

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



TRiM-tech Tryjanowski-Ratajczak-Mazurkiewicz Sp.j.  
ul. Kokosowa 2;  
60-185 Skórzewo k/Poznań  
tel. 061 661 69 40; kom. 0606 944 004  
e-mail: [biuro@trim-tech.eu](mailto:biuro@trim-tech.eu)  
NIP 779-23-01-458; REGON 300498870

PRZEZNACZENIE:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BRANŻY SANITARNEJ**

**INSTALACJA WODNO-KANALIZACYJNA, HYDRANTOWA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI,  
GRAWITACYJNEGO ODPROWADZENIA DYMU I CIEPŁA, INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ  
INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ GAZU.**

TEMAT:

**PRZEBUDOWA I NADBUDOWA RATUSZA**

INWESTOR:

**URZĄD MIEJSKI W ŚREMIE, PL. 20 PAŹDZIERNIKA 1, 63-100 ŚREM**

ADRES OBIEKTU:

**DZ. NR EWID. 861, 2516/4, 862, OBRĘB: ŚREM; PL. 20 PAŹDZIERNIKA 1, 63-100 ŚREM**

OPRACOWAŁ:

PODPIS

**mgr inż. Wojciech Ratajczak**

DATA :

**MARZEC 2015**

SYGNATURA :

**03/PBZ/03/2015**

UWAGI :

NR EGZEMPLARZA:

\*\*\*\*\*

## Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Instalacja wodno-kanalizacyjna, hydrantowa, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, grawitacyjnego oprowadzenia dymu i ciepła, instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wewnętrznej gazu.

Kody CPV:

45320000-6

45332000-3

45332000-5

45331100-7

45331230-7

45331210-1

45331220-4

45333000-0

45453000-7

## SPIS TREŚCI

1	WSTĘP .....	3
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) .....	3
1.2	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	3
1.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	3
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	3
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	4
1.6	NAZWY I KODY ROBÓT .....	6
2	MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....	7
2.1	WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW .....	7
2.2	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW .....	7
3	SPRZĘT .....	13
4	TRANSPORT .....	13
5	WYKONANIE ROBÓT .....	15
5.1	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	15
5.2	SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	17
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	25
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI .....	25
6.2	KONTROLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	28
7	OBMIAR ROBÓT .....	29
8	ODBIÓR ROBÓT .....	30
8.1	USTALENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT .....	30
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	30
9.1	PRZEPISY .....	31
9.2	NORMY .....	31
9.3	DOKUMENTY .....	31

# 1 WSTĘP

## 1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji wodociągowej (wody zimnej i ciepłej, wewnętrznej przeciwpożarowej instalacji wodociągowej), kanalizacyjnej, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, instalacji grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła, instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wewnętrznej gazu.

## 1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wykonania określonych w przedmiocie ST zakresu instalacji.

Uwaga:

niniejsza specyfikacja może zawierać również wymagania w stosunku do elementów instalacji, które nie występują w projekcie. Wymagania te należy pominąć.

## 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, hydrantowej, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, instalacji grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła, instalacji centralnego ogrzewania oraz wewnętrznej instalacji gazu, w obszarze stanowiącym przedmiot projektu.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów instalacji rurowych,
- montaż kanałów wentylacyjnych,
- montaż armatury, w tym armatury czerpalnej,
- montaż i podłączenie urządzeń,
- montaż i podłączenie przyborów sanitarnych,
- badania instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznej i przeciwwoszeniowej,
- regulacja działania instalacji.

Zakres ilościowy robót określają zestawienia stanowiące załącznik do niniejszej specyfikacji.

## 1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**Inspektor Nadzoru Inwestorskiego** - osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do nadzoru nad realizacją robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy. **Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, a w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej.

## 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane a także normami i dokumentami określonymi w punkcie niniejszej specyfikacji. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów i urządzeń przez inne materiały/urządzenia o porównywalnych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

W zakres prac Wykonawcy wchodzi dostawa materiałów i urządzeń, potrzebnych do wykonania instalacji wraz z ich odpowiednim magazynowaniem, oraz zainstalowanie (montaż) wszelkich materiałów i urządzeń, wraz z wszelkimi pracami dodatkowymi i towarzyszącymi niezbędnymi do właściwego wykonania instalacji, ich uruchomienia, doprowadzenia do założonych parametrów pracy oraz umożliwiający właściwe funkcjonowanie i obsługę instalacji. Zakres ten obejmuje w szczególności, lecz nie jedynie:

(Nie wszystkie elementy podanego poniżej zakresu występują we wszystkich rodzajach instalacji).

1. Odpowiednie zabezpieczenie miejsca robót.
2. Demontaż, czasowe przechowywanie w odpowiednio zabezpieczonym magazynie oraz ponowny montaż elementów instalacji, które mogłyby ulec uszkodzeniu w czasie prowadzenia innych prac po zainstalowaniu odnośnych elementów instalacji.
3. Kontrolę istniejących linii rzędnych wysokościowych, oraz kontrolę wymiarów podawanych na rysunkach z wymiarami występującymi w naturze.
4. Przeprowadzenie wymaganych prób i odbiorów instalacji wraz z udokumentowaniem ich wyników.
5. Płukanie/czyszczenie i napełnienie instalacji odpowiednimi mediami.
6. Wykonanie wszelkich wymaganych pomiarów instalacji i analiz oraz przekazanie protokołów Inwestorowi (w szczególności pomiarów przepływów, wydatków, ciśnień, temperatur, wilgotności, poziomów głośności oraz analiz wody).
7. Przeprowadzenie rozruchu instalacji i jej regulacji, korektę parametrów i oprogramowania systemu automatycznej regulacji na podstawie pomiarów parametrów działających instalacji sanitarnych, doprowadzenie instalacji do osiągnięcia wymaganych parametrów pracy).
8. Przeprowadzenie niezbędnych prób, analiz i ekspertyz wymaganych przez odpowiednie władze lub instytucje.
9. Przeprowadzenie odbiorów instalacji dla odpowiednich władz lub instytucji.
10. Współpracę i pomoc przy wszelkich próbach wymaganych przy realizacji, np. w trakcie wyposażania wzorcowych pomieszczeń.
11. Przedstawienie, na żądanie Inwestora lub jego służb, do zatwierdzenia próbek stosowanych materiałów, wyposażenia instalacyjnego i elementów instalacji, jeżeli jest to wymagane przygotowanie i wyposażenie pokoju próbek.
12. Udział w konsultacjach i inspekcjach na miejscu budowy oraz innych rozmowach koordynacyjnych.
13. Uzgadnianie robót z lokalnym nadzorem budowlanym oraz zleceńbiorcami z pozostałych branż w fazie przygotowania i realizacji budowy.
14. Jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów /przebić, do przeprowadzenia instalacji, w ścianach żelbetowych do wielkości 200 x 200 mm /lub 0200 mm, oraz odpowiednich otworów w ścianach niekonstrukcyjnych.

15. Wykonywanie konstrukcji lub podestów montażowych pod wszelkie urządzenia mechaniczne zlokalizowane w pomieszczeniach oraz konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalację na dachu budynku, i w szybach instalacyjnych. Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych.
16. Wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną.
17. Wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzieleń przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także aprobatami technicznymi, (dopuszczeniami) i instrukcjami wykonywania tego typu przejść (odpowiedni sposób montażu kłap ppoż. na kanałach wentylacyjnych, wykonanie specjalnych przejść przewodów instalacji grzewczych, chłodniczych, wodnych i kanalizacyjnych, etc.).
18. Montaż odpowiednich elementów zapobiegających rozprzestrzenianiu się hałasu oraz drgań spowodowanych pracą instalacji sanitarnych takich jak: obudowy i osłony tłumiące, tłumiki dźwięku, podstawy amortyzacyjne, wibroizolatory, podkładki tłumiące, łączniki elastyczne przewodów rurowych i kanałów wentylacyjnych, odpowiednie elementy izolacyjne, antywibracyjne i tłumiące w miejscach styku instalacji z elementami budynku, zapewnienie odpowiedniej konstrukcji urządzeń i elementów instalacji sanitarnych, (w szczególności takich jak centrale wentylacyjne, aparaty grzewczo-wentylacyjne, kurtyny powietrzne, klimakonwektory wentylatorowe, agregaty chłodnicze, wentylatory, pompy, etc.) oraz zastosowanie odpowiednich rozwiązań ograniczających rozprzestrzenianie drgań i hałasu, Wszelkie punkty styku instalacji z konstrukcją budynku muszą być wykonane w sposób uniemożliwiający powstawanie hałasu i przenoszenie drgań z instalacji na budynek.
19. Wykonanie otworów służących do okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych zlokalizowanych w miejscach umożliwiających sprawne czyszczenie kanałów zgodnie z obowiązującymi przepisami.
20. Instalację armatury, osprzętu i wyposażenia dodatkowego obejmującego w szczególności zawory, tuleje zanurzeniowe do montażu czujników, czujników (temperatury, ciśnienia, etc.) urządzenia pomiarowe i wskazujące (termometry, manometry, etc.), montaż zaworów automatycznej regulacji, armatury i urządzeń zabezpieczających (zawory bezpieczeństwa, reduktory ciśnienia, naczynia wzbiorcze), elementów równoważących sieci przewodów jak przepustnice, zawory równoważące, etc., przejścia przez przegrody budowlane, atestowane przejścia przez oddzielenia przeciwpożarowe, itp.
21. Oznaczenie wszystkich rurociągów i przewodów wentylacyjnych (rodzaj przewodu, nazwa i numer instalacji, medium, parametry, etc.) przy pomocy sztyldów oraz naklejenie strzałek wskazujących kierunek przepływu w przewodach.
22. Przeprowadzenie szkolenia personelu użytkownika, wraz z przekazaniem Inwestorowi odpowiednich protokołów dokumentujących szkolenie.
23. Gwarancję prawidłowego funkcjonowania poszczególnych instalacji, jak i ich elementów w całym okresie gwarancyjnym, przeniesienie gwarancji długoterminowej producentów urządzeń.
24. Dokumentowanie na bieżąco na 1 egzemplarzu Projektu Wykonawczego, znajdującym się stale w biurze budowy, wszelkich odstępstw od projektu i uzupełniających informacji dotyczących instalacji (np. rzeczywistej lokalizacji osprzętu wymagającego obsługi w stropach podwieszonych).
25. Dokumentację powykonawczą i instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji obejmujące w szczególności:
  - a. Opis instalacji uwzględniający wszelkie zmiany wprowadzone w stosunku do Projektu Wykonawczego;
  - b. Rysunki powykonawcze instalacji (komplet rzutów i schematów) sporządzone na podstawie egzemplarza Projektu Wykonawczego z naniesionymi zmianami i uwagami (patrz. p. 24), przedstawiające rzeczywiste rozmieszczenie urządzeń oraz prowadzenie przewodów i usytuowanie osprzętu (w szczególności elementów odcinających i regulacyjnych) a także aktualne wielkości (przepływ, moc, typ urządzenia, etc.);
  - c. Specyfikacje zainstalowanych w rzeczywistości materiałów i urządzeń;
  - d. Pełną listę (zawierającą dane adresowe) dostawców (producentów) urządzeń zainstalowanych w obiekcie oraz dostawców części zamiennych;

- e. Schematy regulacyjne oraz rzuty instalacji z zaznaczonymi punktami pomiarowymi (w szczególności przepustnicami regulacyjno-pomiarowymi na kanałach wentylacyjnych i zaworami równoważącymi z króćcami pomiarowymi na przewodach rurowych) z podanymi rzeczywistymi nastawami oraz projektowanymi i pomierzonymi przepływami,
- f. Atesty, certyfikaty zgodności, aprobaty, dopuszczenia, etc. wszystkich zastosowanych elementów instalacji, w stosunku do których jest wymóg dostarczenia takich dokumentów;
- g. Plan przeglądów i konserwacji wszystkich elementów instalacji, zarówno wykonywanych przez obsługę techniczną budynku jak przez wyspecjalizowane serwisy (wraz z danymi adresowymi odnośnych serwisów);

26. Zawieszenie w pomieszczeniach technicznych kolorowych, wykonanych w sposób trwały i oprawionych schematów wszystkich instalacji oraz opisanie i ponumerowanie zgodnie ze schematami wszystkich urządzeń, głównej armatury, osprzętu kanałów wentylacyjnych (przepustnice, tłumiki) oraz wszystkich klap przeciwpożarowych przy pomocy szyldów grawerowanych w dwuwarstwowym tworzywie sztucznym,

Ważne: Dokumentacja powykonawcza, Instrukcja obsługi i eksploatacji oraz wszystkie pozostałe przekazywane dokumenty powinny zostać przekazane w języku polskim, w formie spójnych opracowań o czytelnej strukturze opatrzonych spisami treści i opisami umożliwiającymi jednoznaczne określenie zawartości poszczególnych elementów tych opracowań oraz ich łatwe odnalezienie i jednoznaczną identyfikację. W żadnym wypadku instrukcja obsługi instalacji nie może się ograniczać do zbioru instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń.

## 1.6 NAZWY I KODY ROBÓT

Podstawowe kody CPV dla zakresu przewidzianych robót

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45320000-6		Roboty izolacyjne
	45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
	45453000-7		Roboty remontowe

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
		45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
		45332000-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
		45331000-6	Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
		45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
		45331230-7	Instalowanie sprzętu chłodzącego
		45331210-1	Instalowanie wentylacji
		45331220-4	Instalowanie układu konfekcjonowania powietrza
		45333000-0	Instalacje gazowe

## 2 MATERIAŁY I URZĄDZENIA

### 2.1 WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Dla każdego rodzaju Urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim i dodatkowo w języku angielskim, jeśli dane Urządzenie zostało wyprodukowane za granicą Polski. DTR te będą obejmować:

- a. Część rysunkową obejmującą:
  - o schematy procesu i instalacji
  - o kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału
  - o rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem Urządzenia
  - o opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części
  - o założenia projektowe dla komponentów/jednostek Urządzeń/systemów
  - o certyfikaty (certyfikaty Materiałów, certyfikaty prób etc.)
  - o obliczenia (wytrzymałość, osiągi etc.)
  - o schemat połączeń elektrycznych;
  - o specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych z wyposażeniem,
- b. Część instalacyjną obejmującą opis:
  - o wymagań dotyczących instalacji
  - o wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania
  - o zalecenia dotyczące magazynowania i montażu
- c. Część obsługową obejmującą opis:
  - o obsługi
  - o konserwacji
  - o naprawy

DTR będą przedkładane Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do przeglądu przed rozpoczęciem dostawy Urządzeń.

Wykonawca musi być przygotowany na poprawienie na własny koszt ostatecznej wersji DTR, gdyby zaszła tego konieczność podczas instalacji lub rozruchu Urządzeń.

### 2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW

#### 1 Przewody

- a. Piony i poziomy kanalizacyjne w miejscach wskazanych, należy wykonać z żeliwa w systemie odpływowym, składającym się z rur i kształtek bezkielichowych, z żeliwa, z grafitem pasemkowym, łączonych na uszczelki z EPDM i obejmę ze stali chromowej, zabezpieczone, w razie konieczności, przed rozszczelnieniem powodowanym działaniem ciśnienia lub sił wzdłużnych przy pomocy specjalnych obejm pazurowych.
- b. Podejścia kanalizacyjne do przyborów zlokalizowane ponad podłogą kondygnacji nadziemnych należy wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych, kielichowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu lub z polietylenu, z kompletem materiałów uszczelniających i montażowych. Połączenia uszczelniane przy pomocy pierścienia gumowego o odpowiedniej średnicy. Bosy koniec, sfazowany pod kątem 15..20° należy wsuwać do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła 0,5..1,0 cm.
- c. Przewody kanalizacyjne prowadzone w płycie fundamentowej i/lub pod posadzką najniższej kondygnacji należy wykonać z rur i kształtek kielichowych, klasy S z PVC U, ze ścianką litą.

- d. Jako instalację kanalizacji deszczowej, podciśnieniowej należy zastosować kompletny system podciśnieniowego odwodnienia dachów złożony z wpustów dachowych, przewodów i kształtek z HDPE oraz systemu zamocowań, podwieszeń, punktów stałych i kompensatorów.
- e. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji za pomocą firmowych systemów zamocowań. Należy stosować obejmy do rur z wkładkami z gumy profilowanej, o konstrukcji zapewniającej odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Obejmy uchwytów powinny mocować rury kielichowe pod kielichem.
- f. Mocowanie pionów u podstawy w sposób zabezpieczający przed powstawaniem uszkodzeń spowodowanych energią przepływających ścieków. Piony należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Należy zastosować rury wentylacyjne z żeliwa wg PN-H-74095. Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5..1,0 m.
- g. Wszystkie elementy podwieszeń i zamocowań przewodów żeliwnych w wykonaniu ocynkowanym. Mocowanie podejść kanalizacyjnych z tworzywa sztucznego w zależności od lokalizacji przy pomocy firmowych obejm z tworzywa sztucznego lub obejm stalowych, ocynkowanych. Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe (w postaci obejm do rur w wykonaniu ciężkim, do punktów stałych), zapewniające przenoszenie obciążeń. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. Przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów. Czyszczeniaki na pionach należy zastosować na najniższej kondygnacji oraz w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów. Czyszczeniaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym. Przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizje usytuowane w odpowiednich miejscach. Dodatkowo należy zainstalować czyszczeniaki przy wyjściach przykanalików, jeśli nie zostały na nich zainstalowane studnie rewizyjne (patrz projekt przyłączy i sieci zewnętrznych).
- h. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45%. Nie dopuszcza się stosowania czwórników na przewodach poziomych.
- i. Instalację wody zimnej i ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur wielowarstwowych z wewnętrzną warstwą wykonaną z polietylenu sieciowanego PE-Xc, usztywnioną wkładką aluminiową i zewnętrzną powłoką z PE-HD posiadających wymagane atesty. Przewody należy zaizolować izolacją termiczną i wyposażać w armaturę zaporową, regulacyjną, zabezpieczającą, zwrotną, odwadniającą, etc., i komplet materiałów montażowych i uszczelniających.
- j. Połączenia gwintowe w/w kształtek należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających. Przewody należy zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych naprężeń spowodowanych wydłużeniami termicznymi zgodnie z wytycznymi producenta przewodów (np. przez zastosowanie odpowiednich kompensatorów lub samokompensację).
- k. Przewody instalacji hydrantowej, przewody stalowe wody zimnej (wszystkie przewody instalacji wodociągowej wykorzystywanej także do celów przeciwpożarowych oraz odcinki wspólne instalacji wodociągowej i hydrantowej) należy wykonać z rur stalowych, instalacyjnych, średnich, ocynkowanych, spełniających wymagania co najmniej PN-74/H-74200, a dla średnic powyżej DN80 PN-80/H-74219, łączonych przy pomocy ocynkowanych łączników gwintowanych z żeliwa ciągłego, o połączeniach uszczelnianych przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, przędzy z konopi lub past uszczelniających lub na połączenia kołnierzowe. Kształtki ocynkowane z żeliwa ciągłego.
- l. Instalację systemu VRF wykonać z bezkwasowych rur miedzianych dostosowanych do chłodnictwa (np.: zgodnie z DIN 8905 Zeszyt 2. Rury miedziane do urządzeń chłodniczych). Stosować średnice zalecane przez producenta systemu VRF. Przed wykonaniem połączeń należy rurki przedmuchać azotem. Podczas prac należy wykonywać jak najmniejszą ilość gięć, a promień gięcia powinien być jak największy. Bezwzględnie stosować trójniki systemowe. Podczas lutowania przewody muszą być wypełnione suchym azotem. W przeciwnym przypadku można uszkodzić sprężarkę, zanieczyścić filtr oraz zawór rozprężny. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Należy napełnić instalację azotem do ciśnienia próbnego



(2,94 MPa) i pozostawić na 24 godziny. Próby przeprowadzić zarówno dla instalacji gazowej, jak i cieczowej. Do usunięcia powietrza z instalacji stosować pompę próżniową.

- m. Instalację odprowadzenia grawitacyjnego skroplin należy wykonać z rur polipropylenowych, łączonych przez klejenie. Połączenia klejone wykonać na odpowiednio uformowanych zakończeniach elementów. Część cylindryczną zewnętrzną wsunąć w gładką mufę drugiego elementu. Powierzchnie obu łączonych elementów muszą być czyste i odtłuszczone oraz równomiernie pokryte klejem. Do czyszczenia należy używać zalecanych przez producenta środków. Stosować przewody o minimalnej średnicy  $\varnothing 25$ . Skropliny odprowadzać grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 1%. Przy podłączeniu do pionów kanalizacyjnych stosować zamknięcia wodne (zasyfonowanie).
- n. Instalację w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219. Połączenia gwintowane powinny być stosowane przy łączeniu gałęzek z odbiornikami ciepła, przy łączeniu z armaturą gwintowaną i z przyrządami pomiarowymi. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych rur stalowych instalacyjnych średnic wg PN-74/H-74200, o średnicy do 80 mm przy ciśnieniu czynnika grzejącego do 10 kG/cm<sup>2</sup> i temperaturze do 115 °C. Połączenia kołnierzone powinny być stosowane przy łączeniu z urządzeniami i armaturą kołnierзовą. Połączenia kołnierzone z armaturą powinny odpowiadać normie, według której jest wykonany kołnierz przyłączonej armatury, stosownie do jej danych katalogowych. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny być prostopadłe do osi rur. Połączenia kołnierzone nie powinny być wykonywane na łukach oraz nie powinny znajdować się w środku przęsła podpór. Połączenia spawane powinny być stosowane w pozostałych łączeniach, nie objętych połączeniami gwintowanymi oraz kołnierзовymi.
- o. Instalację grzejnikową należy wykonać w oparciu o system z rur wielowarstwowych z polietylenu sieciowanego PE-Xc/AL/PE pokrytego warstwą aluminium spawaną doczołowo oraz warstwą polietylenu jako warstwą ochronną (rozprzewadzenia do mniejszych odbiorników). Sposób łączenia rur wielowarstwowych zgodnie z systemem producenta.
- p. Instalację gazową należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych za pomocą spawania lub alternatywnie z rur miedzianych (atestowanych) łączonych lutem twardym, względnie poprzez złączki zaciskowe lub za pomocą złączek zaprasowywanych. Rury stalowe powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 10208-2 +AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań A”. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w instalacje rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju.
- q. Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacji. Jeżeli nie ma żadnych przeciwwskazań (wymagania przeciwpożarowe, środowisko agresywne, temperatura, itd.) to przewody należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej. W instalacji klimatyzacji i wentylacji stosować przewody wentylacyjne blaszane typu A/I (o przekroju prostokątnym wykonane na zakładkę), B/I (o przekroju kołowym wykonane na zakładkę) oraz S (o przekroju kołowym zwijane spiralnie z taśmy stalowej). Przewody prostokątne łączyć za pomocą kołnierzy. Pomiędzy kołnierzami nakleić taśmę uszczelniającą (stosować uszczelnienia korkowe, plastikowe, itp.). Przewody okrągłe (spiro) łączyć za pomocą połączeń wtykowych (nypel, mufa). Jako uszczelnienia stosować elastyczną taśmę klejącą z tworzywa sztucznego, pierścienie samouszczelniające z gumy EPDM, itp. Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności „C”. Ściany przewodów wentylacyjnych blaszanych typu A/I o wielkościach, których wymiary „a” lub „b” przekraczają 800 mm należy usztywnić przez kopertowanie wypukłości na zewnątrz, stojącą zakładkę lub nitowane listwy profilowe. Wskazane jest stosować znormalizowane wymiary kanałów, podane w PN-67/B-03410.
- r. Przewody z tworzyw sztucznych przy przejściach przez stropy i ściany będące oddzieleniami przeciwpożarowymi, należy wyposażyć w kołnierze pęczniące, kasety, lub/i masy ochronne dla małych średnic przewodów.
- s. Przewody stalowe przy przejściach przez stropy i ściany stref pożarowych uszczelnić masami ogniochronnymi zgodnie z aprobatą producenta.

- t. Przyłącza instalacyjne do budynku, przechodzące przez ścianę zewnętrzną należy wyposażyć w tuleje gazoszczelne.

## 2 Izolacja i ogrzewanie przewodów.

- a. Izolację akustyczną rurociągów kanalizacyjnych należy wykonać z mat izolacyjnych akustycznych przeznaczonych do izolacji akustycznej i izolacji hałasu materiałowego grubości min. 17 mm, nie zawierających ołowiu. Mocowanie przy pomocy taśmy samoprzylepnej. Izolację akustyczno-przeciwroszeniową instalacji kanalizacji deszczowej w obszarach, w których występuje niebezpieczeństwo wykraplania pary wodnej na powierzchni przewodów i kształtek kanalizacji deszczowej należy wykonać z mat izolacyjnych przeznaczonych do izolacji akustycznej i izolacji hałasu materiałowego grubości min. 17 mm, nie zawierających ołowiu, przewidzianych przez producenta także do wykonywania izolacji przeciwroszeniowej.
- b. Wszystkie przewody wodne z tworzywa sztucznego (zarówno wody zimnej, wody ciepłej jak i cyrkulacji) należy zaizolować termicznie elastyczną izolacją z wytłaczanego polietylenu o zamkniętej strukturze komórkowej. Grubość izolacji: 30 mm. Izolację należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.
- c. Przewody stalowe wody zimnej oraz przewody instalacji hydrantowej w których w warunkach normalnej eksploatacji (poza przypadkiem użycia hydrantów) występuje przepływ wody należy zaizolować izolacją ze spienionego kauczuku syntetycznego do stosowania w chłodnictwie o następującej grubości:
- W budynku: 13 mm
  - Poza budynkiem:
    - przewody o średnicy od DN15mm do DN65mm - 10W/mb,
    - przewody o średnicy od DN80mm do DN150mm - 15W/mb,
- d. Przewody wodne i kanalizacyjne (w tym kanalizacji deszczowej) prowadzone poza budynkiem, w obszarach, w których mogą być narażone na działanie ujemnych temperatur należy wyposażyć w ogrzewanie elektrycznym kablem grzejnym samoregulującym o mocy:
- przewody o średnicy od DN15mm do DN65mm - 10W/mb,
  - przewody o średnicy od DN80mm do DN150mm - 15W/mb,
  - przewody o średnicy od DN200mm - 20W/mb

Ogrzewanie przewodów należy zainstalować pod izolacją.

- e. Przewody freonowe należy zaizolować syntetyczną pianką kauczukową AF-2/ARMAFLEX produkcji firmy ARMACELL o grubości od 9,5 do 13,5mm w zależności od średnicy. Przewody na zewnątrz budynku należy zaizolować pianką kauczukową AF-4/ARMAFLEX produkcji firmy ARMACELL o grubości od 16,0 do 20,5 mm w zależności od średnicy i prowadzić w płaszczu z blachy aluminiowej w celu zabezpieczenia przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych.
- f. Przewody centralnego ogrzewania należy zaizolować zgodnie z obowiązującymi przepisami:

	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m×K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz.1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz.1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze.	6 mm
Uwaga:		
1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,		
2) Izolacja cieplna wykonana jako powietrzno-szczelna.		

- g. Do izolacji kanałów wentylacyjnych stosować samoprzylepną matę lamelową ze skalnej wełny mineralnej z jednostronną okładziną ze zbrojonej folii aluminiowej. Przewody prowadzone na

zewnątrz należy dodatkowo zabezpieczyć od zewnątrz  l szcem z blachy stalowej, ocynkowanej. Izolacje cieplne przewodów należy wykonać szczelnie stosując po czenia wzdu ne i poprzeczne. Izolacje nie wyposażone przez producenta w warstw  chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia (np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni).

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| o gęstość                       | 36kg/m <sup>3</sup> |
| o przewodność cieplna           | <0,044W/m x K       |
| o klasyfikacja ogniowa          | wyr b niepalny      |
| o optymalna temperatura montażu | + 5 C   + 35 C      |

Przy zastosowaniu zabezpieczeń ochronnych kanałów wentylacyjnych i oddymiających izolacji przeciwpożarowej CONLIT PLUS produkcji firmy ROCKWOOL należy przestrzegać wymaganej gęstości zależnej od wymaganej odporności ogniowej EI.

### **3 Armatura instalacyjna i urządzenia**

- a. Zawory odcinające na przewodach wodnych z tworzywa sztucznego w pomieszczeniach technicznych i w przestrzeni stropu podwieszonego grzybkowe, przelotowe, proste, systemowe (firmowe zawory dostarczane przez producenta rur  czone z przewodami przez zgrzewanie), dla średnic, dla których nie są produkowane zawory systemowe: zawory grzybkowe, mosiężne, chromowane, o po czeniach gwintowanych z wyposażeniem dodatkowym: dwuz czkami gwintowanymi mosiężnymi, chromowanymi. Z kompletem materiałów montażowych i uszczelniających.
- b. Zawory u podstaw pionów wodnych jak wyżej lecz dodatkowo z korkiem i kurkiem spustowym.
- c. Na przewodach z rur ocynkowanych zawory odcinające grzybkowe (korpus żeliwny, ocynkowany), o po czeniach kołnierzowych, do wody pitnej i na potrzeby gospodarcze. Z przeciwko nierzami gwintowanymi, żeliwnymi, ocynkowanymi, uszczelkami z materiału dopuszczonego do stosowania dla wody pitnej i na potrzeby gospodarcze, śrubami, nakrętkami, z kompletem materiałów montażowych i uszczelniających.
- d. Na przewodach wodnych o średnicy ponad 2" zasuw  lub zawory grzybkowe o po czeniach kołnierzowych, do wody pitnej i na potrzeby gospodarcze. Z przeciwko nierzami mosiężnymi, uszczelkami z materiału dopuszczonego do stosowania dla wody pitnej i na potrzeby gospodarcze, śrubami, nakrętkami, z kompletem materiałów montażowych i uszczelniających.
- e. Na przewodach z rur ocynkowanych zawory zwrotne międzykołnierzowe lub zawory zwrotne z korpusem żeliwnym, ocynkowanym, o po czeniach gwintowanych, z dwuz czkami gwintowanymi z żeliwa ciągliwego, ocynkowanymi oraz kompletem materiałów uszczelniających i montażowych.
- f. Zestawy pompowe wyposażone w wielostopniowe pompy wirowe z mikroprocesorowym sterownikiem z przetwornic  częstotliwości z zabezpieczeniami: zwarciowym, termicznym, przed zanikiem fazy, z suchobiegiem; z możliwością monitorowania zdalnego pracy i awarii.
- g. Jako zwory termostatyczne do cyrkulacji ciepłej wody należy stosować zawory śrubunkowe.
- h. Przy umywalkach w budynku należy instalować baterie umywalkowe, jednouchwytowe, mieszające, stojące, mosiężne, chromowane, ze sterowanym zamknięciem odpływu, chromowanymi rurkami przy czeniowymi, w komplecie z chromowanymi, kątowymi zaworkami przy czeniowymi wyposażonymi w filtry, z kompletem materiałów montażowych.
- i. Przy umywalkach w toaletach dla niepełnosprawnych należy instalować baterie umywalkowe, jednouchwytowe, z długim uchwytem, mieszające, ścienne, mosiężne, chromowane do montażu w toaletach dla niepełnosprawnych, z kompletem materiałów montażowych.
- j. Przy zlewozmywakach należy instalować baterie zlewozmywakowe, jednouchwytowe, mieszające, stojące, mosiężne, chromowane, z chromowanymi rurkami przy czeniowymi w komplecie z chromowanymi, kątowymi zaworkami przy czeniowymi wyposażonymi w filtry, z kompletem materiałów montażowych.
- k. Hydranty wewnętrzne.

Jako hydranty pożarowe HP25 należy instalować komplety składające się z:

- szafki hydrantowej (skrzynia + drzwi) do hydrantu wewnętrznego z dodatkowym miejscem na gaśnicę proszkową, wykonanej z blachy stalowej pokrytej farbą proszkową epoksydowo-poliestrową,
  - bębna na wąż wykonanego z blachy stalowej, wychylanego o 180 stopni, przystosowanego do półsztywnego węża tłocznego DN25,
  - zaworu kulowego DN25,
  - śrubunku kąтового DN25
  - węża tłocznego półsztywnego długości 30m,
  - prądownicy uniwersalnej z przełączanymi pozycjami: stop, strumień zwarty, strumień rozproszony,
  - gaśnicy proszkowej
  - znaku bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny”,
  - znaku bezpieczeństwa „Gaśnica”,
  - nalepki z folii na wewnętrznej stronie drzwi zawierającej numer certyfikatu zgodności, dane producenta i instrukcję obsługi,
  - kompletu materiałów montażowych.
  - znaku bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny”,
  - znaku bezpieczeństwa „Gaśnica”,
  - nalepki z folii na wewnętrznej stronie drzwi zawierającej numer certyfikatu zgodności, dane producenta i instrukcję obsługi,
  - kompletu materiałów montażowych.
- l. Armatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w wypadku ich braku -warunkom technicznym. Aparatura kontrolno-pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacyjne. Podzielnia aparatury kontrolno-pomiarowej powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru. Termometry szklane powinny mieć działkę elementarną nie większą niż 1°C, a manometry średnicę tarczy nie mniejszą niż 10 cm. Armatura powinna być wyposażona w komplet materiałów montażowych, w tym uszczelnień, kołnierzy, śrub i nakrętek lub w złączki gwintowe rozłączne.
- m. W pomieszczeniach zaprojektowano energooszczędne grzejniki płytowe z dodatkowym wyposażeniem we wkładki zaworowe. Grzejniki należy montować za pomocą uniwersalnych zestawów montażowych. Odpowietrzanie powinno odbywać się za pomocą indywidualnych odpowietrzników umieszczonych na grzejnikach oraz automatycznych odpowietrzników na instalacji (w najwyższych miejscach). Każdy grzejnik można indywidualnie opróżnić z wody za pomocą przyłącza gwintowego na dole zlokalizowanego po przeciwległej stronie grzejnika w stosunku do podłączenia ruraru.
- n. Pompy obiegowe: Wymuszanie obiegu cieczy grzewczej, zwiększa możliwości rozbudowywania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego przez pokonywanie zwiększonego oporu hydraulicznego, który obok wielkości przepływu stanowi podstawowy parametr charakteryzujący pompę.
- o. Kurtyny powietrzne. Elementy składowe kurtyn to: obudowa kompaktowa, zabezpieczenie przed przegrzaniem, nagrzewnica wodna, zestaw przyłączeniowy w postaci zaworów odcinających i zaworu regulacyjnego dwudrogowego z siłownikiem elektrycznym w przypadku kurtyn z nagrzewnicą wodną, wentylatory odśrodkowe z regulacją, dysza nawiewu z kratką z regulowanymi łopatkami, termostat dwustopniowy sterujący pracą kurtyn powietrza z nagrzewnicą elektryczną oraz termostat elektroniczny sterujący pracą kurtyn wyposażonych w nagrzewnicę wodną.
- p. Wszystkie kurtyny gorącego powietrza należy rozmieścić bezpośrednio nad drzwiami zewnętrznymi od strony wewnętrznej. Strumień powietrza z urządzeń powinien zabezpieczać całą powierzchnię drzwi (dopasowaną do wysokości drzwi). Tym samym, przepustowość każdego urządzenia należy ustalać z uwzględnieniem powierzchni drzwi. Należy też uwzględnić propozycję montażu typu specjalnego, w zależności od lokalizacji.
- q. Instalacja klimatyzacji: klimatyzator wewnętrzny typu SPLIT, klimatyzator zewnętrzny typu SPLIT, pompki skroplin zblokowane ze zbiorniczkiem skroplin wraz z obudową maskującą, komplet kratek, piloty przewodowe, piloty bezprzewodowe, trójniki, połączeniowe systemowe, typowe

moduły ramowe pod jednostki zewnętrzne systemu VRF dl. 1m z nóżkami i matami, antywibracyjnymi oraz klamrami mocującymi.

#### **4 Przybory sanitarne.**

- a. W toaletach w budynku należy instalować miski ustępowe ceramiczne, białe, z deskami sedesowymi twardymi, ze zbiornikami płuczącymi na stelażu, z przyciskiem spłukującym ze stali nierdzewnej, do zabudowy w ścianie, z kompletem materiałów montażowych.
- b. W toaletach dla niepełnosprawnych w budynku należy instalować miski ustępowe ceramiczne, białe, z deskami sedesowymi twardymi, ze zbiornikami płuczącymi na stelażu, z przyciskiem spłukującym ze stali nierdzewnej, do zabudowy w ścianie, z dodatkowymi uchwytami, przystosowane dla osób niepełnosprawnych, z kompletem materiałów montażowych.
- c. W toaletach w budynku należy instalować pisuary ceramiczne, białe, z wbudowanym syfonem pisuarowym o odpływie poziomym, z wbudowaną w ścianie płuczką elektroniczną. Przy pisuarach należy instalować przegrody międzypisuarowe ceramiczne, białe.

### **3 SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE.

W czasie obsługi i eksploatacji sprzętu należy stosować przepisy bhp i szczegółowe instrukcje obsługi oraz przepisy dozoru technicznego. Sprzęt powinien mieć aktualne dokumenty eksploatacyjne.

Do wykonania robót w zakresie instalacji rurowych i wentylacji mechanicznej zawartych w specyfikacji technicznej prac należy stosować n/w. sprzęt:

- nożyce gilotynowe mechaniczne elektryczne
- spawarka
- spawarka elektryczna wirująca 300 A
- sprężarka powietrza przewoźna elektryczna
- narzędzia montażowe przynależne do systemu rur stalowych - gwintownice elektromechaniczne stacjonarne i przenośne,
- elektronarzędzia
- giętarka do rur

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny ze specyfikacją lub inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Kierownika Budowy.

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

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.

## **1 Armatura i przybory sanitarne**

Przewóz armatury czerpalnej i przyborów sanitarnych („biały montaż”) powinien odbywać się krytymi środkami transportu w oryginalnych opakowaniach producenta.

Dostarczoną na budowę armaturę należy sprawdzić na szczelność. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy składować w magazynach zamkniętych.

## **2 Izolacja termiczna i zimnochronna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **3 Składowanie.**

Zalecenia ogólne:

- Rury miedziane - 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 ww. zasad.
- Kształtki, złączki, armaturę, przybory i urządzenia składować w pomieszczeniach zamkniętych, w opakowaniach własnych, na regałach, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy ceramice.
- Rury PP układać na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5m. Kształtki i złączki należy tak długo jak to możliwe składować w fabrycznych opakowaniach. 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. Kształtki, złączki i inne materiały składować w sposób uporządkowany, wg ww. zasad.
- Otuliny i kształtki izolacyjne z pianki polietylenowej magazynować w pomieszczeniach krytych i suchych i przechowywać w pozycji leżącej w stosach do wysokości 2m.
- Urządzenia i armaturę magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.
- Transport i magazynowanie elementów wentylacyjnych na budowie. Elementy instalacji należy przygotować do transportu na budowę przez odpowiednie oznaczenie pozycji oraz elementów wysyłkowych zgodnie z zestawieniem materiałów. Elementy o znacznych gabarytach należy zabezpieczyć ażurową konstrukcją stalową lub drewnianą przed deformacją geometryczną oraz uzbroić w uchwyty do transportu pionowego. Elementy drobne, jak elementy złączne, uszczelki, urządzenia pomiarowe, urządzenia do sterowania itp. należy pakować w szczelne skrzynie wraz ze specyfikacją elementów i oznaczenia. Mechanizmy obrotowe i silniki należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem. Elementy i urządzenia wymagające zachowania szczególnej czystości należy pakować w szczelne worki foliowe i zabezpieczyć ażurową konstrukcją drewnianą przed uszkodzeniem. Przy składowaniu na wolnym powietrzu należy zadbać o ułożenie elementów na belkach drewnianych co najmniej 100 mm nad terenem. Nie zaleca się

układania elementów instalacji w stosach. Najlepiej przechowywać w pomieszczeniach, w których będą montowane

Wymagania:

- Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
- Rury instalacyjne miedziane należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji poziomej,
- Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- Przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- 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
- Narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji
- Farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp
- 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
- Urządzenia wentylacyjne magazynować w pomieszczeniach zamkniętych w opakowaniach producenta.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

- Wszelkie prace należy prowadzić na podstawie Projektu Wykonawczego, zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakimi Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, odpowiednimi normami, i innymi dokumentami wskazanymi w niniejszej specyfikacji oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, z zachowaniem wymaganej dokładności montażu i ostrożności.
- W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.
- Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych Aprobat Technicznych i/lub Certyfikatów Zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się odpowiednimi uprawnieniami.

- W wypadku prac montażowych obejmujących instalacje o szczególnym przeznaczeniu wykonywać je może tylko personel posiadający udokumentowane uprawnienia do montażu takich instalacji (np. samonośne kanały instalacji oddymiającej lub izolacje ogniowe).
- Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w trakcie prac nie doszło do uszkodzenia ani zanieczyszczenia montowanych elementów instalacji bądź innych elementów budynku. Wszelkie otwarte zakończenia przewodów należy na czas budowy zabezpieczyć odpowiednimi zaślepkami. Należy dopilnować, aby wewnątrz przewodów wolne było od wszelkich zanieczyszczeń lub ciał obcych.
- Wszelkie elementy instalacji, które mogą być narażone na uszkodzenie należy odpowiednio zabezpieczyć lub czasowo (na czas robót, które mogą spowodować ich uszkodzenie) zdemontować i przechować do czasu ponownego montażu w odpowiednio zabezpieczonym pomieszczeniu.
- Wszelkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy odpowiednio do rodzaju przewodu uszczelnić oraz zabezpieczyć przed przenoszeniem drgań i hałasów.
- Przejścia wszelkich przewodów przez oddzielenia przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Zastosowane elementy muszą posiadać odpowiednie aktualne certyfikaty, atesty i/lub dopuszczenia dla danego rodzaju przewodu oraz muszą być zainstalowane zgodnie z warunkami określonymi w tych certyfikatach (atestach, dopuszczeniach).
- Wykonawca jest zobowiązany do wydania wytycznych o wielkości i usytuowaniu fundamentów i wylewek pod konkretne, zastosowane w instalacjach urządzenia instalacyjne w terminie umożliwiającym wykonanie ich przez wykonawcę budowlanego.
- Wszelkie elementy instalacji należy mocować i podwieszać na odpowiednich atestowanych zamocowaniach i podwieszeniach zakotwionych w elementach konstrukcyjnych budynku w sposób uniemożliwiający zerwanie instalacji w wypadku pożaru.
- Wszelkie przewody prowadzone w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem powierzchni przewodów o ścianki bruzd przy pomocy specjalnych węży ochronnych.
- Wszelkie domiary urządzeń oraz wymiary budynku należy w czasie robót na bieżąco sprawdzać w naturze.
- Wszelkie widoczne elementy instalacji, które nie są fabrycznie pokryte ostatecznymi powłokami wykończeniowymi (w tym w szczególności przewody, izolacje, zamocowania, podwieszenia, konstrukcje wsporcze, etc.), niezależnie od pokrycia odpowiednią powłoką zabezpieczającą, należy pokryć powłoką malarską w kolorze wskazanym przez Architekta (różne kolory w różnych obszarach i w odniesieniu do różnych instalacji). Należy zastosować powłoki malarskie odpowiednie do rodzaju malowanej powierzchni, zapewniające odpowiednią trwałość oraz estetykę instalacji.
- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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 z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjno-klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.



- Zamocowanie urządzeń i elementów być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjno-klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjno-klimatyzacyjnej powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## 5.2 SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### 1 Montaż rurociągów

- Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI Instal, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, łącznie z przywołanymi w warunkach normami i rozporządzeniami oraz zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta systemu.
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), 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 (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych, lub w inny sposób uszkodzonych, nie wolno używać.
- Przewody instalacji hydrantowej należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą atestowanych uchwytów lub wsporników, przeznaczonych do instalacji zabezpieczenia przeciwpożarowego. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań, i hałasów w przewodach, i przegrodach budowlanych.
- Przewody instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań, i hałasów w przewodach, i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu należy stosować przekładki elastyczne (nie dotyczy punktów stałych).
- Poziome rurociągi instalacji hydrantowej i wodociągowej należy prowadzić - ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% - w kierunku odwodnień. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odwodnienie całego pionu.
- W miejscach przejść przewodów przez ściany, stropy i fundamenty nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przy przejściu przez dylatację tuleje wykonać z rur stalowych, a przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić wełną mineralną lub innym materiałem izolacyjnym, np. odpowiednim silikonem. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonać za pomocą odpowiednich, atestowanych tulei zabezpieczających.
- Przejścia przez izolacje przeciwwodne należy wykonać jako szczelne, z użyciem kołnierzy zaciskowych (przejścia rur i wpustów podłogowych).
- Przejścia przewodów przez ściany zewnętrzne należy wykonać jako przejścia gazoszczelne.

- Przewody grzewcze: przewody poziome należy prowadzić ze spadkami umożliwiającymi odpowietrzenie instalacji w najwyższych punktach i jej odwodnienia w najniższych punktach, przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji)
- Wykonanie instalacji freonowych należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie z branży chłodnictwa. Do podłączenia rur miedzianych stosować luty twarde (> 450oC) zgodnie z PN-EN 1044 z topikami zgodnymi z PN-EN 1045. Lutowanie wykonywać w osłonie gazu obojętnego (azot) przepuszczanego przez łączone rury. Cięcie rur miedzianych: Zalecany narzędziem jest przecinarka krążkowa. Można stosować również drobnozębna piłkę do metali. Podczas cięcia należy przestrzegać: prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury, usunięcia rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego, kalibrowania końca rury, zwłaszcza rury miękkiej.

## **2 Uwagi ogólne:**

- Unikać przegrzewania rur przy lutowaniu szczególnie rur o mniejszych średnicach;
- Wszystkie przejścia rur miedzianych przez ściany i stropy należy wyprowadzić w tulejach ochronnych z uszczelnieniem plastycznym, umożliwiającym swobodne ruchy termiczne;
- Należy przestrzegać zaleceń projektowych dotyczących rurociągów z miedzi, zawartych w normie PN-EN 378-2:2002 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część 2: Projektowanie, budowanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie;
- Wszystkie przewody należy zaizolować termicznie.

## **3 Montaż przyborów sanitarnych, armatury i urządzeń**

- Montaż przyborów sanitarnych, armatury i osprzętu powinien być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.
- Przybory sanitarne należy montować na stelażach montażowych przystosowanych do montażu w ściankach gipsowo-kartonowych. Montaż stelaży powinien być wykonany zgodnie z wytycznymi producenta.
- Wsporniki i uchwyty należy osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.
- Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
- Urządzenia powinny być instalowane zgodnie z dokumentacją techniczną i dokumentacją techniczno - ruchową (DTR) producenta lub dostawcy. Wszystkie urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń. Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.
- Armaturę sieci przewodów należy łączyć z rurami za pomocą połączeń gwintowanych rozłącznych (półśrubunki).
- Oznaczenie kierunku przepływu na armaturze powinno być zgodne z kierunkiem przepływu wody.
- Armaturę należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.
- Podłączenie armatury czerpalnej stojącej należy wykonać poprzez kątowe zawory odcinające (chromowane) z filtrami.
- Montaż grzejników: grzejniki usytuowane przy ścianie należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany grzejniki należy montować na systemowych

zawieszeniach zgodnie z instrukcją producenta grzejnika. Wsporniki i uchwyty powinny być osadzone w przegrodzie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach minimalne odstępki powinny być zgodne z wytycznymi producenta i powinny wynosić, co najmniej: 5 cm od ściany za grzejnikiem; 7 cm od spodu parapetu; grzejniki należy wyposażyć w armaturę regulacyjną i powrotną umożliwiającą odcięcie grzejnika od instalacji.

- Montaż armatury i osprzętu - armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura i rodzaj czynnika) instalacji armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być tak instalowana, aby była dostępna do obsługi i konserwacji armaturę należy tak montować, aby kierunek przepływu czynnika w instalacji był zgodny z kierunkiem przepływu na armaturze
- Regulacja instalacji po wykonaniu instalację należy wyregulować za pomocą nastaw na zaworach termostatycznych i zaworach regulacyjnych podpionowych zgodnie z nastawami podanymi w dokumentacji technicznej po uruchomieniu instalacji należy zdjąć głowice termostatyczne z zaworów i przeprowadzić ewentualną korektę nastaw na zaworach do momentu uzyskania sytuacji gdzie wszystkie powroty z grzejników będą miały zbliżoną temperaturę.
- Montaż pomp i wyposażenia instalacji, niezbędnych do jej prawidłowego funkcjonowania. Monterzy pomp powinni bezwarunkowo zapoznać się z instrukcją przed przystąpieniem do robót i uruchomienia. Nieprzestrzeganie zaleceń może być przyczyną niewłaściwego działania pompy lub zagrożenia dla osób wywołane oddziaływaniami elektrycznymi i mechanicznymi. Wszystkie prace montażowe i sprawdzające powinien wykonywać wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie przeszkolenie. Podłączenie elektryczne powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami przez elektromontera posiadającego stosowne uprawnienia. Uruchomienie: efektywna praca pompy powinna nastąpić po prawidłowym napełnieniu i odpowietrzeniu. Odpowietrzenie przestrzeni rotora pompy następuje samoczynnie po krótkotrwałym suchobiegu, który nie powoduje uszkodzenia pompy. W przypadku nieprawidłowego odpowietrzenia należy zabieg ponowić używając innej metody. Przeponowe naczynie wzbiorcze: montaż urządzenia wyłącznie bez widocznych zewnętrznych uszkodzeń na części ciśnieniowej naczynia oraz kontrola muszą być przeprowadzone zgodnie ze stanem techniki, przez specjalistę i wyznaczone do tego osoby. Ewentualne kontrole - przed uruchomieniem, wynikające ze znaczących zmian w urządzeniu należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **4 Badania i uruchomienie instalacji**

- Instalacja przed zakryciem, i wykonaniem izolacji przewodów muszą być poddane próbie szczelności.
- Próbie szczelności instalacji kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI Instal Zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.
- Próby szczelności (próby ciśnieniowe) instalacji hydrantowej i wodociągowej należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Warunkami technicznymi COBRTI Instal Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji oraz zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta systemu.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą i dokładnie odpowietrzyć.
- Z próby szczelności należy sporządzić protokół.
- Próby i badania pomontażowe – metoda i zakres określone w normach i warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.

## **5 Wykonanie izolacji termicznej i zimnochronnej**

- 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 izolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

## **6 Wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej**

Wykonanie robót należy wykonać zgodnie ze specyfikacją, bądź inaczej, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera

- 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 i PN-EN 1506.
- 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.

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

- Należy montować urządzenia wentylacyjne zgodne z charakterystyką określoną w dokumentacji technicznej. Dopuszczalna tolerancja w zakresie wydajności i sprężeniu wynosi  $\pm 5\%$

## **7 Montaż przewodów wentylacyjnych**

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.
- 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.
- 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 podpór i podwieszów 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:
  - o przewodów;
  - o materiału izolacyjnego;
  - o elementów instalacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - o elementów składowych podpór lub podwieszów;
  - o 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 podwieszów do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszów oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- Poziome elementy podwieszów 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 podwieszów 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 niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszów powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

## **8 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.
- W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.
- Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.
- Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:
  - o przepustnice (z dwóch stron);
  - o nagrzewnice (z dwóch stron);
  - o filtry (z dwóch stron);
- 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 okapów kuchni zawodowych należy stosować otwory rewizyjne w odstępach nie większych niż 6 m.

## **9 Wentylatory (centrala wentylacyjna)**

- Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.
- Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.
- Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.
- Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić  $100 < L < 250$  mm.

- Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.
- Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:
  - o odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
  - o równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
  - o ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).
- Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.
- Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

## **10 Filtry powietrza**

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Filtry mogą być:

- mocowane w przegrodzie,
- zamontowane w sieci przewodów.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

## **11 Nagrzewnice**

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenie prądowe i zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczać przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji.

## **12 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:
  - o zginać tych przewodów,
  - o 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:  $L > 3D$ ;
- 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:  $s < L/8$ .
- 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.

### 13 Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

### 14 Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### 15 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 t).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej 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.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodociągowej, hydrantowej i kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI Instal Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, i Zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych” oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warunkami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.
- Wewnętrzną kontrolę robót podczas wykonywania prac powinna przeprowadzać firma wykonawcza we własnym zakresie. Kontrolę z ramienia Inwestora przeprowadzać będzie inspektor nadzoru.
- Kontrola jakości i odbiór robót związanych z wykonaniem instalacji gazowej obejmuje:
  - sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
  - sprawdzenie szczelności instalacji,
  - sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
  - odbiór robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób,
  - przejęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami i przepisami,
- Próba szczelności :
  - Instalacja wewnętrzna gazowa należy podać badaniom na szczelność-badanie prowadzić za pomocą sprężonego powietrza o ciśnieniu 50kPa przez 30 min. Po odbiorze instalację pomalować farbą olejną w kolorze żółtym.
  - Instalacje rurowe - należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia gwintowane i kołnierzowe należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, połączenia spawane: sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, oględziny zewnętrzne wykonania spoin, sprawdzenie ich położenia względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych; sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzenia; sprawdzenie przejść

przewodów przez ściany i stropy, położenia połączeń kołnierзовych w przewodach ułożonych obok siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych, sprawdzenie prawidłowości łączenia pionów z przewodami poziomymi, sprawdzenie spadków gałęzek ich średnic. Badanie armatury obejmuje: badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wyrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów.

- Badania należy przeprowadzić:
  - przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
  - przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny
  - podczas badania instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.
  - przed przystąpieniem do badania instalacja winna być skutecznie wypłukana wodą.
  - podczas badania wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe winny być całkowicie otwarte.
  - przed napełnieniem instalacji nie należy montować odpowietrzników, lecz jedynie zawory stopowe.
  - po napełnieniu instalacji i dokładnym jej odpowietrzeniu przy ciśnieniu statycznym należy przeprowadzić pierwsze oględziny instalacji czy nie występują roszczenia lub przecieki.
  - badanie instalacji należy przeprowadzić pompą do prób wyposażoną w zbiornik wody, zawór odcinający i zawór spustowy.
- Prowadzenie badań na zimno:
  - podczas badania należy używać manometru o średnicy tarczy minimum 150 mm o zakresie większym o 50% od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.
  - wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji musi wynosić ciśnienie robocze +2 bary, lecz co najmniej na:
    - 4 bary czas trwania obserwacji po podniesieniu ciśnienia ½ godziny ogrzewanie grzejnikowe
    - 9 bary czas trwania obserwacji po podniesieniu ciśnienia ½ godziny ogrzewanie płaszczyznowe
  - Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać.
  - z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokoły wg wzorów z zeszytu nr 6 Wymagań technicznych, COBRTI INSTAL
  - po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia izolacji bruzd i kanałów względnie do układania jastrychu.
- Badanie odbiorcze szczelności na gorąco instalacji:

- badanie na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno oraz po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie;
  - badanie należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych;
  - przed przystąpieniem do badania budynek powinien być ogrzewany, przez co najmniej trzy doby;
  - podczas badania należy dokonać oględzin wszystkich połączeń;
  - wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń instalacji;
  - z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół. Badania i pomiary należy wykonać w sposób określony w wymaganiach technicznych zeszyt nr 6 COBRTI INSTAL;
- Badanie odbiorcze działania na gorąco instalacji :
- Po przeprowadzeniu regulacji montażowej oraz prób szczelności na gorąco i na zimno, należy dokonywać pomiarów - pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru 0,5°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;
  - pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  – w przypadku ogrzewania wodnego
  - pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
  - 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
  - pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu
- Ocena regulacji i kryteria oceny:
- oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$
  - ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem

regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie, co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; Skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie, co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu; Skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. Dopuszczalna odchyłka temperatury  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

- w przypadku przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach 10% obliczeniowego spadku ciśnienia
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu;
- W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki; określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

## 6.2 KONTROLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- 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;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badania ogólne:

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletności znakowania;
- Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;

- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych:

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- Sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych);
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

Badanie filtrów powietrza:

- Sprawdzenie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- Sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- Sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;
- Sprawdzenie zestawu zapasowych filtrów (zgodnie z umową);
- Sprawdzenie czystości filtra.

Badanie przepustnic:

- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

Badanie nawiewników i wywiewników:

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

Badania elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem;

## 7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest dla:

- rur – mb
- armatura i galanteria instalacyjna – szt.
- izolacja rur – mb
- urządzenia – szt./kpl.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 USTALENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w OST.

- Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji, należy dokonać zgodnie z Warunkami technicznymi COBRTI Instal.
- Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:
  - przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
  - bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.
  - uruchomienie
- Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.
- Odbioru robót zanikających należy dokonywać na bieżąco, pozostałe roboty częściowo lub po zakończeniu całości.
- Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.
- Przy odbiorze końcowym 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 (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
  - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
  - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
  - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
  - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
  - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
  - protokoły badań szczelności instalacji.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady podstawy płatności podane są w OST.

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1 PRZEPISY**

- Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 z późniejszymi zmianami (jednolity tekst Ustawy Dz. U. nr 0 poz. 1409 z 2013 r.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 r. (Dz. U. nr 109 poz. 716) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072 wraz z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121 poz. 1137 wraz z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 90, póź. 631, z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. (Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. (Dz. U. Nr 72/01 poz. 1133 wraz z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881 wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

### **9.2 NORMY**

- Normy techniczne z zakresu realizowanych zadań i prac instalacyjnych.

### **9.3 DOKUMENTY**

- Zabezpieczenie wody przed wtórnym skażeniem (COBRTI INSTAL – zeszyt 1);
- Wytyczne projektowania instalacji c.o. (COBRTI INSTAL – zeszyt 2);

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL – zeszyt 6);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych (COBRTI INSTAL – zeszyt 7);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych (COBRTI INSTAL – zeszyt 12);
- Zalecenia do projektowania instalacji ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji minimalizujące namnażanie się bakterii Legionella (COBRTI INSTAL – zeszyt 11).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.
- - Warszawa 1994r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe (wydawnictwo Arkady z 1998r)
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.
- Instrukcje techniczne producenta stosowanych materiałów i technologii.
- Aprobaty Techniczne.