

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT DLA ZADANIA**

**„Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej  
prosektury ”**

ADRES ZADANIA: ul. Sokołowskiego 4  
58-309 Wałbrzych

INWESTOR : Specjalistyczny Szpital im.A.Sokołowskiego z siedzibą, ul. Sokołowskiego 4  
58-309 Wałbrzych

*Wałbrzych, grudzień 2021 r*

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

## **DLA ZADANIA**

**„Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej  
prosektury ”**

**Specjalność - instalacje sanitarne**

**ADRES ZADANIA:** ul. Sokołowskiego 4  
58-309 Wałbrzych

**INWESTOR :** Specjalistyczny Szpital im.A.Sokołowskiego z siedzibą, ul. Sokołowskiego 4  
58-309 Wałbrzych

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Magdalena Kłonowska - Nieczypor .....

## SPIS TREŚCI

### **ST- 01 Instalacja wodociągowa**

1. WSTĘP
  - 1.1. Przedmiot S T
  - 1.2. Zakres stosowania S T
  - 1.3. Zakres robót objętych S T
  
  - 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST
  - 1.5. Podstawowe określenia
  - 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
  - 2.1. Materiały dla wewnętrznych instalacji wody
  - 2.2 Odbiór materiałów na budowie
  - 2.3. Składowanie materiałów
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONYWANIE ROBÓT
  - 5.1 Projekt organizacji robót i harmonogram
  - 5.2. Roboty przygotowawcze
  - 5.3 Roboty montażowe
6. Kontrola jakości robót
  - 6.1. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania
  - 6.2. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania wewnętrznej instalacji wody.
  - 6.3. Próby szczelności.
7. PRZEJĘCIE ROBÓT
  - 7.1. Ogólne zasady przejęcia podane są w ST “Wymagania ogólne” .
  - 7.2. Przejęcia robot należy dokonywać zgodnie z PN - 81/B - 10700,PN-79/B-10440.
8. PRZEPISY ZWIĄZANE.
  - 8.1. Katalogi
  - 8.2. Normy

### **ST- 02 Instalacja kanalizacji sanitarnej**

1. WSTĘP
  - 1.1. Przedmiot ST
  - 1.2. Zakres stosowania ST
  - 1.3. Zakres robót objętych ST
  - 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST
  - 1.5. Podstawowe określenia
  - 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. MATERIAŁY
  - 2.1. Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
  - 2.2. Odbiór materiałów na budowie
  - 2.3. Składowanie materiałów
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONYWANIE ROBÓT
  - 5.1 Projekt organizacji robót i harmonogram

- 5.2. Roboty przygotowawcze
- 5.3. Roboty montażowe.
- 5.4. Zabezpieczenie przed korozją
- 5.5. Izolacja termiczna.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 6.1. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania wewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej.
- 6.2. Kontrola jakości robót.
- 6.3. Próby szczelności
- 7. PRZYJĘCIE ROBÓT.
- 7.1. Ogólne zasady przejęcia podane są w ST "Wymagania ogólne".
- 7.2. Przejęcia robot należy dokonywać zgodnie z PN - 81/B - 10700,PN-79/B-10440.
- 8. PRZEPISY ZWIĄZANE.
- 8.1. Katalogi
- 8.2. Normy:

## **ST- 03 Instalacja centralnego ogrzewania**

- 1. WSTĘP
- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji
- 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją
- 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST
- 1.5. Określenia podstawowe
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 2. MATERIAŁY
- 2.1. Materiały, wymagania ogólne
- 2.2. Materiały dotyczące wewnętrznych instalacji c.o. :
- 3. WYKONANIE ROBÓT
- 3.1. Projekt organizacji robót i harmonogram
- 3.2. Roboty przygotowawcze
- 3.3. Montaż rurociągów
- 3.4. Montaż grzejników
- 3.5. Montaż osprzętu
- 3.6. Regulacja działania
- 3.7. Badanie szczelności na zimno i działania w stanie gorącym
- 3.8. Izolacje
- 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 4.1. Zasady kontroli jakości robót
- 5. BADANIA PRZY WYKONYWANIU I PRZY ODBIORZE
- 6. KONTROLA MATERIAŁÓW
- 7. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA
- 8. ODBIÓR ROBÓT
- 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

## **ST- 04 Instalacja wentylacji**

Instalacja wentylacji

- 1. WSTĘP
- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2 Zakres stosowania ST
- 1.3 Zakres robót objętych ST
- 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST
- 1.5 Określenia podstawowe
- 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

## 2. MATERIAŁY

2.1 Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

2.3 Izolacja

2.4 Kratki wentylacyjne

2.5 Przepustnica jednopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych, o wymiarach 200×200 mm

2.6 Czerpnia ścienna prostokątna, typu A

2.7 Wyrzutnia dachowa prostokątna, typu B .

2.8 Podstawa dachowa typu B.

2.9. Podstawa dachowa .

2.10. Magazynowanie materiałów

## 3. SPRZĘT

## 4. TRANSPORT

## 5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace przygotowawcze

5.2. Montaż

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Zasady kontroli jakości robót

6.2.Kontrola materiałów

6.3.BHP i ochrona środowiska

## 7. ODBIÓR ROBÓT

## 8.PRZEPISY ZWIĄZANE

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

**ST - IS. 1.0**

**Instalacja wodociągowa**

**Kategoria robót 45332200-5**

**Roboty instalacyjne hydrauliczne.**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot S T

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wody dla zadania pn.: „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej prosektury ”

### 1.2. Zakres stosowania S T

Specyfikacja techniczna jest (ST) jest jednym z dokumentów niezbędnych przy udzielaniu zamówień przetargowy lub/i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót .

### 1.3. Zakres robót objętych S T

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji wody pitnej.

W zakres robót niniejszej specyfikacji technicznej wchodzi:

Wewnętrzna instalacja wody zimnej .

- a) ułożenie rurociągów z rur polietylenowych łączonych przez zgrzewanie,
- b) dostawa i podłączenie przyborów,
- c) próby szczelności instalacji wodociągowej,
- d) płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych,

### 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne.

### 1.5. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami,

a w szczególności z PN-92/B-01706 , PN-92/B-10735 , PN-74/H-74200 ,

PN-B-10720 z 1998r, PN-B-02865, PN-B-02863 i S T "Wymagania ogólne " .

**przewód wodociągowy** – szczelny przewód wykonany z rur wodociągowych służący do dostarczania wody pod ciśnieniem do punktów poboru .

**próba hydrauliczna przewodów wodociągowych** – sprawdzenie szczelności przewodów

wodociągowych po ułożeniu i po uszczelnieniu złączy przez napełnienie wodą pod ciśnieniem

**podejście pod wodomierz** – odpowiednio ukształtowane i usytuowane względem siebie końcówki przewodów wodociągowych umożliwiające wmontowanie wodomierza

**wodomierz, przepływomierz wody** - przyrząd pomiarowy służący do samoczynnego pomiaru ilości wody przepływającej przez przewód wodociągowy

**wodomierz sprzężony** – urządzenie składające się z dwóch sprzężonych z sobą wodomierzy: głównego, o dużej przepuszczalności i bocznego, o małej przepuszczalności

**przewód wodociągowy rozprowadzający** – przewód wodociągowy z niewielkim spadkiem, stanowiący pierwszy odcinek wewnętrznej sieci wodociągowej, zmontowany tuż za wodomierzem, rozprowadzający wodę do poszczególnych pionów wodociągowych lub do odgałęzień poziomych, zasilających różne punkty czerpalne

**pion wodociągowy** – przewód wodociągowy pionowy montowany wewnątrz budynku w brzdach lub w na ścianach, stanowiący odgałęzienie od przewodu rozprowadzającego, doprowadzający wodę do punktów czerpalnych na poszczególnych kondygnacjach

**przewód odgałęzienny** – przewód wodociągowy doprowadzający wodę do punktu czerpalnego z

przewodu rozprowadzającego lub z pionu wodociągowego

**zasuwa wodociągowa** – zasuwa wbudowana w przewód wodociągowy, służąca do przerywania i wznawiania w nim przepływu wody

**zawór wodociągowy** – zawór wmontowany w przewód wodociągowy wewnętrzny, umożliwiający przerywanie i wznawianie przepływu wody lub jej czerpanie

**zawór wodociągowy antyskażeniowy (zwrotny)** – zawór wodociągowy wmontowany w przewód wodociągowy rozprowadzający, zapobiegający samoczynnie cofaniu się wody w sieci wewnętrznej i przepływowi jej przez wodomierz w odwrotnym kierunku

**zawór wodociągowy przelotowy** – zawór wodociągowy wmontowany w przewody wodociągowe rozprowadzające, piony wodociągowe, odgałęzienia od pionów, doprowadzające wodę do poszczególnych punktów czerpalnych umożliwiające zamknięcie przepływu wody

**zawór wodociągowy czerpalny ze złączką do węża** – zawór wodociągowy służący do poboru wody z sieci wodociągowej wewnętrznej, wmontowany na odgałęzieniu od pionu wodociągowego, o wylocie zakończony gwintem

**bateria wodociągowa** – dwa zawory wodociągowe czerpalne zespolone z dopływami wody zimnej i ciepłej, zamontowane na wspólnym korpusie metalowym, umożliwiającym mieszanie wody zimnej i ciepłej w strumieniu wypływającym ze wspólnego wylotu

**rura wodociągowa** – rura wykonana z materiałów trwałych, o znormalizowanych średnicach i długościach, używana do montowania szczelnych przewodów wodociągowych z zasady pracujących pod ciśnieniem.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją wykonawczą, ST i poleceniami Menagera Programu.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji sanitarnych według zasad niniejszej ST są :

### 2.1. Materiały dla wewnętrznych instalacji wody

Instalację wody pitnej należy wykonać z rur PP, a wody ciepłej z rur PP stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową

#### 2.1.2. zawory kulowe odcinające na ciśnienie 1,0MPa.

#### 2.1.3. zawory ustępowe.

#### 2.1.4. baterie pisuarowe

#### 2.1.5. bateria zlewozmywakowe

#### 2.1.6. izolacja rurociągów z materiału ognioodpornego.

### 2.2 Odbiór materiałów na budowie

Wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwem jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia ).

### 2.3. Składowanie materiałów

Podłoże, na którym składuje się rury musi być równe. Specjalne wymagania dotyczące składowania powinny być podane przez producenta. Armaturę, wodomierze należy składać w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

## 3. SPRZĘT



- 3.1. Samochód dostawczy
- 3.2. Wiertaki
- 3.3. Rusztowania lekkie przesuwne
- 3.4. Lutownice
- 3.5. Szlifierki kątowe
- 3.6. Zgrzewarka.

#### **4. TRANSPORT**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

#### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

##### **5.1 Projekt organizacji robót i harmonogram**

Wykonawca przedstawi Menagerowi Programu do akceptacji wszystkie niezbędne elementy robót związane z wykonaniem zakresu robót zawartych w niniejszej ST. Zastosowane rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia muszą zawierać atesty.

##### **5.2. Roboty przygotowawcze**

###### **5.2.1. Instalacja wody zimnej.**

- a) wytyczenie trasy przewodów na ścianach ,
- b) ustalenie miejsc wykonania podejść do przyborów i zaworów czerpalnych,
- c) wykucie otworów dla pionów wodociągowych,

##### **5.3 Roboty montażowe**

###### **5.3.1. Instalacja wody .**

Przejścia przewodów przez ściany i strop należy prowadzić w tulejach ochronnych .  
Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać odpowiednimi kształtkami (łuki i kolana ).  
Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników.  
Podejścia powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.  
Odległości pomiędzy punktami mocowania rur o średnicy:

- Dn16 ÷ 25 mm powinna wynosić 0,4 m,
- Dn32 ÷ 50 mm powinna wynosić 0,75 m,

###### **Przejścia przewodów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenie ppoż. należy zabezpieczyć biernie pożarowo .**

Armatura stosowana w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienie max 0,6 MPa, temperatura - 5° C do + 55°C.

Zawory czerpalne należy montować nad przyborem.

Miski ustępowe i pisuary należy wyposażyć w urządzenia spłukujące.

Połączenia gwintowane należy uszczelnić taśmą teflonową.

Armatura stosowana w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy, ciśnienie max 0,6 MPa, temperatura - 5° C do + 55°C.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady sprawdzania jakości robót podano w S T "Wymagania ogólne" .

## **6.1. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania**

Ogólne zasady sprawdzania jakości robót .

## **6.2. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania wewnętrznej instalacji**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych .

### **6.2.1. Instalacja wody zimnej .**

- a) sprawdzenie szczelności instalacji,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym,
- c) sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- d) sprawdzenie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej.

## **6.3. Próby szczelności.**

### **6.3.1. Instalacja wody zimnej .**

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9 MPa zgodnie z PN-77/H-04419. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza zewnętrznego powyżej 0°C.

Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą. W wypadku stwierdzenia zanieczyszczenia bakteriologicznego wody, instalację wody zimnej należy zdezynfekować przez napełnienie jej roztworem podchlorynu sodu i ponowne jej wypłukanie.

## **7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przejęcia podane są w ST “Wymagania ogólne” .**

### **7.2. Przejęcia robot należy dokonywać zgodnie z PN - 81/B - 10700,PN-79/B-10440.**

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą i poleceniami Menagera Programu, a także obowiązującymi normami i przepisami.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **8.1. Katalogi**

1. Katalog armatury przemysłowej
2. Katalog armatury zaporowej
3. Katalog wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych
4. Katalogi rur i kształtek
5. Katalogi armatury

### **8.2. Normy**

1. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
2. PN-B-01706/Az1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu ( zmiana Az1)
3. PN-81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
5. PN-83/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania.
6. PN-77/H-04419 Próba szczelności.
7. PN-EN 1057:1990 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w w instalacjach sanitarnych i grzewczych.
8. PN-EN 1254:2002 (U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

**ST - IS. 2.0**

**Instalacja kanalizacji sanitarnej**

**Kategoria robót 45332300-6**

**Roboty instalacyjne kanalizacyjne.**

## WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji kanalizacji sanitarnej dla zadania pn.: „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej prosektury ”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy lub/i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej .

W zakres robót części specyfikacji technicznej wchodzi:

#### **Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .**

- a) ułożenie przewodów z rur PCV,,
- b) podłączenie do przyborów sanitarnych,
- c) ułożenie pionów kanalizacyjnych z rur PCV z zamontowaniem wywiewek na dachu,
- d) próby szczelności instalacji kanalizacji,
- e) montaż przyborów sanitarnych

### 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST

45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne.

### 1.5. Podstawowe określenia

**kanalizacja** – odprowadzenie ścieków z określonego obiektu budowlanego do odbiornika ścieków za pomocą przewodów kanalizacyjnych

**ścieki** – wody zużyte w gospodarstwach domowych, w urządzeniach komunalnych oraz wody z opadów atmosferycznych, odprowadzane do odbiornika ścieków

**ścieki gospodarczo – bytowe** – ścieki powstające w wyniku zużycia wody do celów higienicznych i gospodarczych w gospodarstwach domowych, w zakładach i instytucjach usługowych i użyteczności publicznej

**sieć kanalizacyjna wewnętrzna** – przewody kanalizacyjne odpływowe i spustowe znajdujące się w budynku lub poza budynkiem, na danej działce, odprowadzające ścieki do sieci kanalizacji zewnętrznej  
**przykanalik; przyłączenie kanalizacyjne** – przewód kanalizacyjny o przekroju kołowym, łączący sieć kanalizacyjną wewnętrzną z siecią kanalizacyjną zewnętrzną

**przewód kanalizacyjny wewnętrzny** – odcinek podziemnego lub przyściennego przewodu kanalizacyjnego odpływowego znajdujący się w budynku, zmontowany z rur i kształtek kanalizacyjnych ułożonych ze spadkiem, odprowadzający ścieki do przewodu kanalizacyjnego zewnętrznego

**przewód kanalizacyjny odpływowy** – przewód kanalizacyjny odprowadzający ścieki z przewodów spustowych do głównej trasy kanalizacyjnej instalacji wewnętrznej

**przewód kanalizacyjny spustowy; pion kanalizacyjny** – przewód kanalizacyjny wewnętrzny zmontowany pionowo przy ścianie wewnątrz budynku zakończony z góry rurą wywiewną, do którego włączone są podejścia pod poszczególne urządzenia sanitarne. Przewód ten jest sprowadzony do najniższej położonej skanalizowanej kondygnacji, gdzie poprzez czyszczak kanalizacyjny włączony jest do przewodu kanalizacyjnego odpływowego

**podejście kanalizacyjne pod urządzenia sanitarne** – odcinek przewodu kanalizacyjnego wewnętrznego łączący urządzenia sanitarne z przewodem kanalizacyjnym spustowym

**wpust kanalizacyjny; kratka ściekowa** – urządzenie w kształcie skrzynki z zamknięciem wodnym, z wylotem, służące do odprowadzenia ścieków z podłogi, zaopatrzone w zdejmowaną kratkę prostokątną lub okrągłą

**płuczka ustępowa; zbiornik ustępowy** – urządzenie przeznaczone do spłukiwania miski ustępowej, umieszczone nad nią na ustalonej wysokości, zasilane w wodę z instalacji odociągowej

**miska ustępowa; muszla ustępowa** – urządzenie sanitarne spłukiwane wodą, z wewnętrznym zamknięciem wodnym, przeznaczone do odprowadzania do sieci kanalizacyjnej ścieków fekalnych za pośrednictwem podejścia kanalizacyjnego

**zlewozmywak** – zlew prostokątny o dwóch lub trzech pionowych przegrodach, zaopatrzone w baterię wodociągową zlewozmywakową, montowany przy ścianie, służący do mycia i płukania naczyń oraz do innych naczyń.

**umywalka** – urządzenie sanitarne w kształcie otwartej muszli, przeznaczone do mycia, zaopatrzone w syfon kanalizacyjny włączony do podejścia kanalizacyjnego

**rura wywiewna** – górna część przewodu kanalizacyjnego spustowego wyprowadzona ponad dach, mająca średnicę większą od średnicy jego części zamontowanej w budynku,

**czyszczak kanalizacyjny; rewizja kanalizacyjna** – kształtka kanalizacyjna z otworem bocznym zamykanym szczelnie, wmontowana w najniższej części przewodu kanalizacyjnego spustowego lub w przewodzie kanalizacyjnym odpływowym, umożliwiającą sprawdzenie lub czyszczenie tych przewodów

**rura kanalizacyjna** – rura wykonana z materiałów trwałych, o znormalizowanych średnicach i znormalizowanych długościach, używana do montowania szczelnych przewodów kanalizacyjnych dla odprowadzenia ścieków

**kształtka kanalizacyjna** – kształtka stosowana w przewodach kanalizacyjnych, w których odbywa się swobodny przepływ ścieków, a służąca do zmiany kierunku, przyłączenia dopływu bocznego, zwiększenia średnicy

**zamknięcie wodne** – przelotowy odcinek przewodu kanalizacyjnego lub urządzenia sanitarnego, w którym pozostaje warstwa wody o wysokości uniemożliwiającej przedostawanie się gazów kanałowych do pomieszczeń, gdzie zainstalowane są urządzenia sanitarne

**syfon kanalizacyjny** – kształtka kanalizacyjna stosowana jako zamknięcie wodne w urządzeniach sanitarnych nie mających własnego wewnętrznego zamknięcia wodnego

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją wykonawczą, ST i poleceniami Menagera Programu.

## 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji sanitarnych według zasad niniejszej ST są :

### 2.1. Materiały dotyczące wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

#### 2.1.1. Rury

Przewody kanalizacji wykonać z rur i kształtek z PVC, instalację tłuszczową z rur PP.

Przewody kanalizacji pozabiegowej wykonać z rur i kształtek odpornych składniki wody zasolonej.

#### 2.1.2. wpust ściekowy .

#### 2.1.3. zlewozmywak

#### 2.1.4. syfon z PCV Ø 50mm zlewozmywakowy

#### 2.1.5. umywalka pojedyncza porcelanowa z syfonem z PCV

#### 2.1.6. półpostument porcelanowy do umywalek

#### 2.1.7. ustęp

#### 2.1.8. odwodnienie liniowe.

## **2.2. Odbiór materiałów na budowie**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 1.2 niniejszej ST.

## **2.3. Składowanie materiałów**

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe. Specjalne wymagania dotyczące składowania powinny być podane przez producenta. Rury kanalizacyjne w wiązkach dostarczonych przez producenta o tych samych średnicach i długościach na wyrównanym podłożu, a kształtki i przybory sanitarne w zamkniętych magazynach.

## **3. SPRZĘT**

- 3.1. Samochód dostawczy
- 3.2. Wiertaki
- 3.3. Rusztowania lekkie przesuwne
- 3.4. Lutownice
- 3.5. Szlifierki kątowe

## **4. TRANSPORT**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1 Projekt organizacji robót i harmonogram**

Wykonawca przedstawi Menagerowi Programu do akceptacji wszystkie niezbędne elementy robót związane z wykonaniem zakresu robót zawartych w niniejszej ST. Zastosowane rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia muszą zawierać atesty.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej .**

- a) wytyczenie tras przebiegu przewodów pod posadzką i na ścianach budynku,
- b) ustalenie miejsc wykonania podejść odpływowych od poszczególnych urządzeń,
- c) wykucie otworów dla pionów kanalizacyjnych i rur wywiewnych.

### **5.3. Roboty montażowe.**

#### **5.3.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Przewody rur z PCV należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Przewody kanalizacyjne w ziemi pod posadzką należy układać na podsypce z piasku o grubości 15cm. Po zamontowaniu przewodów kanalizacyjnych w wykopach, obsypać je piaskiem do wysokości 10 cm ponad wierzch rury warstwami o grubości 10 cm z zagęszczeniem . Po wykonaniu próby szczelności należy wykop zasypać gruntem bez kamieni. Zasypkę przeprowadzać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy powinny mocować rurę pod kielichem.

Piony z PCV należy wyposażyć w czyszczaki posiadające szczelne zamknięcia.

Piony należy wyprowadzić pod strop ostatniej kondygnacji i zakończyć je ponad dachem rurą wywiewną (wentylacyjną).

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniami kanalizacyjnymi należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

#### **5.4. Zabezpieczenie przed korozją**

Instalacja kanalizacji sanitarnej nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia przed korozją.

#### **5.5. Izolacja termiczna.**

Nie przewiduje się dla kanalizacji sanitarnej izolacji termicznej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady sprawdzenia jakości .

#### **6.1. Badania jakości materiałów i urządzeń użytych do wykonania wewnętrznych instalacji kanalizacji sanitarnej.**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych .

#### **6.2. Kontrola jakości robót.**

##### **6.2.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej .**

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym,
- b) sprawdzenie jakości wykonania,
- c) sprawdzenie szczelności podejść kanalizacyjnych w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- d) sprawdzenie szczelności poziomów i pionów kanalizacyjnych,
- e) sprawdzenie prawidłowości wykonania odpowietrzeń,
- f) prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych.

#### **6.3. Próby szczelności**

##### **6.3.1. Instalacja kanalizacji sanitarnej.**

Próba szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej powinna odpowiadać warunkom: podejście i przewody spustowe kanalizacji należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody, przewody poziome kanalizacji sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny. Kanalizację uważa się za szczelną w wypadku nie stwierdzenia przecieków i ubytku wody w przewodach poziomych.

### **7. PRZYJĘCIE ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady przejęcia podane są w ST “Wymagania ogólne” .**

#### **7.2. Przejęcia robot należy dokonywać zgodnie z PN - 81/B - 10700,PN-79/B-10440.**

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą i poleceniami Menagera Programu, a także obowiązującymi normami i przepisami.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **8.1. Katalogi**

1. Katalog armatury przemysłowej
2. Katalog armatury zaporowej
3. Katalog wyrobów branży instalacji przemysłowych i sanitarnych
4. Rury, kształtki i sprzęt kanalizacyjny
5. Katalogi rur i kształtek
6. Katalogi armatury
7. Katalogi pomp

### **8.2. Normy:**

1. PN – 92/B-10735 Przewody kanalizacyjne
2. PN – 81/B-10700/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN – 92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne wymagania w projektowaniu.



# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

**ST - IS. 3.0**

**Instalacja centralnego ogrzewania**

**Kategoria robót 45331100-7**

**Instalacja centralnego ogrzewania**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją centralnego ogrzewania dla zadania pn.: „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej prosektury”

## 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji .

## 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji i sieci centralnego ogrzewania .

W zakres robót części specyfikacji technicznej wchodzi:

Wewnętrzna instalacja ogrzewania:

- a) montaż rur PP stabilizowanych w budynkach, o średnicy zewnętrznej 16x2 mm,
- b) montaż zaworów odpowietrzających automatycznych z zaworem stopowym, o średnicy nominalnej 15 mm, montowanych na pionie
- c) montaż zaworów spustowych kulowych o połączeniach gwintowanych, o średnicy nominalnej 15mm
- d) montaż rury przyłączonej do grzejników płytowych, o średnicy nominalnej 15 mm z podwójnym kurkiem kulowym i odwodnieniem ,
- e) montaż grzejnika stalowego z podłączeniem dolnym
- f) montaż głowicy termostatycznej
- g) próba szczelności instalacji centralnego ogrzewania
- h) dwukrotne płukanie instalacji
- i) próba instalacji centralnego ogrzewania na gorąco, z regulacją
- j)izolacja otuliną z pianki poliuretanowej
- k)montaż zaworów odcinających kulowych o połączeniach gwintowanych
- l)izolacja otuliną z pianki poliuretanowej lub polietylenowej grubości 20 mm rurociągów o średnicy nominalnej 32 - 65 mm

## 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST

45331100-7 Instalacje centralnego ogrzewania.

## 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej S.T. są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności z PN-92/B-01706, PN-92/B-10735, PN-98/H-74200, PN-79/H-74244, PN-83/B-03430, PN-90/B – 01430, PN-79/B-10440, PN-74/B-O1405

**centralne ogrzewanie** - ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

**czynnik grzejny** - płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszące ciepło.

Pod pojęciem " woda" jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

**instalacja (centralnego) ogrzewania** - zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:

- wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła),
- doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji),

- rozdziału i rozprowadzania czynnika grzejjnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

**ciśnienie robocze** - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejjnego w instalacji podczas krążenia wody..

**instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** - instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa)** - instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy lub strumienicy (hydroelewatora).

**urządzenia zabezpieczające** - urządzenia, które ubezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

**urządzenia kontrolno-pomiarowe** - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.

**grzejnik** - element urządzenia centralnego ogrzewania, w którym czynnikiem grzejjnym jest woda, przeznaczony do oddawania ciepła w sposób zorganizowany ogrzewanemu pomieszczeniu, przy czym proces wymiany ciepła z otoczeniem odbywa się przez promieniowanie i konwekcję swobodną.

**grzejnik płytowy** - grzejnik promieniujący, o małej głębokości i płaskich powierzchniach oddających ciepło.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją oraz zaleceniami Managera Projektu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały, wymagania ogólne

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Managera Projektu.

#### 2.1.1. Grzejniki

W instalacji c.o. należy zastosować grzejniki higieniczne zaworowe z podłączeniem dolnym. Grzejniki w wodnej instalacji centralnego ogrzewania należy przyjmować przestrzegając wymagań wynikających w szczególności z rozporządzenia R,M,z 14.12.1994r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki, zapewniając spełnienie wymagania normy PN-B-02414 (instalacje sytemu zamkniętego z przeponowym naczyniem wzbiorczym), a także wymagań „Kryteriów doboru materiałów i ochrony inhibitorowej w wodnych instalacjach ogrzewczych na podstawie oceny jakości wody instalacyjnej”.

Każdy grzejnik powinien być zaopatrzony w armaturę umożliwiającą regulację jego mocy cieplnej lub wyłączenie. W instalacjach centralnego ogrzewania z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi korzystne jest stosowanie grzejników o możliwie najmniejszej pojemności wodnej.

Ciśnienie próbne w instalacji c.o. powinno być dostosowane do ciśnienia roboczego zgodnie z PN-64/B-10400 i nie ma przekraczać wartości ciśnienia próbnego podanego w aprobacie technicznej dla danego typu grzejnika.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. jest istniejący węzeł cieplny o parametrach 70°/50°.

Moc cieplna źródła ciepła zasilającego instalację może przekraczać założoną wartość w instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego, w której nie tylko:

- przestrzegane są wymagania i kryteria według tablic 7 i 8 „Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” (w tym wymagania PN-C-04607 w zakresie dotyczącym jakości wody i zabezpieczeń antykorozyjnych),

- spełnione są wymagania norm: PN-B-02414, PN-B-02420 (w zakresie odpowietrzeń miejscowych),
- poszczególne gałęzie poziomych przewodów rozdzielczych wyposażone są w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające czasowe odłączenie ich od instalacji i opróżnienie z wody,
- grupa pionów obsługująca nie więcej niż 25 grzejników wyposażona jest w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające czasowe odłączenie ich od instalacji i opróżnienie z wody
- zastosowane są szczelne elementy i urządzenia (jak np. armatura i hermetyczne pompy obiegowe), lecz także wykwalifikowany nadzór eksploatacyjny zapewni, że roczne ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej nie przekroczą 2 % pojemności zładu instalacji.

Nie dopuszcza się projektowania grzejników stalowych w instalacjach centralnego ogrzewania:

- w których nie będą spełnione wymagania normy PN-C-04607 (Woda w instalacjach ogrzewania),
- które będą opróżniane z wody (z wyjątkiem czasu potrzebnego na remont lub usunięcie awarii).

### **2.1.2. Armatura i osprzęt**

Wymagania hydrauliczno-regulacyjne oraz eksploatacyjne dla zaworów regulacyjnych w instalacjach centralnego ogrzewania wodnego o ciśnieniu nominalnym do 1 MPa i temperaturze do 120 °C oraz metody badań charakterystyk hydraulicznych tych zaworów określa norma PN-91/M-75009.

Armatura stosowana w wodnych instalacjach centralnego ogrzewania dzieli się na następujące grupy:

- armatura regulacyjna, ręczna lub automatyczna, przewodowa i grzejnikowa (w tym armatura regulacyjna mogąca być jednocześnie armaturą odcinającą, ewentualnie zaopatrzoną w armaturę spustową i pomiarową) oraz armatura regulacyjna jako elementy wykonawcze regulatorów temperatury i przepływu,
- armatura odcinająca,
- armatura odpowietrzająca,
- armatura spustowa.

### **2.1.3. Armatura regulacyjna przewodowa**

Armatura regulacyjna przewodowa powinna zapewnić prawidłowy rozdział czynnika grzejnego między wszystkie obiegi zładu w warunkach obliczeniowych, przez wydfławienie zbędnych nadwyżek ciśnienia czynnego w poszczególnych obiegach, zgodnie z ustaleniami projektowymi.

### **2.1.4. Armatura regulacyjna jako elementy wykonawcze regulatorów temperatury i przepływu**

Armatura ta stanowi integralną część układów automatycznej regulacji pracy instalacji centralnego ogrzewania oraz ewentualnie jej poszczególnych gałęzi, stref i innych obiegów, w celu zapewnienia właściwych parametrów zasilania całej instalacji i każdego grzejnika w warunkach wahań obciążenia cieplnego.

W instalacji centralnego ogrzewania stosowano następujące rodzaje tej armatury:

- armatura przelotowa dławiąca,
- armatura trójdrogowa mieszająca

### **2.1.5. Armatura regulacyjna grzejnikowa**

Armatura regulacyjna grzejnikowa służy do miejscowej regulacji mocy cieplnej grzejnika w instalacji centralnego ogrzewania. Powinna ona zawierać:

- element dławiący umożliwiający hydrauliczną regulację 1-go stopnia, zwaną także regulacją wstępną, montażową lub trwałą,
- element nastawczy umożliwiający regulację 2-go stopnia, zwaną także regulacją eksploatacyjną lub bieżącą.

Termostatyczny zawór grzejnikowy jest automatycznym regulatorem temperatury pomieszczenia. Termostatyczny zawór grzejnikowy składa się z dwóch podstawowych zespołów:

- zespołu sterującego (głowicy termostatycznej) zawierającego między innymi następujące podstawowe elementy: czujnik, element wykonawczy, zadajnik,

- zespołu wykonawczego (zaworu grzejnikowego) zawierającego między innymi element nastawczy (grzybek współpracujący z gniazdem zaworu) zapewniający automatyczną bieżącą (eksploatacyjną) regulację hydrauliczną pracy grzejnika (regulacja 2-go stopnia).  
Grzejnikowy zaworów termostatyczny powinien spełniać wymagania normy PN-M-75010 .

### **2.1.6. Armatura odcinająca**

Armaturą odcinającą w instalacji centralnego ogrzewania są zawory kulowe.  
Zawory odcinające należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.

### **2.1.7. Armatura odpowietrzająca**

Jako armaturę odpowietrzającą można stosować:

- automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworami odcinającymi,
- odpowietrzniki grzejnikowe,
- odpowietrzniki w grzejnikowych zestawach przyłącznych,
- ręczne zawory odpowietrzające, na przykład zawory kulowe.

Nie zaleca się stosowania automatycznych odpowietrzników grzejnikowych z pęczniejącymi podkładkami, ze względu na niekorzystne doświadczenia eksploatacyjne w warunkach krajowych.

### **2.1.8. Armatura spustowa**

Armatura spustowa powinna być zamontowana w sposób umożliwiający gromadzenie bez zanieczyszczenia wody usuwanej z instalacji

### **2.1.9. Termometry i manometry**

Do pomiarów temperatury w instalacji c.o. Należy stosować termometry proste lub kątowe o zakresie temperatur do 0 - 150°C, instalować je na rozdzielaczach i gałęziach powrotnych.

Do pomiarów ciśnienia należy stosować manometry wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi na rozdzielaczach.

### **2.1.10. Warunki dostawy**

Każdy materiał dostarczony na plac budowy powinny pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość – określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta podlega zatwierdzeniu przez Managera Projektu.

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału,
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- uzyskać od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

nazwę i adres producenta  
datę i numer kolejny badania,  
oznaczenie wg PN –B-.....  
pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie

### **2.1.11. Sprzęt**

- 1.Wiertarki
- 2.Rusztowania
3. Lutownica
- 4.Gwintownica
- 5.Samochód dostawczy

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji c.o. winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i urządzeń gwarantujących właściwą, t.j. spełniającą wymagania specyfikacji technicznej jakość robót.

Sprzęt używany do realizacji musi być zaakceptowany przez Managera Projektu.

### **2.1.12. Transport**

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na plac budowy lub też z hurtowni i magazynów.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

Warunki transportu materiałów określone są przez producentów:

- dla rur stalowych
- dla grzejników płytowych
- dla armatury
- dla aparatury kontrolno-pomiarowej

Załadunek i wyładunek materiałów i urządzeń oraz narzędzi i pomocniczego sprzętu na środki transportowe, w zależności od mas jednostkowych i wymiarów wyrobów:

- do 100 kg - ręcznie,
- ponad 100 do 250 kg - przy użyciu sprzętu ręcznego,
- ponad 250 kg - przy użyciu żurawia;

Wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi odbywa się przy zastosowaniu właściwych środków transportu i sprzętu, z magazynu przy obiektowego do miejsca wbudowania na odległości przeciętne występujące na placu budowy.

## **2.2. Materiały dotyczące wewnętrznych instalacji c.o. :**

### **2.2.1. Rury**

Instalację obiegu grzejnikowego należy wykonać z rur PP stabilizowanych.

### **2.2.2. Zabezpieczenie ppoż. przejść przez przegrody.**

2.2.3. Zawór odpowietrzający automatyczny z zaworem stopowym, średnicy nominalnej 15 mm, montowany na pionie

2.2. 4. Zawór spustowy kulowy o połączeniach gwintowanych,  $\phi$  15 mm

2.2.5. Rura przyłączna do grzejników  $\phi$  18 mm z zaworem odcinającym na zasilaniu i powrocie,

2.2. 6. Grzejniki zaworowe KVz podłączeniem dolnym

2.2.7. Głowica termostatyczna (lub równoważne).

2.2.8. Izolacja otuliną z pianki poliuretanowej lub polietylenowej, ognioodporne, grubość zgodnie z PN-B-02414.

## **3. WYKONANIE ROBÓT**

### **3.1. Projekt organizacji robót i harmonogram**

Wykonawca przedstawi Managerowi Projektu do akceptacji projekt wykonawczy dostosowany do zaakceptowanych przez Zamawiającego materiałów i urządzeń, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty .

Projekt wykonawczy winien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi projektowania i zawierać wszystkie niezbędne elementy robót związane z wykonaniem zakresu robót zawartych w ST. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, armatura i urządzenia muszą zawierać atesty.

### **3.2. Roboty przygotowawcze**

1. Wytyczenie tras przewodów c.o..
2. Wykonanie bruzd i przebić stropów dla przeprowadzenia pionów instalacyjnych oraz przebić ścian dla rozprowadzenia poziomów.

### **3.3. Montaż rurociągów**

#### **3.3.1. Montaż rurociągów z rur miedzianych**

Wyszczególnienie robót:

1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rur.
2. Wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów.
3. Założenia tulei ochronnych
4. Cięcie rur.
5. Ułożenie rur i kształtek oraz ich połączenie.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji), możliwość wykonania izolacji cieplnej i zabezpieczenia przed dewastacją.

Trwałość instalacji centralnego ogrzewania w znacznym stopniu zależy od prawidłowego zastosowania i rozmieszczenia uchwytów mocujących. W przypadku stosowania obejm stalowych do mocowania przewodów, pomiędzy obejmą a przewodem należy umieścić na całym obwodzie przekładkę ochronną np. z gumy lub taśmy z miękkiego PVC.

Armatura przewodowa może wymagać uchwytów lub obejm zapewniających obustronne usztywnienie, tak aby moment sił powstający na przykład przy jej obsłudze był przenoszony przez mocowanie na przegrodę, a nie na rurociąg. Tego rodzaju mocowanie staje się punktem stałym przewodu. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Armatura na przewodach powinna być montowana w miejscach ogólnie dostępnych. Poszczególne gałęzie poziomych przewodów rozdzielczych należy wyposażać w armaturę odcinającą i armaturę spustową, umożliwiające ich czasowe odłączenie od instalacji i opróżnienie z wody. Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów rozdzielczych wynoszą 0,5% w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła - w przypadku rozdziału dolnego. W wyjątkowych przypadkach, na przykład przy braku miejsca dla zachowania spadku 0,5% przy znacznej rozciągłości budynku, dopuszcza się stosowanie spadku 0,3%. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności kierunków przepływu wody i powietrza w przewodzie zasilającym, który powinien być układany ze wzniosem do najdalszego pionu.

### **3.4. Montaż grzejników**

#### **3.4.1. Wymagania ogólne**

Grzejniki, podłączenie grzejników do instalacji c.o.

Wyszczególnienie robót:

1. Wyznaczenie miejsca usytuowania grzejnika na ścianie oraz punktów montażu wieszaków.
2. Wykonanie otworów w ścianie, wbicie haków i zamocowanie wieszaków ściennych.
3. Zawieszenie grzejnika na wieszakach wraz z jego wypoziomowaniem.

Grzejniki płytowe stalowe należy sytuować zgodnie z projektem przy ścianie zewnętrznej pod oknem, przy ścianie w pobliżu okna lub drzwi lub umieścić we wnęcie. Grzejniki powinny posiadać atesty higieniczne, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności z normami wydane przez producentów. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawiać poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejniki wg „Wytycznych projektowania instalacji centralnego ogrzewania” - COBRTI INSTAL, powinny mieć minimalne odstępów grzejnika od ściany 5 cm, podłogi 7 cm, spodu podokiennika (parapetu) lub innej osłony górnej, grzejnik płytowy 7 cm, grzejnik rurowy 10 cm oraz od bocznej ściany

wnęki 15 cm od strony grzejnika, z którego boku nie jest zamontowana armatura, 25 cm od strony grzejnika, z którego boku jest zamontowana armatura.

### **3.4.2. Przyłączanie grzejników**

1. Ustalenie kształtu i dopasowanie rur przyłącznych na zasilanie i powrót.
2. Założenie rozet na rury, wsunięcie tulei wspomagających w końce rur i połączenie z kształtkami.
3. Założenie profilu prowadzącego na rury: podejście ze ściany lub z podłogi.
4. Podłączenie grzejnika do instalacji c.o.
5. Uszczelnienie połączeń gwintowanych taśmą teflonową lub konopiami i pastą uszczelniającą.

Przyłączenie grzejnika należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta grzejnika.

Grzejniki należy łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałązek i ścian. Wszystkie grzejniki wymagają przestrzegania warunków technicznych stosowania dotyczących tych grzejników, podanych przez producenta .

### **3.4.3. Wsporniki i uchwyty grzejnikowe**

Mocowanie grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Mocowanie wsporników i uchwytów grzejnikowych powinno być przewidziane w sposób trwały. W przypadkach ścian lekkich, na przykład gipsowo-kartonowych, dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi podkładkami.

Grzejniki stalowe płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytami, niezależnie od wielkości grzejnika. Wszystkie grzejniki w instalacji powinny być wyposażone w zawory termostaticzne, które należy wyposażyć w głowice termostaticzne. W instalacjach centralnego ogrzewania należy stosować odpowietrzenia miejscowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02420

Odpowietrzanie instalacji powinno odbywać się jedynie za pomocą indywidualnych odpowietrzników tak, żeby istniała możliwość jej odpowietrzenia przy napełnianiu instalacji wodą, usuwania powietrza z wody w czasie eksploatacji instalacji i doprowadzania powietrza przy spuszczeniu wody. Woda usuwana z opróżnianej instalacji powinna być gromadzona w zbiorniku przenośnym, wykonanym z materiału odpornego na korozję (tworzywa sztuczne), który umożliwi zebranie wody usuwanej armaturą spustową.

### **3.5. Montaż osprzętu**

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

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

### **3.6. Regulacja działania**

Spadki ciśnienia w instalacji przeliczono przy pomocy programu komputerowego wspomagającego projektowanie, dobrano średnice przewodów oraz nastawy wstępne armatury regulacyjnej lub średnice kryz. W instalacji c.o. zastosowano zawory termostaticzne.

### **3.7. Badanie szczelności na zimno i działania w stanie gorącym**

Zespoły grzejnikowe, rozdzielacze, itp. należy przed zamontowaniem sprawdzić na szczelność.

Badanie szczelności instalacji c.o. - wyszczególnienie robót:

1. Napełnienie instalacji wodą i płukanie, po około 20 minutach sprawdzenie czystości wody, w przypadku uzyskania wyniku negatywnego ponowienie płukania do osiągnięcia pozytywnego rezultatu; wypuszczenie wody z instalacji.



2. Zamontowanie pompy hydraulicznej, napełnienie instalacji wodą z dokładnym odpowietrzeniem, po osiągnięciu ciśnienia próbnego utrzymanie ciśnienia przez okresy 30 minut, 60 minut i 120 minut; wartość spadku ciśnienia w ostatniej 120 - minutowej próbie powinna wynosić nie więcej niż 0,02 MPa; pomiędzy każdą próbą instalacja powinna znajdować się w stanie bezciśnieniowym; wypuszczenie wody z instalacji.

3. Napełnienie instalacji wodą ciepłą z dokładnym odpowietrzeniem, przyrost temperatury wody ciepłej powinien następować powoli do osiągnięcia temperatury zbliżonej do temperatury wody roboczej. Podczas próby instalacji na gorąco należy dokonać wszystkich koniecznych regulacji w celu osiągnięcia parametrów założonych w projekcie; wypuszczenie wody z instalacji, odłączenie pompy hydraulicznej i zaślepienie rurociągów.

Po zakończeniu prób i ochłodzeniu instalacji należy sprawdzić, czy nie wystąpiły uszkodzenia rurociągów lub innych elementów instalacji, działanie kompensacji itp.

Pełny zakres czynności w zakresie próby szczelności, próby na gorąco dostosować do wymagań producentów wszystkich rur i urządzeń zastosowanych w projekcie.

### **3.8. Izolacje**

Izolację cieplną wykonać zgodnie z normą PN-B-02414. Proponuje się wykonanie izolacji z pianki poliuretanowej lub polietylenowej

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu urządzenia lub odcinka rurociągu, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. W czasie wykonywania izolacji należy przestrzegać warunków narzuconych przez daną technologię.

zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

## **4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej, reszta jak poniżej. Należy sprawdzić zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową.

### **4.1. Zasady kontroli jakości robót**

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## **5. BADANIA PRZY WYKONYWANIU I PRZY ODBIORZE**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją instalacji c.o. należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Manager Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

## **6. KONTROLA MATERIAŁÓW**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## **7. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA**

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być przeszkoleni w zakresie przestrzegania przepisów BHP. Robotnicy powinni być również poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej .

Odbiory należy przeprowadzać na podstawie dokumentacji powykonawczej.

Protokoły odbioru i przyjęcia urządzeń instalacji do eksploatacji powinny zawierać:

- wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów, .
- wykaz braków i usterek ze wskazaniem terminu ich usunięcia,
- wykaz dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej urządzeń i części zamiennych,
- stwierdzenie, czy zostały spełnione wymagania bhp. ochrony powietrza atmosferycznego, sanitarno-epidemiologiczne oraz ochrony przeciwpożarowej ,
- stwierdzenie, że urządzenia i instalacje mogą być przekazane do eksploatacji.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Manager Projektu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór wstępny instalacji c.o. oraz przekazanie jej użytkownikowi do eksploatacji może nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji technicznej ruchowo-eksploatacyjnej,
- przeprowadzeniu badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- sprawdzeniu, czy urządzenia są dopuszczone do ruchu zgodnie z przepisami,
- sprawdzeniu, czy przeprowadzono pozytywny odbiór techniczny,
- sprawdzeniu, czy stan urządzenia i przygotowanie miejsca pracy, odpowiadają warunkom technicznym, sanitarno-epidemiologicznym, warunkom bhp i ochrony przeciwpożarowej.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

PN-64-B10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

PN-90-M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania

PN-B-01430:1990 - Ogrzewnictwo. Instalacje c.o. Terminologia

PN-85-B-02421 - Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń .

PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania,

PN-79-H-74244 – Rury stalowe ze szwem

PN-98-H-74200 – Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-B-02414:1991 - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.

PN-B-02402 1982 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-B-02403 1982 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

PN-B-03406 1994 Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>

PN-B-03430 1983 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej - Wymagania.

- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania COBRTI INSTAL zeszyt 2, sierpień 2001

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i

Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT**

**ST - IS. 5.0**

**Instalacja wentylacji**

**Kategoria robót 453312010 - 1**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją wentylacji dla zadania pn.: „Przebudowa pomieszczeń Zakładu Patomorfologii w części dotyczącej prosektury”

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji .

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej

W zakres robót specyfikacji technicznej wchodzi:

- a) montaż przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej, prostokątnych
- b) montaż przewodów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej, kołowych, typu B/I
- c) montaż przewodów wentylacyjnych elastycznych, kołowych,
- d) izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym
- e) izolacja z wełny mineralnej grubości 30 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym
- f) montaż kratek wentylacyjnych 2-rzędowych z przepustnicą 1-płaszczyznową
- g) montaż kratek wentylacyjnych 1-rzędowych z przepustnicą 1- płaszczyznową
- h) montaż przepustnicy jednopłaszczyznowej prostokątnej, typu A,
- i) montaż tłumików szumów prostokątnych trzy płytowych
- j) montaż wywietrzaków dachowych
- k) montaż czerpni ściennych,
- l) montaż wyrzutni dachowej,
- m) montaż podstawy dachowej,
- n) montaż podstawy dachowej ,
- o) próba montażowa instalacji wentylacyjnej

### 1.4. Klasyfikacja robót objętych ST

Kategoria 45331210-1 – Instalacje wentylacji.

### 1.5 Określenia podstawowe

**wentylacja pomieszczenia**-wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego i wprowadzenie powietrza zewnętrznego

**klimatyzacja pomieszczenia**-wentylacja pomieszczenia zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry - czystość, temperaturę i wilgotność względną - przez uzdatnienie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości

**rozprowadzenie powietrza**-przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni, lub z tej przestrzeni wywiew na ogół z zastosowaniem przewodów

**rozdzielanie powietrza w pomieszczeniu**- rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi

**niezbędny strumień objętości powietrza zewnętrznego**-strumień powietrza zewnętrznego, który ze względów higienicznych należy doprowadzić do osób przebywających w pomieszczeniu w celu utrzymania odpowiedniej jakości powietrza wewnętrznego, w tym zapewnienia odczucia świeżości powietrza,

odprowadzenia zapachów ludzkiego ciała i utrzymania na normalnym poziomie zawartości tlenu i dwutlenku węgla

**krotność wymiany powietrza, liczba wymian powietrza**-liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia

**powietrze zewnętrzne** - powietrze atmosferyczne czerpane na zewnątrz obiektu

**powietrze uzdatnione** -powietrze poddane jednemu lub kilku procesom uzdatniania

**powietrze wewnętrzne** - powietrze znajdujące się wewnątrz pomieszczenia lub w klimatyzowanej przestrzeni

**cyrkulacja powietrza**-naturalne lub wymuszone przemieszczanie powietrza w pomieszczeniu

**powietrze nawiewane**-powietrze wprowadzane przez nawiewniki do pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego

**powietrze wywiewane** - powietrze wewnętrzne odprowadzane z pomieszczenia wentylowanego lub klimatyzowanego

**powietrze wyrzutowe** - całość powietrza wywiewanego odprowadzana do atmosfery

**wentylacja miejscowa** - wentylacja polegająca na wymianie powietrza w określonej przestrzeni w pomieszczeniu, w obrębie stanowiska pracy lub urządzenia technologicznego

**wywiew miejscowy**-odciąganie zanieczyszczonego powietrza z miejsca powstawania lub wydzielania się zanieczyszczeń

**wentylacja nawiewna**-wentylacja polegająca na doprowadzaniu powietrza do pomieszczenia

**wentylacja wywiewna**-wentylacja polegająca na odprowadzaniu powietrza z pomieszczenia

**czepnia wentylacyjna**-element instalacji, przez który Jest zasysane powietrze zewnętrzne

**wyrzutnia wentylacyjna**-element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

**wywietrznik, deflektor**-nasada kominowa element powodujący wypływ powietrza z pomieszczenia na zasadzie wykorzystania energii kinetycznej wiatru

**przewód wentylacyjny**-element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

**wskaźnik nieszczelności przewodów** -wielkość charakteryzująca szczelność przewodów danej instalacji lub jej części, określana wzorem

$$f=V_n/A$$

w którym:

f - wskaźnik nieszczelności przewodów, w metrach sześciennych na metr kwadratowy razy godzina,

$V_n$  - łączny objętościowy strumień przepływu powietrza płynącego przez nieszczelności, w metrach sześciennych na godzinę,

A - łączna powierzchnia ścian wszystkich badanych przewodów danej instalacji lub jej części, w metrach kwadratowych.

**klasa szczelności przewodów wentylacyjnych wg. PN –B –76001/1996** - klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

**przepustnica** -zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

**tłumik akustyczny** -element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

**nawiewnik** -element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni

**wywiewnik** -element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

**otwór wentylacyjny** -otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem, Specyfikacją oraz zaleceniami Managera Projektu

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej

#### 2.1.1 prostokątne typu A/I .

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125- Blachy i taśmy ocynkowane.

Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco.

Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nie-obniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć dobry wygląd zewnętrzny.

Zasadnicze części - prostki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawić w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,
- dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny o danych średnicach ( mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne.
- kolana
- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku
- odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków,
- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia.

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji.

Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nie niszczącymi powłoki ochronnej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem na różnym kątowym o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu.

Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu lecz nie dłuższa niż 2m.

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

Przewody wentylacyjne blaszane należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostki, kształtki i inne elementy przewodów znakuje się farbą szybko schnącą, aby ułatwić ich kompletowanie na miejscu montażu. Znakowanie elementów należy przeprowadzać bardzo starannie i czytelnie, aby znaki i symbole zachowały się w czasie transportu, składowania i montażu.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie elementy podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu. Wymiary elementów sprawdza się korzystając z szablonu lub przez wstępne skompletowanie odcinków instalacji.

## **2.3 Izolacja**

2.3.1 Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym

- a) grubości 30 mm –wszystkie kanały wentylacyjne
- b) grubości 50 mm-od czerpni powietrza do central

### **2.3.2 Izolacja z wełny mineralnej grubości 100 mm, kanałów o przekroju prostokątnym- przewody łączące centralę na dachu**

2.3.3 Płaszcz ochronny z blachy kwasoodpornej dla izolacji

2.3.4 Izolacja z wełny mineralnej grubości 30 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

## **2.4 Kratki wentylacyjne**

2.4.1 Kratki wentylacyjne nawiewne 2-rzędowa z przepustnicą 1-płaszczyznową

2.4.2 Kratka wentylacyjna wywiewna 1-rzędowa z przepustnicą 1-płaszczyznową

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Przewiduje się stosownie kratki wentylacyjnych:

- jako wywiewne jednorzędowe z przepustnicą,
- jako nawiewne, dwurzędowe z przepustnicą,

Kratki wentylacyjne składają się z profili aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach.

Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych.

Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków.

Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## **2.5 Przepustnica jednopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych, o wymiarach 200×200 mm**

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej.

Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych

## **2.6 Czerpnia ścienna prostokątna, typu A**

Czerpnia wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

## **2.7 Wyrzutnia dachowa prostokątna, typu B .**

Wyrzutnie dachowe wykonuje się jako konstrukcje blaszane. Są one połączone przewodem blaszanym z centralą wentylacyjną. W rzucie poziomym wyrzutnia może być prostokątna. Wyrzutnia może być przykryta daszkiem. Wyrzutnie dachowe mogą być częścią instalacji wentylacji mechanicznej lub wentylacji naturalnej.

Wyrzutnie powietrza nie wymagają pakowania i mogą być przechowywane na wolnej przestrzeni

## **2.8 Podstawa dachowa typu B.**

Podstawa dachowa typ A o przekroju prostokątnym wykonana z blachy stalowej , kołnierz z kątownika, zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych .

## **2.9. Podstawa dachowa .**

Podstawa dachowa stanowi element nośny wywietrzaka.

## **2.10. Magazynowanie materiałów**

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem:

- śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- kratki wentylacyjnych, nawiewników itp. wymagających opakowań kartonowych,
- aparatury kontrolno pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości oraz być dostosowany do przyjętych przez wykonawcę technologii montażu.

Sprzęt używany do realizacji musi być zaakceptowany przez Managera Projektu.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych

Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchnie w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiązki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie kolejowym lub samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Prace przygotowawcze**

- a) wytyczenie trasy przewodów na ścianach budynków,
- b) wykonanie otworów w ścianach i stropach na trasie kanałów wentylacyjnych,
- c) wykonanie fundamentów i konstrukcji wsporczych

Obiekt budowlany powinien być przygotowany do rozpoczęcia montażu instalacji wentylacyjnych:



- w przegrodach budowlanych powinny być pozostawione otwory o wymiarach o około 0,6 m większych od gabarytowych wymiarów urządzeń lub ich części dla umożliwienia transportu tych elementów na miejsca montażu, jeśli wymiary otworów okiennych i drzwiowych w przegrodach są za małe,
- w wentylatorni powinny być przygotowane konstrukcje wsporcze pod urządzenia, ścianki działowe otynkowane,
- stropy międzypiętrowe, podesty i biegi klatek schodowych, a także, ściany w węzłach sanitarnych powinny być wykonane,
- otwory w przegrodach budowlanych przeznaczone do osadzenia w nich lub przeprowadzenia przez nie elementów urządzenia wentylacyjnego bądź osadzenia w nich wsporników pod te elementy powinny być gotowe (wykute),
- w stropach powinny być zabetonowane odcinki prętów lub płaskowników o odpowiedniej długości i grubości dla zamocowania przewodów blaszanych,
- pomieszczenia wentylatorni powinny być otynkowane,
- sieć elektryczna powinna być doprowadzona do miejsc wykonywania prac wymagających posługiwania się narzędziami o napędzie elektrycznym,
- dostęp do wszystkich miejsc prowadzenia prac montażowych i oświetlenie miejsc pracy powinien być zapewniony,
- budynek w okresie jesienno-zimowym powinien być ocieplony,
- pomieszczenia dla personelu i na warsztat powinny być wydzielone, a także miejsca do składowania przewodów i urządzeń wentylacyjnych. Przystąpić do montażu instalacji wentylacji technologicznej można wtedy, gdy jest już ustawione wyposażenie technologiczne i są zmontowane urządzenia transportu wewnętrznego oraz gdy są ustawione rusztowania i pomosty wzdłuż projektowanej sieci przewodów położonej w górnych częściach pomieszczeń,
- stropy, na których mają być montowane centrale klimatyzacyjne, powinny być sprawdzone obliczeniowo, a przed rozpoczęciem robót spisany protokół stwierdzający, że strop odpowiada wymaganiom urządzenia.
- pomieszczenia, z których mają być zawieszane lub ustawione zespoły ogrzewczo-wentylacyjne ściennie, kanały, komory, wentylatory, klimatyzatory itp., powinny być otynkowane i pobiałkowane po osadzeniu wsporników,
- otwory w przegrodach budowlanych przeznaczone do osadzania w nich lub przeprowadzania urządzeń wentylacyjnych (nawietrzaki, wywietrzaki, czerpnie, wyrzutnie, kanały itp.), powinny być o 50 mm większe niż odpowiednie wymiary urządzenia,
- wewnętrzne powierzchnie otworów powinny być gładkie i otynkowane. Otwory w ścianach konstrukcyjnych, a przy wymiarach większych również i w ścianach działowych, powinny być tak wykonane, aby obciążenia ścian nie były przenoszone na przewody i elementy urządzenia,
- jeżeli po zamontowaniu urządzeń wentylacyjnych wykonywane są dalsze roboty budowlano-montażowe i wykończeniowe mogące spowodować uszkodzenie urządzeń wentylacyjnych, należy urządzenia odpowiednio zabezpieczyć.

## **5.2. Montaż**

### **5.2.1 Przewody wentylacyjne**

Wyszczególnienie robót:

- a) obsadzenie podpór,
- b) przyklejenie podkładek amortyzacyjnych z płyty gumowej do konstrukcji wsporczych,
- c) ułożenie przewodów na podporach z ewentualnym skracaniem ich i zamocowaniem luźnych kołnierzy,
- d) założenie i dopasowanie uszczelek,
- e) skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych.

Elementy instalacji muszą być montowane zgodnie z dokumentacją techniczną i technologią wykonawcy. Każde odstępstwo od projektu powoduje zmianę charakterystyki sieci wentylacyjnej i ma bezpośredni wpływ na efekt pracy instalacji. Samowolne wprowadzanie zmian lub modyfikacji do projektu jest

niedopuszczalne. Przerobienia lub zamianę jakiegokolwiek elementu instalacji w trakcie montażu można dokonywać jedynie w porozumieniu z projektantem i użytkownikiem, tj. w przypadkach adaptacji urządzeń lub części instalacji do nowych warunków pracy (nowa technologia, reorganizacja zakładu lub zmiany w projekcie budowlanym).

Przy montażu przewodów konieczne jest przestrzeganie zgodności z projektem co do rodzaju materiału i wymiarów. Przewody należy montować w sposób trwały i prawidłowy pod względem technicznym. Przewody powinny być prowadzone równoległe przy ścianach, a wtedy, gdy to jest możliwe, należy ukryć je za podciągami czy słupem, w przestrzeni między ściankami działowymi lub nad podwieszonym sufitem.

Przed montażem przewody należy starannie oczyścić z zewnątrz i wewnątrz.

Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne. Przewody izoluje się termicznie. Do izolacji przewodów prostokątnych wykorzystuje się izolacje z wełny mineralnej z folią aluminiową.

Przewody wentylacyjne uzbraja się w urządzenia regulujące przepływ powietrza, takie jak przepustnice. Trzpienie osi obrotu tych wszystkich urządzeń powinny być wyprowadzone na zewnątrz i zaopatrzone we wskaźniki położenia elementu zamykającego.

Pierwszą czynnością przy montażu sieci przewodów blaszanych jest skompletowanie i sprawdzenie wymiarów oraz jakości wszystkich składowych części. Następnie usuwa się ewentualne uszkodzenia lub wgniecenia powstałe w czasie transportu. Jeśli montażu nie przeprowadza się od razu, to składowanie części sieci przewodów należy tak zorganizować, by uniknąć ich uszkodzenia czy niszczenia w czasie wykonywania prac budowlanych.

W przegrodach budowlanych powinny być już wcześniej przygotowane otwory do przeprowadzenia przez nie przewodów wentylacyjnych. Jeśli otworów nie wykonano, to należy je przekuć. Podobnie należy przygotować otwory do zamocowania podpór lub podwieszeń przewodów. Szczególne znaczenie przy montażu przewodów ma przestrzeganie dokładności oraz ścisłej zgodności z projektem rozmieszczenia w pionie i w poziomie przewodów wentylacyjnych oraz przejść przez konstrukcję budowlaną. Najmniejsze bowiem naruszenie projektowanych wymiarów może poważnie zakłócić realizację projektu budowlanego i architektonicznego danego pomieszczenia lub zespołu pomieszczeń. Przewody wentylacyjne zamocowuje się na podwieszeniach i podporach. Przewody prowadzone w pobliżu ścian opiera się na wspornikach zamocowanych w ścianie. Wsporniki nie powinny podparć przewodów w miejscu ich połączenia. Przewody biegnące w znacznej odległości od ścian lub prowadzone pod sufitem opiera się na podwieszeniach, przewody pionowe prowadzone w pobliżu ścian zamocowuje się za pomocą uchwytów zakotwionych w ścianie. Podparcia i podwieszenia przewodów muszą być wykonane w sposób trwały i sztywny.

Wsporniki i wieszaki powinny usztywniać przewody. Niedopuszczalne jest pozostawienie szczelin między podporą lub podwieszeniem a ścianką przewodu. Dla odgałęzień sieci przewodów o długości większej od 1,0 m wykonuje się osobne podwieszenia lub podpory. Zawieszenie i przymocowanie przewodów do ścian i konstrukcji budowlanych powinno być wykonane zgodnie z projektem montażowym. Usytuowanie i sposób zamocowania przewodu zależy od jego przekroju, konfiguracji, przebiegu w stosunku do ścian, stropów i innych przewodów i rurociągów. Należy zawsze pamiętać o zachowaniu odległości manipulacyjnych, umożliwiających dostęp do kołnierzy dla skręcania śrub.

Odległość między punktami zawieszenia lub podparcia poziomych przewodów średnicy lub o mniejszym boku do 400 mm powinna wynosić najwyżej 4 m, zaś przy przekroczeniu wymiaru 400 mm - najwyżej 3 m. Pionowe przewody należy mocować w odległości 3 m, lecz równocześnie w granicach jednej kondygnacji należy wykonać dwa punkty zamocowania. Odległości między punktami podparcia lub zawieszenia powinny być, jednakowe. Jeśli przy swobodnym zawieszeniu przewodu długość wieszaka przekracza 1,5 m, to co drugie zawieszenie powinno być podwójne w kształcie litery V, aby w ten sposób uzyskać większą sztywność zamocowania przewodu.

Układanie przewodów można rozpocząć wtedy, gdy zostały wykonane tynki ścian i sufitów oraz gdy zostały zamocowane podwieszenia i podpory.

Aby skrócić czas trwania prac wykonywanych na rusztowaniach, elementy przewodów łączy się ze sobą w większe zestawy na poziomie podłogi. Wymiary tych zestawów ograniczone są warunkami miejscowymi oraz udźwignięciem urządzeń pomocniczych transportu pionowego. Należy zadbać o to, by w trakcie podnoszenia przewodów na miejsce montażu nie zaczęły one o konstrukcję budowlaną.

Poszczególne części sieci przewodów wentylacyjnych należy łączyć ze sobą w taki sposób, aby połączenia były szczelne i łatwe w demontażu.

Zależnie od kształtu przekroju łączonych przewodów kołnierze mogą być kołowe (okrągłe) lub prostokątne; mogą być luźno nałożone na przewód lub do niego przyspawane, mogą być wykonane z bednarki (płaskowników) lub kątowników.

Wymiarem charakterystycznym kołnierzy są wymiary wewnętrzne, które odpowiadają poprzecznym wymiarom zewnętrznym przewodów i kształtek. Kołnierze kołowe (okrągłe) określa się podając średnicę wewnętrzną  $d$ , średnicę okręgu z otworami lub liczbę otworów dla śrub łączą.

Połączenia między poszczególnymi zestawami przewodów powinny być rozbieralne i dlatego na ich końcach montuje się zawsze kołnierze łączące.

Przy wykonywaniu kołnierzy łączących na miejscu montażu trzeba pamiętać, że dla ułatwienia nasadzania ich na przewód rozmiar kołnierza musi być większy od zewnętrznego wymiaru przewodu o około 2 mm.

Dla zapewnienia szczelności połączenia między kołnierzami umieszcza się podkładki-uszczelki o grubości ok. 3-5 mm. Powinny one całą powierzchnią ściśle przylegać do kołnierzy. Należy dbać o to, by uszczelki nie wystawały do środka przewodów, gdyż wtedy zakłócają przepływ powietrza; należy także pamiętać, by przechodziły za otwory śrubowe, tzn. by śruby ściskające kołnierze przechodziły także przez otwory w uszczelkach.

Połączenia kołnierzowe nie mogą się znajdować w przejściach przez przegrody budowlane (w grubości ścian, stropów). Także wszystkie urządzenia regulujące przepływ powietrza powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych i poza przegrodami budowlanymi.

Wszystkie przewody, poza wyjątkami wskazanymi w projekcie, wykonuje się prostoliniowo. Przewody poziome należy dokładnie poziomować. Połączenia przewodów wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-76002:1996. Do połączeń przewodów zaleca się stosowanie ramek z profili blaszanych szerokości: 20mm, 30mm, 40mm. Do połączeń przewodów wentylacyjnych z urządzeniami wchodzącymi w skład sieci przewodów o przekroju prostokątnym należy stosować ramki połączeniowe z profili giętych z blachy lub kątownika szerokości:

-30 mm dla boków przewodu do 2000 mm

Przewody sieci odciągów miejscowych montuje się po zakończeniu montażu wyposażenia technologicznego.

Przewody instalacji odciągów miejscowych muszą być wykonywane i montowane jako całkowicie szczelne ciągłą spoiną na (hermetyczne). Są to przewody o przekroju kołowym, spawane szwem ciągłym, wykonywane z blachy o grubości 1,5mm.

Przewody typowe produkowane są z blachy stalowej wg BN-70/8865-05. Przewody o kołowym przekroju poprzecznym są wykonywane z blachy 0,-1,0 mm w zakresie średnic od 80 do 1000 mm, a przewody o prostokątnym przekroju poprzecznym - z blachy o grubości 0,5-:-2,0 mm w zakresie wymiarów od 100x100 do 1500x1500 mm. Ścianki przewodów o szerokości większej od 425 mm są kopertowane.

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Klasa szczelności typ A o normalnej szczelności tj. max. dopuszczalne wartości wskaźnika nieszczelności „f” w zależności od różnicy ciśnień między wnętrzem przewodu a otoczeniem należy przyjmować wg. rys. nr 1 normy PN-B-76001 i max. ilości wynoszą:  $4\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  dla zładów wentylacyjnych bufetu szatni oraz  $5\text{m}^3/\text{m}^2/\text{h}$  dla sali konferencyjnej i hali technologicznej.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej. Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów.

Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane płytami płytami gipsowo-kartonowymi o klasie odporności ogniowej 30min.

#### **5.4.1.1. Prace montażowe mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowanych pracowników**

#### **5.2.2 Kratki wentylacyjne**

Montaż ramki możliwy jest bezpośrednio do przewodu wentylacyjnego blachowkrętami lub nitami jednostronnymi albo do muru przy użyciu „wąsów montażowych”.

Kratka montowana jest wewnątrz ramki za pośrednictwem specjalnych zamków śrubowych. Kierownice przepustnicy przestawiane są za pomocą mechanizmu obracanego śrubokrętem z zewnętrznej strony kratki

Wyszczególnienie robót:

- a) założenie i dopasowanie uszczelek,
- b) ustawienie ramy w przewodzie z wypoziomowaniem,
- c) wywiercenie otworów w płaszczu przewodu,
- d) przykręcenie ramy wkrętami do przewodu,

#### **5.2.3 Przepustnice**

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieźnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy. Przepustnice przy centralach są sterowane automatycznie siłownikami.

#### **5.2.4 Nawiewniki**

Nawiewniki montowane są w stropie podwieszonym w panelu o wym. 0,6x0,6 m Skrzynka przyłączną posiada wewnętrzną izolację akustyczną i wyposażona jest w przepustnicę regulacyjną.

#### **5.2.5 Tłumiki**

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora wg. projektu

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy sprawdzić zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową.

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót

zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy z uwzględnieniem:

- a) sprawdzenia prawidłowości prowadzenia i mocowania kanałów,
- b) sprawdzenia szczelności instalacji,
- c) sprawdzenia zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym,
- d) kontroli wykonania ochrony korozyjnej,
- e) sprawdzenia usunięcia wszelkich usterek,
- f) wykonania prób i pomiarów.

### **6.1.1. Badania przy wykonywaniu i przy odbiorze**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją wentylacji mechanicznej, klimatyzacji i chłodnictwa należy do Wykonawcy.

Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji dokumentacją projektową

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Manager Projektu może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996.

Należy wykonać pomiaru każdego całego zładu a w szczególności odcinki przewodów przewidzianych do obudowania (np. poziome i pionowe płytami STG, w stropie podwieszonym)

Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

#### **6.1.1.1. Badania laboratoryjne**

Badaniu podlega odcinek przewodu o długości określonej przez producenta z co najmniej jednym połączeniem.

#### **6.1.1.2. Metoda badania**

Badanie szczelności polega na zaślepieniu końców badanego odcinka przewodu i utrzymaniu w tym odcinku określonego ciśnienia za pomocą urządzenia zawierającego wentylator o regulowanej wydajności oraz przepływomierz (np. kryzę pomiarową). Odczyt wielkości objętościowego strumienia przepływu na przepływomierzu odpowiada wielkości przecieków powietrza dla badanego odcinka przewodu przy różnicy ciśnień. Wielkość ta odniesiona do  $1 \text{ m}^2$  powierzchni zewnętrznej przewodu, umożliwia określenie wskaźnika nieszczelności przewodów dla badanego odcinka. Badania w zmontowanych instalacjach należy wykonać dla wartości zbliżonej do wartości średniego obliczeniowego ciśnienia statycznego w badanych odcinkach przewodów.

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli nie zostaną przekroczone wartości dopuszczalnych wskaźników nieszczelności dla danej klasy szczelności przewodów.

Każdą przepustnicę należy poddać oględzinom zewnętrznym, sprawdzeniu głównych wymiarów, sprawdzeniu prawidłowego działania urządzenia nastawczego.

## **6.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Managerowi Projektu do akceptacji Aprobaty Technicznej IBDiM i atesty materiałów.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## **6.3. BHP i ochrona środowiska**

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

Gwarancją bezpiecznego wykonywania prac montażowych jest ściśle przestrzeganie odnośnych przepisów przez pracowników, wynikające z uświadomienia sobie ich ważności. Prace ślusarsko-

montażowe mogą wykonywać wyłącznie ci pracownicy, którzy zostali przeszkoleni przeszkoleni w zakresie BHP na stanowisku pracy. Ważną sprawą jest nie tylko dobra organizacja pracy, ale także utrzymywanie porządku na stanowiskach pracy oraz zabezpieczenie dostępu do miejsc pracy i montażu przed ludźmi niepowołanymi. Prace montażowe na wysokościach powinny być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników zaopatrzonych w pasy i kaski bezpieczeństwa.

Miejsce montażu, a także drogi transportu elementów powinny być stale utrzymywane w czystości, wolne od niepotrzebnych przedmiotów i materiałów budowlanych, a w zimie - oczyszczone z lodu i śniegu, Maksymalny ciężar materiału lub przedmiotu przenoszono ręcznie przez jednego pracownika nie może przekraczać 50 kg. Drogi komunikacyjne i transportowe przechodzące pod pomostami montażowymi winny być zabezpieczone przed spadającymi przyrządami lub montowanymi elementami. Pracownikom nie wolno przechodzić lub zatrzymywać się pod urządzeniami podnoszącymi ciężary, nie wolno również pozostawiać ciężarów zawieszonych na linach.

Montaż przewodów i urządzeń umieszczonych wysoko przeprowadza się z pomostów sprawdzonych co do sztywności i wytrzymałości i wyposażonych w poręczę. Wstęp na pomosty dozwolony jest wyłącznie pracownikom bezpośrednio na nich zatrudnionych. Miejsce montażu musi być wyposażone w oświetlenie sztuczne niezależnie od oświetlenia naturalnego. Należy dbać o to, aby sieć przewodów elektrycznych nie kolidowała z pracami montażowymi i by nie zagrażała pracownikom porażeniem prądem elektrycznym.

Dla uniknięcia wybuchu .pożaru w miejscach montażu pracownicy muszą przestrzegać zasad bezpieczeństwa pożarowego. Palenie papierosów dopuszcza się wyłącznie w przewidzianych do tego miejscach.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały – w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,
- fundamenty i konstrukcje, centrale klimatyzacyjne, klimatyzatory, itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszono centrale wentylacyjne, klimatyzatory itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu roboczemu

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Manager Projektu na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja producenta

PN-67/B-03432 Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.

PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie –wymagania

- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja –parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja – parametry powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna, urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły – wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-B-01411- 1999 r Wentylacja i klimatyzacja - terminologia
- PN-B-03410 –1999r Wentylacja-przewody wentylacyjne, wymiary przekroju poprzecznego(archiwalna)
- PN-B-03434 Wentylacja-przewody wentylacyjne, podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76001-1996 r Wentylacja-przewody wentylacyjne szczelność, wymagania i badania
- PN-B-76002–1996r Wentylacja –połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

