

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**ST-S.02.**

**INSTALACJA  
WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

**Kod CPV 45331200-8**

## SPIS TREŚCI:

- 1      WSTĘP
- 1.     MATERIAŁY
- 3.     SPRZĘT
- 4.     TRANSPORT
- 5.     WYKONANIE ROBÓT
- 6.     KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- 7.     OBMIAR ROBÓT
- 8.     ODBIÓR ROBÓT
- 9.     PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 11.    NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

**"Projekt budowlany wewnętrznych instalacji: wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji dla przebudowy budynku biblioteki "**

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Zakres stosowania ST opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) **ST-S.00.**

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2., a objętych zamówieniem określonym w pkt. 1.8. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów bhp.

#### **1.3.1. Instalacja wentylacji mechanicznej**

- montaż przewodów i kształtek wentylacyjnych z blachy stalowej, kołowych, o śr. 250 mm
- montaż przewodów i kształtek wentylacyjnych z blachy stalowej, kołowych, o śr. 300 mm
- montaż przewodów i kształtek wentylacyjnych z blachy stalowej, kołowych, o śr. 355 mm
- montaż kompletnego systemu odciągu spalin dla pięciu stanowisk samochodów ciężarowych
- montaż wentylatora ssawnego  $V=3780\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=1200\text{Pa}$
- montaż wentylatora ssawnego  $V=4800\text{m}^3/\text{h}$ ,  $dp=1300\text{Pa}$
- montaż tłumików akustycznych rurowych
- montaż wyrzutni dachowych poziomych
- montaż nasad hybrydowych z szafą zasilającą strującą
- montaż wentylatorów sufitowych
- montaż krat transferowych aluminiowych o wym. 20x30cm
- montaż Kratek transferowych z siatką i przepustnicą regulacyjną o wym. 30x20cm
- montaż sprężarki śrubowej 10bar o wydajności 0,38m<sup>3</sup>/min
- wykonanie przejść przez poszycie dachu

### **1.4. Określenie zakresu robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

Kody robót objętych niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną (CPV)

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>45300000-0</b> | Roboty w zakresie instalacji budowlanych                            |
| <b>45331000-6</b> | Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych |
| <b>45331200-8</b> | Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych             |

### **1.5. Określenia podstawowe**

Ogólne określenia podstawowe opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) **ST-S.00.**

**Wentylacja mechaniczna pomieszczenia** - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

**Instalacja wentylacji mechanicznej** - zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**Rozdział 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.

**Strefa przebywania ludzi** – część przestrzeni pomieszczenia do wysokości 2m nad podłogą, a także nad pomostami, gdzie przebywają ludzie, w której za pomocą instalacji wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej trzeba zapewnić warunki mikroklimatu pomieszczenia.

**Mikroklimat pomieszczenia** – warunki klimatyczne istniejące w pomieszczeniu, będące wynikiem jednoczesnego oddziaływania stopnia czystości, składu chemicznego, temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza, a także otaczających przegród.

**Rozprowadzenie powietrza** - przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni.

**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 przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

**Krotność wymian powietrza** – ilość wymian powietrza – liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

**Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych pochodnych parametrów powietrza zewnętrznego, które należy przyjmować w danej miejscowości przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji

**Obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego** – wartości liczbowe temperatury, wilgotności względnej i prędkości ruchu powietrza w strefie przebywania ludzi, które należy przyjmować w funkcji przeznaczenia i trybu użytkowania pomieszczeń – przy obliczaniu i doborze urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

**Filtracja powietrza** - Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

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

**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 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 wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) ST-S.00.

## 3. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach, oraz Dokumentacji Projektowej.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

- Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.
- Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów**

### **2.2.1. Przewody wentylacyjne**

- Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1mm
- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie powłok ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
- Wymiary przewodów o przekroju kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.
- Elastyczne elementy służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 1,50m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane

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 estetyczny 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 nieniszczącymi 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.

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.

### **2.2.2. Elementy instalacji wentylacyjnej**

#### **Kratki wentylacyjne**

1. Kratki wentylacyjne nawiewne z kierownicami poziomymi i przepustnicami

2. Kratki wentylacyjne wywiewne z kierownicami poziomymi i przepustnicami

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nawiewnik działa poprawnie, gdy ukształtowanie przewodu przed nim umożliwia całkowite wypełnienie (bez oderwania od ścianek) tego przewodu strumieniem napływającego powietrza. Zapewnia to uzyskanie symetrycznego profilu prędkości strumienia nawiewnego i pozwala oczekiwać że rzeczywista charakterystyka strumienia zgodna jest z obliczeniową. Kratki wentylacyjne składają się z profili stalowych lub aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

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.

#### **Wyrzutnie powietrza**

Czerpnie i wyrzutnie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy.

Wyrzutnie powietrza w zależności od miejsca i sposobu ich lokalizacji dzielą się na terenowe, ściennie i dachowe.

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

### 2.2.3. Szynowy wyciąg spalin z automatycznym wypięciem ssawki

#### Zestaw zawiera:

- szyna odciągowa
- wózek odciągowy (6'') x 1
- wąż odciągowy typu NR-B (6''); dł. 5 m
- podwieszenie węża za pomocą balansera
- ssawka z układem automat. wypięcia
- system automatycznego wypięcia ssawki za pomocą cięgna BOWDEN'A
- opaski zaciskowe i osłona gumowa

#### Opis systemu

System wyciągu spalin oparty o szynę ALU to najbardziej elastyczny i zaawansowany technologicznie produkt w naszej ofercie. Szyna ALU została zaprojektowana do obsługi pojazdów osobowych i ciężarowych w standardowych aplikacjach takich jak serwisy i warsztaty samochodowe oraz do specjalistycznych zastosowań w garażach straży pożarnej, zajezdniach autobusowych, jednostkach wojskowych czy fabrykach samochodów. Szyna może zostać zamontowana zarówno wzdłuż stanowisk (wzdłuż kanału przeglądowego, torowiska, czy linii produkcyjnej) jak również za rzędem ustawionych obok siebie pojazdów (jako szyna poprzeczna). Podstawowy system składa się z szyny ALU, jednego lub kilku wózków odciągowych poruszanych manualnie, węża i ssawki odciągowej oraz wentylatora. System można rozszerzyć w zależności od aplikacji o układ automatycznego sterowania pracą wentylatora, układ automatycznego wypięcia ssawki odciągowej czy też sterowanie przesuwem wózka i podnoszeniem/opuszczaniem węża.

Dla fabryk i montowni samochodów opracowano rozbudowany system łuków i szyn powrotnych pozwalających na dopasowanie toru jazdy wózka do linii produkcyjnej przy zapewnieniu odpowiedniej przepustowości i pełnej automatyzacji pracy. Konstrukcja szyny ALU umożliwia również podwieszenie za pomocą specjalnych wózków ramion oraz bębnow odciągowych. Modułowa budowa, wytrzymała konstrukcja i szeroka gama dostępnych akcesoriów stawiają szynę ALU na czołowym miejscu wśród dostępnych na rynku rozwiązań do usuwania spalin z pojazdów silnikowych.

#### Konstrukcja szyny

Szyna ALU jest wykonana z lekkiego i wytrzymałego stopu aluminium. Profil szyny ALU został zaprojektowany tak, aby oddzielić kanał wyciągowy spalin od toru jazdy wózka odciągowego. Wszystkie rolki prowadzące poruszają się po zewnętrznym torze prowadzącym, dzięki czemu odciągane spaliny nie mają kontaktu układem jezdnym i napędowym wózka.

Taka konstrukcja zapewnia długą żywotność elementów jezdnych wózka oraz niczym niezakłócony przepływ odciąganych spalin wewnątrz szyny. Wyeliminowano tym samym konieczność systematycznego czyszczenia szyny oraz częstych wymian kółek w układzie jezdnym. Uszczelka w dolnej części szyny wykonana jest z neoprenu o wytrzymałości temperaturowej 150°C. Dla aplikacji wymagających wyższej odporności termicznej dostępne są uszczelki wykonane z silikonu lub vitonu o wytrzymałości temp. nawet do 300°C.

#### Ramię

Aby zwiększyć możliwości systemu szynowego ALU o obsługę pojazdów z górnym układem wydechowym opracowano ramię typu Combi. Ramię montowane jest na szynie ALU 250 podwieszonej wzdłuż stanowiska serwisowego, co zapewnia maksymalny zasięg jego pracy. Wyposażone jest w konstrukcję nośną utrzymującą zadana pozycję, ruchomą ssawkę oraz manualny układ pozycjonowania ramienia i ssawki. Kąt obrotu ramienia wynosi 360°, regulacja wysokości ~1500 mm, kąt nachylenia ssawki 0°, 45°, 90°, odporność termiczna 200°C. Ramię Combi

dostępne jest w dwóch długościach 1,9 m i 2,8 m. Opcjonalnie ramię może być wyposażone w przepustnicę i wąż odciągowy dla dolnych układów wydechowych oraz automatyczny układ pozycjonowania. Maksymalna wydajność ramienia wynosi 2500 m<sup>3</sup>/h

#### **Bęben odciągowy na szynie**

W przypadku gdy zachodzi potrzeba operowania węzłem o znacznej długości, do szyny ALU możemy podwiesić bęben odciągowy. Specjalna wersja wózków odciągowych pozwala na podwieszenie pod szyną ALU 250 bębnow odciągowych. Do szyny możemy podwiesić zarówno bębny z napędem sprężynowym jak i elektrycznym. Przesuw bębna po szynie może się odbywać manualnie lub automatycznie za pomocą napędu elektrycznego..

#### **2.2.4. Wentylatora ssawny V=3780m<sup>3</sup>/h, dp=1200Pa**

Wentylatory powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i ciśnienia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym,
- zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić,

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:
  - a) nazwę i adres producenta
  - b) datę i numer kolejny badania
  - c) oznaczenia wg Polskiej Normy
  - d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie

#### **Zestaw zawiera:**

- Zestaw rozruchowy wentylatora
- Wentylator; wydajność: 1.500-3.780 m<sup>3</sup>/h; moc 1,5 kW; napięcie: 400 V, 3~, 50 Hz; poziom hałasu: <72 dB (A); waga: 62 kg
- Obudowa dźwiękochłonna wentylatora
- Wibroizolatory M10 ( 4 sztuki w zestawie)
- Wsporniki do montażu 936,00 1 936,00
- Redukcja kwadrat-koło; wylot wentylatora
- Króciec wlotowy wentylatora
- Złącze elastyczne wentylatora

#### **2.2.5. Wentylatora ssawnego V=4800m<sup>3</sup>/h, dp=1300Pa**

Wentylatory powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i ciśnienia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym,
- zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić,

Wykonawca powinien:



- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:
  - a) nazwę i adres producenta
  - b) datę i numer kolejny badania
  - c) oznaczenia wg Polskiej Normy
  - d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie

#### **Zestaw zawiera:**

- Wentylator FEM 315; wydajność: 2100-4800 m<sup>3</sup>/h; moc 3,0 kW; napięcie: 400 V, 3~, 50 Hz; poziom hałasu: <76 dB (A); waga: 92 kg
- Obudowa dźwiękochłonna wentylatora
- Wibroizolatory M10 ( 4 sztuki w zestawie)
- Wsporniki do montażu 936,00 1 936,00
- Redukcja kwadrat-koło; wylot wentylatora
- Króciec wlotowy wentylatora
- Złącze elastyczne wentylatora

#### **2.2.6. Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji wentylacji powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym ( temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

### **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) ST-S.00.

Wykonawca przystępujący do wykonywania instalacji wentylacji mechanicznej winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących odpowiednią jakość robót oraz innego sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Budowy.

Roboty montażowe wykonywać przy użyciu elektronarzędzi sprawnych i dopuszczonych do eksploatacji, drabin montażowych atestowanych.

### **4. TRANSPORT**

Ładunek, 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 powierzchni w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki 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**

Warunki ogólne stosowania sprzętu opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) ST-S.00.

### **5.1. Instalacja wentylacji mechanicznej**

#### **5.1.1. Wstęp**

##### **Przewody wentylacyjne**

- Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm 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.
- 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;
  - e) osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- 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.

- Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

### **Możliwość czyszczenia instalacji**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji, umożliwiając oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Elementy przewidziane jako otwory rewizyjne instalacji to nawiewniki i wywiewniki oraz zaślepki kanałów i trójników.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów. Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

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

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

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

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

- a) przepustnice (z dwóch stron);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) filtry (z dwóch stron);

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemonstrować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klapy pożarowych).

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

#### **• Filtry**

Usunąć folię zabezpieczającą filtry. Sprawdzić stan filtrów, ich szczelność i zamocowanie w prowadnicach. Sprawdzić nastawy presostatów różnicowych określających dopuszczalny końcowy spadek ciśnienia statycznego max 250Pa.

#### **• Wentylatory**

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

– Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;
- Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora

### **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.
- Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.
- Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu "brudnych" prac budowlanych.

### **Nawiewniki i wywiewniki**

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.
- Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.
- 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.

### **Wyrzutnie**

- Konstrukcja wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.
- Otwory wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

### **Przepustnice**

- Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.
- Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopaty w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.
- Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751

### **5.1.2. Zasady wykonania Robót**

#### **Ochrona p.poż**

Przewody wentylacyjne będą wykonane z materiałów niepalnych. Izolacje cieplne i akustyczne będą wykonane z materiałów niepalnych. Przewody wentylacyjne będą przechodziły przez przegrody w

sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu w przypadku pożaru. Nie przewiduje się klap p.poż. gdyż nie ma przejścia przewodów przez strefy p.poż.

#### **Ochrona środowiska i zabezpieczenie przed hałasem.**

Działanie zaprojektowanej instalacji wentylacyjnej nie będzie powodować emisji do otoczenia żadnych substancji szkodliwych oraz nie będzie uciążliwe dla użytkowników budynku. Poziom hałasu przenikającego do pomieszczeń nie będzie przekraczać wartości normowych dzięki odpowiednio zastosowanych tłumików akustycznych. Aby wyeliminować przenoszenie dźwięków materiałowych i drgań przez konstrukcję budynku oraz ścianki przewodów wentylacyjnych należy przy podwieszaniu urządzeń do stropów oraz przy mocowaniu do ścian zastosować szpilki montażowe zaopatrzone w specjalne podkładki gumowe, skutecznie izolujące drgania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Warunki ogólne stosowania sprzętu opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) ST-S.00.

### **6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak wentylatory, filtry, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

#### **6.2.1. Prace wstępne**

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- c) nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- d) określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- e) nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- f) nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- g) przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- h) przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją;
- i) stanu kompletności central nawiewno-wywiewnych i wywiewnych;
- j) stan techniczny – wizualny (uszkodzenia mechaniczne);

#### **6.2.2. Procedura prac**

##### **Instrukcja okresowej kontroli szynowego wyciągu spalin.**

Sprawdzać następujące rzeczy 3 do 4 razy w ciągu roku, w zależności od tego jak eksploatowana jest szyna:

1. Zamocowanie szyny do sufitu.  
Upewnić się, że szyna jest stabilna  
Sprawdzić, czy zawiesia szyny są w dobrym stanie technicznym
2. Zamocowanie podwieszenia ssawki lub działania balansera  
Przy podwieszeniu na linie, sprawdzić stan techniczny stalowej linki, czy nie uległa uszkodzeniu  
Przy podwieszeniu na balanserze, sprawdzić siłę naciągu(w razie potrzeby wyregulować), stan techniczny nylonowej linki
3. Wąż elastyczny; sprawdzić jego stan, czy nie ma pęknięć, przetarć i uszkodzeń spowodowanych wysoką temperaturą; sprawdzić czy wąż nie jest zgnieciony co skutkuje zmniejszeniem wydajności urządzenia

4. Połączenie przewodu z wózkiem oraz ssawką.
5. Zakończenie szyny; czy nie zostało odkształcone lub uszkodzone przez wózek; takie uszkodzenie świadczy o źle zamontowanych ogranicznikach; źle zamontowane ograniczniki mogą doprowadzić do wypadnięcia wózka
6. Kółka jezdne wózka; czy obracają się bez tarć a wózek przesuwa się łagodnie.
7. Wyregulować zacisk klucza mocującego ssawkę
8. Sprawdzić czy w kanałach (szynie i rurociągach) nie znajdują się ciała obce (szmaty, rękawice, etc), sprawdzić zabrudzenie szyny i kanałów i w razie konieczności wyczyścić (obsługa pojazdów ciężarowych często powoduje, iż w szynie znajduje się sadza oraz olej; tworzą one razem łatwo palną mieszaninę)
9. Sprawdzić wydajność wentylatora
10. Sprawdzić kierunek obrotów wirnika wentylatora; przy przypadkowej zamianie kolejności faz, wirnik wentylatora będzie obracał się w przeciwnym kierunku; objawem tego będzie spadek wydajności (niezależnie od kierunku pracy wirnika, wentylator będzie odsysał powietrze) oraz zwiększenie poziomu hałasu
11. Upewnić się, czy poziom hałasu wentylatora nie jest niepokojąco wysoki
12. Sprawdzić, czy zabezpieczenie przeciążeniowe wentylatora ma cały czas prawidłowe parametry nastaw prądu (tylko wykwalifikowani elektrycy !)

Raz do roku, przeglądu powinien dokonać wykwalifikowany serwis

#### **Kontrola działania przepustnic**

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

#### **Kontrola działania sieci przewodów**

- a) dostępność do sieci przewodów.
- b) po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B76001:1996. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

#### **Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**

- a) wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

#### **Kontrola działania elementów regulacyjnych**

Wrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów.

#### **Instalacja elektryczna.**

Po zakończeniu montażu przewody elektryczne zasilające poszczególne urządzenia należy poddać badaniom stanu izolacji a urządzenia pomierzyć pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.3. Pomiary kontrolne**

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

#### **6.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych**

Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – pkt 5.5.1.

### 6.3.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5: „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” pkt 5.3.2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) ST-S.00.

### 7.1. Jednostki obmiaru:

- |                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| - montaż kanałów wentylacyjnych      | - m <sup>2</sup> . |
| - montaż kształtek wentylacyjnych    | - szt.             |
| - montaż armatury i urządzeń         | - szt.             |
| - wykonanie otworów w poszyciu dachu | - szt.             |
| - armatura regulacyjna               | - szt.             |
| - sprzęt instalacji wentylacji       | - szt.             |

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599

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,
- wentylatory itp. urządzenia,
- otwory dachu,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone urządzenia
- 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 urządzeń i łączników elastycznych;
- sprawdzić kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru 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.

### 8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie
- b) materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- c) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- d) sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- e) sprawdzenie czystości instalacji;
- f) sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy

wykonać następujące badania:

#### **8.2.1. Badanie ogólne**

- a) dostępności dla obsługi;
- b) stanu czystości urządzeń,
- c) rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) kompletności znakowania;
- e) zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- f) zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- g) środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### **8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych**

- a) sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- c) sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa);
- d) badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) sprawdzenie zamocowania silników;
- g) sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- h) sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem.
- i) sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
- j) sprawdzenie zgodności przepływu wentylatora z danymi na tabliczce znamionowej.

#### **8.2.3. Badanie wyrzutni powietrza**

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### **8.2.4. Badanie sieci przewodów**

- a) badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### **8.2.7. Badanie nawiewników i wywiewników**

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

#### **8.2.8. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych**

- a) parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- d) liczba użytkowników;
- e) czas działania;



- f) obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- g) inne źródła emisji (jeśli występują);
- h) rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- i) wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- j) poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czepni i wyrzutni powietrza;
- k) klasa filtrów
- l) klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- m) sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- n) parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- o) ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- p) napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### **8.2.10. Wykaz dokumentów inwentarzowych**

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

#### **8.2.11. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji**

- a) raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- a) podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- b) instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- c) zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- d) wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- e) dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności opisano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST).

Podstawę rozliczenia oraz płatności za wykonany i odebrany zakres robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Wynagrodzenie ryczałtowe robót będzie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT

## **11. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

### **11.1. Dokumenty**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 czerwca 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 maja 2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156).
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – wyd. COBRTI Instal
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

### **11.2. Polskie Normy**

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja- Terminologia
PN-B-03434: 1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
PN-B- 76002: 1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne
ENV 12097: 1997	Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów
PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrEN 12236	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 779+AC:1998	Przeciwpyłowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia

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-B-02151-3	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem
PN-EN 1736:2002	Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Elementy podatne rurociągów, tłumiki drgań i złącza kompensacyjne. Wymagania, projektowanie i instalowanie Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D Roboty instalacyjne. - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Wyd. ITB, 2004

Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.