sieci wodociągowej - Zawory wypływowe ze złączką do węża
- PN-89/M-75220 Armatura instalacji wodociągowej - Głowice wzniosowe
- PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje
- PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie
- PN-EN 10242:1999/A1:2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego
- PN-EN 10242:1999/A2 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego (Zmiana A2)
- PN-EN 10242:1999/A2:2005 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego
- PN-92/N-01256-01 Znaki bezpieczeństwa Ochrona przeciwpożarowa
- PN-89/M-51028 Sprzęt pożarniczy Prądownice wodne do pomp pożarniczych
- PN-87/M-51151 Sprzęt pożarniczy. Pożarnicze węże tłoczne
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Niezmieszczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Polipropylen (PP) Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 13244-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 877:2004/A1:2006 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- PN-EN 1253 Wpusty ściekowe w budynkach.
- PN-EN 124:2000 Zwiercenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- PN-EN 12056:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe. i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.02 Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - Zmiana

do normy

- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze – Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze -Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze -Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu
- PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe - Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania

Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – zeszyt 7
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych – zeszyt 12