

Nazwa i adres jednostki projektowania:

Doradztwo Finansowo-Projektowe Renata Jackowiak	ul. Pocztowa 41/4, 70-356 Szczecin / tel. 501 83 22 66
--	--

temat / obiekt / część:

**PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY KOND. 1. PIĘTRA
I PODDASZA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA ORAZ BUDOWY PODNOŚNIKA DLA
NIEPEŁNOSPRAWNYCH W BUDYNKU PRZY UL. STOŁCZYŃSKIEJ 161 NA POTRZEBY
DOMU KULTURY**

adres:

Ul. Stołczyńska 161
dz. nr 19/11 obr.:3021 m.:Szczecin
71 – 868 Szczecin

inwestor

Dom Kultury „Klub Skolwin”
ul. Stołczyńska 163, 71 – 868 Szczecin

branża :

SANITARNA

faza :

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

miejsce / data :

Szczecin, 10.2016

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANCI:

SANITARNA
projektant

mgr inż. Bogna Tomaszewska
upr. nr 92/Sz/2002
specjalność sanitarna

EGZEMPLARZ :				
INWESTORA 1	INWESTORA 2	INWESTORA 3	NADZORU	ADMINISTRACJI

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJE SANITARNE

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45000000 Roboty budowlane
45231100 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110 Kładzenie rurociągów
45231300 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232150 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody.
45232410 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.
45232460 Roboty sanitarne
45330000 Hydraulika i roboty sanitarne
45332200 Hydraulika
45232400 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232440 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45231113 Poziomowanie rurociągów
45331000 Instalacje ciepłne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
45331210 Instalowanie wentylacji,
45331211 Instalowanie wentylacji zewnętrznej.
45331220 Instalowanie układu konfekcjonowania powietrza.
45320000 Roboty izolacyjne

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące realizacji robót przewidzianych do wykonania związanych z inwestycją. Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

projektu budowlanego instalacji sanitarnych na potrzeby Domu Kultury

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

W ramach prac przewiduje się wykonanie następujących robót:

- roboty pomocnicze i towarzyszące przy budowie wewnętrznych instalacji,
- wodociąg, kanalizacja sanitarna, centralne ogrzewanie, zasilania nagrzewnic, wentylacja mechaniczna, chłodnictwo.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące:

- roboty rozbiórkowe,
- roboty odtworzeniowe,
- roboty budowlane.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

51100000 - 1 Roboty rozbiórkowe

45111220-6 – Roboty w zakresie usuwania gruzu

45111000-8 - Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

45111100-9 - Roboty w zakresie burzenia

1.4.1 Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

45000000 Roboty budowlane

45231100 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45231110 Kładzenie rurociągów

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

45232000 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45232150 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody.

45232410 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.

45232460 Roboty sanitarne

45330000 Hydraulika i roboty sanitarne

45332200 Hydraulika

45232400 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

45232440 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

45300000 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45231113 Poziomowanie rurociągów

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych, nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed użyciem materiałów do budowy Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszelkie wymagane przez niego dokumenty na udowodnienie powyższego.

2.1. Instalacja wodociągowa (wody zimnej i ciepłej wody użytkowej)

Wszystkie materiały stykające się bezpośrednio z wodą muszą posiadać atest PZH i aprobaty techniczne, powinny odpowiadać normom przedmiotowym; instalację ciepłej wody wykonać z materiałów przystosowanych do pracy w zakresach temperatur odpowiadających zakresom temperatur wody; armatura i urządzenia wbudowane w instalację nie powinny wywoływać uderzeń wodnych, powodujących chwilowy wzrost ciśnienia przekraczającego ciśnienie próbne instalacji.

Przewody:

- Rury PE-Xc/Al/PE-HD de17,25,32, rury wielowarstwowe, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować.

Współczynnik wydłużalności liniowej α mm/m $\times$ K 0,025

Gęstość ρ g/cm³ min 0,95

Minimalny promień gięcia R_{min} 5 $\times$ D 3 $\times$ D (ze sprężyną)

Chropowatość ścianek wewnętrznych 0,007mm

Zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2, posiadają pozytywną ocenę higieniczną PZH

Podstawową techniką łączenia rur jest technika zaciskowa z nasuwanym mosiężnym pierścieniem. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. Układ kształtek z rurami ma stanowić kompletne rozwiązanie.

Złączenia wykonane są z tworzywa PPSU lub z wysokiej jakości mosiądzu.

Izolacje termiczne i ochronne:

Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m $\cdot$ K))

1 - Średnica wewnętrzna do 22mm - 20mm

2 - Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm - 30mm

3 - Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – równa średnicy wewnętrznej rury

4 - Średnica wewnętrzna ponad 100mm - 100mm

5 - Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów

1/2 wymagań z poz. 1-4

6 - Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników 1/2 wymagań z poz. 1-4

7 - Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze- 6 mm

8 - Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku) - 40mm

9 - Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku) - 80mm

10 - Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku - 50 % wymagań z poz. 1-4

11 - Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku -100 % wymagań z poz. 1-4

Armatura:

- armatura odcinająca - zawory kulowe
- końcowa - baterie przy przyborach
- przybory zgodnie z PB Architektura,

Uzbrojenie:

- zwory kulowe odcinające dn15,20,25.
- zawory termostaticzne montowane na pionach cyrkulacji, zawory regulacyjne termostaticzne, z możliwością okresowej dezynfekcji. termostaticzne zawory cyrkulacyjne przeznaczone do ciepłej wody użytkowej, utrzymujący jednakową temperaturę w całym układzie, jednocześnie ograniczający przepływ cyrkulacyjny do niezbędnego minimum, konieczny do utrzymania żądanej temperatury, z możliwością przeprowadzenia procesu dezynfekcji, zakres temperatury 35-60 stC, dezynfekcja 75stC- automatyczne działanie, funkcja odcięcia, możliwość zabezpieczenia nastawy temperatury, adaptacja zaworu poprzez zmianę jego funkcji w warunkach pracy pod ciśnieniem wody
- Z możliwością realizowana funkcja odcięcia pionu. Dn15 Kv=1,5m3/h
- woda zimna: dn25 zawór odcinający, wodomierz wody zimnej klasy c dn15, 2,5m3/h, próg rozruchu 0,5l/h -
- , zawór odcinający dn25, zawór antyskażeniowy typu EA.

2.2. Instalacja kanalizacyjna

Przewody:

- Rury i kształtki szare klasy SN4 do grawitacyjnego odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, materiały PCV HT I PP, max temperatura pracy 75stC w przepływie ciągłym i 95stC w przepływie chwilowym, połączenia kielichowe z uszczelką. PN- EN 1329-1;2001
- Rury i kształtki PP, PN- 1451-1;2001. Rury stalowe na potrzeby odprowadzenia ścieków o parametrach 95stC.

Przybory:

- umywalki – zgodnie z dokumentacją architektoniczną kształt i wymiar - fajansowe lub pół porcelanowe, Do kompletowania z postumentem. Zgodne z normą PN-EN 14688:2009.
 - zlewy - kształt i wymiar zgodny z dokumentacją architektoniczną – do montowania na ścianie, fajansowy lub żeliwny emaliowany, PN-EN 13310:2005P
 - zlewozmywak - kształt i wymiar zgodny z dokumentacją architektoniczną, jednokomorowe z ociekaczem, nakładany na szafkę, w komplecie z syfonem, z ze stali nierdzewnej. PN-EN 13310:2005P
 - syfony - zamknięcia wodne - syfony butelkowe
 - syfony hermetyczne,
 - syfony kulowe (płaskie) do odprowadzenia skroplin z central wentylacyjnych.
- Przybory posiadające certyfikat uprawniający do oznakowania wyrobu znakiem bezpieczeństwa.
Przybory posiadające powierzchnie łatwą w utrzymywaniu czystości.
Przybory zgodne z Projektem Architektonicznym.

Urządzenia:

- Zawory napowietrzające do montowania na rurach dn50, uniemożliwiające przenikanie brzydkich zapachów i zapewniające napowietrzenie instalacji. PN-EN 12380:2004
- syfony wodne montowane na podłączeniach umywalk, zlewów i zlewozmywaków, odprowadzenia z centrali wentylacyjnej o wysokości zamknięcia wodnego zgodnego z PN i zapewniające nie przedostawanie się nieprzyjemnych zapachów. Zamknięcie wodne, zgodne z norma PN-EN 274.

2.3. Instalacja centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic

Przewody:

- Rury PE-Xc/Al/PE-HD de17,25,32, rury wielowarstwowe, gdzie rura bazowa wykonana jest z polietylenu sieciowanego strumieniem elektronów PE-Xc. Laserowo spawana warstwa aluminium zapewnia całkowitą szczelność dyfuzyjną i jednocześnie znacznie zmniejsza wydłużalność termiczną rury. Zewnętrzna powłoka z polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD zabezpiecza warstwę aluminium przed uszkodzeniami. Dzięki takiej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować.

Współczynnik wydłużalności liniowej α mm/m $\times$ K 0,025

Gęstość ρ g/cm³ min 0,95

Minimalny promień gięcia R_{min} 5 $\times$ D 3 $\times$ D (ze sprężyną)

Chropowatość ścianek wewnętrznych 0,007mm

System do ogrzewania grzejnikowego klasy 5, temp. rob 80 temp. max.90stC. Zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2.

Zgodność z normą PN-EN ISO 21003-2,

Podstawową techniką łączenia rur jest technika zaciskowa z nasuwającym mosiężnym pierścieniem. Do przyłączania rur do urządzeń i armatury można też stosować połączenia zaciskowe skręcane. Układ kształtek z rurami ma stanowić kompletne rozwiązanie.

Złączki wykonane są z tworzywa PPSU lub z wysokiej jakości mosiądzu.

Izolacje: Przewody rozprzewadzające, piony instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować cieplnie, oraz obudować w celu zabezpieczenia izolacji.

Użyte materiały izolacyjne muszą posiadać cechę nie rozprzestrzeniania ognia. Wymagane grubości izolacji cieplnej instalacji ciepłej wody użytkowej przy współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/mK:

średnica wewnętrzna do 22mm - min. grubość izolacji 20mm,

średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm - min. grubość izolacji 30mm,

średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm - min. równa średnicy wewnętrznej rury,

Armatura:

Parametry doborowe 70/50°C.

- Instalacja wyposażona zostanie w grzejniki stalowe płytowe, z podłączeniem środkowym – z wbudowanym zespołem zaworowym w kształcie litery T. Posiadające 6letnią gwarancję. Grzejniki z odpowietrznikiem. Z zaworami z nastawą wstępną.

Pomieszczenia wilgotne projektuje się wyposażać w grzejniki ocynkowane, do pomieszczeń wilgotnych. produkowane zgodnie z normą PN EN 442-1.

Parametry techniczne:

- ciśnienie próbne 1,3 MPa
- max ciśnienie robocze 1,0 MPa
- max temperatura robocza 110°C

Grzejniki dostarczane są jako wyrób kompletnie wykończony, pomalowany powłoką o znakomitej odporności, kolor standardowy śnieżnobiały (RAL 9016).

Przyjęte grzejniki do realizacji muszą posiadać odpowiednią moc cieplną z uwzględnieniem wszystkich współczynników zwiększających.

Zawory grzejnikowe: Dodatkowa regulacja instalacji grzewczej – za pomocą zaworów termostaticznych podwójnej regulacji. Na zaworach należy montować głowice termostaticzne z blokadą temp., zabezpieczenie przed kradzieżą poprzez śrubę imbusowa. Głowica cieczowa.

Zakres nastaw 5-26stC.

Na podejściach do grzejników montować zestawy przyłączane do instalacji dwururowej. Umożliwiające indywidualne odcięcie podczas eksploatacji. Gawor o max. Cieniu prac 10bar, cienienn próbne 16bar, max temp. wody 120stC.

- Dodatkowa regulacja instalacji grzewczej – za pomocą zaworów termostaticznych podwójnej regulacji dn15. Na zaworach należy montować głowice termostaticzne z blokadą temp.. Głowica cieczowa. Zakres nastaw 16-26stC.

- Na podejściach do grzejników montować zestawy przyłączane do instalacji dwururowej. Umożliwiające indywidualne odcięcie podczas eksploatacji.

Automatyczne zawory odpowietrzające.

2.4. Wewnętrzna instalacja gazu

Przewody:

- rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone głównie przez spawanie; połączenia gwintowane tylko przy armaturze, i urządzeniu gazowym.

Armatura:

- kurki gazowe kulowe z żeliwa ciągliwego lub mosiądzu.
- filtry siatkowe do gazu.
- Gazomierz G4, przeznaczony do pomiaru zużycia gazu w obiekcie, w których sumaryczne, maksymalne zużycie gazu przez wszystkie zainstalowane urządzenia gazowe nie przekracza 6 m³/h powietrza o gęstości 1,2 kg/m³.
- kocioł – naścienny 2-funkcyjny kocioł kondensacyjny wstępnie wyregulowany fabrycznie, Sprawność przy 30% obciążeniu do 108,6%, niska emisyjność zanieczyszczeń NOx<38/40 mg/kWh. Kompaktowy wymiennik toroidalny wykonany ze stali nierdzewnej z 5 letnią gwarancją. Moduł powietrze/ gaz, zawierający palnik gazowy modulujący do 4,8kW, z kalpą zwrotną do pracy z systemem odprowadzenia spalin pod cieniem, wentylator z układem tłumiącym zasysania powietrza. Moduł hydrauliczny zawierający pompę elektroniczną klasy A, wskaźnik efektywności energetycznej EEI,0,23, zawór przełączający c.o./c.w.u., zawór bezpieczeństwa c.o. 3 bar, ogranicznik przepływu, detektor przepływu, zawór do napełniania i opróżniania, naczynie przeponowe o pojemności 7 litrów. Konsola sterownicza z ustawieniami temperatur dla c.o. i c.w.u. Programator tygodniowy. Moc znamionowa przy 80/60 stC(tryb c.w.u.) 24kW. Moc cieplna przy 50/30stC (tryb co) 5,2-26,1kW. Wydajność początkowa c.w.u. przy dt=30K 13,4dm³/min wg EN13203-1.
- kompletny system powietrzno-spalinowy dedykowany dla zastosowanego kotła.

Izolacje przeciwpożarowe

kołnierze ogniochronne
masa uszczelniająca

Materiały posiadają atest Zakładu Badań Ogniowych ITB w Warszawie.

Przejścia wszystkich przewodów stalowych przez stropy oraz przegrody, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60 o średnicy dn 25 i średnicy otworu powyżej 4cm, uszczelniać np. masą zapewniającą wymogi p.poz., dla uzyskania klasy odporności ogniowej tych elementów. Masę uszczelniającą wciskać na głębokość minimum 1cm z obu stron otworu. Pozostałą przestrzeń w głąb otworu wypełnić niepalną wełną mineralną o gęstości min. 100kg/m³.

2.5. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przewody

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- a) blachy stalowej ocynkowanej,
- b) inne materiały dopuszczone odpowiednimi atestami higienicznymi i przeciwpożarowymi.
- c) Kanały o przekroju prostokątnym typu A/I
- d) Kanały o przekroju kołowym typu B/I lub Spiro
- e) Przewody elastyczne aluminiowe z opłotem stalowym

Urządzenia:

- Centrala wentylacyjna kompaktowa z wyjściami pionowymi wyposażona w wymiennik ciepła przeciwprądowa, przepustnice i by-pas; wentylatory z napędem bezpośrednim sterowane falownikiem, pełna automatyka, praca w funkcji stałej wydajności o parametrach: N/W=600/600m³/h; 200/200Pa; spr. temperaturowa 91%; 160kg; 230V; 2x168W; wbudowana nagrzewnica elektryczna: 400V; 4,5kW; 3,5kg; filtry 2 x G4; SFP=1,49kW/m³/s; moc akustyczna całkowita dB(A): N=68, W=50, Wy=68, Cz=52, otocz=49, spełnia ErP 2016/ErP 2018. Montaż centrali na podkładkach amortyzacyjnych.

- Wentylator kanałowy do kanałów okrągłych dn 125; W=160m³/h; 150Pa; 2,9kg; 230V; 52,7W; regulator transformatorowy wysokie/niskie; moc akustyczna całkowita dB(A): wlot=70, wylot=68, otocz=49.

- Wentylator kanałowy do kanałów okrągłych dn 125; W=180m³/h; 150Pa; 2,9kg; 230V; 52,7W; regulator transformatorowy wysokie/niskie; moc akustyczna całkowita dB(A): wlot=70, wylot=68, otocz=49.

- Wentylator kanałowy do kanałów okrągłych dn100; W=100m³/h; 150Pa; 3kg; 230V; 52,1W; regulator transformatorowy wysokie/niskie; moc akustyczna całkowita dB(A): wlot=66, wylot=64, otocz=47.

- Wentylator łazienkowy; W=50m³/h; 23Pa; 0,57kg; 230V; 13W; ciśnienie akustyczne L_{wa}=26,5dB(A)

- Wentylator łazienkowy; W=50m³/h; 23Pa; 0,57kg; 230V; 13W; ciśnienie akustyczne L_{wa}=26,5dB(A)

- Wentylator łazienkowy; W=60m³/h; 23Pa; 0,57kg; 230V; 13W; ciśnienie akustyczne L_{wa}=26,5dB(A)

- Wentylator łazienkowy; W=50m³/h; 23Pa; 0,57kg; 230V; 13W; ciśnienie akustyczne L_{wa}=26,5dB(A)

Osprzęt:

- kratki nawiewne z ocynkowanej blachy stalowej malowanej proszkowo z dwiema kierownicami i przepustnicą regulacyjną,

- kratki wywiewne z ocynkowanej blachy stalowej malowanej proszkowo z przepustnicą regulacyjną,

- anemostat wywiewny okrągły obrotowy

- tłumiki szumu kanałowe o przekroju okrągłym,

- przepustnice zwrotne sprężynowe,

- klapy rewizyjne,

- przeciwpożarowe klapy odcinające klasy EIS120

Izolacje:

- Izolacja z wełny mineralnej, max. 0,035 W/mK: grubości 40mm dla kanałów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych prowadzonych w przestrzeniach ogrzewanych. Izolacja w osłonie z folii.

Zabezpieczenie p.poż.:

Przejścia wszystkich przewodów stalowych przez stropy oraz przegrody dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60, o średnicy dn 25 i średnicy otworu powyżej 4cm, dla uzyskania klasy odporności ogniowej tych elementów.

Przejścia przewodów palnych przez stropy oraz przegrody dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60, o średnicy dn 25 i średnicy otworu powyżej 4cm, zabezpieczyć obejmami p.poż., dla uzyskania klasy odporności ogniowej tych elementów.

2.6. Instalacja chłodzenia.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach chłodniczych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów instalacji powinna odpowiadać wymaganiom PN.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów chłodniczych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji chłodniczej powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie, w przemyśle spożywczym.

Materiały

- rury miedziane, bez szwu, twarde do instalacji chłodniczych, łączone poprzez lutowanie lutem twardym.

Urządzenia:

- Klimatyzator: jednostka zewnętrzna, inwerter, o parametrach 26kg; 230V; 1,2kW; SEER 3,86; EER 3,26 zamontowana na ścianie budynku, na konsoli. Jednostka naścienna o parametrach wyd. chl. min/nom/max: 1,3/3,5/3,8kW; 9kg; moc akustyczna 54 dB(A); ciśnienie akustyczne: b.wys/wys/nom/nis/cich/ dB(A): 42/41/34/30/22..

Izolacje cieplne przewodów, armatury i urządzeń

- Izolacja termiczna spełniająca wymagania cieplne PN - kształtki i otuliny z pianki poliuretanowej na bazie izocyjanianów - to materiał odporny na działanie max temperatury eksploatacyjnej bez istotnych zmian właściwości użytkowych, wytrzymały na obciążenia statyczne i dynamiczne, chemicznie obojętny w stosunku do izolowanego materiału, odporny na chemiczne działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne, spełniający wymagania ochrony p. poż., opatrzone świadectwem dopuszczenia do stosowania wydanym przez MGPIB (zakres i warunki stosowania) i świadectwem jakości producenta. Posiadające cechę nie rozprzestrzeniania ognia.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością.

3.1. Rury stalowe ocynkowane i stalowe czarne - powinny być składowane w wiązkach. Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach. Rury o różnych średnicach, jeśli jest to możliwe - układać oddzielnie. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowią kołki i kliny drewniane. Magazynowane rury zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi. Na dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Kształtki złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

3.2. Rury typu PeX - przyjmowane w zwojach 25, 50, 120 i 200m w opakowaniach własnych kartonowych; można magazynować je w różnych temperaturach, również niskich (poniżej 0°C), lecz ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych - pod zadaszaniem lub w pomieszczeniach zamkniętych chroniących przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Podobnie postępować z rurami PE-Xc, PP i PB.

3.3. Kształtki, złączki, armaturę, przybory i urządzenia składować w pomieszczeniach zamkniętych, w opakowaniach własnych, na regałach, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy ceramice.

3.4. Rury i kształtki z PVC - mają fabrycznie zamontowane w kielichach uszczelki dwuwargowe posmarowane smarem silikonowym. Kształtki pakowane są w przezroczyste worki foliowe z niebiesko-pomarańczowymi napisami „Wavin dla domu – kanalizacja”. Natomiast rury wszystkich średnic (za wyjątkiem koloru białego) pakowane są w sztaple zabezpieczone od dołu i góry łarcicą, a całość ściągnięta jest taśmą tworzywową. Rury koloru białego w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniem pakowane są w worki foliowe. Rury należy składować na odpowiednio gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występów i nierówności. Pierwsza warstwa rur powinna leżeć na równym podkładzie i stykać się z nim na całej długości. W celu uniknięcia ewentualnych odkształceń elementów ułożonych na spodzie, wysokość sztapla nie powinna przekraczać 1,5 m. W przypadkach, gdy elementy narażone są na silne działanie promieni słonecznych, należy przykryć je materiałem nie przepuszczającym światła. Kształtki należy przechowywać pod dachem w oryginalnych workach foliowych do czasu ich rozpakowania.

3.5. Otuliny i kształtki izolacyjne z pianki polietylenowej magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m.

3.6. Grzejniki kompaktowe magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta, tj. w osłonie z tektury litej i tektury falistej (narożniki), ze styropianową osłonką na wbudowany zawór, całość pokryta folią termokurczliwą.

3.7. Urządzenia i armaturę magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

3.8. Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach nie powodujących odkształceń materiałów.

Materiały izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m, w opakowaniach producenta.

Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

3.9 Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

a) rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,

b) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż - 15°C i nie wyższej niż 25°C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,

c) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach związanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10, mogą być układane jeden na drugim,

d) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,

e) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji

h) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji

i) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp

j) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słoneczne); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie winno być zgodne z przepisami szczegółowymi lub z normami państwowymi.

k) Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, w sposób uporządkowany: na regałach lub przekładkach drewnianych, w stosach nie powodujących odkształceń materiałów.

l) Materiały izolacyjne magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m

m) Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

3.12 KRUSZYWO - składowisko zlokalizować jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska po-winno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Rury PVC - powinny być składowane jak najdłużej w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być równa, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jed-na na drugiej, lecz nie wyżej niż 2m, w taki sposób, aby ramka wiązeki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury składowane są w stertach, ułożone być powinny na drewnianych podkładkach i przekładkach, tak aby kielichy nigdy nie leżały na ziemi. Rury o różnych średnicach, jeśli to możliwe - układać oddzielnie, jeśli nie - rury o najgrubszej ściance winny znajdować się na spodzie sterty. Kielichy rur wysunąć tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (rury układać naprzemiennie). W stercie - nie więcej niż 7 warstw, do wysokości 1,5m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy sterty stanowią kołki i kliny drewniane. W przypadku uszkodzenia rur należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Rury na czas transportu i magazynowania zabezpieczone są obustronną zaślepką, którą zdjąć bezpośrednio przed montażem. Rury dostarczane są z uszczelką zabezpieczoną smarem silikonowym.

Magazynowane rury zabezpieczyć przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temp. do 40°C) i opadami atmosferycznymi. Na

dłuższy okres magazynować rury w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych, zapewniających ich przewietrzanie.

Kształtki, złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg w/w zasad.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

4. Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Rury stalowe ocynkowane, miedziane - transport w wiązkach samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości na podkładach drewnianych. Wyładunek i załadunek rur w wiązkach - przy udziale podnośnika widłowego lub dźwigu z belką. Gdy rury załadowane są pojedynczo, można je wyładowywać ręcznie.

Armatura, przybory i grzejniki - transportowane w opakowaniach własnych jednostkowych. Załadunek i wyładunek ręczny z krytych środków transportowych.

Rury i kształtki z PVC, PB i PP - podczas transportu zaleca się, aby ładunek był unieruchomiony. Wymagane jest, aby w przypadku luźnych rur załadunek i rozładunek odbywał się ręcznie. Zaleca się szczególną ostrożność przy transportowaniu elementów w temperaturach poniżej 0°C, gdyż niskie temperatury zmniejszają odporność tworzywa na uderzenia.

Rury PVC i PE - transport samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości na podkładach drewnianych. Rury układać kielichami naprzemiennie do wysokości 1,0m. Rury sztywniejsze układać na spodzie. Zabezpieczyć je tekturą przed zarysowaniem. Wielkość zwisu rur przy długości większej niż pojazd, nie może być większa niż 1m. Przewóz możliwy jest tylko w temperaturze -5 do +30°C. Wyładunek i załadunek rur w wiązkach - przy udziale podnośnika widłowego lub dźwigu z belką. Absolutny zakaz stosowania zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowano pojedynczo - można je zdejmować ręcznie (średnica do 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Rur nie można rzucać, przetaczać, przesuwac.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jw.

Wpusty i wazy żeliwne - przewozić dowolnymi środkami transportowymi wcześniej zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Elementy przewozić luzem lub w warstwach na paletach, w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Usytuowanie elementów powinno umożliwiać mechaniczny rozładunek.

Kręgi i pokrywy betonowe - transport w pozycji wbudowania z zabezpieczeniem przed przesuwaniem się ładunku. Przesuwanie kręgów przeprowadzać przy zastosowaniu minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie po obwodzie elementu.

Rury drenarskie - nie przeciągać rur co może spowodować uszkodzenie filtra, przy podnoszeniu dźwigiem stosować zawiesia z materiału włókienniczego. Chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, zwłaszcza przy temperaturze poniżej 0°C. Podczas odwijania uważać aby rury nie zwijały się w spirale. Rur drenarskich nie poddawać skoncentrowanym obciążeniom.

Przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy konstrukcji wsporczych - transport samochodami skrzyniowymi o zabezpieczone przed odkształceniami. Wyładunek i załadunek ręcznie.

Materiały izolacyjne - transport j.w. w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m, w opakowaniach producenta.

Urządzenia wentylacyjne, grzewcze - transport j.w. w opakowaniach producenta. Wyładunek i załadunek urządzeń przy udziale podnośnika widłowego lub dźwigu z belką. W szczególnym przypadku można je wyładowywać ręcznie.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich realizowany będzie przedmiot /ST/

Rozpoczęcie robót nastąpić może po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że obiekt odpowiada warunkom BHP do prowadzenia robót instalacyjnych oraz elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym i wytycznym producentów poszczególnych materiałów i urządzeń.

5.1 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Potwierdzenie założeń projektowych. Demontaże instalacji wymiennych.

5.2 ROBOTY MONTAŻOWE

5.2.1 KANAŁ Z RUR PVC kanalizacja sanitarna .

Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +30°C (PVC) i od 0 do +20°C (PE).

Rur z PVC i PE nie należy układać na ławach betonowych ani zalewać betonem. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa, do której jest wciskany bosi koniec następnej rury, winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych (połączenia zaciskowe) uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC/PE, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosc zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy zwrócić uwagę na to, aby koniec bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Wykonanie i odbiór sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej powinny odpowiadać normie:

- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

zaś sieci wodociągowej:

- PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

niezależnie od powyższego zastosowanie mają normy:

- PN-91/B-3020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- PN-91/M-54910 „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociagowych”.
- PN-EN 1452-4:2000 „Systemy przewodowe do przesyłania wody - zawory i wyposażenie pomocnicze”.

Odtworzenie nawierzchni dróg

Rozebrane w niezbędnym zakresie nawierzchnie ulic i chodników po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu używalności przed prowadzeniem robót, zgodnie z warunkami:

- PN-S-96025 - dla nawierzchni z betonu asfaltowego,
- PN-74/S-96017 - dla nawierzchni z płyt betonowych,
- PN-84/S-96023 - dla nawierzchni z tłucznia kamiennego.

Dopuszcza się użycie do odtworzenia chodników materiałów pochodzących z rozbiórki tych chodników, zaakceptowanych przez Zamawiającego.

- PN-S-96025 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
- PN-74/S-96017 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
- PN-84/S-96023 - Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.

Środki zapewnienia bezpieczeństwa

Wykonawca przy swoim planowaniu dostępu do placu budowy i swoich na nim działaniach, od rozpoczęcia pracy na placu budowy, aż do przejęcia przez Zamawiającego, zapewni konieczne tymczasowe drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i ochrony właścicieli i użytkowników przyległego terenu, społeczności lokalnej i innych zainteresowanych osób.

W szczególności Wykonawca zamontuje tymczasowe przejścia dla pieszych nad wykopem.

5.3 WEWN. INST. WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

Przewody wodociągowe, wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz kanalizacyjne prowadzić po ścianach wewnętrznych, podtynkowo, w przestrzeni sufitu podwieszonego i w podłodze w izolacji. Przejście instalacji przez przegrody budowlane - wyłącznie w tulejach ochronnych wypełnionych szczeliwem elastycznym. Układanie poziomych odcinków instalacji - w kierunkach prostopadłych i równoległych do ścian. Zakrycie brud może nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji. W/w instalacji nie prowadzić powyżej przewodów elektrycznych i gazowych. Instalacje mocować w sposób łatwy i trwały za pomocą uchwytów z elastycznym podkładkami.

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

Przewody z rur ocynkowanych — rury o połączeniach gwintowanych uszczelniane taśmą teflonową, przędzą z konopi lub pastami uszczelniającymi.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów — wyłącznie przez zastosowanie łączników.

Maksymalne odległości mocowania przewodów poziomych:

15-20	- odl. 1,5m
25-32	- odl. 2,0m
40-50	- odl. 2,5m
65-100	- odl. 3,0m

Bezwzględny zakaz stosowania minii i farb miniowych do urządzeń wody pitnej. Powłoki antykorozyjne stykające się z wodą i inhibitory powinny mieć świadectwa o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Zewnętrzne ochrony antykorozyjne elementów instalacji powinny odpowiadać charakterowi agresywności otoczenia. Niechronione fabrycznie elementy instalacji, konstrukcje mocujące i podtrzymujące zabezpieczyć przed korozją powłokami malarskimi.

Rury izolować pianką poliuretanową lub spienionego polietyleny:

- w długich ciągach przewodów, gdzie wystąpi duże schłodzenie wody,
- jako zabezpieczenie przed ewentualnym zamarznięciem wody w przewodach,
- jako zabezpieczenie przed wytrącaniem się wilgoci.

Szczególne warunki zastosować przy podłączaniu przewodów do źródła ciepłej wody. Pomiedzy elektrycznym podgrzewaczem wody a instalacją z rur wstawić kawałek przewodu metalowego o długości 0,6m dla temperatury obliczeniowej poniżej 60°C. Źródło ciepła powinno posiadać zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C dla rur LPE. Przewody z rur wykonać zgodnie z wytycznymi jak dla rur LPE oraz wytycznymi producenta.

Montaż przyborów i urządzeń wg PN-81/B-10700/01 i PN-88/B-01058

1. Nie obudowane szafkami kuchennymi zmywaki i zlewozmywaki, a także umywalki, mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporczą przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Miski ustępowe oraz pisuary wraz z elementami montażowymi należy mocować do posadzek i ścian zgodnie z wytycznymi producenta, w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Miski ustępowe oraz pisuary wyposażać w armaturę splukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta.

2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić, co najmniej:

- przy miskach ustępowych, zlewozmywakach, umywalkach, bidetach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50 mm,
- przy przewodach spustowych deszczowych - 100 mm,

3. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieścić na wysokości 0,80=0,90 m

4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75=0,80 m.

5. Miski ustępowe oraz pisuary wyposażać w armaturę splukującą zamontowaną zgodnie z wytycznymi producenta.

6. Zlew w pomieszczeniu porządkowym montować tak, aby góra była na poziomie 50cm nad posadzką.

7. Przybory stosować zgodnie z wytycznymi Projektu Technologicznego.

Montaż armatury

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

2. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura specjalna.

3. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

4. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie podano specjalnych wymagań - wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca:

- a) zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ściennie do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków - 0,25=0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego
- b) mieszacze c.w.u. - 0,20-0,5 m nad posadzką
- c) baterie ściennie 1,0-1,5 m nad posadzką natrysków, licząc od wylotów osi podejść czerpalnych,

5. Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, osłona armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

6. Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury oraz zawory odcinające.

Instalacja kanalizacyjna z rur PVC.

Cięcie rur

Rury, które są przycinane na placu budowy, powinny być najpierw oczyszczone, a podczas cięcia należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Do cięcia należy używać piły o drobnych zębach, a dla zachowania kąta prostego można korzystać ze skrzynki uciosowej. Nie należy skracać i przycinać kształtek. Przycięty koniec rury należy oczyścić z zadziorów, a następnie zukosować przy pomocy pilnika, aby zapobiec wysunięciu się uszczelki z kielicha podczas montażu, a także ułatwić sam montaż.

Łączenie rur

1. Przed montażem należy upewnić się, czy:

- „bose” koniec rury jest zukosowany,
- uszczelka jest prawidłowo osadzona w kielichu,
- kielichy i „bose” końce są suche, czyste oraz wolne od kurzu i zanieczyszczeń.

2. Następnie należy „bose” końce rury i kształtki posmarować środkiem poślizgowym (np., pastą na bazie silikonu).

3. Później „bosi” koniec rury lub kształtki należy całkowicie włożyć w kielich i zaznaczyć miejsce styku „bosego” końca z kielichem. Następnie należy „bosi” koniec wyjąć z kielicha na około 12 mm i tak pozostawić.

4. Przed ostatecznym zamocowaniem instalacji należy upewnić się, czy rura pozostała na swoim miejscu, a tym samym, czy została zachowana 12 milimetrowa szczelina w kielichu.

Prowadzenie przewodów

Przewody prowadzone w wykopach w piwnicy wykonać wg wytycznych przedstawionych w specyfikacji Technicznej zewnętrznych sieci kanalizacyjnej.

Przewody z rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody należy prowadzić przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0°C. Należy pamiętać, aby przewodów z PVC nie prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz „gołymi” przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Mocowanie rur

Przewody kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów stalowych lub obejm z tworzywa. Elementy mocujące zawsze powinny obejmować rurę pod kielichem. Maksymalny rozstaw uchwytów na przewodach poziomych wynosi 1 m. W przewodach pionowych na każdej kondygnacji należy stosować, co najmniej jedno mocowanie stałe i jedno przesuwne. Maksymalny rozstaw uchwytów - 50-110mm 1,0m i powyżej 110mm 1,25m.

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć dla kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Średnice podejść – nie mniejsze niż średnice wylotów z przyborów sanitarnych. Do miski ustępowej wykonać oddzielne podejście i włączyć do trójnika umieszczonego najniżej w pionie na danej kondygnacji. Spadki podejść - minimum 2%.

Na przewodach spustowych przed przejściem ich do przewodów odpływowych zamontować czyszczaki.

Piony - średnica części odpływowej pionu musi być jednakowa na całej wysokości, nie mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Na pionach wykonanych z tworzyw sztucznych wykonać kompensację zgodnie z PN-81/B-10700/01.

Minimalne spadki przewodów odpływowych i połączeń kanalizacji z tworzyw sztucznych:

dla $d=0,10m$ 2%

$d=0,15m$ 1,5%

$d=0,20m$ 1%

$d=0,25m$ 0,8%

$d=0,30m$ 0,67%

Maksymalne dopuszczalne spadki:

15% dla $d \leq 0,15m$

10% dla $d=0,20m$

8% dla $d \geq 0,25m$

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych mogą wynosić +/-10%.

Piony wentylacyjne — jako przedłużenie przewodów spustowych (pionów) zakończone rurą wywiewną ponad dach na wysokość 0,5-1,0m.

Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od ~ sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Przewody odpływowe i połączenia oraz wentylację wykonać zgodnie z normami PN-81/B-107 00/01 i PN-92/B-10735.

Instalacja kanalizacji deszczowej z rur HDPE systemu ciśnieniowego

Instalację wykonać wg wytycznych producenta

Izolacje ogniochronne

Kołnierze ogniochronne montować na rurach z PCV do przegrody o grubości powyżej 100 mm:

- w ścianach: po jednym kołnierzu z każdej strony

- w stropie: jednym kołnierzu od dolnej strony

Przy prowadzeniu przewodów w przestrzeniach szachtów, osłon nie montować

Ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą wykonać spoiny w przepustach rur stalowych przez ściany i stropy, wypełniając szczeliny na głębokość 10 mm, przy szerokości spoiny 20mm.

Spoiny wykonać:

- w ścianach: po jednej spoinie z każdej strony

- w stropie: jedną spoinie od dolnej strony

Pozostałą przestrzeń szczeliny wokół przewodu wypełnić niepalną wełną mineralną o gęstości 100 kg/m³

5.4 Montaż rurociągów instalacji gazowej.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

•wyznaczenie miejsca ułożenia rur,

•wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,

•przecinanie rur,

•założenie tulei ochronnych,

•łączenie rurociągów.

Przewody powinny spoczywać na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian i sufitu.

Rurociągi mocować za pomocą typowych obejm. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przewody instalacji gazowych, w przypadkach ich nieszczelności, stanowią największe zagrożenie dla użytkowników w porównaniu z innymi instalacjami, które stanowią wyposażenie budynku. Pomiędzy przewodami instalacji gazowych a

przewodami innych instalacji powinny być zachowane odległości pozwalające na bezpieczny montaż i późniejszą eksploatację. Przewody gazowe prowadzić w odległości 10 cm powyżej innych

przewodów instalacyjnych. Przewody instalacji gazowej mogą się krzyżować z innymi instalacjami w odległości co najmniej 2 cm od tych instalacji. Przewodów gazowych nie wolno prowadzić przez kanały wentylacyjne, dymowe i spalinowe.

Rurociągi zabezpieczyć należy antykorozyjnie.

Prace montażowe powinny być wykonane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane.

Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy

y sprawdzić i dokonać próby otwarcia i zamknięcia oraz usunąć zanieczyszczenia i zaślepienia.

Należy przestrzegać dopuszczalnych przez producenta warunków i pozycji pracy. Przy łączeniu z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz zachować właściwą kolejność.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub ich części do celów remontowych, prób i badań.

Montaż armatury redukcyjnej lub sterującej należy wykonać ściśle według instrukcji producenta.

Wszystkie odcinki przewodów gazowych od kurka głównego do urządzeń gazowych (łącznie z urządzeniami gazowymi) powinny być poddane kontroli szczelności. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed pomalowaniem elementów instalacji. Przed wykonaniem próby szczelności elementów i przewodów gazowych należy je przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzenia drożności przewodów. Główną próbę szczelności instalacji wewnętrznej należy wykonać sprężonym powietrzem lub gazem obojętnym pod ciśnieniem $P_{r+0,2}$ MPA, tj. 0,7 MPA w czasie 30 minut. Instalację gazową należy uznać za szczelną i nadającą się do uruchomienia, jeżeli podczas próby szczelności nie zostanie stwierdzony spadek ciśnienia na urządzeniu pomiarowym. Trzykrotnie wykonana próba szczelności z wynikiem negatywnym kwalifikuje ją do rozebrania w powtórne wykonanie.

5.5 WEWNĘTRZNA INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

Wymagania ogólne

1. W węźle, przewody należy stosować rury stalowe bez szwu. Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzejącego do węzła cieplnego należy wyposażać w zawory odcinające. Również przewody doprowadzające czynnik grzewczy z węzła do instalacji ciepłych oraz przewody powrotne powinny być odcięte zaworami.
2. W węźle centralnego ogrzewania wodnego należy na rurociągu zasilającym za urządzeniem redukcji parametrów czynnika grzejącego lub na przewodzie powrotnym ustawić zawory bezpieczeństwa wyregulowane na ciśnienie robocze większe o 10% od wskazanego w dokumentacji technicznej. Wartość ciśnienia roboczego powinna być oznaczona czerwoną kreską na manometrach ustawionych na przewodzie zasilającym za urządzeniem redukcji parametrów oraz na przewodzie powrotnym. Wartość ciśnienia roboczego za urządzeniem redukcji parametrów nie może być większa od maksymalnego ciśnienia roboczego dopuszczalnego dla najsłabszego elementu urządzenia centralnego ogrzewania w budynku.
3. W węźle centralnego ogrzewania wodnego na rurociągu zasilającym z sieci ciepłej, przed urządzeniem redukcji parametrów czynnika grzejącego, oraz na przewodzie powrotnym, przed wymiennikiem, należy ustawić odmulacze.
4. W każdym najniższym punkcie węzła cieplnego, na rurociągach, urządzeniach należy zainstalować zawory umożliwiające spust wody. W każdym najwyższym punkcie węzła cieplnego należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne.
5. Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa i od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad kratkę podłogową.
6. W pomieszczeniu węzła cieplnego powinno znajdować się doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czepalnym ze złączką do węzła.
7. Na doprowadzeniu wody z rurociągu powrotnego sieci ciepłej dla napełniania instalacji centralnego ogrzewania należy przewidzieć zaplombowany wodomierz.
8. Rurociągi węzła cieplnego ogrzewania wodnego należy prowadzić na ścianie wewnętrznej na wspornikach umieszczonych w ścianie.
9. Projekt przewiduje zastosowanie armatury automatycznej regulacji; automatycznego sterowania i urządzeń do rozliczania dostarczonego ciepła, montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

Przewody z rur stalowych bez szwu przewodowych

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% zapewniającym odpowietrzenie i odwodnienie projektowanej instalacji.
2. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia.
3. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
4. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.
5. Pion wznosny w instalacji powinien mieć podpory ruchome w odstępach co 3-4 m, nie mniej jednak niż jedna podpora na kondygnację oraz co najmniej jeden punkt stały. Pion należy prowadzić prosto, bez załamań. W przypadku konieczności wykonania odsadki, jej łuki powinny mieć promień wynoszący nie mniej niż 5 średnic pionu, a odcinek poziomy powinien być prowadzony ze spadkiem co najmniej 0,3%, zapewniającym prawidłowe odpowietrzenie i odwodnienie pionu.
6. Piony powinny mieć zapewnioną kompensację wydłużeń cieplnych. Na pionie należy wykonać, co najmniej jeden punkt stały.
7. Oba przewody pionu dwururowego należy układać równoległe do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm: dopuszczalne odchylenie wynosi ± 5 mm. Odległość między rurociągami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż pionu. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).
8. Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.
9. Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
 - 35 mm dla rur średnicy do 32 mm, - 40 mm dla rur średnicy 40 mm, dopuszczalne odchylenie ± 5 mm.
10. Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%.
11. Gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu.
12. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałązek ze spadkiem w kierunku pionu.

12. Wszystkie rurociągi instalacji muszą być zaizolowane.

Przewody z rur miedzianych — rury łączone są za pomocą złączek, poprzez lutowanie.

Zapewnić elementy kompensacji wydłużenia cieplnego.

Rury w podłogach prowadzić systemem „w izolacji”.

Montaż grzejników

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

2. Minimalne odstępy grzejników od:

- ściany za grzejnikiem 5cm
- podłogi = grubość grzejnika
- podokiennika = grubość grzejnika + 10%
- sufitu 30cm

Minimalne odstępy doła grzejników higienicznych:

Grzejniki powinny być mocowane do ścian nie niżej niż 0,10m od podłogi i nie bliżej niż 0,10m od lica wykończonej ściany.

3. Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęce, od strony gałązki przyłączonej, nie może być mniejszy niż 25cm.

4. Grzejniki stalowe płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika.

5. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

6. Grzejniki — podłączać za pomocą gotowych rurowych zestawów przyłącznych- z zwiększoną wytrzymałością i estetyką.

Montaż armatury

1. W punktach węzłowych instalacji (umieszczone zostaną zawory stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego węzłów. Zawory te zapewnią utrzymanie w odgałęzieniach do grup rozdzielaczy stałego (niezależnie od ilości zamkniętych zaworów termostatycznych) ciśnienia dyspozycyjnego. Dodatkowa regulacja instalacji grzewczej — za pomocą zaworów termostatycznych podwójnej regulacji — przy grzejnikach płytowych.

Podjęcia do nagrzewnic wentylacyjnych wyposażone zostały w zawory trójdrożne regulacyjne na przewodzie powrotnym, zapewniające stałość przepływu w instalacji niezależnie od wielkości poboru ciepła przez nagrzewnice. Dla regulacji układu, na przewodzie spinki zaworu trójdrożnego przewidziano montaż zaworów krzyżujących, ustawionych na opór przepływu nagrzewnicy. Dodatkowo dla zabezpieczenia nagrzewnic znajdujących się na zewnątrz budynku, w trakcie postępu układu, wykonano obejścia zaworów trójdrożnych za pomocą przewodów dn15. Obejścia te wyposażone zostaną w zawory regulacyjne, zapewniające przepływ niewielkich ilości czynnika grzewczego w układzie, mimo przerw w pracy nagrzewnicy.

2. Dla umożliwienia opróżniania poszczególnych odgałęzień z wody po ich odcięciu, zawory regulacyjne z możliwością odcięcia i spuszczenia wody.

3. Zawory odcinające na pionach lub gałęzkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

Montaż osprzętu

1. Na głównych odgałęzieniach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.

2. Oprawy termometrów i manometry powinny być łączone z przewodami lub innymi elementami instalacji wewnętrznej ogrzewania za pomocą połączeń gwintowanych, umożliwiających łatwy demontaż.

Montaż ciepłomierzy

Czujniki temperatury należy montować symetrycznie do osi przewodu w sposób identyczny tak dla temperatury zasilania jak i powrotu. Zabezpiecza się w ten sposób możliwie najlepszą dokładność pomiaru różnicy temperatur. Zaleca się, aby końcówki czujników były skierowane przeciw strumieniowi wody.

Należy zapewnić dostatecznie dużo miejsca do wymiany czujników lub ich osłon.

Cześć odcinka przewodu w miejscu montażu czujnika należy izolować, aby uniknąć zafalszowań pomiaru, przy czym izolacja powinna być tak ukształtowana, aby demontaż czujnika był zawsze możliwy.

Długość przewodów może być zmieniana wyłącznie o tę samą długość dla obu czujników.

Wymagana głębokość zanurzenia czujnika temperatury, mierzona prostopadle do osi przepływu wynosi około 0,6 średnicy rury.

5.6 IZOLACJE TERMICZNE

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

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia musi być czysta i sucha, z nieuszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały izolacyjne powinny być suche, czyste i nie uszkodzone.

Otuliny i kształtki nakładać na izolowaną powierzchnię po uprzednim jej oczyszczeniu do 2 stopnia czystości. Materiał nakładać bez użycia lepiszcza. Wyroby formowane muszą być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu, a jeżeli odrębna instrukcja nie przewiduje inaczej - spoiny wzdłużne i poprzeczne pomiędzy poszczególnymi wyrobami powinny być od zewnątrz dokładnie wypełnione kitem trwale plastycznym. Do mocowania izolacji stosować opaski z drutu stalowego ocynkowanego 1,2mm, taśmy z tworzyw sztucznych- taśmy stalowej ocynkowanej lub taśmy aluminiowej. Opaski rozmieszczać w odstępach nie większych, niż co 300mm. Do izolacji armatury stosować kształtki dwu- lub wieloczęściowe.

Zakończenie izolacji zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych rozet z blachy stalowej ocynkowanej gr.0,5-0,8mm lub blachy aluminiowej gr.0,5-1,0mm - Rozety mocować za pomocą opasek z blachy stalowej lub z taśmy z tworzyw sztucznych.

5.7. Szczegółowe warunki wykonania robót stosowanych w instalacjach grzewczych

1. W tranzyście należy stosować rury stalowe bez szwu. Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzejącego do kotłowni należy wyposażyć w zawory odcinające.

2. Każde odgałęzienie na rurociągu zasilającym i powrotnym, w obrębie węzła należy wyposażyć w zawór odcinający.

3. W każdym najniższym punkcie na rurociągach należy zainstalować zawory umożliwiające spust wody. W każdym najwyższym punkcie należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne,

4. Rurociągi spustowe należy wyprowadzić nad kratkę podłogową.

5. Rurociągi należy prowadzić na ścianie wewnętrznej na wspornikach umieszczonych w ścianie.

6. Jeżeli projekt przewiduje zastosowanie armatury automatycznej regulacji; automatycznego sterowania lub urządzeń do rozliczania dostarczonego ciepła, montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta. Przed każdym urządzeniem należy zainstalować filtr.

7. Jeżeli projekt przewiduje zastosowanie aparatury do ciągłej rejestracji parametrów wody cieplej, czynnika grzejącego lub zużycia ciepła, jej montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

5.8. Izolacje termiczne

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

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia musi być czysta i sucha, z nieuszkodzoną powłoką antykorozyjną. Materiały izolacyjne powinny być suche, czyste i nie uszkodzone.

Otuliny i kształtki nakładać na izolowaną powierzchnię po uprzednim jej oczyszczeniu do 2 stopnia czystości. Materiał nakładać bez użycia lepiszcza. Wyroby formowane muszą być dokładnie dopasowane do kształtu izolowanego elementu, a jeżeli odrębna instrukcja nie przewiduje inaczej - spoiny wzdłużne i poprzeczne pomiędzy poszczególnymi wyrobami powinny być od zewnątrz dokładnie wypełnione kitem trwale plastycznym. Do mocowania izolacji stosować opaski z drutu stalowego ocynkowanego 1,2mm, taśmy z tworzyw sztucznych, taśmy stalowej ocynkowanej lub taśmy aluminiowej. Opaski rozmieszczać w odstępach nie większych niż co 300mm. Do izolacji armatury stosować kształtki dwu- lub wieloczęściowe.

Zakończenie izolacji zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem za pomocą specjalnych rozet z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,5-0,8mm lub blachy aluminiowej gr.0,5-1,0mm - Rozety mocować za pomocą opasek z blachy stalowej lub z taśmy z tworzyw sztucznych.

5.9. Wentylacja mechaniczna.

Wykonanie

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2001.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne nie wyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpora i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów.

- a) przewodów;
- b) materiału izolacyjnego;
- c) elementów instalacji niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
- d) elementów składowych podpór lub podwiesz;
- e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwiesz do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwiesz oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwiesz i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwiesz i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemontowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwiesz powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym.

Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabelicy 1.

Tabela 1 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
200=<d<=315	300	100
315=<d<=500	400	200
>500	500	400

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w tabelicy 2.

Tabela 2 Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiar boku przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
=<200	300	100
200 < s <= 500	400	200
>500	500	400

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tabelicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicach 1 i 2.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) kłapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- f) filtry (z dwóch stron);
- g) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem kłap pożarowych, nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

W poziomych przewodach odprowadzających powietrze z okapu należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.

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;

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy:

- zginać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

Jeśli umożliwiają to warunki budowlane:

- długość (L) prostego odcinka przewodu o średnicy D, doprowadzającego powietrze do nawiewnika powinna wynosić: $L \geq 3D$;
- przesunięcie (s) osi nawiewnika w stosunku do osi otworu w sieci przewodów, do którego podłączony jest przewód o średnicy D, doprowadzający powietrze do nawiewnika powinno wynosić: $s \leq L/8$.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra i).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliższej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.10 Instalacja chłodnicza.

Przewody: rury ze szwem stalowe, średnie.

1. Rurociągi poziome w instalacjach chłodniczych należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% zapewniającym odpowiedni spływ.

2. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.

3. Jako podpory ruchome można traktować zawieszania i wsporniki do rur z przekładką amortyzacyjną, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.

Montaż klimakonwektorów

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin.

Klimatyzatory należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją montażu producenta.

Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

Wykonanie uruchomienia systemu

Należy wykonać próbę szczelności układu

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich też robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową:

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badanie szczelności instalacji. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Kontrola instalacji wody ciepłej i zimnej oraz kanalizacji

Badania

1. Instalacje wody ciepłej i zimnej należy poddać badaniom na szczelność.

a. W przypadku urządzeń wielostrefowych lub wielozładowych należy badania szczelności wykonać oddzielnie dla każdej strefy i układu.

b. Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.

c. Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów, przed robotami malarskimi i wykonaniem izolacji cieplnej. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

d. Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napęlić wodą wodociagową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napęleniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.

e. Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych.

Instalacja wodociagowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.

f. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.

Badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie, raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych.

Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Próbę ciśnieniową instalacji z rur LPE i rur PE-Xc przeprowadza się na ciśnienie 1,5 raza ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych (nie zabetonowanych) przewodach:

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
 - po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
 - po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
 - podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złączy.
- W fazie wylewania posadzek, na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min. 3 bary (zalecane 6 bar). W przypadku natynkowego prowadzenia rur sprawdzić zachowanie się podpór stałych i przesuwnych.

2. Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- a) pionowe przewody wewnętrzne poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości,
- b) podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- c) kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez ogłędziny.

Regulacja działania urządzenia instalacji wody zimnej i ciepłej

1. Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płuczej.
2. Urządzenia instalacji wodociągowej wody pitnej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z najwyższych położonych punktów czerpalnych, a czas napełnienia zbiorników splukujących nie przekracza - 2 minut.
3. Urządzenia instalacji wody technologicznej należy regulować według wskazań dokumentacji technicznej lub według wymagań uzgodnionych z inwestorem.
4. Regulację rozpyływu wody ciepłej w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących.
5. Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp cyrkulacyjnych oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji.
6. Pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C.

7. Urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze określonej w dokumentacji technicznej, z odchyłką $\pm 5^\circ\text{C}$.

Pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpalnego.

8. Zawory bezpieczeństwa należy tak wyregulować, aby otwierały się przy przekroczeniu wartości nastawionej o 5%.

W czasie regulacji zaworu bezpieczeństwa należy stosować legalizowany manometr kontrolny.

9. Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy, treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Regulacja działania wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych 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 uwzględniony w protokole odbioru.

2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

3. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

4. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^\circ\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- b) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^\circ\text{C}$ - w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^\circ\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $0,5^\circ\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzić na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Badanie szczelności instalacji c. o. na zimno.

1. Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

2. Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C .

3. Badania szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

4. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadku stosowania grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. - z dodatkiem inhibitora korozji.

5. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od -5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

6. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- $0,01\text{MPa}$ przy zakresie do $1,0\text{MPa}$, - $0,02\text{MPa}$ przy zakresie wyższym.

7. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w przypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
- ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2% (w przypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
- nie stwierdzono przecieków ani roszenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

8. Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Wymaganie powyższe dotyczy zwłaszcza ogrzewań z grzejnikami z blachy stalowej.

9. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania instalacji c. o. na gorąco

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy wyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, . Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

5. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Odbiór i uruchomienie instalacji wentylacji mechanicznej

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;

c) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;

d) Sprawdzenie czystości instalacji;

e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne

a) Dostępności dla obsługi;

b) Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;

c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;

d) Kompletności znakowania;

e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);

f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;

g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;

h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;

i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;

b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);

c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);

d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;

e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;

f) Sprawdzenie zamocowania silników;

g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;

h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);

i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;

j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;

k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);

l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

Badanie klap pożarowych

a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;

b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;

c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

Badanie sieci przewodów

a) Badanie wrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;

b) Sprawdzenie wrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym.

Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;

b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;

c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;

d) Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

- umiejscowienia, dostępu;
- rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
- systemu zabezpieczeń;
- wentylacji;
- oznaczenia;
- typów kabli;
- uziemienia;
- schematów połączeń w obudowach.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane w punktach 5.1.12, 5.1.13 i 5.1.14.

Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;

b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);

c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);

d) Liczba użytkowników;

e) Czas działania;

f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);

g) Inne źródła emisji (jeśli występują);

h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;

i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);

j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza;

k) Klasa filtrów

l) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);

- m) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat oprzewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilzacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwymiarowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej i chłodzącej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nie użytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji.

Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 4.3.2.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwymiarowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania klap pożarowych

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrównanie sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia (w specjalnych przypadkach określonych w projekcie lub umowie).

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

Wyrównanie sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- c) Działania wyłącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciwwymiarowego;
- e) Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);

- f) Działania regulacji strumienia powietrza;
- g) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;
- h) Współdziałania z instalacjami ochrony przeciwpożarowej.

Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

Wymagania ogólne

W przypadku pomiarów kontrolnych i kontroli działania instalacji jest często konieczne wielokrotne powtarzanie tej samej procedury w różnych punktach instalacji i pomieszczeń.

W celu zmniejszenia związanej z tym pracochłonności dopuszcza się stosowanie sprawdzenia wyrzykowego.

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji, o ile nie dokonano innych uzgodnień.

Określenia

Parametr - stan części składowej instalacji (odpowiedź na sygnał, warunki działania itd.), który powinien być sprawdzony, lub wielkości fizyczne (np. temperatura, strumień powietrza, prąd itp.), które powinny być zmierzone.

Podobne lokalizacje - części budynku (pomieszczenia, strefy) lub części składowe instalacji (wentylatory, nawiewniki powietrza, fan coile itp.), których funkcje są tego samego rodzaju i które pociągają za sobą działanie instalacji oceniane w tym samym rzędzie wielkości.

W odniesieniu do instalacji elementy budowlane lub elementy składowe określa się jako podobne, jeśli są identyczne i ich parametry mają identyczne wartości (nominalne lub rzeczywiste). Np. wszystkie nawiewniki powietrza tego samego rodzaju, które obsługują pomieszczenia porównywalnej wielkości i przeznaczenia, są klasyfikowane jako podobne lokalizacje do pomiaru strumienia objętości powietrza. Jeśli zgodnie z projektem w pewnej grupie o podobnej lokalizacji jest utrzymywany ten sam parametr instalacji, można brać pod uwagę tylko jedną lokalizację. Np. jeśli temperatura powietrza nawiewanego jest utrzymywana strefowo, to może być ona mierzona tylko w jednym miejscu (podobna lokalizacja).

Jeśli w budynku wykonano szereg instalacji w tym samym czasie i przez osoby pracujące w podobny sposób, to wtedy ogólną liczbę podobnych lokalizacji należy przyjąć jako n, pomimo podziału na oddzielne instalacje.

Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych.

W pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 20 m² należy przyjąć co najmniej jeden punkt pomiarowy; większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone. Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.

Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne, chłodnicze i wilgotnościowe, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia objętości powietrza instalacji. Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględniane w czasie doboru przyrządów pomiarowych, podano w tablicy 3

Tablica 3 Dopuszczalna niepewność mierzonych parametrów

Parametr	Niepewność*)
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	+20%
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	+ 15 %
Temperatura powietrza nawiewanego	+2°C
Wilgotność względna	± 15 % wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	+ 0,05 m/s
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	+1,5°C
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	+3dBA
*) Wartości niepewności pomiarów zawierają dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych jak również wszystkie błędy pomiarowe	

Jeśli do prawidłowego działania instalacji wymagane są mniejsze wartości niepewności, powinny być one określone w projekcie technicznym instalacji. Jeśli normy dotyczące urządzeń i elementów instalacji wymagają mniejszych niepewności, to należy się do tego stosować. Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne i chłodnicze instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi wartościami.

Pomiary specjalne

W przypadku, gdy pomiary kontrolne nie są wystarczające do zweryfikowania jakości działania instalacji z wystarczającą dokładnością, należy wykonać pomiary specjalne. Program pomiarów specjalnych, mierzone parametry, przyrządy pomiarowe i punkty pomiarowe powinny być uzgodnione w odrębny sposób. Uzgodnienia powinny także obejmować dopuszczalną niepewność otrzymanych wyników. Uzgodnienia te powinny być dokonane przed rozpoczęciem montażu instalacji.

Praca i koszt związany z pomiarami specjalnymi powinny być współmierne z wymaganiami instalacji. Jeśli nie, należy o tym poinformować inwestora przed rozpoczęciem pomiarów, z odpowiednim wyprzedzeniem.

Pomiary specjalne mogą być ograniczone do określonych urządzeń lub elementów instalacji. W pewnych przypadkach może być niezbędne badanie instalacji w warunkach zbliżonych do obliczeniowych letnich i zimowych.

Tryb pracy instalacji lub jej części składowej powinien w czasie pomiarów odpowiadać uzgodnionym warunkom. W przypadku braku możliwości uzyskania uzgodnionych warunków powinna istnieć możliwość określenia odpowiednich parametrów w warunkach projektowych, np. poprzez przeliczenie parametrów w warunkach pomiarowych na warunki projektowe.

Odbiory i kontrole instalacji grzewczej

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów, musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napędnąć wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładów oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją.

Zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”; podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”.

Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:

- 1 × farba olejno-żywiczna do gruntowania, przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna (cynkol) o symbolu 221-004-950,
- 2 × emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o symbolu 3161-000-850.

Wyroby malarskie należy przygotowywać i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane. Ogólne wytyczne”. Należy sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania należy odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania należy usunąć ewentualny kożuch, dokładnie ją wymieszać, używając benzyny do lakierów – rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw wynosi 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić 90 µm.

Z uwagi na zawartość w farbách składników palnych i toksycznych, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

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

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Jednostką obmiarową instalacji jest 1m rury dla każdego typu i średnicy.

Jednostką obmiarową uzbrojenia i armatury jest komplet/szt. zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

8.1 ODBIÓR TECHNICZNY częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras,
- szczelność połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych.
- elementy kompensacji.
- lokalizacja przyborów, armatury i urządzeń.

2. Odbiór częściowy

a. Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

b. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Przy odbiorze przyłączy i instalacji zewnętrznych częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowane grunty do odpowiedniej kategorii wg PN86/B-02480.
- Wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020.
- Poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik Budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dane określające objętość wód deszczowych i ścieków kanalizacyjnych, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych-
- protokoły przeprowadzonych badań szczelności całych przewodów.
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.

Odbiór końcowy

a. Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji wodociągowej i regulacji urządzenia ciepłej wody należy

przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami mniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

b. Przy odbiorze instalacji kanalizacyjnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych.
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń-
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

c. Przy odbiorze instalacji centralnego ogrzewania należy dokonać:

- sprawdzenia jakości użytych materiałów oraz urządzeń do montażu,
- sprawdzenia wyników przeprowadzonych badań i pomiarów.
- sprawdzenia dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym.

d. Przy odbiorze robót izolacyjnych wykonać

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie przyłączy i instalacji zewnętrznych:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji, rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża, wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.0. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

ODBIÓR CZĘŚCIOWY (MIĘDZYOPERACYJNY)

a. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony przed założeniem płaszcza ochronnego na izolacji właściwej na odcinku rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru częściowego należy sprawdzić zgodność wykonania izolacji właściwej z projektem technicznym oraz z wymaganiami mniejszych Warunków w zakresie:

- rodzaju i gatunku zastosowanego materiału izolacyjnego,
- ilości warstw i sposobu zamocowania izolacji,
- sposobu wykonania i rozmieszczenia konstrukcji wsporczych (w przypadkach wymagających ich stosowania).

c. Sprawdzenie wykonania izolacji właściwej polegające na przeprowadzeniu odpowiednich oględzin zewnętrznych, powinno być przeprowadzone przez inspektora nadzoru.

d. Izolację właściwą można uznać, za prawidłową, jeżeli stwierdzono zgodność jej wykonania z projektem technicznym oraz z wymaganiami podanymi w mniejszych Warunkach.

ODBIÓR KOŃCOWY

a. Odbiór końcowy izolacji cieplnej powinien być przeprowadzony przez wykonawcę i odbiorcę izolacji, po zakończeniu wykonywania płaszcza ochronnego na rurociągu lub na urządzeniu.

b. Podczas odbioru końcowego izolacji należy sprawdzić:

- wykonanie płaszcza ochronnego.
- grubość wykonanej izolacji,
- zaciśnięcie montażowe izolacji.

c. Sprawdzenie wykonania płaszcza ochronnego polegać powinno na przeprowadzeniu oględzin zewnętrznych i stwierdzeniu zgodności jego zamontowania z projektem technicznym oraz z wymaganiami podanymi w niniejszych Warunkach lub w odpowiedniej instrukcji montażu.

d. Pomiar grubości wykonanej izolacji cieplnej powinny być przeprowadzone w przypadkowo wybranych miejscach.

e. Do pomiaru grubości izolacji stosować należy okrągły pręt z zaokrąglonym końcem i z poprzeczną nasadką, przy czym dokładność pomiarów powinna wynosić $\pm 2\text{mm}$. Dopuszcza się (pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia współosiowości i wzajemnego usytuowania rurociągu i płaszcza ochronnego) pośrednie wyznaczanie grubości izolacji poprzez pomiar obwodu izolacji.

f. Grubość izolacji należy uznać za prawidłową, jeżeli wynik każdego z przeprowadzonych pomiarów nie różni się od grubości izolacji w projekcie technicznym.

g. Potwierdzeniem spełnienia w/w wymagań oraz wymagań projektu technicznego powinien być protokół odbioru izolacji sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

e. Przy odbiorze instalacji gazowej należy dokonać:

ODBIORY CZĘŚCIOWE I MIĘDZYOPERACYJNE

1. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:

- otwory w przegrodach budowlanych,
- ustroje podtrzymujące,
- spawanie rurociągów,
- próby ciśnieniowe i wytrzymałościowe, odcinkowe.

2. Niezależnie od pozytywnego wyniku prób szczelności i wytrzymałości rurociągów wykonanych z rur stalowych inspektor nadzoru może zarządzić wycięcia próbek i przesłanie ich do zbadania w laboratorium.

Do wycięcia próbek inspektor wybiera spawy optycznie najgorzej wykonane. Liczba spoin, z których pobrano próbki, nie powinna przekraczać 1% ilości spawów. Ze wskazanej przez inspektora spoiny należy wyciąć dwie próbki: jedną do prób na zrywanie, drugą - na zginanie.

W przypadku ujemnego wyniku prób badanie należy ponowić, pobierając próbki w ilości 2% spawów.

ODBIÓR KOŃCOWY

1. Przy odbiorze końcowym instalacji rozprowadzania gaz sprawdzamy:

- użycie właściwych materiałów, urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- prawidłowość wykonania połączeń spawanych i gwintowanych (na podstawie protokołów odbiorów częściowych),
- spadki rurociągów,
- jakość wykonanych gięć rur w rurociągach
- odległość rurociągów od innych sieci i od ścian,
- prawidłowość rozstawienia podpór stałych i ruchomych,
- trwałość zamocowania rurociągów do ścian, stropów i słupów,
- prawidłowość ustawienia armatury i aparatury kontrolno-pomiarowej.

2. Odbiór końcowy należy przeprowadzić przez sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem oraz WTWiO.
 3. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i międzyoperacyjnych, dokładnego przemycia rur i przewodów trójchlorkiem etylu, a jeżeli przeznaczenie przewodu tego wymagało – wyniki badań wyciętych spawów oraz radiogramy wybranych losowo spoin.
- Do odbioru końcowego robót wykonawca powinien przedłożyć
1. aktualna dokumentacja powykonawcza ,
 2. protokół prób montażowych
 3. oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowość instalacji do eksploatacji,
 4. instrukcje eksploatacji urządzeń
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :
1. aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
 2. protokoły odbiorów częściowych i sprawdzenie usunięcia usterek
 3. Zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń
 4. protokół prób montażowych
- 9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**
- Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.
 - Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.
- 10. Dokumenty odniesienia**
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody.
- PN-91/B-02416 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania i badania.
- PN-91/B-02420 Ogrzewalnictwo. Odpowietrzenie urządzeń centralnych ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-85/B-02421 Ogrzewalnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700/01 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-81/B-10700/02 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-83/B-10700/04 - Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
- PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
- PN-77/B-75700/00 Urządzenia splukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania.
- PN-85/B-75700/01 - Zbiorniki splukujące. Wymagania i badania.
- PN-77/B-75700/02 - Zawory splukujące ciśnieniowe. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-76/H-74392 Łączniki z żeliwa ciągłego.
- PN-79/H-74393 - Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-54910 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej.
- PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej. Wymagania i badania.
- PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
- BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.
- BN-75/8864-46 Ciepłownictwo. Pomieszczenia centrali ciepłych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- BN-84/8865-40 Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania.
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne.
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
- PN-B-01706:1999/AzI Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (Zmiana AzI)
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
- PN-B-76002:1976 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
- EN 13141-9: „Wentylacja budynków – Badanie właściwości elementów wyrobów do wentylacji mieszkań
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
- PrEN 12236 Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-EN ISO 7235 - Akustyka - Metody laboratoryjne pomiaru tłumików kanałowych oraz elementów końcowych - Tłumienie wtrącenia, hałas przepływu i strata ciśnienia całkowitego
- PN-86/B-02480 -Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-63/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-88/B06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-91/B-10405 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/B-02410 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewań wodnych.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-64/B-10400 Urządzenia centr. ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-83/B-10700/04 Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
 PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe klasy B, C, J, D.
 PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
 PN-81/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
 PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń, energetycznych. Wymagania i badania.
 PN-85/M-75178/00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania przy odbiorze.
 PN-84/6755-08 Materiały do izolacji termicznej i akustycznej.
 BN-62/8971-04 Roboty wodociągowe i kanalizacyjne. Wpusty deszczowe. Warunki techniczne wykonania.
 PN-77/8973-11 Ciepłownictwo. Komory sieci ciepłych: Wymagania ogólne.
 PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze oraz normy, przepisy, warunki techniczne i instrukcje wymienione wyżej w /ST/
 PN-EN 292 – dostosowanie maszyn w zakresie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
 PN-EN 308 – wymienniki ciepła – procedury badawcze.
 PN-EN 779 – wymagania stawiane filtrom powietrza do wentylacji.
 PN-EN 1751 – aerodynamiczne testy stawiane przepustnicom regulacyjnym i zamykającym.
 PN-EN 1886 – centrale wentylacyjne – właściwości mechaniczne
 PN-EN 13053 - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji
 PN-EN 60204 – bezpieczeństwo maszyn
 PN-EN ISO 3741 akustyka – wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu – Metody dokładne dla źródeł szerokopasmowych w komorach pogłosowych (EN-ISO 3741:1999) W ustanowieniu (zastępuje PN-85/N-01334)
 PN-EN ISO 5136 – metody wyznaczania mocy akustycznej emitowanej do kanału wentylacyjnego
 PN-EN ISO 12944.2 – ochrona antykorozyjna. Klasyfikacja
 PN-EN 15650:2010E - Wentylacja budynków -- Przeciwpowozarowe klapy odcinajace montowane w przewodach
 PN-EN 1366-2 - Badania odpornosci ogniowej instalacji uzytkowych -- Czesc 2: Przeciwpowozarowe klapy odcinajace
 PN-EN 13501-3+A1:2010P - Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Czesc 3: Klasyfikacja na podstawie wyników badan odpornosci ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach uzytkowych w budynkach: ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpowozarowych klapy odcinajacych

Demontaże zgodnie z STWiOR - Architektura.