

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.2. ZASTOSOWANIE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ .....	3
1.3.1. <i>Prace zasadnicze</i> .....	3
1.3.2. <i>Prace przygotowawcze i towarzyszące</i> .....	4
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1. POSTANOWIENIA OGÓLNE .....	5
2.2. DOKUMENTACJA .....	6
2.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW .....	6
2.3.1. <i>Wentylatory</i> .....	6
2.3.2. <i>Nagrzewnice</i> .....	6
2.3.3. <i>Filtr powietrza</i> .....	6
2.3.4. <i>Elementy instalacji wentylacyjnej</i> .....	6
2.3.4.1. <i>Przewody wentylacyjne</i> .....	7
2.3.4.2. <i>Elementy nawiewne i wywiewne</i> .....	7
2.3.4.3. <i>Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne</i> .....	7
2.3.4.4. <i>Podwieszenia i konstrukcje wsporcze</i> .....	7
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	8
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	8
5.2.1. <i>Montaż urządzeń wentylacyjnych</i> .....	8
5.2.1.1. <i>Centrale</i> .....	9
5.2.1.2. <i>Wymienniki ciepła</i> .....	9
5.2.1.1. <i>Nawilzacze powietrza</i> .....	9
5.2.1.2. <i>Filtry powietrza</i> .....	9
5.2.2. <i>Elementy instalacji wentylacyjnej</i> .....	10
5.2.2.1. <i>Przewody wentylacyjne</i> .....	10
5.2.2.2. <i>Elementy nawiewne i wywiewne</i> .....	11
5.2.2.3. <i>Przepustnice powietrza</i> .....	11
5.2.2.4. <i>Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne</i> .....	11
5.2.2.5. <i>Tłumiki akustyczne</i> .....	12
5.2.2.6. <i>Czerpnie i wyrzutnie powietrza</i> .....	12
5.2.2.7. <i>Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów wentylacyjnych</i> .....	12
5.2.2.1. <i>Montaż instalacji odprowadzenia skroplin z chłodziń oraz wody z nawilżaczy parowych</i> .....	12
13	
5.2.2.2. <i>Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych</i> .....	13
5.2.3. <i>Automatyka</i> .....	14
5.2.4. <i>Pozostałe wymagania</i> .....	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI .....	14
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE .....	14
6.2.1. <i>Badania jakości robót w czasie budowy</i> .....	14
6.2.2. <i>Próby szczelności instalacji</i> .....	14
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>

## **STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI**

8.1.	WARUNKI OGÓLNE .....	16
8.2.	ZASADY SZCZEGÓŁOWE CZĘŚCIOWEGO ODBIORU ROBÓT .....	16
8.3.	ZASADY SZCZEGÓŁOWE KOŃCOWEGO ODBIORU ROBÓT .....	16
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>17</b>
	<b>ZASADY PŁATNOŚCI OKREŚLA UMOWA MIĘDZY INWESTOREM A WYKONAWCĄ. ....</b>	<b>17</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>17</b>
10.1.	NORMY .....	17
10.2.	INNE.....	17

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji wentylacji i klimatyzacji w ramach projektu: "Przebudowa wybranych wnętrz służących działalności kulturalnej w budynku głównym Akademii Muzycznej im. Karola Lipińskiego we Wrocławiu."

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, innymi dokumentami opisującymi inwestycję i stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi a nie zawarte w dokumentacji winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną. Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w cenie ofertowej Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów. Zmiany w przyjętych rozwiązaniach technicznych lub zastosowanych materiałach muszą zostać zatwierdzone przez inwestora i projektanta.

### 1.2. Zastosowanie Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację instalacji wentylacyjnych / klimatyzacyjnych objętych przedmiotem robót wymienionych w pkt. 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót realizowanych w ramach instalacji wentylacji i klimatyzacji obejmuje:

#### 1.3.1. Prace zasadnicze

- montaż przewodów, kształtek i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych,
- montażu kanałów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją techniczną,
- montażu central wentylacyjnych,
- montażu urządzeń klimatyzacyjnych wewnątrz i na zewnątrz budynku,
- montażu nagrzewnicy,
- montaż filtra powietrza,
- montażu tłumików akustycznych,
- montażu przewodów freonowych,
- montażu wytwornic pary wraz z osprzętem,
- montażu wszystkich urządzeń i elementów wentylacyjnych wymaganych do prawidłowego działania i eksploataowania wykonywanych instalacji,
- prace związane z wytyczeniem tras kanałów wentylacyjnych,
- zabezpieczenie wewnątrz istniejących kanałów wentylacyjnych, które będą wykorzystywane na potrzeby projektowanych instalacji,
- przygotowaniu zawieszek i podpór pod kanały wentylacyjne,
- montażu elementów regulacyjnych wraz z próbą ich działania,
- montaż transferów powietrza,
- zabudowę kratek nawiewnych i wywiewnych, zaworów wentylacyjnych
- zabudowę czerpni i wyrzutni,
- wykonanie izolacji termicznej kanałów wentylacyjnych, kształtek i wszystkich elementów wymagających izolowania,
- wykonanie izolacji akustycznej kanałów wentylacyjnych, kształtek i wszystkich elementów wymagających izolowania,
- wykonanie izolacji przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych, kształtek i wszystkich elementów wymagających izolowania,
- wykonanie rewizji w kanałach wentylacyjnych,
- wykonanie płaszczy z blachy stalowej elementów instalacji prowadzonych na zewnątrz,
- wyczyszczenie wszystkich instalacji wentylacyjnych wewnątrz kanałów,
- zapewnienie dostępu do wszystkich urządzeń i elementów wymagających serwisowania,

## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

- prób szczelności instalacji,
- czyszczenie odcinków instalacji,
- izolacja termiczna przewodów,
- oznakowanie instalacji (przewody, armatura, urządzenia),
- malowanie instalacji, urządzeń i elementów widocznych wg wytycznych Architekta,
- regulacji hydraulicznej układów,
- wykonanie wszystkich innych nie wymienionych wyżej elementów jakie występują przy realizacji umowy i są konieczne do prawidłowego funkcjonowania wszystkich instalacji.

### 1.3.2. Prace przygotowawcze i towarzyszące

- Zapoznanie się z opracowaniami branżowymi powiązanymi z wykonywanym zakresem (technologia, architektura, konstrukcja, pozostałe instalacje sanitarne i elektryczne, operat ppoż. itp.)
- prace pomiarowe związane z wyznaczeniem zakresu robót,
- wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę,
- oznakowanie robót,
- odpowiednie zabezpieczenie stanowisk pracy,
- zagospodarowanie placu budowy niezbędnego dla potrzeb prowadzonych robót,
- realizacji wszystkich prac związanych z transportem, składowaniem elementów wentylacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie systemu mocowań przewodów i podparć dla elementów, urządzeń,
- obróbka przejść instalacji przez wszystkie przegrody budowlane,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne wewnątrz i na zewnątrz budynku,
- wykucie i замуrowanie otworów w stropach i ścianach,
- wiercenie otworów w konstrukcjach żelbetowych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- porządkowanie placu budowy po robotach.
- badania robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) oraz postanowieniami umowy, jak również definicjami podanymi w pozostałych ST obejmujących zakresem inwestycję.

- Wentylacja pomieszczenia - Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego
- Wentylacja mechaniczna - Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumieniowych, wprowadzających powietrze w ruch
- Instalacja wentylacji - Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza
- Rozdział powietrza w pomieszczeniu - Rozdział 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
- Rozprowadzenie powietrza - Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów
- Uzdatnianie powietrza - Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza
- Ogrzewanie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury
- Chłodzenie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury
- Nawilżanie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

- Osuszanie powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na zmniejszaniu w nim zawartości wilgoci
- Wentylator - Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch
- Filtracja powietrza - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych
- Odzyskiwanie ciepła lub/i wilgoci – Wykorzystanie ciepła lub/i wilgoci odpadowej z procesów technologicznych, lub zawartej w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło lub/i wilgoć przez instalację wentylacyjną
- Czerpnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne
- Wyrzutnia wentylacyjna - Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz
- Filtr powietrza - Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych
- Nagrzewnica powietrza - Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza
- Chłodnica powietrza - Przeponowy wymiennik ciepła do ochładzania i ewentualnego osuszania powietrza
- Urządzenie do odzyskiwania ciepła lub/i wilgoci – Urządzenie przeznaczone do przekazywania ciepła lub/i wilgoci zawartej w strumieniu powietrza zużytego do strumienia powietrza uzdatnionego, lub odwrotnie
- Nawilżacz powietrza – Urządzenie przeznaczone do powiększania zawartości wilgoci w powietrzu
- Osuszacz powietrza – Urządzenie przeznaczone do zmniejszania zawartości wilgoci w powietrzu
- Odkraplacz – Element przeznaczony do zatrzymywania kropli wody unoszonych przez strumień powietrza z nawilżacza powietrza lub z powierzchni chłodnicy
- Przewód wentylacyjny - Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze
- Przepustnica - Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie, lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie, lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu
- Tłumik hałasu - Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów
- Nawiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni
- Wywiewnik - Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni
- Kłapa pożarowa – Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej
- Aparat ogrzewczo-wentylacyjny – Urządzenie składające się z nagrzewnicy, wentylatora lub/i filtra umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego, lub recyrkulacyjnego.
- Inne definicje - określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:
  - Definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”;
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie przy opisywaniu poszczególnych robót.

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Postanowienia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Umowy.

Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN, BN oraz wytycznymi producenta danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

## **STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI**

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

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

### **2.2. Dokumentacja**

Materiały stosowane do budowy instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **2.3. Wymagania szczegółowe dla materiałów**

#### **2.3.1. Wentylatory**

Wentylatory:

Wentylatory charakteryzuje się niskim poziomem ciśnienia akustycznego. Wentylatory posiadają zabezpieczenie przed porażeniem prądem w klasie II, stopień ochrony IP 45 i termiczny wyłącznik bezpieczeństwa. Przystosowane są do pracy w temperaturze do +40 C.

Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną.

#### **2.3.2. Nagrzewnice**

Nagrzewnice mają wbudowane po dwa termostaty zabezpieczające przed przegrzaniem. Pierwszy termostat -samoczynny – wyzwala się przy temperaturze 70°C, drugi resetowany ręcznie przy 120°C. Zadziałanie każdego z termostatów powoduje odłączenie zasilania grzałek. Prawidłowa praca nagrzewnicy wymaga zachowania minimalnej prędkości przepływu powietrza 1,5 m/s.

Montaż urządzeń ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną.

#### **2.3.3. Filtr powietrza**

Należy zastosować klasę filtracji zgodną z danymi wyspecyfikowanymi w dokumentacji technicznej.

W układach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, w których nie została sprecyzowana klasa filtra, urządzenia wentylacyjne należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniami znajdującymi się w powietrzu zewnętrznym, za pomocą filtrów, co najmniej klasy G4 dla zabezpieczenia nagrzewnic, wentylatorów.

#### **2.3.4. Elementy instalacji wentylacyjnej**

Kolor widocznych urządzeń i elementów wentylacyjnych znajdujących się w budynku należy ustalić z Architektem.

### 2.3.4.1. Przewody wentylacyjne

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać, jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej,
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń i zadziorów;
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych;
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad; technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi;
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami;
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających;
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud;
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506;
- do uszczelnienia połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej;
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażyć w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm;
- drzwiczki rewizyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej;
- kratki nawiewne i wywiewne - wykonane z blachy stalowej profilowanej, powierzchnia malowana proszkowo.

### 2.3.4.2. Elementy nawiewne i wywiewne

Nawiewniki/wywiewniki należy wykonać z ocynkowanej blachy stalowej. Część czołowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lub profili aluminiowych powlekana lakierem proszkowym według skali barw RAL (kolory elementów widocznych ustalić z Architektem). Kratki wentylacyjne wyposażone w przepustnice powietrza z możliwością ręcznego przestawiania.

Zastosowane elementy nawiewne i wywiewne mają zapewnić wymagane parametry komfortu w strefie przebywania ludzi, uwzględniając maksymalną różnicę temperatury powietrza nawiewanego w punkcie wejścia do strefy, maksymalną prędkość powietrza w punkcie wejścia do strefy oraz nie przekroczenie wymaganych parametrów akustycznych.

### 2.3.4.3. Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne

- grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w: „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.(z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”
- maty/płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania,
- maty/płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi,
- wystarczająco duży opór dyfuzyjny warstwy nośnej materiału izolacyjnego (w tym przypadku specjalne zbrojenie z folii aluminiowej) zapewniający skuteczną izolację przeciwkondensacyjną.

### 2.3.4.4. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

Zamocowania przewodów, elementów i urządzeń do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału i urządzeń.

Załadunek, rozładunek i transport materiałów i urządzeń wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inwestora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, STWiORB i postanowieniami Kontraktu.

#### 5.2. Wymagania szczegółowe

##### 5.2.1. Montaż urządzeń wentylacyjnych

- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta;
- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane;
- szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów;
- montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczanie się urządzeń;
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku;
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- wykonać uziemienie urządzeń i elementów wentylacyjnych odprowadzające ładunki elektrostatyczne.
- do wszystkich urządzeń i elementów wentylacyjnych wymagających serwisowania i obsługi oraz konserwacji lub wymiany zapewnić dostęp,
- po wykonaniu układu i uruchomieniu przeprowadzić regulację pracy i pomiary skuteczności działania układu,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,



## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione,
- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym mając na uwadze wytyczne producenta urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i grzewczych oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II, Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych.

### Materiały do wykonania instalacji wentylacji i klimatyzacji

- kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej wg PN-EN 10142 + A1, PN-89/H-92125, klasa szczelności A wg PN-B-76001:1996
- kanały i kształtki systemu spiro z blach i taśm stalowych ocynkowanych wg PN-EN 10142 + A1, PN-89/H-92125, klasa szczelności A wg PN-B-76001:1996
- kanały i kształtki o przekroju prostokątnym ze sztywnych płyt ze sprasowanych włókien szklanych, pokrytymi od strony zewnętrznej wzmocnioną folią aluminiową
- nawiewniki, wywiewniki, anemostaty, deklaracja zgodności

#### **5.2.1.1. Centrale**

Sposób zamocowania central wentylacyjnych powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy centrali i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Montażu należy dokonać w taki sposób, aby zapewnić minimalną wymaganą przestrzeń obsługową urządzenia.

Przy transporcie central do maszynowni należy uwzględnić warunki budowlane.

Montaż wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy urządzeń.

#### **5.2.1.2. Wymienniki ciepła**

##### **Nagrzewnice,**

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby umożliwić demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

##### **Chłodnice,**

Chłodnice powinny być tak zamontowane, aby umożliwić demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Lamele nagrzewnic i chłodnic powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Chłodnice powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji.

##### **Wymienniki odzysku ciepła**

– sprawności temperaturowe przy projektowanych strumieniach powietrza nie mniejsze niż podane w opisie technicznym;

Automatyka centrali ma zabezpieczać wymiennik przed oblodzeniem.

#### **5.2.1.1. Nawilżacze powietrza**

Sposób zamocowania nawilżaczy parowych powinien uwzględniać wszelkie wytyczne producenta a w szczególności, zapewnienie minimalnej wysokości montażu, maksymalnej dopuszczalnej długości lanc parowych, sposobu ich montażu w kanałach oraz promieni gięcia i spadków przewodów parowych i przewodów kondensatu.

#### **5.2.1.2. Filtry powietrza**

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

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

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

### 5.2.2. Elementy instalacji wentylacyjnej

#### 5.2.2.1. Przewody wentylacyjne

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w sposób przejrzysty, estetyczny i trwały oznakowań na kanałach wentylacyjnych (kierunki przepływu, oznaczenia przewodów, numery sekcji itp.).

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

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

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

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

#### Montaż przewodów blaszanych

- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434;
- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią;
- wszystkie kształtki, kolana i trójniki wyposażać w kierownice (dotyczy kształtek o przekroju prostokątnym),
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach;
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu;
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm;
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu;
- 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;
- połączenia kołnierзовe 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;
- skręcanie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby;
- płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe;
- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002;
- szczelność instalacji powinna odpowiadać klasie A (normalna) wg PN-B-76001:1996;
- każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać powietrzem oraz zaślepić folią;
- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji.
- kanały montować na standardowych zawieszach i podporach,

- w kanałach wentylacyjnych wykonać otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie.
- wykonać uziemienie instalacji wentylacyjnych odprowadzające ładunki elektrostatyczne.

### Montaż przewodów z wełny mineralnej

- wszystkie przewody z wełny mineralnej zastosowane w projekcie należy montować zgodnie z zaleceniami producenta;
- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią;
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń;
- każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać powietrzem oraz zaślepić folią;
- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji.
- kanały montować na standardowych zawiesiach i podporach,

#### 5.2.2.2. Elementy nawiewne i wywiewne

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

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

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

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

- zgniatać tych przewodów
- stosować przewodów dłuższych niż 4 m.

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

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

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

Stosować nawiewniki i wywiewniki spełniające wymogi odnośnie: natężenia hałasu, prędkości przepływu powietrza w strefie przebywania ludzi oraz rozkładu temperatur.

#### 5.2.2.3. Przepustnice powietrza

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

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

Typy przepustnic:

- przepustnice regulacyjne na kanałach wentylacyjnych o przekroju kołowym jednopłaszczyznowe,
- przepustnice regulacyjne na kanałach wentylacyjnych o przekroju prostokątnym wielopłaszczyznowe,

#### 5.2.2.4. Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne

Wszystkie prace montażowe na przewodach i kształtkach powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia.

Montaż izolacji należy prowadzić ściśle wg instrukcji montażu producenta otulin.

Wszystkie izolowane powierzchnie powinny być suche, czyste i odtłuszczone.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami, tłuszczem itd. oraz na powierzchniach z nie całkiem wyschniętą lub

## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, powierzchnię należy oczyścić z kurzu, brudu, oleju, tłuszczu i pyłu za pomocą płynu czyszczącego.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być również suche, czyste i nieuszkodzone.

Składowanie materiałów na stanowisku pracy powinno wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Należy zwracać uwagę na narzędzia (noże i wykrojniki), powinny być ostre, klej powinien być świeży, a pędzle czyste.

### Izolacja otulinami

Izolacja podczas montażu powinna być „ściskana”. Jest to istotne zwłaszcza przy połączeniach oraz gdy materiał jest montowany na powierzchniach zakrzywionych. Nie można łączyć otulin tylko za pomocą klipsów montażowych.

Zawsze należy kleić starannie izolację na stykach czołowych i wzdłużnych nanosząc równomiernie cienką warstwę kleju z dwóch stron.

Należy przyklejać również otulinę do rury na jej końcach na odcinkach ok. 5 cm. Nigdy nie należy izolować instalacji podczas jej działania.

Po zakończeniu montażu izolacji należy odczekać ok. 36 godzin z uruchomieniem instalacji, aby proces klejenia (odparowania rozpuszczalnika) zakończył się całkowicie.

### **5.2.2.5. Tłumiki akustyczne**

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

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

### **5.2.2.6. Czerpnie i wyrzutnie powietrza**

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalację wentylacyjną przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji itp.

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

Wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

### **5.2.2.7. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia kanałów wentylacyjnych**

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

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

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) nagrzewnice (z dwóch stron);
- c) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- d) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- e) filtry (z dwóch stron);
- f) wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- g) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem nagrzewnic).

### **5.2.2.1. Montaż instalacji wodociągowej zasilania nawilżaczy parowych**

Montaż rurociągów ściśle wg wytycznych producenta. Przewody instalacji mogą być prowadzone po wierzchu ścian. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odbiornika. W najniższych punktach instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody. Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropem powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.). Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji). Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

### 5.2.2.1. Montaż instalacji odprowadzenia skroplin z chłodziń oraz wody z nawilzaczy parowych

Instalację odprowadzenia skroplin z chłodziń central klimatyzacyjnych oraz wody z nawilzaczy parowych do kanalizacji należy wykonać z materiału odpornego na temperaturę +95° C.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem w kierunku odprowadzania.

Włączenie do pionów kanalizacji należy wykonać poprzez syfon. Podłączenia do nawilzaczy i chłodziń wykonać ściśle wg instrukcji montażu producenta.

Montaż rurociągów ściśle wg wytycznych producenta.

Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

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

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją.

### 5.2.2.2. Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych

- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania;
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania;
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji;
- Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
  - a) przewodów;
  - b) materiału izolacyjnego;
  - c) elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
  - d) elementów składowych podpór lub podwieszeń;
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia;
- Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów;
- Wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z projektantem branży konstrukcyjnej we własnym zakresie;
- Należy stosować kompletny i spójny system instalacyjny;
- Kanały należy mocować na wspornikach lub podwieszać za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu;
- Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0.4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych;
- Rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm;
- Konstrukcje wsporcze wykonać, jako typowe zgodnie z PN;
- Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny
- Należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową);
- Kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podpieierać na własnych elementach montażowych;

## STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI

- W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

### 5.2.3. Automatyka

Systemy wentylacyjne i klimatyzacyjne należy wyposażyć w kompletne układy automatycznego sterowania umożliwiające kontrolę i sterowanie parametrami pracy układów nawiewnych oraz wywiewnych oraz parametrami powietrza wentylującego.

### 5.2.4. Pozostałe wymagania

Instalacje należy wykonać zgodnie z :

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP.
- „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami.
- Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawa Budowlanego.
- Wszelkie zmiany rozwiązań a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem. Za zgodą projektanta, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu Ustawy Prawa Budowlanego, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

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

### 6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### 6.2.1. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### 6.2.2. Próby szczelności instalacji

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości instalacji ciśnieniowej należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji.

## **STWiOR. INSTALACJA WENTYLACJI**

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normach i WTWIOR. Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- a) zastosowane do wykonania instalacji materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- b) odcinek instalacji powinien być stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- c) wszelkie odgałęzienia od przewodów instalacji powinny być zamknięte,
- d) należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

### **Instalacja wentylacji**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie polega na kontroli prawidłowości montażu i poprawności działania poszczególnych elementów instalacji. W skład czynności koniecznych do wykonania podczas kontroli działania instalacji wchodzi :

- prace wstępne
- kontrola działania wentylatorów i innych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- kontrola działania wymienników ciepła
- kontrola działania filtrów powietrza
- kontrola działania sieci przewodów
- kontrola działania nawilżaczy powietrza
- kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniach
- kontrola działania przepustnic

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

- pobór prądu silników
- strumień objętości powietrza
- strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego
- parametrów powietrza
- poziom dźwięku A
- prędkość powietrza w pomieszczeniu

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych powinien być taki sam jak zakres kontroli działania instalacji. Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorowych. Czynniki wpływające na jakość powietrza wewnętrznego oraz strumienie objętości powietrza, charakterystyki cieplne i chłodnicze, charakterystyki elektryczne i inne wielkości projektowe powinny być mierzone w warunkach projektowanej wielkości strumienia powietrza instalacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i postanowieniami Umowy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Warunki ogólne

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

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

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

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

### 8.2. Zasady szczegółowe częściowego odbioru robót

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego elementu z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót montażowych,
- prawidłowości zabezpieczenia elementów, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.

### 8.3. Zasady szczegółowe końcowego odbioru robót

Instalacje powinny być przedstawione do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- b) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- c) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- i) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- j) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych



- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji wentylacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności określa umowa między Inwestorem a Wykonawcą.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z (późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. NR 75/02 poz. 690);

#### 10.1. Normy

- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.
- PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania.
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna – Urządzenia wentylacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność – Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1996 Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

#### 10.2. Inne

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z projektem, wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń.

