

**Usługi Techniczne w Budownictwie**



**Szymon Kantczak**

ul. Wąska 7, 63-300 Pleszew  
☎ 608-216-465, 788-339-933

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Inwestor: **Urząd Gminy Sieroszewice  
ul. Ostrowska 65  
63-405 Sieroszewice**

Adres inwestycji: **63-405 Sieroszewice; Rososzycza, ul. Kaliska  
gm. Sieroszewice; dz. nr 430; obręb: 0010 Rososzycza**

Obiekt: **ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY  
O POMIESZCZENIA SALI GIMNASTYCZNEJ  
Z ZAPLECZEM**

Branża: **Sanitarna**

Rodzaj opracowania: **Instalacje sanitarne**

**45300000 - 0 - Roboty instalacyjne w budynkach**  
**45331200 - 8 - Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych**  
**45332000 - 3 – Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne**  
**45331100 – 7 – Instalowanie centralnego ogrzewania**

Projektant : mgr inż. Jarosław Szymczak

Pleszew, wrzesień 2020r.

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach rozbudowy budynku szkoły 63-405 Sieroszewice; Rososzyca, ul. Kaliska; (dz. nr 430; obręb: 0010 ROSOSZYCA; jednostka ewidencyjna: 301707\_2 – SIEROSZEWICE)

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Specyfikacje techniczne stanowią część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz Dokumentacji Projektowej i należy je stosować w zleceniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych:

- Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej
- Instalacja wody hydrantowej
- Instalacja kanalizacji sanitarnej
- Instalacja ogrzewcza
- Instalacja kotłowni gazowej
- Instalacja wentylacji mechanicznej
- Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- Zewnętrzna instalacja sieci wodociągowej
- Zewnętrzna instalacja gazu płynnego

### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz poleceniami kierownika robót.

#### **1.4.1 Warunki organizacyjne**

Przed przystąpieniem do robót wykonawcy oraz nadzór techniczny winny się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy uzgodnić i wyjaśnić z zamawiającym przed przystąpieniem do robót.

## **2. MATERIAŁY**

Do wykonania instalacji sanitarnych będą potrzebne podstawowe elementy:

### **2.1 Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej**

Woda w budynku wykorzystywana będzie do celów bytowo – gospodarczych oraz do wewnętrznego gaszenia pożaru. Instalacja zimnej wody zasilana będzie z projektowanego wg odrębnego opracowania przyłącza De63. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla zaplecza socjalnego, oraz sanitariatów odbywać się będzie poprzez pojemnościowy ogrzewacz wody typu SGW(S) firmy Galmet o pojemności  $V=500\text{dm}^3$  zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni gazowej. Projektowana instalacja wodociągowa doprowadzać będzie wodę zimną do: baterii czerpalnych dla umywalek, zlewozmywaków, natrysków, płuczek zbiornikowych, oraz zaworów ze złączką do węża. Ciepła woda doprowadzana będzie do baterii: umywalek, natrysków i zlewozmywaków. Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej wykonać z rur wielowarstwowych PEX/Al/PEX. Główne przewody rozprowadzające prowadzić w posadzce w warstwie izolacji. Do połączenia rur stosować złączki zaprasowywane. Podejścia do baterii i punktów czerpalnych wykonać ze ściany z przyłączem kątowym wyposażonym w kurki odcinające za pomocą przewodów elastycznych metalowych zbrojonych. Przejścia przez przegrody budowlane należy realizować w tulejach ochronnych peszel. Po zakończeniu robót montażowych instalacji wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie o wartości 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 bar i zdezynfekować. Po pozytywnym wyniku próby szczelności, a przed zakryciem bruzd, przewody wodociągowe instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej należy zaizolować. Instalację wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej prowadzoną w podłodze izolować izolacją gr.6mm dla instalacji podtynkowych. Przewody w kotłowni izolować izolacją z pianki polietylenowej gr.20mm - instalacja wody ciepłej i cyrkulacyjnej oraz izolacją gr.9mm – instalacja wody zimnej.

### **2.2 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks250 za pomocą studni kanalizacji sanitarnej SK0 o rzędnych 140,70/138,55m.n.p.m. zlokalizowanej na terenie działki inwestycji w miejscowości Rososzycy. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego postępowania administracyjnego. Założenia wg części obliczeniowej ilości ścieków sanitarnych.

Poziomy kanalizacyjne wykonać z rur zewnętrznych PVC-U klasy S łączone na uszczelki gumowe. Przewody prowadzone pod posadzką należy układać w wykopie na podsypce piaskowej. Piony kanalizacyjne prowadzić w bruzdach ściennych i obudowach. Pion zakończyć rurą wywiewną Dn100 zabezpieczoną przed wnikaniem wód opadowych, a w dolnej części nad posadzką rewizję umożliwiającą inspekcję kanału i zapewnić do niej dostęp. Przewody kanalizacyjne prowadzone nad posadzką wykonać z rur PVC-U i PP łączonych na uszczelkę gumową. Podejścia do przyborów sanitarnych prowadzić w bruzdach ściennych i obudowach. Przewody układane w bruzdach zabezpieczyć np. przez owinięcie tekturą falistą.

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać zaleceń producenta systemu oraz Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych COBRTI Instal zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.

### 2.3 Instalacja ogrzewcza

Obliczenia zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie wykonano zgodnie z normą PN-EN-12831. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych przyjęto dla warstw przegród budowlanych wg części architektonicznej dokumentacji. Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych wynosi  $Q = 200\ 000\ \text{W}$ . Źródłem ciepła dla budynku będzie projektowana kotłownia gazowa o mocy nominalnej  $Q=240,0\ \text{kW}$ . Przewiduje się ogrzewanie wodne, pompowe, dwuprzewodowe z rozdziałem dolnym o parametrach 80/60°C. Temperatury w pomieszczeniach oraz temperatury zewnętrzne przyjęto według normy PN82/B-02402 i PN-82/B-02403. Współczynnik przenikania ciepła oraz straty ciepła budynku policzono zgodnie z normą PN-EN ISO 6946. Instalację centralnego ogrzewania projektuje się z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT PURMO HKS Sitec. Główne przewody rozprowadzające do grzejników prowadzić w posadzce w warstwie izolacji. Do połączenia rur stosować złączki zaprasowywane. Przejścia przez przegrody budowlane należy realizować w tulejach ochronnych peszel. Jako urządzenia grzejne przyjąć grzejniki płytowe typ CV11, CV22, CV33. Zakłada się na grzejnikach montować zawory termostatyczne np. typu RTD-N f. Danfoss. Grzejniki mocować do ściany za pomocą uchwytów systemowych oraz do posadzki. Pod grzejnikiem zainstalować podwójny kurek kulowy kątowy, a podejście grzejnika wyprowadzić ze ściany. Odpowietrzenie instalacji realizowane będzie poprzez odpowietrzniki zainstalowane na grzejnikach. Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,45MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie izolacją gr.6mm np. Thermacompact IS10 zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. Lokalizację urządzeń oraz prowadzenie przewodów pokazano na rysunku rzutu obiektu.

W pomieszczeniu nr 1.21 (sala gimnastyczna) zaprojektowano instalację grzewczo wentylacyjną umożliwiającą ogrzewanie pomieszczeń. Jako urządzenia grzewczo – wentylacyjne zaprojektowano aparaty grzewczo – wentylacyjne typ LEO L2 BMS o mocy maksymalnej 17,00 kW i wydatku powietrza do 3.800 m<sup>3</sup>/h. Regulacja pracy aparatu grzewczo-wentylacyjnego za pomocą sterowania typu KTS firmy FLOWAIR. Układ sterowania zapewnia płynną regulację wydajności aparatu w zakresie 0-100%. Praca aparatu w zależności od temperatury zewnętrznej i wewnętrznej. Sterowanie typu M pozwala na sterowanie równoległe aparatami zlokalizowanymi w jednym pomieszczeniu. Parametry elektryczne podano na rysunku rzutu instalacji.

### 2.4 Instalacja kotłowni gazowej

Projektuje się kotłownię wodną niskotemperaturową o parametrach 80/60°C dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania, instalacji ciepłej wody oraz instalacji zasilającej centrale wentylacyjne oraz aparaty grzewczo-wentylacyjne. Dla przygotowania czynnika grzewczego projektuje się kompaktową gazową kotłownię kondensacyjną firmy Viessmann, w skład której wchodzi trzy gazowe kotły kondensacyjne typu Vitodens 200-W na gaz płynny o mocy nominalnej 80,0kW, regulator kaskadowy Vitotronic 300-K, zanurzeniowy czujnik temperatury, osprzęt przyłączeniowy z pompą obiegową i izolacją, sprzęgło hydrauliczne DN 65mm z izolacją cieplną, urządzenie neutralizacyjne do kotłów kondensacyjnych 50-500 kW z granulatem 8 kg. Zabezpieczenie instalacji kotłowni oraz instalacji ogrzewczej wykonać zgodnie z PN – B-02414. Podgrzewacz ciepłej wody zabezpieczyć przed wzrostem temperatury i ciśnienia zgodnie z PN-76/B-02440. Rurociągi wody grzewczej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74219;1998 łączonych poprzez spawanie. Zmiany kierunków wykonywać łukami gładkimi  $r=1,5d$ . Instalację wody zimnej wykonać z rur

stalowych ocynkowanych ze szwem, gwintowanych wg PN-H-74200;1998. Połączenia rur ocynkowanych za pomocą kształtek z żeliwa ciągliwego białego wg PN-76/H-74392. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki. Przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągi z rur stalowych czarnych należy oczyścić do II<sup>0</sup> czystości powierzchni i pomalować farbą podkładową miniową oraz nawierzchniową olejną. Po wykonaniu instalacji wykonać próby szczelności instalacji na zimno i gorąco pp = 1,5 pr Tj. 0,045 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności, przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421 i załącznikiem nr2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r izolacją o grubościach: g=30mm dla DN20-35mm przy  $\lambda=0,035\text{W/m K}$  izolacji. W celu odprowadzenia spalin przyjęto system powietrzno-spalinowy zamknięty zgodnie z wytycznymi producenta kotła. Powietrze do spalania pobierane z zewnątrz pomieszczenia kotłowni. W rejonie zestawu kotłów należy umieścić neutralizator skroplin. W kotłowni przewiduje się wentylację naturalną: wywiew kanałami o wymiarach 300x200mm według części architektonicznej opracowania, nawiew czerpnią ścienną 400x300mm montowany bezpośrednio przy posadzce.

## 2.5 Instalacja wentylacji mechanicznej

Podstawowe założenia przyjęto w oparciu o projekt branży technologicznej obiektu z uwzględnieniem uzgodnień z inwestorem.

- temperaturę użytkową pomieszczeń części socjalnej, biurowej zapewniać będzie instalacja grzewcza,
- projektowane wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego podano w części obliczeniowej i na rysunkach instalacji;
- wentylację sanitariatów projektuje się jako mechaniczną wywiewną nie połączoną z układem wentylacji biur, i sal.

Opis przyjętych rozwiązań:

- wentylacja pomieszczeń szkoły realizowana będzie przez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną zlokalizowaną na dachu, wyposażoną w nagrzewnicę wodną o mocy 37,50kW, chłodnicę freonową o mocy 95,00kW i wymiennik przeciwprądowy o wydajności  $V_n/V_w=14745/13500\text{m}^3/\text{h}$ .

Projektuje się instalację wentylacji mechanicznej w części socjalno-biurowej przedmiotowego obiektu. Instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Nawiew do węzłów sanitarnych realizowany będzie poprzez otwory wentylacyjne w dolnej części drzwi wejściowych do poszczególnych pomieszczeń. Instalację wentylacyjną wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Wywiew z pomieszczeń projektuje się poprzez zawory wywiewne np. typ KK f. Smay. Do wyciągania powietrza z instalacji wywiewnej pomieszczeń zaplecza socjalnego i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych zaprojektowano wentylatory dachowe zgodnie z częścią rysunkową i zestawieniem urządzeń. Przy każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym instalację należy wyposażyć w przepustnice regulacyjne. Pozostałe pomieszczenia będą posiadały wentylację grawitacyjną. Projektuje się instalację wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu sali gimnastycznej przedmiotowego obiektu. Instalację wentylacyjną nawiewno-wywiewną zaprojektowano jako mechaniczną poprzez sieć kanałów i kształtek typ SPIRO oraz kanałów i kształtek typu A izolowanych termicznie. Nawiew powietrza zewnętrznego do pomieszczenia

projektuje się poprzez dysze dalekiego zasięgu typu SVN-400 firmy Smay o wydajności  $V=844 \text{ m}^3/\text{h}$  każda. Powietrze nawiewane w strefie przebywania ludzi o odpowiednich parametrach (normowana temperatura w okresie zimowym) przygotowywane będzie w centrali grzewczo-wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła np. typ VVS150 f. Vts o wydajności nawiewnej  $14745 \text{ m}^3/\text{h}$  i wywiewnej  $13500 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz sprężu dyspozycyjnym 500Pa. Wywiew realizowany poprzez kratki wentylacyjne wywiewne montowane na kanale wentylacyjnym okrągłym typu STRW o wymiarach 1025x225mm.

## **2.6 Instalacja klimatyzacji**

Założenia:

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna  $35^\circ\text{C}$

Temperatura wewnętrzna  $24^\circ\text{C}$ :

Chłód dostarczany będzie do centrali wentylacyjnej poprzez agregat sprężarkowo-skrapłający o mocy chłodniczej  $Q=95,00\text{kW}$  dla centrali dachowej. Dla chłodzenia pomieszczeń – zyski ciepła wewnętrzne - przewidziano zastosowanie freonowych urządzeń chłodniczych z systemem rewersyjnym firmy Fujitsu, z czynnikiem chłodniczym R-410a. Jednostki dostarczane są z kompletną automatyką, łącznie z elektroniką sterowniczo-regulacyjną dla sterowania. Każda jednostka wyposażona jest w sterownik, z termostatem pomieszczeniowym. Jednostki zewnętrzne usytuowano na dachu. Pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi należy wykonać instalację czynnika chłodniczego, oraz zamontować przewody (kable) zasilająco-sterownicze. Instalacje klimatyzacyjne klimatyzatorów tj. urządzenia, przewody freonowe, izolacja termiczna i kable sterownicze powinny być montowane, sprawdzane na szczelność, napełniane czynnikiem chłodniczym i uruchamiane przez dostawców urządzeń, lub przez uprawnione firmy. Uruchamianie urządzeń powinno się odbywać pod nadzorem dostawców (producentów) tych urządzeń. Instalację czynnika chłodniczego – freonu R-410a, zaprojektowano z rur miedzianych chłodniczych, łączonych metodą lutowania, z łukami giętymi, wykonywanymi w trakcie montażu instalacji. Po wykonaniu wszystkich połączeń instalacji chłodniczej freonowej, należy wykonać sprawdzenie szczelności, a następnie dokonać jej osuszenia, zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producentów urządzeń, zamieszczonymi w instrukcjach montażowych i w DTR urządzeń.

Wszystkie elementy instalacji chłodniczej w budynku należy izolować izolacją termiczną szczelną. W miejscach podwieszeń i uchwytów obejmmy izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją.

Izolacje przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy dodatkowo pokryć powłoką ochronną, nanoszoną przez malowanie. Po zakończeniu montażu rur i izolacji, przewody na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem osłonowym, wykonanym z blachy ocynkowanej.

## **2.7 Instalacja hydrantowa**

Woda na cele p.poż do projektowanego obiektu dostarczana będzie poprzez projektowaną sieć wodociągową. Projektuje się przyłącze wodociągowe p.poż PE 100 SDR11 DN50mm. Wewnętrzna ochrona przeciwpożarowa budynku będzie realizowana przez instalację wodociągową przeciwpożarową nawodniona w skład której wchodzi rurociągi

doprowadzające wodę pożarową oraz hydranty wewnętrzne zlokalizowane w skrzynkach hydrantowych. Każdy hydrant wyposażony w zawór hydrantowy  $\phi 25$  mm z węzłem o długości 30 m umieszczony będzie w szafce hydrantowej z zamykanymi drzwiczkami i oznakowany. Projektuje się dwie skrzynki hydrantowe na tynkowe. Całość instalacji wodociągowej przeciwpożarowej wykonać należy z rur stalowych podwójnie ocynkowanych zaciskanych lub gwintowanych, z usuniętym wypływem wg. Polskiej Normy PN-82/H-74200 i ZN-72/8640-01. Skrzynki hydrantowe należy zamontować tak, aby zawór hydrantowy znajdował się 1,35m od poziomu posadzki.

## **2.8 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne z obiektu odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks250 za pomocą studni kanalizacji sanitarnej SK0 o rzędnych 140,70/138,55m.n.p.m. zlokalizowanej na terenie działki inwestycji z miejscowości Rososzycza. Przyłącze kanalizacji sanitarnej wg odrębnego postępowania administracyjnego. Przyłącze kanalizacji sanitarnej o średnicy  $\phi 160$  projektuje się z rur PVC-U kielichowych do kanalizacji zewnętrznej klasy "S" np. firmy WAVIN połączonych poprzez uszczelki gumowe odporne na działanie ścieków.

## **2.9 Zewnętrzna instalacja wodociągowa**

Projektuje się przyłącze z rury PEHD De63 PN 10 SDR 11 - włączonej do istniejącego wodociągu wB150 znajdującego się w ulicy Kaliskiej za pomocą nawiertki wodociągowej DN150/50mm. Zestaw wodomierzowy zlokalizować w pomieszczeniu kotłowni.

Zabudować wodomierz DN25mm  $Q_3 = 40,00$  m<sup>3</sup>/h firmy Powogaz lub Altair. Wodomierz dostarcza zarządca sieci. Zawory odcinające wraz z zaworem antyskażeniowym typu EA 251 lub 1300 DN50mm f. Danfoss SOCLA lub JAFAR zabudować w pomieszczeniu kotłowni. Zestaw wyposażać w filtr do wody DN50mm.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i sprawujący nadzór nad realizacją inwestycji.

Przykładowy sprzęt, którym powinien się posłużyć Wykonawca:

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych wod-kan :

- giętarka do rur
- nożyce do cięcia
- szczypce do złączy zaciskowych
- wiertarka
- zgrzewarka
- gwintownica

Maszyny i urządzenia do robót instalacyjnych c.o. i gazu :

- spawarki

- elektronarzędzia
- wiertarki
- pompy ciśnieniowe nurnikowe do prób ciśnieniowych,
- aparatura kontrolno pomiarowa (manometry),
- palnik
- przenośne drabiny składane, podesty montażowe, przesuwne rusztowania

#### **4. TRANSPORT**

Materiały niezbędne do wykonywania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących podczas ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Materiały do połączeń elementów, armaturę, małogabarytowe elementy preizolowane, płynne składniki, pianki, materiały pomocnicze, przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, kontenerach itp. Składniki pianki poliuretanowej przechowywać w pomieszczeniach ogrzewanych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Ogólne warunki wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji osobom pełniącym samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i sprawującym nadzór nad realizacją inwestycji, harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Instalację wodno-kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i przepisami techniczno – budowlanymi.

- przewody poziome należy prowadzić za spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów przez punkty czerpalne,
- przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić w posadzce – pierwsza warstwa betonu chudego,
- przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych ( w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury,
- przewody poboru 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 i w szlachcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej,
- przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej), rurze płaszczowej lub, co najmniej z izolacją powietrzną w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciami o ścianki bruzdy



- i materiał ją zakrywający oraz w połączeniach i na odgałęzieniach nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia,
- przewody instalacji wodociągowej należy izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej +30°C,
  - przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle,
  - przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją,
  - przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewania.
  - przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolować od przegród budowlanych ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych,
  - 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 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 1 cm poniżej tynku na stropie,
  - przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdluzne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających,
  - odpływ z każdego przyboru sanitarnego powinien być zaopatrzony w zamknięcie wodne,
  - syfon, dobrany do danego urządzenia,
  - średnica podejścia nie może być mniejsza od wylotu z przyboru,
  - różnica wysokości pomiędzy syfonem a punktem podłączenia do pionu nie powinno być większa niż 1,0 m dla średnic dn 40, 50, 75 mm, a dla dn 110 mm nie powinna przekraczać 3,0 m,
  - do jednego podejścia można podłączyć kilka przyborów,
  - miska ustępowa powinna mieć oddzielne podejście. Zalecane jest, by podejście miski ustępowej było włączone do osobnego trójnika umieszczonego najniższej spośród wszystkich podejść na danej kondygnacji, szczególnie, kiedy miska jest oddalona od pionu,
  - średnica pionu na całej wysokości musi być jednakowa,
  - piony należy prowadzić w brzdach ścian wewnętrznych lub w tzw. Szybach instalacyjnych. W sytuacji, kiedy pion musi być prowadzony w ścianie zewnętrznej, należy zwrócić uwagę, aby nie znajdował się w strefie przemarzania muru,
  - armatura wodno-kanalizacyjna powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana,
  - przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

## **5.2 Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej**

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 instalacji wodociągowej należy prowadzić po ścianach wewnętrznych.

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 podejść wody powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichte podłogowej powinny być układane zgodnie z dokumentacją projektową. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

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

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

Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nie ogrzewane lub o znacznej zawartości pary wodnej, należy izolować przed zamrożeniem i wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni przewodów. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy 25 mm - 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32÷50 mm - 5 cm,
- dla przewodów średnicy 65 ÷ 80 mm - 7 cm,
- dla przewodów średnicy 100 mm - 10 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi). 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. Nie wolno łączyć przewodów wodociągowych wody zimnej lub ciepłej z siecią przewodów zasilanych z innych źródeł. W miejscach przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe należy osadzić tuleje ochronne. Przewody montowane w bruzdach należy zabezpieczyć przed mechanicznymi uszkodzeniami przez zastosowanie izolacji piankowych zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody wodociągowe prowadzone po licu ścian mocować za pomocą podpór wg rozwiązań systemowych. Maksymalny odstęp między podporami przewodów wodociągowych w zależności od średnicy przewodów: dn25mm – pion 1,1m, poziom 0,9m; dn20mm – pion 1,0m, poziom 0,8m; dn16mm – pion 0,9m, poziom 0,7m.

### Badanie szczelności

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności.

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

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

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

0,1 bar przy zakresie do 10 bar,

0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora-krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i pogoda nie powinna być słoneczna. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

### **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:

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

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

### **Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) Im 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. Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadza wodę wodociągową do takich punktów czerpania jak urządzenia splukujące miski ustępowe, pisuary, itp. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wodociągowego w tych przyborach lub urządzeniach umożliwia jej przepływ zwrotny na 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 aby w czasie rozbioru wody napływała ona "pod grzybek". 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. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzona w złączkę do węży w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Wysokość zawieszenia armatury i jej zamocowanie wykonać wg PN-81/B-10700/02 – Instalacje wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- Zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalek, zlewozmywaków – 0,25 ÷ 0,35 m nad przyborem
- Baterie ściennie i mieszacze do natrysków – 1,0 ÷ 1,5 m nad posadzką basenów, licząc od wylotu podejść czerpalnych

### **5.3 Instalacja kanalizacyjna:**

Instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadzać będzie ścieki z budynku do szczelnego bezodpływowego zbiornika. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym samooczyszczenie rur. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację. Przewody należy prowadzić: w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego). Przewody poziome instalacji kanalizacyjnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Nie wolno prowadzić przewodów kanalizacyjnych powyżej przewodów elektrycznych. Przewody kanalizacyjne w miarę możliwości prowadzić prostopadłe bądź równoległe do ścian i fundamentów. Przewody prowadzone po ścianach należy mocować za pomocą uchwytów wg rozwiązań. Rozstaw między podporami do 1,25m. Piony montować w bruzdach, czyszczaki i zawór powietrzny umieścić w szafeczce.

#### Montaż przewodów

Połączenia kielichowe przewodów z rur PVC i PP 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 1 cm. 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.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich czyszczenie :

- 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 spadki przewodów poziomych podano w tabelach poniżej :

Lp.	Średnica przewodu ( m )	Minimalny spadek ( % )
1.	0,10	2.0
2.	0,15	1,5

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.

#### Montaż armatury, przyborów i urządzeń

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być instalowana, tak żeby była dostępna do obsługi i konserwacji. Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych. Czyszczaki instalacji kanalizacji sanitarnej należy umieszczać:

- Na przewodzie odpływowym przy wyjściu z budynku
- Przed uskokiem (kaskadą) przewodu odpływowego
- Na przewodach spustowych (pionach) przed przejściem ich do przewodów odpływowych
- Na podejściach o długości większej niż 2,5 m

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
Zlewy, umywalki	50 ÷ 75 mm
Wpusty podłogowe	50 mm

## 5.4 Instalacja centralnego ogrzewania

Piony prowadzić na ścianach lub bruzdach ściennych. Przy układaniu przewodów na wierzchu ścian, ze względu na znaczne wydłużenie cieplne należy ściśle przestrzegać trasy przewodu, ilości, położenia i konstrukcji uchwyty przesuwne i stałe oraz kompensatorów. Przewody układane w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarciami o ich ścianki przez osłonięcie odpowiednią otuliną. Rury miedziane prowadzone w warstwie jastrychu, mogą być układane na stropie lub izolacji swobodnie lub mocowane do izolacji za pomocą klipsów ułatwiających ułożenie rur, a następnie zalewane są jastrychem. 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, powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszonych itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji). 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 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) 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, obojętne pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi). Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych. Rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzonych do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10 %.

### Podpory, uchwyty

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

Maksymalny odstęp między podporami i uchwytami przewodów podano w tab.1i 2

**Tabela 1- Maksymalny odstęp między podporami przewodów w instalacji ogrzewczej wodne**

Material	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup> m	inaczej m
1	2	3	4
miedź	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2,6
	DN40	3,9	3,0
	DN50	4,6	3,5
	DN65	4,9	3,8
	DN80	5,2	4,0
	DN100	5,9	4,5

<sup>1)</sup> Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnacją

**Tabela 2- Maksymalny odstęp między uchwytami przewodów miedzianych w instalacji ogrzewczej wodne**

Material	Średnica zewnętrzna rury	Przewód montowany
		m
1	2	3
miedź	12	1,25
	15	1,25
	18	1,50
	22	2,00
	28	2,25
	35	2,75
	42	3,00
	54	3,50

#### Prowadzenie przewodów bez podpór

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”) osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Celowe jest takie ułożenie 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 prowadzony swobodnie.

#### 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 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 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. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. 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 wg rozp. MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności zgodnie z rozp. MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wodoszczelny przepust w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Przejście rura w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podpora przesuwna tego przewodu. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazo szczelności. 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 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. 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 technicznym. Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazo szczelności i wodoszczelności, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Wodoszczelny przepust instalacyjny w tulei ochronnej, powinien być wykonany zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.



## Łączenie rur i armatury

### **Połączenia lutowane**

Podstawową metodą łączenia rur i łączników z miedzi w instalacjach sanitarnych jest lutowanie kapilarne. Podstawowymi materiałami do procesu lutowania kapilarnego są:

- luty miękkie (o temp. topnienia  $220 \div 250$  oC),
- luty twarde (o temp. topnienia  $630 \div 890$  oC),
- topniki, których zadaniem jest redukcja warstewek tlenkowych na oczyszczonych mechanicznie powierzchniach poddawanych następnie działaniu stopionego spoiwa (lutu). Do połączeń rur miedzianych używa się także past lutowniczych (lutowanie miękkie) stanowiących mieszaninę topnika z odpowiednim lutem miękkim (min. 60% sproszkowanego lutu miękkiego). Luty, ze względu na fakt stosowania ich w instalacjach wody pitnej muszą posiadać Atest Higieniczny wydany przez PZH. Wymagania sanitarne nie dopuszczają do stosowania w instalacjach wody pitnej lutów zawierających kadm i ołów.

### **Połączenia spawane**

- Połączenie spawane może być wykonywane różnymi metodami:
- spawanie gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa,
- spawanie łukowe elektrodami otulonymi,
- inne nie stosowane powszechnie w warunkach budowy zatwierdzone przez Inżyniera

Przy połączeniu spawanym należy:

- możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie,
- stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem,
- nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych,
- nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm. Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M-69013. Do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty według PN-M-69420. Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych. Sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podaje norma PN-M-69014. Uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od:

- sposobu ukosowania łączonych brzegów,
- średnic elektrod stosowanych do wykonywania ściągów spoiny

## **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 dokręcanie zbyt słabe, 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 pęczniejące 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.

## **Połączenia kołnierzowe**

Połączenie kołnierzowe wykonywane jest przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przyłgowymi, uszczelki kształtowej między odpowiednio uformowanymi powierzchniami, lub bez uszczelki z odpowiednio ukształtowanymi powierzchniami kształtowymi. Kołnierz może stanowić integralny fragment elementu łączonego lub być kołnierzem luźnym, wykonanym z tego samego lub innego materiału, nałożonym na odpowiednio ukształtowaną końcówką elementu łączonego. Połączenie kołnierzowe należy tak wykonywać, aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych elementów powinny być zgodne ze sobą. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby te powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu połączenia kołnierzowego wszystkie wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowej długości. Zaleca się aby długość ta wynosiła około 1,5 do 2 zwojów gwintu.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcie uszczelką otworów łączonych przewodów.

## Izolacja cieplochronna

Przewody należy zaizolować termicznie zgodnie z PN-B-02421 i załącznikiem nr.2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008r izolacją typu np. steinonorm300 lub thermaflex o grubościach:  $g=30\text{mm}$  dla DN20-35mm,  $g = \text{DN}$  dla

dn=35-100mm przy  $\lambda=0,035\text{W/m K}$  izolacji. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji ogrzewczej, jeżeli:

- są nimi gałązki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałązkami,
- prowadzone są w rurze osłonowej w warstwach podłogi i projektowana temperatura powierzchni podłogi nad przewodem w warunkach obliczeniowych nie przekracza  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
- z projektu technicznego tej instalacji wynika wymaganie nie stosowania izolacji cieplnej określonych przewodów.

Armatura instalacji ogrzewczej 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 ogrzewczej. 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 powinna być przeprowadzona w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia § 135 ust.4 Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu izolacji, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczenia podanymi w projekcie i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji grzewczej. Materiały stosowane na izolacje ciepłochronne powinny być:

- odporne na działanie max temperatury eksploatacji bez istotnych zmian ich właściwości użytkowych w czasie nie krótszym niż okres eksploatacji elementu izolowanego, - chemicznie obojętne w stosunku do materiału elementu izolowanego, - wytrzymałe na obciążenie statyczne i dynamiczne występujące w czasie transportu, montażu i eksploatacji,
- odporne na działanie wody.

Materiały na izolację cieplną wewnątrz budynku dodatkowo powinny być nietoksyczne oraz spełniać wymagania przeciwpożarowe. W poniższej tabeli zestawiono właściwości materiałów stosowanych jako izolacja cieplna przewodów i urządzeń wewnętrznych instalacji sanitarnych.

**Tabela 2 - Właściwości izolacyjne materiałów**

Rodzaj materiału	Gęstość	Przewodność cieplna	Zakres temperatur pracy
izolacyjnego	kg/m <sup>3</sup>	Wm-1K-1	°C

Szkło piankowe	145	0,040	-214 ÷ +150
Wata szklana	58	0,042	-180 ÷ +400
Wełna mineralna	150	0,043	+250
Polietylen spieniony	25 ÷ 35	0,029	- 75 ÷ +110
Guma porowata	110	0,030	- 75 ÷ + 95
Poliuretan spieniony twardy	30 ÷ 90	0,027	-180 ÷ +120

### **Montaż grzejników**

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

**Tabela 3 - Minimalne odstępny grzejników od ścian**

	Odstęp minimalny w cm				
	Od ściany za grzejnikiem	Od ściany bocznej we wnęcie z boku bez zamontowanej armatury <sup>1)</sup> z armaturą <sup>2)</sup>	Od podłogi	Od podokiennika	Od sufitu
Grzejniki stalowe	5	15 25	7	7	30

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 można montować na dostosowanych do nich stojakach podłogowych, stosując odpowiednio wymienione powyżej zasady. Grzejniki, których montaż w kanale podpodłogowym dopuszcza producent, należy montować w tym kanale zgodnie z instrukcją producenta grzejnika lub zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach. Minimalne odstępny zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych zestawiono w tablicy.

### **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, zgodnie z projektem technicznym. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania. Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów

grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach. 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. Każdy pion o wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupa pionów w budynku o wysokości 2 - 3 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20 - 25 grzejników, powinny być wyposażone w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu przewodu zasilającego i powrotnego.

#### Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

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

Przewody instalacji z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H/74244 należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- Oczyszczenie do 2-go stopnia czystości ,
- malowanie np. farbą ftalowo- silikonową przeciwrdzewną renowacyjną,
- czerwoną tlenkową - malować dwukrotnie w odstępie 24 godzin zgodnie z wytycznymi producenta farb , a następnie izolować termicznie.

### **5.5 Instalacja wentylacyjna**

Warunki montażu urządzeń (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki, kanały):

- Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodnie z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi  $\pm 5\%$
- Wentylatory wywiewne i wywietrzaki należy osadzić na podstawach dachowych.
- Należy montować wentylatory dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach,
- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 < L < 250$  mm.
- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
  - odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
  - równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
  - ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp. Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

## 5.6 Oznaczenie

Przewody, armatura i urządzenia należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania. Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli jakości powinny podlegać materiały użyte do wykonania instalacji. Przed dokonaniem odbioru instalacji należy sprawdzić jej zgodność z projektem oraz PN.

Kontrola jakości wykonanych robót powinna obejmować:

- sprawdzenie szczelności wykonania wszystkich połączeń,
- sprawdzenie spadków ciśnienia wody w instalacjach za pomocą manometrów różnicowych,
- badanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji,
- sprawdzenie poprawności oznakowania instalacji,
- badanie odbiorcze zabezpieczenia instalacji c.w.u przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji,
- badania natężenia hałasu wywoływanego przez pracę instalacji wodno-kanalizacyjnej,

- sprawdzenie prawidłowości wykonania instalacji wentylacji mechanicznej,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla robót związanych z wykonaniem instalacji wody zimnej i ciepłej jest komplet (kpl.) wykonanych robót. Jednostką obmiarową dla robót związanych z wykonaniem kanalizacji jest komplet (kpl.) wykonanych prac. Jednostką obmiarową dla wykonania instalacji centralnego ogrzewania jest komplet (kpl.) całkowicie wykonanej i odebranej instalacji. Jednostką obmiarową dla wykonania instalacji wentylacji jest komplet (kpl.) całkowicie wykonanej i odebranej instalacji. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Wykonawca jak i osoba pełniąca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i sprawującym nadzór nad realizacją inwestycji, może w razie wątpliwości żądać końcowego sprawdzenia dostarczonych materiałów. Żądanie musi być przedstawione na piśmie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiór robót**

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać odbioru powykonawczego robót instalacyjnych. Sprawdzenie przygotowania do odbioru polega na sprawdzeniu wykonanych instalacji zgodnie z dokumentacją projektową lub ewentualnych zmian naniesionych w toku wykonywania prac budowlanych.

### **8.2 Odbiór techniczny – częściowy**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, np. przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, itp. W ramach odbioru częściowego należy sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz ewentualnymi zapisami w STWiORB, zgodność wykonania robót z przepisami, normami i wytycznymi.

### **8.3 Odbiór techniczny**

Instalacje mogą być przedstawione do odbioru technicznego, gdy zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji, instalację wypłukano i napełniono wodą oraz dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

W ramach odbioru technicznego końcowego należy sprawdzić, czy:

- instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- zgodność wykonania instalacji z wytycznymi, przepisami i normami,
- sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,

· uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Protokół odbioru technicznego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolem stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po ich usunięciu, należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PRZEPISY POWIĄZANE I OBOWIĄZUJĄCE PRZY REALIZACJI ROBÓT

### *Normy*

PN-EN ISO 6708: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 7-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-ISO 228-1: 1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-87/B-02151.01	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona Przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-87/B-02151.03	Akustyka budowlana Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
PN- 76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN- 71/B-10420	Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze
PN - 71/H -04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-EN ISO 6946:2004	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłota właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat



	ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2001	Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-EN ISO 228-1:2005	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
PN-91/B-02419	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
PN-91/B -02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m <sup>3</sup>
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-85/C-04601	Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu w zastosowaniach sanitarnych i grzewczych
PN-EN 1333:1998	Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
PN-EN 10242:1999/A1:2002	Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO 6708:1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
PN-ISO 6761:1996	Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
PN-ISO 7005-1: 2002	Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe Ciepłownictwo. Terminologia

PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. Terminologia
PN-87/B-02151.02	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-B-02151-3:1999	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych
PN-91/B-02413	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-76/B-02440	Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
PN-B-10720:1998	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/E-05030/00	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-85/H-74242	Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej
PN-71/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
PN-79/H-97070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
PN-77/M-34030	Izolacja cieplna urządzeń energetycznych. Wymagania i badania
PN-EN 13480-1:2005	Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 1: Postanowienia ogólne
PN-88/M-42303	Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-88/M-42304	Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami

	sprężystymi
PN-85/M-53820	Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
PN-83/M-53850	Termometry elektryczne. Czujniki termometrów termoelektrycznych. Ogólne wymagania i badania
PN-83/M-53852	Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne oporników (rezystorów) termometrycznych
PN-M-69012:1997	Spawane połączenia króćców i odgałęzień. Kształty złączy spawanych
PN-65/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
PN-EN 1011-1:2001	Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN 1668:2000	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa - Klasyfikacja
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 12072:2002	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - Klasyfikacja
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
BN-66/2215-01	Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90°
PN-EN 1057 :1999	Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe
PN-EN 1254-1:2002	Miedź i stopy miedzi. Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego
PN-EN 1173 : 1999	Miedź i stopy miedzi. Oznaczenia stanów materiałów

### ***Inne***

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (OZ.U. Nr 109/2004 paz.1156).
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL –

Zeszyt2.-Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania

Zeszyt6. -Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych

Zeszyt 10. -Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych

- Zalecane do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" z 1994r
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych – T. II Instalacje sanitarne