

PRACOWNIA PROJEKTOWA ARCHITEKTURY I WNĘTRZ  
mgr inż. arch. Marek Pęza

07-413 Ostrołęka, Al. Jana Pawła II 119/22 ; NIP 542-172-51-34

---

**INWESTOR:** Gmina Lelis, Urząd Gminy w Lelisie,  
07-402 Lelis, ul. Szkolna 48

**TEMAT:** Budowa Sali gimnastycznej z zapleczem  
przy Szkole Podstawowej w Obierwi  
dz. nr ewid. 722/7

**LOKALIZACJA:** Obierwia gm. Lelis, dz. nr ewid. 722/7

**ZAKRES:** SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJE  
SANITARNE I PRZYŁĄCZA SANITARNE

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS
OPRACOWAŁ:	mgr inż. J. Żebrowski	MAZ/0177/PWOS/05	
DATA OPRACOWANIA	MARZEC 2007 R	<b>Egzemplarz nr 1</b>	

---

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność Firmy P.P.A. i W. mgr inż. arch. Marek Pęza i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Firmy z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych. Zastrzegamy sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art. 1, 8, 16,17 Ustawy o prawie autorskim z dn. 4 lutego 1994r. (Dz. U. Nr 24 poz. 83)

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Przedmiot i zakres specyfikacji</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Określenia podstawowe</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)</b> .....	<b>8</b>
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW</b> .....	<b>8</b>
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN</b> .....	<b>9</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU</b> .....	<b>10</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH</b> .....	<b>10</b>
<b>5.1 Zakres prac</b> .....	<b>10</b>
<b>5.2 Wymagania dot. wykonania instalacji wodociągowej</b> .....	<b>12</b>
<b>5.3 Wymagania dot. wykonania instalacji kanalizacyjnej</b> .....	<b>18</b>
<b>5.4 Wymagania dot. wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego</b> .....	<b>22</b>
<b>5.5 Wymagania dot. wykonania kotłowni gazowej</b> .....	<b>25</b>
<b>5.6 Wymagania dot. wykonania instalacji wentylacji mechanicznej</b> .....	<b>26</b>
<b>5.7 Wymagania dot. wykonania przyłącza wodociągowego</b> .....	<b>27</b>
<b>5.8 Wymagania dot. wykonania przyłącza kanalizacji sanitarnej</b> .....	<b>31</b>
<b>6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT INSTALACYJNYCH</b> .....	<b>33</b>
<b>6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót</b> .....	<b>33</b>
<b>6.2 Badania jakości robót w czasie budowy</b> .....	<b>34</b>
<b>7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT</b> .....	<b>38</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>39</b>
<b>8.1 Odbiór instalacji wodociągowej</b> .....	<b>39</b>
<b>8.2 Odbiór instalacji kanalizacyjnej</b> .....	<b>39</b>
<b>8.3 Odbiór instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego</b> .....	<b>40</b>
<b>8.4 Odbiór instalacji wentylacji mechanicznej</b> .....	<b>40</b>
<b>8.5 Odbiór instalacji kotłowni gazowej</b> .....	<b>41</b>
<b>8.6 Odbiór przyłącza wodociągowego</b> .....	<b>42</b>
<b>8.7 Odbiór przyłącza kanalizacji sanitarnej</b> .....	<b>43</b>
<b>9. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b> .....	<b>43</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Specyfikacja techniczna wchodzi w skład dokumentacji przetargowej stanowiąc jeden z dokumentów kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót związanych.

Nazwa i lokalizacja inwestycji została podana w tytule dokumentacji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne dotyczące realizacji robót instalacyjnych zgodne z zapisami ustawy z dnia 29.01.2004 r Prawo zamówień publicznych oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych podczas realizacji zadania: „Budowa Sali gimnastycznej z zapleczem przy Szkole Podstawowej w Obierwi – instalacje sanitarne i przyłącza sanitarne” a w szczególności:

#### **Instalacji wody ciepłej, zimnej, cyrkulacji i p.poż**

- a) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur PEX AluPEX z warstwą antydyfuzyjną, łączonych poprzez kształtki zaciskowe;
- b) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur stalowych;
- c) podłączenie przyborów;
- d) próby szczelności instalacji wodociągowej;
- e) płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych;
- f) wykonanie izolacji termicznej;
- g) montaż hydrantu p.poż. Ø25 z węzłem półsztywnym L=30m w szafce naściennej.

#### **Kanalizacji sanitarnej**

- a) ułożenie poziomów i pionów kanalizacyjnych z rur PCV i PP z zamontowaniem wywiewek na dachu oraz zaworów napowietrzających;
- b) podłączenie przyborów sanitarnych;
- c) próby szczelności instalacji kanalizacji;
- d) montaż rewizji na pionach.

#### **Instalacji c.o.**

- a) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur z tworzywa sztucznego PEX AluPEX z wkładką antydyfuzyjną, łączonych poprzez kształtki zaciskowe;
- b) zawieszenie i podłączenie grzejników typ „VKO” Purmo + zawory odcinające typu RLV-KS, Danfoss lub równoważne ;
- c) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie;
- d) malowanie przewodów stalowych;
- e) próby szczelności instalacji c.o. (na zimno i na gorąco);
- f) regulacja instalacji c.o.;
- g) wykonanie izolacji termicznej;
- h) montaż automatycznych odpowietrzników z zaworem stopowym.
- i) montaż armatury odcinającej.

**Instalacji c.t.**

- a) ułożenie rurociągów ciśnieniowych z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie;
- b) podłączenie nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych;
- c) próby szczelności instalacji c.o. (na zimno i na gorąco);
- d) regulacja instalacji c.t.;
- e) malowanie przewodów stalowych;
- f) wykonanie izolacji termicznej.

**Instalacji wentylacji mechanicznej**

- a) określenie lokalizacji kanałów wentylacyjnych ściśle wg rysunków (zaznaczenie tras na ścianach i stropach);
- b) wykucie otworów w ścianach i stropie na kanały wentylacyjne;
- c) montaż nawiewników, wywiewników - anemostat AN-P-III-3 z przepustnicą + skrzynka rozprężna SR/AN, króciec poziomy  $\varnothing 160$ , CWK, zawór nawiewny SR-S-125, z króćcem bagnetowym CENRUM KLIMA, zawór wywiewny SR-E-100 i SR-E-125, z króćcem bagnetowym CENTRUM KLIMA lub równoważne, kratki KSH-VP, 825x425 z przepustnicami (RDJ Clima) i zaworów wentylacyjnych, czerpni/wyrzutni CWP, SMAY, dysz dalekiego zasięgu DDZ/K- 200-N + nasadka na rurę spiro CWK i przepustnica IRIS, LINDAB i tłumików szumu – prostokątnych lub równoważnych, ściśle wg rysunków;
- d) montaż kanałów instalacji wentylacji w docelowych trasach;
- e) wykonanie obudowy urządzeń i kanałów wentylacji;
- f) montaż central wentylacyjnych z automatyką: VS-55-L-M/H+VS-55-L-S/FV/M, V=7000m<sup>3</sup>/h i VS-15-R-H/S-T, V=1100m<sup>3</sup>/h, VTS Clima lub równoważne, wentylatora ILB/4- 225, V=1100m<sup>3</sup>/h z reg. obrotów REB-2,5 NE i złączami elast. IAE-225, Venture Industries lub równoważnych;
- h) regulacja wydajności instalacji;
- i) wykonanie izolacji termicznej i płaszcza ze stali ocynkowanej.
- j) montaż miernika stężenia CO<sub>2</sub> – aSENSE Standard GAZEX lub równoważnego.

**Kotłowni gazowej**

- a) montaż kotła gazowego, wodnego, niskotemperaturowego MGK-170, 160kW+regulator pogodowy DWTK+ neutralizator +pompa kondensatu, Wolf lub równoważny;
- b) montaż podgrzewacza c.w.u - pojemnościowy SE-2, V=500dm<sup>3</sup>, WOLF lub równoważny;
- c) montaż zaworów bezpieczeństwa na kotle wg PN-81/M-35630 i przepisów UDT DT-UC-90KW/04 - SYR 1915 na ciśnienie otwarcia 3,0 bar lub równoważny;
- d) montaż zaworów bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. wg PN-76/B-02440 – SYR 2115 na ciśnienie otwarcia 6,0 bar lub równoważny;
- e) montaż zabezpieczenia stanu wody w instalacji - zawór SYR 933.1 lub równoważny;
- f) montaż naczynia wzbiorczego wyrównawczego – ciśnieniowe typu N i D firmy REFLEX, +złącza samoodcinające REFLEX lub równoważne;
- g) montaż pomp obiegowych, ładującej, cyrkulacyjnej;
- h) montaż zaworów mieszających trójdrogowych c.o., c.t. i c.w.u.;
- i) montaż armatury:
  - zawory do wody kulowe, gwintowane, na ciśnienie 2,5 MPa, do temp 150 °C;
  - zawory zwrotne;
  - magnetoodmulacz o połączeniach kołnierzowych;

- filtry siatkowe do wody;
- manometry kontaktowe, tarczowe z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową;
- rozdzielacze zasilający i powrotny wg dokumentacji;
- odpowietrzniki automatyczne w komplecie z zaworem odcinającym;
- zbiorniki odpowietrzające wg. dokumentacji;
- zawór do napełniania instalacji;
- j) montaż rurociągów w kotłowni - rury stalowe instalacyjne czarne ze szwem wg PN-80/H-74200 łączone przez spawanie;
- k) montaż izolacji cieplnej rurociągów zgodnie z PN-B-02421:2000;
- l) malowanie dwukrotne farbą ftalowo-silikonową Cekor R o symbolu KTM 1313 1213 531 XX urządzeń i rurociągów z rur stalowych czarnych;
- ł) montaż komina spalinowego i kanału czerpnego oraz czopucha wraz z wyposażeniem.
- m) montaż innych urządzeń wg zestawienia urządzeń w kotłowni.

### **Przyłącza wodociągowego**

- a) wykonanie i zasypanie wykopów;
- b) odwodnienie wykopów przed ułożeniem rurociągów;
- c) wykonanie wcinki i ułożenie rurociągów z rur PE100, SDR 17,0, PN10, Ø63x3,8mm;
- d) montaż wodomierza, zaworu antyskażeniowego i armatury;
- e) oznakowanie zasuw, nawiertek, rur sygnalizacyjnych;
- f) montaż zasuw, nawiertki;
- g) próby szczelności;
- e) płukanie i dezynfekcja.
- f) trasę przyłącza oznakować taśmą ostrzegawczą - lokalizacyjną z polietylenu z wkładką stalową ze stali nierdzewnej.

### **Przyłącza kanalizacji sanitarnej**

- a) wykonanie i zasypanie wykopów;
- b) odwodnienie wykopów przed ułożeniem kanałów;
- c) wykonanie włączenia do istniejącego zbiornika bezodpływowego i ułożenie kanałów z rur kielichowych klasy SN8 łączonych za pomocą uszczelki gumowej na wcisk;
- d) montaż studzienek kanalizacyjnych PVC Ø425, kąt 45° z włazem typu lekkiego.
- e) trasę kanalizacji sanitarnej oznakować taśmą ostrzegawczą - lokalizacyjną z polietylenu z wkładką stalową ze stali nierdzewnej.

### **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji Umowy a do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności:

- a) Zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalnością ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

- c) W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające plac budowy. Wszystkie znaki i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- d) Koszt zabezpieczenia Terenów Budowy i robót poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cen ryczałtową.
- e) W cen ryczałtową – ofertową włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza oraz uzyskania, przyłączenia i doprowadzenia wszystkich czynników mediów energetycznych na Placu Budowy takich jak: energia elektryczna, woda ścieki itp. W cenę winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów czasie trwania umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzenia po ukończeniu umowy. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszystkich warunków technicznych przyłączenia, dokonania uzgodnień przeprowadzenia prac projektowych otrzymania niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.
- f) Wykonawca w ramach Umowy ma uprzątnąć plac budowy po zakończeniu każdego elementu robót i doprowadzi go do stanu pierwotnego po zakończeniu robót i likwidacji placu budowy.

### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - lokalizację magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
    - c) możliwością powstania pożaru.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane po arenie wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały

świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

## 1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe, użyte w niniejszej specyfikacji, są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **Instalacja wodociągowa**

Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą 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 [13].

### **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, $p_{rob}$ (lub $p_{oper}$ )**

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, $p_{próbn}$**

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, $t_{rob}$ (lub $t_{oper}$ )**

Obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona 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 zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

**Nominalna grubość ścianki rury (en)**

Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

**Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) - dla rur z tworzywa sztucznego.**

Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą 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 przekroczona 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 ZA T - Zaleceniach do udzielania aprobat technicznych (patrz p. 2 WTWiO). 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.

**1.3 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Nr CPV	Opis
45331200-8	Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45113000-2	Roboty na placu budowy
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

**2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN 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 z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

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



Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem 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 inspektorowi nadzoru.

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

### **Składowanie**

Rury, kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odfuszczenia) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zacienionych miejscach. Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku. Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.

Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).

Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia, itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.

Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

długotrwałą ekspozycją słoneczną,  
nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

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

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Na żądanie, wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonywania robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:  
podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur, komplet elektronarzędzi,  
komplet narzędzi ślusarskich, komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych

#### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA INSTALACJI SANITARNYCH

Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego (ściany klatek schodowych, stropy) zabezpieczyć przeciwpożarowo opaskami i masami ppoż.

##### 5.1. Zakres prac

###### Instalacja wody ciepłej, zimnej, cyrkulacji i p.poż

- Wytyczenie tras przewodów na ścianach, stropach i posadzkach;
- Ustalenie miejsc wykonania podejść do przyborów i zaworów czerpalnych.

###### Kanalizacja sanitarna

- Wytyczenie tras przebiegu przewodów które będą prowadzone pod posadzką i na ścianach budynku;
- Ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń.

###### Instalacja c.o.

- Wytyczenie tras przebiegu przewodów na ścianach, stropach i posadzkach;
- Ustalenie miejsc wykonania podejść;
- Lokalizacja grzejników;
- Wykucie otworów w ścianach na trasie instalacji.

###### Instalacja c.t.

- Wytyczenie tras przebiegu przewodów na ścianach, stropach i posadzkach;

- Ustalenie miejsc wykonania podejść;
- Lokalizacja nagrzewnic;
- Wykucie otworów w ścianach na trasie instalacji.

### **Instalacja wentylacji mechanicznej**

- Wytyczenie tras przebiegu przewodów na ścianach, stropach i posadzkach;
- Lokalizacja urządzeń;
- Wykucie otworów w ścianach na trasie instalacji

### **Kotłownia gazowa**

- a) montaż kotła gazowego, wodnego, niskotemperaturowego MGK-170, 160kW+regulator pogodowy DWTK+ neutralizator +pompa kondensatu, Wolf lub równoważny;
- b) montaż podgrzewacza c.w.u - pojemnościowy SE-2, V=500dm<sup>3</sup>, WOLF lub równoważny;
- c) montaż zaworów bezpieczeństwa na kotle wg PN-81/M-35630 i przepisów UDT DT-UC-90KW/04 - SYR 1915 na ciśnienie otwarcia 3,0 bar lub równoważny;
- d) montaż zaworów bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u. wg PN-76/B-02440 – SYR 2115 na ciśnienie otwarcia 6,0 bar lub równoważny;
- e) montaż zabezpieczenia stanu wody w instalacji - zawór SYR 933.1 lub równoważny;
- f) montaż naczynia wzbiorczego wyrównawczego – ciśnieniowe typu N i D firmy REFLEX , +złącza samoodcinające REFLEX lub równoważne;
- g) montaż pomp obiegowych, ładującej, cyrkulacyjnej;
- h) montaż zaworów mieszających trójdrogowych c.o., c.t. i c.w.u.;
- i) montaż armatury:
  - zawory do wody kulowe, gwintowane, na ciśnienie 2,5 MPa, do temp 150 °C;
  - zawory zwrotne;
  - magnetoodmulacz o połączeniach kołnierzowych;
  - filtry siatkowe do wody;
  - manometry kontaktowe, tarczowe z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową;
  - rozdzielacze zasilający i powrotny wg dokumentacji;
  - odpowietrzniki automatyczne w komplecie z zaworem odcinającym;
  - zbiorniki odpowietrzające wg. dokumentacji;
  - zawór do napełniania instalacji;
- j) montaż rurociągów w kotłowni - rury stalowe instalacyjne czarne ze szwem wg PN-80/H-74200 łączone przez spawanie;
- k) montaż izolacji cieplnej rurociągów zgodnie z PN-B-02421:2000;
- l) malowanie dwukrotne farbą ftalowo-silikonową Cekor R o symbolu KTM 1313 1213 531 XX urządzeń i rurociągów z rur stalowych czarnych;
- ł) montaż komina spalinowego i kanału czerpnego oraz czopucha wraz z wyposażeniem.
- m) montaż innych urządzeń wg zestawienia urządzeń w kotłowni.

### **Przylącze wodociągowe**

- a) wykonanie i zasypianie wykopów;
- b) odwodnienie wykopów przed ułożeniem rurociągów;

- c) wykonanie wcinki i ułożenie rurociągów z rur PE100, SDR 17,0, PN10, Ø 63x3,8mm;
- d) montaż wodomierza, zaworu antyskażeniowego i armatury;
- e) oznakowanie zasuw, nawiertek, rur sygnalizacyjnych;
- f) montaż zasuw, nawiertki;
- g) próby szczelności;
- e) płukanie i dezynfekcja.
- f) trasę przyłącza oznakować taśmą ostrzegawczą – lokalizacyjną z polietylenu z wkładką stalową ze stali nierdzewnej.

### **Przyłącze kanalizacji sanitarnej**

- a) wykonanie i zasypanie wykopów;
- b) odwodnienie wykopów przed ułożeniem kanałów;
- c) wykonanie włączenia do istniejącego zbiornika bezodpływowego i ułożenie kanałów z rur kielichowych klasy SN8 łączonych za pomocą uszczelki gumowej na wcisk;
- d) montaż studzienek kanalizacyjnych PVC Ø425, kąt 45° z włazem typu lekkiego.
- e) trasę kanalizacji sanitarnej oznakować taśmą ostrzegawczą - lokalizacyjną z polietylenu z wkładką stalową ze stali nierdzewnej.

### **5.2. Wymagania dotyczące wykonania instalacji wodociągowej**

Przewody wody zimnej, prowadzić od strony zasilania do przyborów, które usytuowano zgodnie z projektem architektonicznym.

Przed urządzeniami zamontować zawory odcinające.

Rozprowadzenie przewodów w systemie podpodłogowym oraz w brzdach ściennych na podejściu do baterii przyborów sanitarnych. System rozprowadzenia instalacji wodociągowej do poszczególnych punktów odbioru – trójnikowy z zastosowaniem połączeń samozaciskowych.

Odcinki podejść do baterii wykonać w brzdach ściennych.

Mocowanie rur specjalnymi uchwytyami do podłoża, aby zabezpieczyć je przed wypływem w trakcie wykonywania wylewki betonowej. Minimalny promień gięcia rur z tworzywa sztucznego wynosi 10xd zewn. rury.

### **Prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych w obiekcie**

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

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

Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody wodociągowe mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu w peszlu) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:

powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarcieniem o ścianki bruzdy i materiał zakrywający, w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia siły rozrywające połączenia.

Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,

dla przewodów średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych.

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

### **Podpory stałe i przesuwne**

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poziome przesuwanie przewodu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

### **Prowadzenie przewodów bez podpór**

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony w warstwach podłoża podłogi bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w "peszlu") lub w otulinie izolacyjnej z pianki PE. Rura osłonowa powinna być montażowo zamocowana do podłoża do czasu ostatecznego jej osadzenia np. poprzez zalanie warstwą szlichty podłogowej.

W instalacji wodociągowej wody ciepłej celowe jest takie prowadzenie rury osłonowej, żeby jej oś była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody na której przewód jest układany.

Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie.

### **Tuleje ochronne**

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej.

Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej.

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

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie.

Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

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

W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu.

Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być przesuwne tego przewodu.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgoł rozwiązaniem szczegółowym

znajdującym się w projekcie technicznym.

### **Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji w której jest zainstalowana.

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.

Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą mieszkania lub lokalu użytkowego, w miejscu łatwo dostępnym, powinna być zainstalowana armatura odcinająca.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadza wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, a także pralki automatyczne, zmywarki itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowej w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrot] przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową do nich (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura odcinająca grzybkowa powinna być zainstalowana w takim położeniu czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek".

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć zgodnie z projektem technicznym.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich ode Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Jeżeli w projekcie technicznym nie podano innych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej na ścianie powinna być zgodna z tablicami:

### Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przyborem

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia:
-	[m]	[m]	[m]
Zlew	0,75 ... 0,95	0,50 ... 0,60	Armatury czerpalnej nad 0,35
Zlewozmywak do pracy siedzącej	1,00 ... 1,10	0,75	
Umywalka	1,00 ... 1,15	0,75	

### Wysokość ustawienia armatury ściennej

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia:
-	[m]
natrysk	Armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00... 1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10... 2,20
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80 ... 2,00
Ciśnieniowy zawór sflukujący	O osi wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

### Urządzenie do pomiaru przepływu wody (wodomierz)

Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody (wodomierza) powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej przynajmniej + 4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust podłogowy. Jeżeli

wodomierz służy do rozliczeń z dostawcą wody, miejsce to powinno być wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.

### **Wykonanie regulacji instalacji wodociągowej**

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych i innymi wymaganiami zawartymi w projekcie technicznym instalacji:

- a) wody zimnej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody,
- b) wody ciepłej - w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze w granicach od 55 °C do 60 °C.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej, a w instalacji wody ciepłej także nastawy parametrów pracy pomp cyrkulacyjnych, należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych zawartymi w projekcie technicznym instalacji.

### **Izolacja cieplna**

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie.

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej powinny być izolowane cieplnie w zakresie określonym w projekcie technicznym tej instalacji.

Jeżeli istnieje potrzeba zabezpieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie albo jeżeli jest to niewystarczające, zabezpieczone elektrycznym kablem grzejnym.

Armatura instalacji wodociągowej wody ciepłej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu technicznego tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji wodociągowej.

Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.



## Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji wodociągowej.

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych: na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi, w zakrytych brudkach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach - w mieszkaniach i lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku; oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu do armatury i urządzeń, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

## Połączenia gwintowe

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 7-1 i/lub PN-ISO 228-1.

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu.

Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokonywanie tego zbyt słabe lub zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniące pod wpływem wody).

Połączenia gwintowe rur mogą być wykonywane w instalacjach, w których ciśnienie robocze nie przekracza 10 bar i temperatura robocza nie przekracza 120 °C Połączenia gwintowe mogą być stosowane do połączeń rur z armaturą oraz urządzeniami kontrolno - pomiarowymi o parametrach roboczych przekraczających powyższe wartości, jeżeli gwintowane króćce połączeniowe armatury lub urządzenia, wykonane są w ich materiale rodzimym.

## Połączenie zaciskowe

Połączenie powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami producenta elementów połączenia.

Połączenie zaciskowe wykonywane jest przez zaciskanie w określony sposób złączki na rurze. W celu uzyskania szczelności połączenia, w jednym z elementów łączonych znajdują się pierścieniowe uszczelki elastyczne.

Wzajemne zaciśnięcie rury i złączki może być wykonane albo przez dokręcenie nakrętki łącznika, wywołując odpowiedni zacisk, albo przez zaprasowanie pierścieniowe, za pomocą praski, łącznika na rurze. Zaciśnięcie stanowi jednocześnie uszczelnienie i zamocowanie mechaniczne.

Wobec stosowania bardzo dużej ilości różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń wykonywanie ich powinno być zgodne z instrukcją producenta elementów łączonych.

### 5.3. Wymagania dotyczące wykonania instalacji kanalizacyjnej

Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach / obudowie GK. Piony usytuować zgodnie z częścią architektoniczną.

Podejścia do pionów, piony oraz odpływy kanalizacyjne wykonane będą z rur z tworzyw sztucznych. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Prowadzenie przewodów instalacji kanalizacyjnych w obiekcie.

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 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.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), np. płaszczowej lub co najmniej z izolacją powietrzną (dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego np. tekturą falistą lub w peszlu) w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych:

powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarcieniem o ścianki bruzdy i materiał zakrywający,

w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia siły rozrywające połączenia.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający swobodne wydłużenie rurociągów

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 1cm na kondygnację

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych.

Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych.

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

Do zmian kierunku używać kształtek -łuków i kolan

Przewody kanalizacyjne przechodzące przez pomieszczenia gastronomiczne należy obudować lub wykonać z materiałów odpornych na ciśnienie.

Przewody kanalizacyjne w miarę możliwości prowadzić prostopadle bądź równoległe do ścian i fundamentów.

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

Połączenia zgrzewane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta , za pomocą odpowiednich zgrzewarek.

Połączenia klejone wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, używając tylko kleje opisane w niej.

**Minimalne średnice podejść kanalizacyjnych zależne są od rodzaju urządzenia bądź przyboru sanitarnego, podane w tabeli poniżej :**

Urządzenia lub przybory	Minimalne średnice przewodu przyłączeniowego D (m m)
Pojedyncze miski ustępowe	100
Od 3 zlewów 3 zlewozmywaków, 3 wanien 5 pisuarów, 3 umywalek	75
Pojedynczy zlew, zlewozmywak, pisuar, wanna, umywalka	50

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- 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
3.	0,20	1,0
4.	0,25	0,8

Lp.	Średnica przewodu ( m )	Maksymalny spadek ( % ) dla rur z tworzyw
1.	< 0,15	15,0
2.	0,20	10,0
3.	> 0,25	8,0

Przewody kanalizacyjne poziome prowadzone w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku wysokości 15-20cm. Dno wykopu powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub na podsypce zagęszczonej zabezpieczającej przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

**Poziome przewody kanalizacyjne należy wyposażyć w rewizje które należy mocować w odległościach podanych w tabeli :**

Lp.	Zakres średnic D ( m )	Maksymalna odległość między czyszczakami ( m )
1.	0,10-0,15	15,0
2.	0,20	25,0

### Podpory

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

Maksymalny odstęp między podporami przewodów instalacji kanalizacyjnej i inne wymagania dotyczące mocowania wg PN/B-10700 p.2.2.11.

### 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 o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie.

Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego.

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

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien posiadać kasetę ogniochronną lub być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z projektem wykonawczym.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

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

### Montaż armatury (rewizji, zaworów rewizyjno-zwrotnych, zasuw)

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.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć zgodnie z projektem technicznym.

Wysokość zawieszenia armatury i jej mocowanie - wg PN/B-10700 p. 2.4.3 - 2.4.6.

### Montaż przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia łączone z instalacją kanalizacyjną należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość jego winna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływania wody z innych przyborów.

**Wysokości dal różnych przyborów podano w załączonej tabeli:**

Rodzaje przyborów	Minimalna wysokość syfonu
Miski ustępowe, pisuary, zlewy, zmywaki, umywalki, bidety, wanny, wpusty piwniczne, pralki	50-75mm
Wpusty podłogowe	50mm
Przewody spustowe deszczowe	100mm
Przewody spustowe odwadniające balkony	50mm

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80m od podłogi

Zlewy umieszczać na wysokości 0,5-0,6m nad podłogą

Zlewozmywaki na ustawiane na szafkach montować na wysokości 0,8-0,9m nad podłogą

Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia spłukujące

Umywalki montowane w szeregu odstęp między nimi powinien wynosić co najmniej 0,3m

Przy montażu przyborów na stelażach należy stosować zasady instrukcji producenta

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 jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie podejścia powinny być całkowicie zaślepione.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację kanalizacyjną nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **5.4. Wymagania dotyczące wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Instalacja ogrzewcza powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

bezpieczeństwa konstrukcji,  
bezpieczeństwa pożarowego,  
bezpieczeństwa użytkowania,  
odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,  
ochrony przed hałasem i drganiami,  
oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno - budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane omawiane instalacje powinny być wykonane przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie prawidłowego użytkowania instalacji, zgodnej z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu oraz we właściwym zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych

#### **Szczegółowe zasady wykonywania robót**

##### **Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczych w obiekcie:**

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

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

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szliczcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację- wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji),

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.

Nie dopuszcza się- prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą min. 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) - uwzględniając grubość izolacji - przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałązkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody poziome wody grzejnej należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej

## Podpory

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

Maksymalny odstęp między podporami przewodów: instalacji c.o. i wody do nagrzewnic wentylacyjnych - wg Warunków technicznych COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, tabela 6.

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 o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową;

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

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

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie wykonawczym.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

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

## Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Grzejniki można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Minimalne odstępstwa zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych - wg wytycznych producenta.

Przyłączenie grzejnika w zaszyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.

### **Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

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.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

### **Wykonanie regulacji instalacji**

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej, nastawy regulatorów różnicy ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne przewodów i innych elementów instalacji wykonanych ze stali węglowej, powinno być wykonane w zakresie i w sposób określony w projekcie wykonawczym instalacji.

### **Izolacja cieplna**

Przewody instalacji ogrzewczej należy izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym.

Armatura instalacji powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wymaganie to wynika z projektu wykonawczego tej instalacji.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego



powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem wykonawczym

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

### Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie wykonawczym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi danej instalacji.

### 5.5. Wymagania dotyczące wykonania kotłowni gazowej

Wykonywanie robót w ścisłej synchronizacji z pozostałymi branżami z uwzględnieniem wytycznych pozostałych branż dla pomieszczenia kotłowni.

Urządzenia dla projektowanej kotłowni powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznym ich producentów.

Rurociągi z rur stalowych czarnych należy łączyć ze sobą poprzez spawanie. Jako łuki należy stosować kolana „hamburskie”

Montowanie przewodów - na konstrukcjach wsporczych kotwionych do ścian lub sufitów

Przewody prowadzić w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony prześwit wynoszący co najmniej 2 m.

Mocowanie termometrów, manometrów wg KESC-77.8.1 i KESC-77.8.2.

Po zmontowaniu kotłowni należy wykonać próbę hydrauliczną instalacji po stronie grzewczej:

- „na zimno” - na ciśnienie 0,2 MPa ( przy odłączonych urządzeniach typu kotły, naczynia przeponowe)
- „na gorąco” - na ciśnienie 0,4 MPa.

Próby należy wykonać przed malowaniem rur i wykonaniem izolacji termicznej.

Instalacje po stronie wody zimnej należy poddać próbie:

- „na zimno” przy ciśnieniu wodociagowym;
- „na gorąco” przy ciśnieniu 1,5 raza większym niż ciśnienie w wodociągu lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa;

Całość płukać do uzyskania zadawalającego efektu (Płukanie wykonać przy zdemontowanych urządzeniach)

Rurociąg wody zimnej, ciepłej użytkowej poddać dezynfekcji.

Po zakończeniu wszystkich prac w kotłowni należy poddać ją próbie „na gorąco” przez okres minimum 72 godz.

Po zakończeniu montażu urządzeń i wstępnej próbie wodnej zamontować armaturę kontrolno-pomiarową i regulacyjną.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy wykonać regulację i pomiary. Po zakończeniu ruchu próbnego należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności urządzeń. Zamawiający dokonuje weryfikacji sprawozdania.

### **Izolacja antykorozyjna rurociągów**

Powierzchnię przygotowaną do malowania należy wyczyścić przez szczotkowanie stosując do tego celu twarde szczotki (nie stalowe), następnie odpylić i odtłuścić

Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:

- 1 x podkład ftalowy modyfikowany schnący na powietrzu
- 1 x emalia ftalowa specjalna olejoodporna

### **Oznakowanie płaszczu izolacji wg PN-70/N-01270**

Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych,

Znaki kierunku przepływu czynnika.

Znaki ostrzegawcze BHP.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego i Projektanta, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć: kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, kalkulacja cenowa, proponowana technologia budowy niezbędna do oceny przez Projektanta i Zamawiającego.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, DTR zaprojektowanych rur, armatury i urządzeń, normami, warunkami technicznymi - oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych”, tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” dla robót nie objętych nowymi warunkami technicznym (...) COBRTI Instal.

## **5.6. Wymagania dotyczące wykonania instalacji wentylacji**

Przewody i kształtki wentylacyjne będą wykonane jako niskociśnieniowe, z blachy stalowej ocynkowanej, zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:99. Szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie A wg normy PN – B – 76001 / 96 (szczelność normalna).

Po zmontowaniu instalacja powinna być wyregulowana w celu uzyskania projektowanych strumieni powietrza, z dokładnością wg normy PN – 78 / B – 10440.

### **Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne)**

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań kanały z blachy o grubości do 1,5 mm wykonać na nasuwkę, a z blachy grubszej wykonać jako spawane kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami maksymalny prześwit między kołnierzem a przeciwkołnierzem, bez ściągnięcia śrubami nie może być większy niż 2 mm tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych przy przewodach do 400 mm wynosi 4mm kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok.5 mm kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć

w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200 mm i połączyć go szczelnie z pokryciem dachu. nie dopuszcza się stosowania palnych izolacji przewodów wentylacyjnych.

### Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch

Należy montować wszystkie urządzenia zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej; dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężu wynosi  $\pm 5\%$  montować urządzenia dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach.

### 5.7. Wymagania dotyczące wykonania przyłącza wodociągowego

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Istniejące na terenie instalacje naziemne i podziemne np. kable telefoniczne, światłowody, sieci energetyczne, znaki geodezyjne zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przy przekazywaniu placu budowy Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania (w projekcie) lub wskazanych przez właściciela, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca zobowiązany jest do:

opracowania projektu lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy i przedstawienia do akceptacji przez Zamawiającego, utrzymania porządku na placu budowy, właściwego, zgodnie z projektem zagospodarowania, składowania materiałów elementów budowlanych, utrzymania w czystości dróg publicznych.

### Określenia podstawowe – definicje

**Sieć wodociągowa** – układ połączonych przewodów wraz z uzbrojeniem, przesyłających i rozprowadzających wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami.

**Przyłącze wodociągowe** – odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy wody wraz z zaworem za wodomierzem.

**Instalacja wodociągowa** – układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służących do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych – w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa – zasuwki, przepustnice, zawory,
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa – hydranty,
- armatura czerpalna – źródła uliczne, zawory czerpalne.

**Wyrób budowlany** – rzecz ruchoma, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzona do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we

wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych, których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2003r. Nr207, poz. 2016 oraz z 2004r. Nr 6 poz. 41).

**Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależniona od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany.

**Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną.

## **Materialy**

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Zgodnie § 8 ust. 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 203 poz.1718) rury, kształtki, armatura i każdy inny zastosowany materiał użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody winne uzyskać zgodę Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Kolnie wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny

Rury do wykonywania przyłączy z PE powinny odpowiadać normie ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.

Rury i kształtki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach: – z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) – PN-EN 1329-1:2001, PN-EN 1329-2:2002(U), – z polipropylenu (PP) PN-EN 1451-1:2001, PN-ENV 1451-2:2002(U), – z polietylenu (PE) PN-EN 1519-1:2002, PN-ENV 1519-2:2002(U).

Armatura stosowana w budowie sieci i przyłączy z żeliwa i innych materiałów winna również posiadać aprobatę techniczną wydaną przez COBRI INSTAL lub deklarację zgodności.

Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura o nominalnym ciśnieniu 1,0 MPa (10,0 bar).

Skrzynki do zasuw, nawiertek i hydranty ppoż. powinny być umocnione prefabrykowanymi płytami betonowymi i oznakowane tablicami na słupkach betonowych.

## **Składowanie materiałów**

Rury ze stali stopowych należy na budowie składać na oddzielnych regałach pod wiatą, w przypadku magazynowania na krótki czas – w oddzielnych stosach. Rury z polichlorku winylu i polietylenu można składać na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż - 5° C, zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami.

Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości, wysokość stosu rur nie może przekroczyć 1m.

Armaturę należy składać w pomieszczeniach zamkniętych. Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Szczeliwo, łączniki, kołnierze i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

## **Sprzęt**

### **Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych**

Wykonawca będzie dysponował minimum następującym sprzętem:

- koparko - spycharka kołowa - 1szt. lub koparka gąsienicowa - 1 szt.
- spycharka gąsienicowa – 1 szt.
- wiertnica -1 szt.
- zagęszczarka spalinowa – 1 szt.

### **Sprzęt do robót montażowych**

Zamawiający pozostawia do decyzji Wykonawcy ilość rodzaj sprzętu do robót montażowych.

## **Transport**

Wykonawca winien dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy lub ciągnik kołowy z przyczepą – 1 szt.
- samochód dostawczy – 1 szt.

## **Wykonawstwo**

### **Roboty przygotowawcze**

Projektowana trasa przewodu wodociągowego powinna być w terenie trwale i widoczne wyznaczona oraz zabezpieczona.

Oznaczenie osi trasy należy dokonać przez wbicie kołków, a wzdłuż trasy powinny znajdować się stałe świadki, umożliwiające sprawdzenie lokalizacji wykonanej sieci.

Teren budowy w obszarze zabudowanym winien być ogrodzony przenośnymi i prowizorycznymi zasłonami od strony ruchu kołowego i pieszego, pieszego, a w porze nocnej oznaczony światłami ostrzegawczymi.

### **Wykonywanie wykopów**

Wykop otwarty dla przewodów sieci wodociągowych, należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736. Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona poprzez:

- a) zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian
- b) utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych.

Należy zebrać humus – grunt orny grubości 25 cm na jedną stronę wykopu i po zasypaniu i zagęszczeniu wykopu należy rozplanować.

Pozostały grunt powinien być składowany po jednej stronie lub być wywieziony na odkład, aby nie stanowić przeszkody w transporcie materiałów i wykonawstwie robót montażowych.

Wykop powinien być zabezpieczony przed zalewaniem wodą opadowa lub wodą wydobywaną z wykopu.

## **Podłoże**

W gruntach suchych i zwięzłych nie jest wymagane wzmocnienie podłoża pod rury. Ostatnia warstwa gruntu w dnie wykopu odpowiednio wyprofilowana stanowi wystarczające podłoże dla przewodu bez względu na materiał rur.

W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach niestabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawkę, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, beton lub konstrukcje wykonane z pali z belkami poprzecznymi. Podłoża powinny spełniać wymagania punkt 5 normy PN-B-10736.

## Montaż przewodu

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, producentów miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

Przed opuszczeniem do wykopu rur należy sprawdzić, czy nie mają one pęknięć oraz oczyścić je w kielichach.

Ułożony przewód powinien na całej swej długości przylegać do podłoża; rury powinny być dobrze podbite od spodu gruntem z podłoża, zaś przestrzeń między rurą a ścianą wykopu powinna być zasypana gruntem do połowy średnicy rury.

Przewody należy układać na głębokości zabezpieczającej przed przemarzaniem wynoszącej co najmniej wg normy PN-81/PN- 10725 pkt 4.1.1. aby jego przykrycie  $h_n$  mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  wg normy PN-81/B-03020 o 0,40 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm. W strefie przemarzania gruntów wynoszących  $h_z = 1,2$  m, przykrycie przewodu  $h_n = 1,20$  m + 0,40 m = 1,60 m.

Dopuszcza się wyjątkowo mniejsze zagłębienie przewodu wodociągowego pod warunkiem zastosowania ocieplenia uzasadnienia jego grubości.

Przy układaniu przewodu wodociągowego równoległe do innych przewodów i urządzeń należy między zewnętrznymi ścianami tych przewodów zachować odległości:

- kabli telekomunikacyjnych - 0,8 m
- kabli energetycznych - 0,8 m
- słupów energetycznych - 1,0 m
- przewody kanalizacyjne - 2,0 m

## Przejścia przewodu przez przeszkody

Średnica rury osłonowej powinna wynosić co najmniej jedną wielkość więcej niż rury chronionej.

Przejścia pod drogami o nawierzchni asfaltowej, z bruku wykonywać metodą przewiertu (przecisku) – rura stalowa.

Przejścia pod drogami o nawierzchni żwirowej, gruntowej wykonać metodą rozkopu w rurze osłonowej z PVC. Długość rury osłonowej winna być nie mniejsza niż szerokość pasa drogowego.

Przejścia przewodu wodociągowego pod ciekami wodnymi powinny być wykonane w stalowych rurach osłonowych na głębokości 1,4 m /lub rowów 1,0 m / od dna cieku. Rury osłonowa powinna być założona 2,0 m od brzegu cieku.

Przy przejściu przez przeszkody należy zamontować do rury osłonowej rurę sygnalizacyjną /PE/ wprowadzoną do skrzynki ulicznej do zasuw.

## Przylącza wodociągowe

Przylącza wodociągowe powinno być połączone z siecią wodociągową przez nawiertkę NWZ/PE.

Przylącza wodociągowe powinno być doprowadzone do piwnicy lub na parter budynku, do wydzielonego łatwo dostępnego miejsca, zabezpieczonego przed zalaniem wodą, zamrażaniem oraz dostępem osób niepowołanych.

Przylącza wodociągowe powinno być ułożone ze spadkiem kierunku przewodu rozdzielczego – sieci wodociągowej.

Przewody stanowiące wewnętrzną instalację wodociągową z przewodami przylącza wodociągowego powinny być połączone przez zestaw wodomierzowy zakończony zaworem antyskażeniowym.

## Próby

Każdy przewód wodociągowy powinien być poddany próbie szczelności według wymagań normy PN-81/B-10725.

Przy badaniu szczelności odcinka przewodu należy stosować metodę próby hydraulicznej.

Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz, aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1 ° C przy próbie hydraulicznej i nie przekraczała 20 ° C dla przewodu z rur PE.

Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej odcinka sieci należy sprawdzić prawidłowość wykonania bloków oporowych.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu z rur PVC, PE wynosi 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 1,0 MPa (10 bar). Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 minut sprawdzać, czy ciśnienie na manometrach nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Wynik pozytywny próby ciśnienia – brak spadku ciśnienia poniżej próbnego przez okres 30 minut.

Po pozytywnym wykonaniu próby ciśnień należy przeprowadzić dezynfekcję przewodu i następnie wykonać płukanie.

## 5.8. Wymagania dotyczące wykonania przylącza kanalizacji sanitarnej

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

Rury i kształtki kanalizacyjne należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperatura niższą niż 0 ° C lub przekraczającą 40 ° C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folia nieprzezroczysta z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać

przekładkami drewnianymi.

### **Składowanie przyborów i urządzeń**

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami. Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0 ° C.

Przewody z rur PVC powinny być ułożone na podłożu stałym, nie zawierającym grubego tłucznia lub żwiru.

Połączenia kielichowe na wcisk. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości.

Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Przewody mogą być układane w gruntach nawodnionych pod warunkiem wykonania złączy na powierzchni terenu. Przy układaniu przewodu z rur PVC ze złączami wykonanymi na powierzchni terenu należy przestrzegać, by strzałka ugięcia nie przekroczyła wielkości określonej instrukcjami producenta.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 5 o do + 30 o C.

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zkosować bosc końce rur pod kątem 15 °. Do wciskania boscego końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

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

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z obustronnym pełnym umocnieniem (drewnianymi wypraskami) wykonać mechanicznie. Ok. 15% robót ziemnych wykonać ręcznie.

Przed przystąpieniem do zasadniczych wykopów należy zapoznać się z mapami i profilami podłużnym, jest to ważne ze względu na możliwość wystąpienia kolizji w miejscach skrzyżowań z projektowanym uzbrojeniem podziemnym.

Ewentualne rozbieżności rzędnych kolizji faktycznych z podanymi na profilach należy uwzględnić przy korekcie zagłębienia rur.

Odkryte uzbrojenie podziemne na czas prowadzenia robót należy podwiesić do kształtowników stalowych za pomocą ciągów ze śrubą rzymską.

W miejscach skrzyżowań prace wykopowe prowadzi wyłącznie ręcznie.

Po wykonaniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego lub rozpocząć prace związane z nowym ukształtowaniem terenu.

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych. Wykopy w ich dolnej części należy wykonywać ze szczególną starannością, aby uniknąć przekopania (naruszenia dna wykopu).

W okresie zimowym spód wykopów należy zabezpieczyć, tak aby w żadnej fazie robót nie dopuścić do zamarznięcia gruntu poniżej rur.

Podłoże pod kanały wykonać jako warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego grubości 10 cm i podsypkę piaskową o grubości 20 cm. Stopień zagęszczenia podsypki min 90%.



Rurociągi układać na głębokości zgodnej z profilami podłużnymi, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne - kat podparcia co najmniej 90°.

Zasypanie rurociągów prowadzić w etapach, zasypanie kanałów 20 cm ponad wierzch rury - gruntem piaszczystym bez grud i kamieni.

Po ułożeniu kanalizacji, przed zasypaniem rurociągów należy przeprowadzić próbę na eksfiltrację zgodnie z PN-EN-1610. Po zasypaniu próbę tę należy powtórzyć oraz po opróżnieniu przewodów wykonać próbę na infiltrację.

Warstwa ochronna zasyпки z gruntu piaszczystego do wys. 50 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem warstwami co 10-30 cm ręcznie. Materiał obsypki należy starannie zagęścić. Powyżej zasyпка z gruntu rodzimego.

Do wysokości 50 cm ponad wierzch rury zasyпка winna być wykonana sposobem ręcznym.

Stopień zagęszczenia gruntu  $J_s$  0,90 wg zmodyfikowanej próby Proctora. Pod drogą powinien być zagęszczony do stopnia min.  $J_s$  0,95 wg Proctora lub zgodnie z projektem drogi. Zgodnie z normą BN-83/8836-02 badanie zagęszczenia skontrolować jednorazowo dla zastosowanego gruntu piaszczystego przy wykonanych ilościach cykli. Dla pozostałych odcinków układanego rurociągu po uzyskaniu pozytywnego wyniku dla przekroju badanego stosować grunt podsypki i obsypki, i ilość cykli jak dla próby wzorcowej - kontrolą wrywkową.

Studzienki kanalizacji sanitarnej (wraz z rurami) przed zasypaniem poddać próbom szczelności. Studzienkę należy ustawić na podsypce piaskowej grubości ok. 0,1 m. Zasypkę dookoła studzienki należy wykonać warstwami, zagęszczając je do odpowiedniej rzędnej.

Przed przystąpieniem do badań należy dokonać przeglądu instalacji co do zgodności z dokumentacją.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, kalkulacja cenowa, proponowana technologia budowy - niezbędna do oceny przez Projektanta i Zamawiającego.

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót.

Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie sprzętu i urządzeń do pomiarów i kontroli wykonywanych robót: niwelator, łaty niwelacyjne, taśmy miernicze, pompa do przeprowadzania prób ciśnienia, manometry o średnicy 160mm i zakresu pomiaru do 1,5 MPa, poziomnice oraz zabezpieczenie laboratorium do pomiaru zagęszczenia gruntu.

Wykonawca zabezpieczy geodetę z uprawnieniem do obsługi geodezyjnej na budowie (tyczenie, inwentaryzacja).

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobac Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

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

### **Badanie odbiorcze szczelności instalacji**

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.

### **Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną**

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 jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

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 dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

### **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:

a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

b) 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.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 10 i 11 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL – zeszyt 7.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) a 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 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 szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić powietrzem nie zawierającym oleju.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji 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 pianącego.

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 3 K), a pogoda nie powinna być słoneczna.

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. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badanie odbiorcze szczelności instalacji wody ciepłej wodą ciepłą

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny i trwały

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić godnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **Badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej**

Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C.

Po przeprowadzeniu badań powinien zostać sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej**

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

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

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (instalacja grzewcza, zewnętrzna wodociągowa) 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

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-O1706.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **Badania armatury przy odbiorze instalacji**

### **Badania armatury odcinającej**

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie: doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym,

szczelność połączeń armatury, poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **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 wykonawczym,

szczelność połączeń armatury,

poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,

regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **Badania armatury automatycznej regulacji**

Badania armatury automatycznej regulacji przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

doboru armatury automatycznej regulacji co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,

poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,

poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,

poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,

nastaw wartości zadanych na zaworach automatycznej regulacji i ich funkcjonowania podczas ruchu próbnego,

plomb na zaworach automatycznej regulacji (jeżeli są wymagane),

g)poprawności montażu w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **Badania odbiorcze innych elementów w instalacji**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak hydranty, agregaty podnoszenia ciśnienia.

## **Badania armatury odcinającej, zwrotnej, wpustów, rewizji**

Badania armatury, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie: doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem wykonawczym, szczelność połączeń armatury, Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **Prowadzenie badania**

Przed przystąpieniem do badania należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględnione w protokole odbioru. Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,  
po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,  
po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,  
- Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **Pomiary i regulacja**

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w sposób określony w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL - zeszyt 6 oraz powołanych normach i rozporządzeniach.

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

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji. Jednostki obmiarowe – jak w przedmiarze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

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

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja powykonawcza

Dziennik Budowy

Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów

Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców

Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń

Protokoły odbiorów częściowych

Protokoły regulacji wstępnej urządzeń

Świadectwa kontroli technicznej producentów oraz dokumentacje techniczno – ruchowe dla poszczególnych urządzeń

### **8.1. Odbiór instalacji wodociągowej**

Przy odbiorze końcowym instalacji wody należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować :

użycie właściwych materiałów,

prawidłowość wykonania połączeń,

jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,

wielkość spadków przewodów,

odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,

prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,

prawidłowość ustawienia wyłużek i armatury,

prawidłowość wykonania izolacji,

zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

### **8.2. Odbiór instalacji kanalizacyjnej**

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

przebiegu tras kanalizacyjnych,

szczelności połączeń kanalizacyjnych,

sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych, elementów kompensacji, lokalizacji przyborów sanitarnych.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

użycie właściwych materiałów,

odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów cieplnych,

prawidłowość wykonania połączeń,

prawidłowość wykonania mocowań punktów przesuwnych,

wielkości spadków przewodów,

prawidłowości zainstalowania przyborów sanitarnych.

### **8.3. Odbiór instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego**

Podczas odbiorów częściowych i końcowych urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzić następujące badania zgodności z wymaganiami technicznymi:

badanie zgodności z dokumentacją techniczną

badanie materiałów

badanie zabezpieczenia przed korozją

badanie odbiorników ciepła – grzejników płytowych

badanie przewodów

badanie armatury

badanie czystości urządzeń centralnego ogrzewania

badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie zimnym

badanie szczelności urządzeń centralnego ogrzewania w stanie gorącym

badanie działania urządzeń centralnego ogrzewania w ruchu

Warunki przystąpienia do badań.

Badania urządzeń centralnego ogrzewania należy przeprowadzać w następujących fazach:

przed zakryciem bruzd, kanałów, zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane

po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji w okresie gwarancyjnym.

### **8.4. Odbiór instalacji wentylacji mechanicznej**

Próby i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN – 78/B – 10440 “Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”, która określa warunki przystąpienia do prób i badań, zasady wykonywania pomiarów oraz dokumentację potrzebną do odbioru. Praktyczne wskazówki w tym zakresie zawarte są również w “Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988.

Warunki przystąpienia do badań przy odbiorze technicznym:

Zakończenie wszystkich robót montażowych przy urządzeniu

Zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach obsługiwanych przez urządzenie

Wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wszystkich czynników zasilających

Wykonanie rozruchu urządzenia, obejmującego próbę ruchu ciągłego oraz wstępną regulację



Urządzenia wentylacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem, z uwzględnieniem zmian naniesionych w projekcie w trakcie budowy

Materiały i wyroby gotowe użyte do budowy urządzenia wentylacyjnego powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku – warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom

Przewody wentylacyjne oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami urządzenia wentylacyjnego powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność

Wszystkie zasadnicze i wymagające obsługi elementy urządzenia wentylacyjnego oraz jego elementy sterowania i regulacji powinny być w sposób widoczny i trwałe oznakowane symbolem lub nazwą urządzenia

Hałas wywołany przez pracę urządzeń wentylacyjnych nie może przekraczać wartości dopuszczalnych, według PN-70/B-02151.

Badania przy odbiorze technicznym:

Sprawdzenie dokumentacji urządzenia

Szczegółowy przegląd urządzenia

Pomiary poziomu dźwięku hałasu

Pomiar ilości powietrza wentylacyjnego

Pomiar ilości powietrza świeżego

Pomiary różnicy ciśnień między pomieszczeniami

Do odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną konieczne jest ponadto tzw. “Sprawozdanie z pomiarów skuteczności wentylacji”.

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest dokonać poprawek i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8.5. Odbiór kotłowni gazowej

Badania urządzeń w kotłowni gazowej polegają na:

sprawdzeniu zgodności wykonania i zastosowania materiałów z dokumentacją techniczną, sprawdzeniu szczelności urządzeń kotłowni,

sprawdzeniu czy kocioł, zasobnik c.w.u., odmulacz, naczynie przeponowe, zawory redukcyjne, armatura automatycznej regulacji są wyposażone w tablice znamionowe,

sprawdzeniu zgodności strumienia czynnika grzejącego z wymaganiami dokumentacji technicznej,

sprawdzeniu czy zawory bezpieczeństwa reagują prawidłowo na przekroczenie ustalonego ciśnienia,

sprawdzeniu czy automatyka regulacyjna spełnia swoje zadanie,

Sprawdzenie szczelności urządzeń kotłowni należy przeprowadzić przy zamkniętych zaślepionych głównych zaworach odcinających od instalacji centralnego ogrzewania,

Sprawdzenie zgodności przepływu strumienia czynnika grzejącego z wymaganiami dokumentacji technicznej należy przeprowadzić po próbie szczelności i powtórnym połączeniu kotła z instalacją wody grzewczej,

Sprawdzenie wyregulowania zaworu bezpieczeństwa polega na powodowaniu wzrostu ciśnienia przepływającego czynnika grzejącego ponad ustalone dla zaworu ciśnienie i obserwację manometrów związanych z zaworem bezpieczeństwa,

Sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń automatyki regulacyjnej kotłowni na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego może odbywać się tylko w okresie

ogrzewczym i powinno być przeprowadzone przy odbiorze urządzenia centralnego ogrzewania w okresie ogrzewczym,

Ze sprawdzenia prawidłowego działania armatury automatycznej regulacji należy sporządzić odpowiedni protokół.

Odbiór robót polega na:

sprawdzeniu jakości użytych materiałów oraz urządzeń do montażu,

sprawdzeniu wyników przeprowadzonych badań i pomiarów,

sprawdzeniu dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

## 8.6. Odbiór przyłącza wodociągowego

Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy. Podczas odbiorów częściowych należy przeprowadzić badania:

a) zgodności z dokumentacją techniczną,

b) materiałów,

c) ułożenia przewodu, w szczególności:

głębokości ułożenia przewodu,

odległości od budowli sąsiadującej,

zabezpieczenia budowli sąsiadującej,

d) przewodu, a zwłaszcza:

ułożenia przewodu na podłożu,

odchylenia osi przewodu,

odchylenia spadku,

zmiany kierunku przewodu,

zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,

zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem,

zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,

zasyпки przewodu,

e) obiektów na przewodzie:

wykonania obiektów budowlanych,

wykonania przewodu w obiektach,

zabezpieczenia studzienek,

f) badanie szczelności przewodu.

Przewód wodociągowy powinien być podany próbie szczelności. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania używając do tego czystej wody. Przewód można uznać za dostatecznie przepłukany jeśli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji i przeprowadzić kolejne płukanie.

Odbiór techniczny końcowy polega na :

sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,

sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,

sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wbudowania armatury i studzienek,

sprawdzenia protokołów z przeprowadzenia płukania i dezynfekcji przewodów oraz

wyników badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

## 8.7. Odbiór przyłącza kanalizacji sanitarnej

Odbiór sieci kanalizacyjnych i deszczowych.

Odbiór częściowy obejmuje badanie:

zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną,  
materiałów,  
szczelności.

Długość odcinka podlegającego odbiorowi częściowemu nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do dziennika budowy oraz podpisane przez nadzór techniczny i komisję sprawdzającą.

Odbiór techniczny końcowy obejmuje:

- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją.
- Wyniki odbioru technicznego końcowego należy ująć w protokole.

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

SIWZ dla zadania: jak w tytule;

umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja w/w zadania

normy

aprobaty techniczne

inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji

Najważniejsze normy:

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania .

PN-B-01706:1992/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Zmiana Az1.

PN-85/B-02421 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

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-ISO 7-1:1995 – Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancja i oznaczenia.

PN-92/B-01706 - Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-76/B-02440 - Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania .

PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02650 - Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-92/B-01707 - Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-81/B-10800/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

PN-EN 877:2002(U) – „Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości”.

PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

PN-78/B-12630 - Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania

PN-77/B-75700.00 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania PN-C-73001:1996 - Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania

PN-85/M-75178.00 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania . Zmiany I BI 13/93 póź. 75.

PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej armatury przepływowej;

PN-85/M-75178.00 w zakresie armatury odpływowej;

PN-90/M-75003 w części dotyczącej armatury centralnego ogrzewania

PN-64/B-10400 – Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury

PN-86/H-74374.01 - Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzone - Uszczelki -Wymagania ogólne

PN-EN20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki - Wymiarowanie

PN-78/B- 10440Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-B-76001:1996 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.

PN-B-76002:1996 - Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

PN-B-03410:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju poprzecznego

PN-B03434:1999 - Wentylacja. Przewody wentylacyjne.

PN-83/B-03430: Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”. COBRTI INSTAL. Warszawa 2003r.

WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

## Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej - Warszawa 1996

Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z PCV i PE Wavin

Poradnik Projektanta i wykonawcy systemu KAN-therm z 2002 roku

Systemy instalacyjne, Systemy kanalizacyjne-Podręczniki użytkownika Geberit Geberit HDPE

Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania - COBRTI „INSTAL” 1995

Katalogi armatury

Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

**Nie wymienienie tytułu oraz jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**