**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**ROZBUDOWA POLEGAJĄCA NA SZKLANEJ ZABUDOWIE CZĘŚCI PATIO PAWILONU XVIII**

**Adres i kategoria obiektu budowlanego:**

Ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik

kategoria obiektu budowlanego: XI

**Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany:**

dz. ew. nr 437/31

**Inwestor:**

SP ZOZ Państwowy Szpital dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Rybniku

Ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik

WEWNĘTRZNA MECHANICZNA

Sierpień 2022

SPIS TREŚCI

[1. WSTĘP 4](#_Toc108373644)

[1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT 4](#_Toc108373645)

[1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWOiR 4](#_Toc108373646)

[1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWOiR 4](#_Toc108373647)

[1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE 4](#_Toc108373648)

[1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT 5](#_Toc108373649)

[2. MATERIAŁY 5](#_Toc108373650)

[2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW 5](#_Toc108373651)

[2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW 6](#_Toc108373652)

[2.2.1. Przewody wentylacyjne 6](#_Toc108373653)

[2.3. ELEMENTY INSTALACJI WENTYLACYJNEJ 7](#_Toc108373654)

[2.3.1. Nawiewnik z siłownikiem termostatyczny 8](#_Toc108373655)

[2.3.2. Przepustnica jednopłaszczyznowa kołowa, typu B, do przewodów stalowych. 8](#_Toc108373656)

[2.3.3. Podstawa dachowa kołowa, typu B 8](#_Toc108373657)

[2.4. Przygotowanie powierzchni dla posadowienia urządzeń 8](#_Toc108373658)

[2.5. Urządzenia 8](#_Toc108373659)

[2.5.1. Klimatyzatory w systemie zmiennego przepływu czynnika chłodniczego 8](#_Toc108373660)

[2.6. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 10](#_Toc108373661)

[3. SPRZĘT 10](#_Toc108373662)

[3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU 10](#_Toc108373663)

[4. TRANSPORT 10](#_Toc108373664)

[4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW 10](#_Toc108373665)

[5. WYKONANIE ROBÓT 11](#_Toc108373666)

[5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT 11](#_Toc108373667)

[5.2. ODBIÓR DOSTAW MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ 11](#_Toc108373668)

[5.3. MONTAŻ INSTALACJI WENTYLACJI. 11](#_Toc108373669)

[5.4. KOREKTY PODCZAS MONTAŻU 12](#_Toc108373670)

[5.5. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT 12](#_Toc108373671)

[5.5.1. Przewody wentylacyjne 12](#_Toc108373672)

[5.5.2. Możliwość czyszczenia instalacji 13](#_Toc108373673)

[5.5.3. Klimatyzatory 14](#_Toc108373674)

[5.5.6 Czerpnie i wyrzutnie 15](#_Toc108373675)

[5.5.7 Przepustnice 15](#_Toc108373676)

[6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 16](#_Toc108373677)

[6.5 OGÓLNE ZASADY KONTROLI 16](#_Toc108373678)

[6.6 SPRAWDZENIA PRZED MONTAŻEM 16](#_Toc108373679)

[6.6.6 Przed instalacją należy sprawdzić, czy: 16](#_Toc108373680)

[6.7 SPRAWDZENIA PODCZAS MONTAŻU 16](#_Toc108373681)

[6.7.6 Sprawdzenia 16](#_Toc108373682)

[6.7.7 Próby szczelności przewodów powietrznych 16](#_Toc108373683)

[6.8 SPRAWDZENIE PRZED URUCHOMIENIEM INSTALACJI 17](#_Toc108373684)

[6.9 PROCEDURA PRAC 17](#_Toc108373685)

[6.10 POMIARY KONTROLNE 17](#_Toc108373686)

[6.10.6 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych 17](#_Toc108373687)

[6.10.7 Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania 18](#_Toc108373688)

[6.10.8 Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania 18](#_Toc108373689)

[7 TESTY PO WYKONAWCZE 18](#_Toc108373690)

[7.5 TECHNICZNE ZAKOŃCZENIE ROBÓT 18](#_Toc108373691)

[7.6 Testy sezonowe 18](#_Toc108373692)

[8 ODBIÓR ROBÓT 19](#_Toc108373693)

[8.5 USTALENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT 19](#_Toc108373694)

[8.6 SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC 19](#_Toc108373695)

[8.6.6 Badanie ogólne 19](#_Toc108373696)

[8.6.7 Badanie klimatyzatorów kanałowych I agregatu skraplającego 20](#_Toc108373697)

[8.6.8 Badanie czerpni powietrza 20](#_Toc108373698)

[8.6.9 Badanie przepustnic 20](#_Toc108373699)

[8.6.10 Badanie sieci przewodów 20](#_Toc108373700)

[8.6.11 Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych 20](#_Toc108373701)

[8.6.12 Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych 20](#_Toc108373702)

[8.6.13 Wykaz dokumentów inwentarzowych 20](#_Toc108373703)

[8.6.14 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji 21](#_Toc108373704)

[9 PRZEPISY ZWIĄZANE 21](#_Toc108373705)

# WSTĘP

## PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej.

## ZAKRES STOSOWANIA STWiOR

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania SP ZOZ Państwowy Szpital dla Nerwowo i Psychicznie Chorych w Rybniku, ul. Gliwicka 33, 44-201 Rybnik, w zakresie wykonania robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej w budynku - Patio w Pawilonie XVIII.

## ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, ich kontroli oraz odbioru w w/w obiekcie.

## OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

**Instalacja wentylacji** - 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, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

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

**Rozprowadzenie powietrza** – doprowadzenie 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.

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.

**Uzdatnianie powietrza** - Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza

**Ogrzewanie lub Chłodzenie powietrza** - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury lub obniżeniu jego temperatury

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

**System wentylacji ze stałym strumieniem objętości powietrza** – system, w którym utrzymuje się stałe przepływy powietrza w pomieszczeniach.

**Klimatyzator systemu zmiennego przepływu czynnika chłodniczego**

System ten składa się z jednostek: jednostek wewnętrznych zawierających filtr, chłodnicę, nagrzew­nicę, wentylator i kratkę nawiewną, oraz z jednostki zewnętrznej zawierającej agregat chłodniczy ze skraplaczem chłodzonym po­wietrzem z wentylatorem, przy czym jednostki te są połączone układem rur czynnika chłodniczego (freon)

**Czerpnia wentylacyjna** - element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

**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.

**Wskaźnik nieszczelności przewodów -** Wielkość charakteryzująca szczelność przewodów danej insta­lacji lub jej części, określana wzorem F = Vn/A w którym:

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

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

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

**Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych** - wg PN - EN 1507:2007 - Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakte­ryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

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

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

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

## OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i WTWiO oraz zaleceniami Managera Projektu.

# MATERIAŁY

## WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW

* Wszystkie materiały, dla których normy PN – EN ISO 9001:2009 przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
* Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera Kontraktu.
* Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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 i klimatyzacyjnych z przewodami powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
* Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych/klimatyzacyjnych 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/klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
* Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
* Urządzenia instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych powinny posiadać znak CE.

## WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW

### Przewody wentylacyjne

* Przewody wentylacyjne prostokątne, kanały wentylacyjne i kształtki kołowe typu spiro wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.
* Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.
* Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.
* Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom

klasy szczelności B wg normy PN - EN 1507:2007

* Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny odpowiadać wymaga­niom normy PN-EN 15423:2008.
* Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- EN 12236:2003 i PN-EN 12237:2005.
* 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 1,5 m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.
* Elastyczne przewody wentylacyjne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- EN -13180:2004.

**Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej**

Prostokątne typu A/I o :

a) obwodzie do 1000 mm,

b) obwodzie do 1400 mm,

c) obwodzie do 1800 mm,

d) obwodzie do 4400 mm,

Przewody kołowe typu B/I

a) o średnicy 100 mm,

b) o średnicy 160 mm,

c) o średnicy 200 mm,

d) o średnicy 250 mm,

Przewody elastyczne kołowe izolowane

a) o średnicy 100 mm,

b) o średnicy 160 mm,

c) o średnicy 200 mm,

d) o średnicy 250 mm,

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

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

Podwieszenia przewodów wentylacyjnych zgodnie z PN-EN-12236:2003.

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

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

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

Przewody wentylacyjne z blachy stalowej nierdzewnej 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.

Przed wysłaniem na miejsce montażu przygotowane w warsztacie ele­menty podlegają dokładnemu sprawdzeniu i dopasowaniu tak, aby uniknąć trudności przy łączeniu ich w trakcie montażu.

*Izolacja*

Izolacja przewodów wentylacyjnych zgodnie WT załącznik nr 2 ustęp 1,5.

1. Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

a) grubości 40 mm –wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne

b) grubości 80 mm - od czerpni powietrza do klimatyzatora

## ELEMENTY INSTALACJI WENTYLACYJNEJ

Nawiewniki z siłownikiem termostatycznym.

Przepustnice jednopłaszczyznowe.

Podstawa dachowa.

### Nawiewnik z siłownikiem termostatyczny

Nawiewniki z siłownikiem termostatycznym mogą zmieniać geometrię nawiewu w zależności od temperatury powietrza nawiewanego. W trybie chłodzenia nawiewnik generuje poziomy przepływ powietrza. W trybie grzania strumień powietrza zostaje skierowany w kierunku podłogi. Odbywa się to samoczynnie i bez zewnętrznego źródła zasilania lub sterowania.

Powierzchnie obudowy nawiewników nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków.

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

### Przepustnica jednopłaszczyznowa kołowa, typu B, do przewodów stalowych.

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z blachy stalowej nierdzewnej.

Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnic należy je oczyścić, jeśli te zabiegi nie pomogą należy umyć je wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących.

### Podstawa dachowa kołowa, typu B

Podstawa dachowa typ B o przekroju kołowym wykonana z blachy stalowej, zabezpieczona antykorozyjnie według specyfikacji konstrukcji stalowych.

## Przygotowanie powierzchni dla posadowienia urządzeń

Przed montażem urządzenia należy sprawdzić warunki posadowienia polegające na stwierdzeniu czystości, wypoziomowania dla posadowienia urządzeń. Wszelkie niezgodności muszę być zgłaszane do Wykonawcy. W przypadku głównych urządzeń (kliatyzatory knałowe) montowane na konstrukcjach stalowych ich wykonanie i montaż leży po stronie Podwykonawcy, z zachowaniem prostopadłości kątów i maksymalną odchyłką w pionie nie przekraczającej 5 cm.

## Urządzenia

### Klimatyzatory w systemie zmiennego przepływu czynnika chłodniczego

Zostaną zastosowane klimatyzatory kanałowe we własnej, fabrycznej obudowie. Powietrze powinno być zasysane za pomocą wentylatorów promieniowych, ochładzane za pomocą wymiennika ciepła podłączonego do instalacji chłodniczej freoonowej i nawiewane do pomieszczenia.

Każdy klimatyzator powinien być wyposażony w indywidualną automatykę umożliwiającą regulację temperatury w pomieszczeniu.

Urządzenia chłodnicze powinny być przystosowane do całorocznej pracy.

Czynnikiem chłodniczym powinien być freon ekologiczny R410A.

Urządzenia te powinny posiadać:

a) jednostkę zewnętrzną – agregat sprężarkowo skraplający z układem regulacji procesów skraplania

b) jednostki wewnętrzne – klimatyzatory kanałowe ze sterownikiem naściennym

c) wyposażenie dodatkowe

* filtr powietrza dla jednostki wewnętrznej
* przewody freonowe gazowe i cieczowe miedziane
* przewód odwadniający PCV Φ20x1,5
* okablowanie zasilające z szafy sterującej między jednostkami

Z czynnikiem chłodniczym R410A należy obchodzić się ze szczególną ostrożnością,

aby utrzymać układ w czystości, uniknąć zawilgoceń i rozszczelnienia.

Należy stosować wyłącznie urządzenia przeznaczone do pracy z czynnikiem chłodniczym R410A.

Zabrania się spuszczania freonu do otoczenia .

Należy opróżniać instalację freonową do butli.

**Podłączenie czynnika chłodniczego**

Każdy z obiegów chłodniczych musi być podłączony do własnego skraplacza za pomocą miedzianej rury tłoczącej gorący gaz oraz rury powrotu czynnika ciekłego.

Urządzenie dostarczane jest z plastikowymi zatyczkami zapobiegającymi wnikaniu wilgoci do wnętrza układu chłodniczego.

Do urządzenia dołączane są wewnątrz proste zawory. Zawory te muszą być nakręcone na króciec gazowy i ciekły urządzenia. Należy upewnić się zastosowano teflonową uszczelkę w śrubunku. Miedziane rury łączące skraplacz z urządzeniem muszą być przylutowane do króćców zaworów.

UWAGA: Średnica rur chłodniczych (De) łączących skraplacz z urządzeniem musi zostać dobrana do długości rurociągu. Średnica taka nie zawsze zgadza się ze średnicą wewnętrzną (ODS) zaworów dostarczanych przez Producenta.

Instalacja freonowa powinna być montowana przez wykwalifikowanego chłodnika.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zaizolowanie odcinaka gorącego gazu przebiegającego we wnętrzu podniesionej podłogi.

UWAGA: przewód cieczowy musi być chroniony przed nagrzewaniem się od słońca

**Odprowadzenie skroplin**

Spust skroplin odprowadzający wodę z tacki poniżej chłodnicy, składa się elastycznej rury zaopatrzonej w syfon. Króciec skroplin powinien być podłączony do instalacji kanalizacyjnej budynku za pomocą gumowej lub plastikowej rury o średnicy wew. 25 mm Odcinek od klimatyzatora do odpływu pod umywalkę należy wykonać z rur z tworzyw sztucznych, które muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach: z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) – PN-EN 1329-1:2001, PN-ENV 1329-2:2002(U). Podczas instalacji należy napełnić tackę skroplin wodą aż do zapełnienia się syfonu spustu wody.

**Podłączenia elektryczne**

Właściwe podłączenie elektryczne, wykonane dokładnie i w zgodzie z lokalnymi przepisami, jest bardzo ważne, aby zapobiec wypadkom i zapewnić długi czas bezusterkowej pracy urządzenia. Przed przystąpieniem do pracy przy panelu elektrycznym, należy upewnić się, że zasilanie jest odłączone od urządzenia i wyłącznik główny na tablicy elektrycznej jest otwarty.

**Zabezpieczenia elektryczne zasilania**

Należy sprawdzić czy parametry źródła prądu odpowiadają danym nominalnym, które są wyspecyfikowane na plastikowej płycie ochronnej panelu elektrycznego (napięcie, ilość faz, częstotliwość).

Napięcie źródła zasilania nie może odbiegać więcej niż o 10% od napięcia nominalnego urządzenia: praca jednostki poza tym zakresem może powodować utratę gwarancji.

## SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

# SPRZĘT

## OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość sprzętu dostarczonego na budowę. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

# TRANSPORT

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp.

## TRANSPORT MATERIAŁÓW

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

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

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

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące wa­runki :

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,

- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,

- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

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

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

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

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

# WYKONANIE ROBÓT

## OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Należy odpowiednio zabezpieczyć miejsce wykonania robót.

## ODBIÓR DOSTAW MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Odbierając dostawę podstawowych urządzeń i materiałów ilości są weryfikowane na podstawie dokumentów przewozowych i zestawień materiałowych wydanych przez projektantów

Jakość urządzeń i materiałów musi spełniać wymagania specyfikacji dostaw zgodnych z warunkami określonymi przez projektantów

Oryginalne certyfikaty załączone do dostawy w celu zapewnienia, że materiały i urządzenia są zgodne z wymaganiami dokumentacji, specyfikacji i innych aktów prawnych

Deklaracje zgodności urządzeń, jeżeli do ich wystawienia wytwórcy są zobligowani prawem, zostaną sprawdzane przed montażem, instalacją, jak to określono w warunkach dostawy

Gdy jest to wymagane przez specyfikacje kontroli jakości, deklaracje zgodności dla urządzeń powinny być okazane przed ich dostawą

Wszystkie urządzenia, a szczególnie te z obracającymi się, ruchomymi elementami, powinny być odpowiednio zabezpieczone zarówno podczas przechowywania jak i po .

W trakcie dostawy na budowę, urządzenia typu klimatyzatory zostaną ustawione od razu w lokalizacji zgodnej z projektem, w tym przypadku powinny być odpowiednio zabezpieczone płytami z tworzywa sztucznego. Jeżeli wokół trwają inne prace (budowlane, montażowe, instalacyjne i malarskie), zabezpieczenie urządzeń musi uwzględniać ochronę przed uszkodzeniem w wyniku tych robót.

Wszystkie elementy muszą być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych i możliwością uszkodzenia, jest to obowiązek Podwykonawcy do czasu przejęcia ich przez Wykonawcę.

Wszystkie pozostałe materiały instalacyjne jak zawiesia, podparcia i inne montażowe potrzebne do kompletnej wykonania instalacji wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania zostaną dostarczone przez Podwykonawcę i przechowywane zgodnie z wymogami specyfikacji w celu zachowania wymaganych właściwości i łatwej identyfikacji.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia lub niezgodności dostawy z wyspecyfikowanymi w projekcie danymi, urządzenie musi zostać naprawione lub wymienione, jeżeli dotyczy to naprawy urządzenia głównego, podstawowego konieczna jest zgoda inspektora nadzoru.

## MONTAŻ INSTALACJI WENTYLACJI.

Montaż elementów instalacji, a w szczególności przewodów wentylacyjnych należy wykonywać starannie, ściśle z projektem (rysunki, zestawienia materiałowe i opis techniczny). Zakres montażowy uwzględnia oznaczanie każdego elementu instalacji.

Osiowość i pionowość musi być sprawdzana podczas różnych faz montażowych dla uniknięcia błędów i zapewnienia zgodności wykonania z projektem. Względne położenie przewodów i rur przekraczające 10 mm tolerancję lub odchylenie od pionu o 1% nie są akceptowane *.*Montaż urządzeń musi być zgodny z projektem i zaleceniami producenta. Strzałki oznakowania kierunków przepływów powietrza i medium należy wykonać na głównych odgałęzieniach instalacji.

Uruchomienie poniższych elementów instalacji wymaga uczestnictwa autoryzowanego serwisu producenta: - klimatyzatory kanałowe i agregat skrplający*, -* automatyka i urządzenie sterujące*.*

Dla takich urządzeń/materiałów deklaracje zgodności wydaje upoważniony personel wytwórcy. Kopię certyfikatu Podwykonawca dostarcza inspektorowi nadzoru Wykonawcy Podwykonawca wykonuje instalację zbierania i usuwania skroplin i odprowadza do rur spustowych lub kanalizacji (jeżeli nie pokazano w projekcie wykonawczym)

Podwykonawca zapewnia wszyscy pracownicy wykonujący prace mają wiedzę i doświadczenie w wykonywaniu takich instalacji oraz z systemem identyfikacji i oznakowania urządzeń i materiałów. Podwykonawca zapewnia również koordynację pracy i uczestnictwo w spotkaniach technicznych na budowie. Cały personel jest zapoznany z instrukcją w zakresie bezpieczeństwa i procedur operacyjnych. Wykonawca zastrzega sobie prawo oceny przydatności i potrzeby wymiany niewłaściwych pracowników.

W trakcie wykonywania prac, w którymkolwiek miejscu instalacji, należy stosować tymczasowe podparcia i zabezpieczenia tam gdzie to konieczne dla uniknięcia obrażeń pracowników i uszkodzenia urządzeń. Wszystkie tymczasowe instalacje dostarcza i instaluje Podwykonawca.

Zabezpieczenia antykorozyjne – malowanie i cynkowanie.

Wszystkie urządzenia muszą być malowane i mieć zewnętrzną powierzchnię wykończoną zgodnie z wymaganiami wyspecyfikowanymi w projekcie, należy przeprowadzić kontrolę wizualną dla sprawdzenia spełnienia tego wymagania.

## KOREKTY PODCZAS MONTAŻU

W przypadku trudności montażowych, korekty dokonuje się nieznacznie zmieniając rozmieszczenie przewodów instalując wstawki na pewnych odcinkach instalacji. Takie działania są dopuszczone podczas prac montażowych, a zatem jest objęte zakresem podwykonawcy prac. Wszelkie zmiany w rysunkach projektowych należy nanieść jako zmiany powykonawcze.

W przypadku błędów, które nie mogą być rozwiązane poprzez podjęcie powyższych działań należy niezwłocznie powiadomić o tym Wykonawcę.

Uszkodzone elementy prefabrykowane otrzymanych na budowie powinny zostać naprawione lub wymienione zgodnie z wymogami specyfikacji dostaw. Rozwiązanie przyjęte w celu rozwiązania wszelkich niezgodności podlega zatwierdzeniu przez inspektora nadzoru Wykonawcy*.*

## SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

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.

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

Materiał podpór i 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:

1. przewodów;
2. materiału izolacyjnego;
3. elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.;
4. elementów składowych podpór lub podwieszeń;
5. 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.

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

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub 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 zgodnie z WT &153.5; PN-EN-12097 :2007

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.. 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);

d) urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

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

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

Drzwiczki rewizyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

### Klimatyzatory

Przy montażu klimatyzatorów należy:

montaż klimatyzatorów wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, a w szczególności zapewnić dostęp dla konserwacji lub demontażu poszczególnych elementów, przewody dla odprowadzenia skroplin lub nadmiaru wody wyposażyć w syfony oraz w przypadku niebezpieczeństwa .

Poniższe punkty wymagają szczególnej uwagi podczas montażu oraz sprawdzenia po zakończeniu instalacji.

Czy urządzenie wewnętrzne jest pewnie zamocowane?

Czy zakończono test szczelności instalacji freonowej. Może to spowodować niedostateczną wydajność chłodzenia.

Czy skropliny wypływają bez przeszkód?

Czy prawidłowo zainstalowano okablowanie elektryczne i przewody? Urządzenie może działać nieprawidłowo albo jego elementy mogą ulec zniszczeniu.

Czy urządzenie jest bezpiecznie uziemione? Niebezpieczeństwo w razie wystąpienia prądu upływowego.

Czy rozmiary przewodów są zgodne ze specyfikacja i DTR urządzenia

Czy nic nie blokuje wlotu i wylotu powietrza w urządzeniu wewnętrznym lub zewnętrznym?

Aby zagwarantować poprawność montażu, należy dokładnie zapoznać się z instrukcją montażu. Należy koniecznie poinstruować użytkownika na temat zasad prawidłowej obsługi systemu i pokazać użytkownikowi dołączoną instrukcje obsługi.

**Podłączenie przewodów w klimatyzatorach**

a) przewody czynnika chłodniczego

Informacje na temat montażu przewodów czynnika chłodniczego do urządzenia zewnętrznego zamieszczono w instrukcji instalacji dołączonej do tego urządzenia. Przed przystąpieniem do montażu rur, należy sprawdzić, który typ czynnika chłodniczego będzie stosowany.

Należy używać obcinaka do rur i elementów połączeniowych odpowiednich dla stosowanego czynnika chłodniczego.

Jeśli stosowany jest czynnik chłodniczy R410A, to przed połączeniem rur należy posmarować rozszerzenia olejem eterycznym lub estrowym.

Aby zapobiec przedostaniu się do rury pyłów, wilgoci lub innych substancji obcych, należy zacisnąć ją na końcu albo zakleić taśmą.

Urządzenie zewnętrzne jest napełniane czynnikiem chłodniczym fabrycznie

Podłączając i odłączając przewody od urządzenia, należy korzystać zarówno z klucza maszynowego, jak i klucza dynamometrycznego.

Wszystkie przewody zewnętrzne muszą być instalowane przez wykwalifikowanego technika chłodnictwa.

b) przewody do odprowadzania skroplin

Przewody do odprowadzania skroplin należy zamontować zgodnie z zaleceniami przez producenta. Nieprawidłowy montaż przewodów może prowadzić do wycieków, a w konsekwencji do zniszczenia wyposażenia.

Przewody powinny być jak najkrótsze i przebiegać w dół, tak by w ich wnętrzu nie było zatrzymywane powietrze. Średnica rury powinna być nie mniejsza niż średnica rury połączeniowej.

c) instalacja okablowania elektrycznego

Wszystkie elementy spoza wyposażenia, materiały i procedury postępowania przy montażu instalacji elektrycznej muszą być zgodne z przepisami. Stosować wyłącznie przewody miedziane. Przy instalacji okablowania urządzenia zewnętrznego, wewnętrznego i pilota należy postępować według schematu okablowania umieszczonego na obudowie urządzenia. Prace instalacyjne przy okablowaniu muszą być wykonywane przez elektryka z odpowiednimi uprawnieniami. Konieczne jest zainstalowanie wyłącznika umożliwiającego odcięcie zasilania całego systemu.

UWAGA: W przypadku wyłączenia i ponownego włączenia zasilania głównego urządzenie powinno wznowić prace automatycznie. System sterowania uzgodnić z użytkownikiem.

### Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

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

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

Czerpnie należy wyposażyć w łapacze piasku i ogrzewanie elektryczne.

Czerpnie powietrza powinny być zlokalizowane poza strefami zagrożenia wybuchem

zgodnie z WT&152.10

### Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

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

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

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

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## OGÓLNE ZASADY KONTROLI

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak klimatyzatory kanałowe i agregat skraplający itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

## SPRAWDZENIA PRZED MONTAŻEM

### Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

1. materiały i urządzenia są zgodne z zatwierdzonymi specyfikacjami projektu i rysunkach,
2. materiały i wyposażenie są kompletne i nie zostały trwale uszkodzone i / lub zdeformowana podczas transportu lub przeładunku,
3. nie ma związku ze szkodami powodowanymi przez czynniki agresywne lub nieodpowiedniego składowania,
4. poziomy konstrukcji wsporczych są zgodne z określonymi przez rysunki projektowe instalacji - działania naprawcze mogą zostać podjęte w przypadku niezgodności,
5. wszystkie urządzenia, podparcia i akcesoria dla danej budowy są dostępne i spełniają wymagania rysunków projektowych,
6. podesty serwisowe mają prawidłowe wysokości, pozycję i wymiary - wystarczający obszar obsługowy i nadają się do posadowienia urządzenia,
7. dostarczono deklaracje zgodności wytwórców urządzeń i materiałów potwierdzające zgodność dostaw ze specyfikacją projektową,
8. urządzenia, tablice elektryczne i automatyki są zgodne ze specyfikacjami i posiadają wszystkie wymagane certyfikaty, stopień ochrony i wykonanie zgodne z klasyfikacją stref zagrożonych wybuchem,
9. wszystkie urządzenia są prawidłowo oznakowane.

## SPRAWDZENIA PODCZAS MONTAŻU

### Sprawdzenia

Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

a/ wszystkie wymogi bezpieczeństwa dla ochrony personelu są spełnione,

b/ działania związane z pracą nie spowodują uszkodzenia urządzeń objętych zakresem pracy lub zainstalowanych przez innych,

c/ instalacja jest przeprowadzana zgodnie z aktualnymi rysunkami instalacji,

d/ koordynacja między branżami jest zapewniona, niedozwolone jest modyfikowanie, demontowanie urządzeń i armatury lub części instalacji przez innych przed konsultacją z personelem Wykonawcy.

### Próby szczelności przewodów powietrznych

Próba szczelności jest przeprowadzana gdy wymagana jest w opracowaniu projektowym na podstawie specyfikacji pracy lub innych dokumentów kontraktowych .

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom

normy PN-EN-1507:2007, PN-EN 12237:2005 oraz WT &153.4

## SPRAWDZENIE PRZED URUCHOMIENIEM INSTALACJI

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

1. Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
2. Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
3. Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
4. Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
5. Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
6. Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
7. Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

## PROCEDURA PRAC

**Kontrola działania klimatyzatorów kanałowych i agregatu skraplającego**

1. Kierunek obrotów wentylatorów;
2. Działanie wyłącznika;
3. Elementy zabezpieczające silników napędzających.

**Kontrola działania sieci przewodów.**

1. Dostępność do sieci przewodów.
2. Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-EN-1507:2007 oraz WT &153.4
3. Zaleca się wykonywanie badania szczelności prze­wodów w czasie montażu instalacji wentylacyjnej.

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

Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników

w oparciu o normę PN-EN 12599: 2002/AC 2004

**Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych.**

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

1. Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
2. Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
3. Działania włącznika rozruchowego;
4. Działania regulacji strumienia powietrza

## POMIARY KONTROLNE

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

### 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. oraz z normą PN-EN 12599: 2002/AC 2004.

### 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.

### Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania

Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych dotyczy:

* testów dla urządzeń redundancyjnych i przełączeń urządzeń co 24 godz. w celu ciągłej weryfikacji ich poprawności działania
* wykonania prób utrzymania wymaganych temperatur i wilgotności w pomieszczeniach z zastosowaniem rejestratorów tych parametrów.
* sprawdzenie trybów awaryjnych pracy systemów wentylacji i klimatyzacji ( dla urządzeń podstawowych i redundantnych) dla ekstremalnych temperatur zewnętrznych, w czasie pożaru, gaz na zewnątrz, wybuch gazu, przy gaszeniu gazem, awaria systemu ogrzewania, awaria systemu chłodzenia.

# TESTY PO WYKONAWCZE

## TECHNICZNE ZAKOŃCZENIE ROBÓT

Na zakończenie robót montażowych w instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, należy sprawdzić co następuje:

1. pełną zgodność wymiarową instalacji z rysunkami projektowymi,
2. poprawność działania i funkcjonowania wszystkich urządzeń, a przede wszystkim klimatyzatorów kanałowych i agregatu skraplającego.
3. prawidłowe funkcjonowanie wszystkich instalacji elektrycznych związanych z instalacją ogrzewania wentylacji, przeprowadza się co najmniej następujące badania:

- wizualne i wymiarowe sprawdzenie,

- sprawdzenie uziemienia,

- sprawdzenie połączeń,

- kontrola izolacji,

- kontrola oznaczenia i oznakowania.

1. czy wszystkie wymogi bezpieczeństwa i higieny pracy są spełnione,
2. czy sposób działania nie spowoduje uszkodzeń urządzeń wchodzących w zakres instalacji lub zainstalowanych w ramach pozostałych instalacji,
3. czy podczas procesu sprawdzania, ustawień wstępnych i równoważenia instalacji - przesył i dystrybucja powietrza nie powoduje ponadnormatywnego wzrostu hałasu.

## Testy sezonowe

Testy sezonowe powinny być przeprowadzone w trakcie pierwszego sezonu letniego i zimowego, po zakończeniu prac instalacyjnych.

Testy mają na celu zbadanie i upewnienie się, że wydajność systemu jest zgodna z wymaganiami wyspecyfikowanymi w projekcie i innych dokumentach umownych .

Badanie przeprowadza się podczas pierwszej zimy po wykonaniu instalacji, w okresie występowania warunków zewnętrznych bliskich założeniom projektowym, parametry temperatury i wilgotności dla poszczególnych pomieszczeń są sprawdzane w odniesieniu do warunków zewnętrznych /

Badanie odbywa się latem w pierwszym sezonie po wykonaniu instalacji, w okresie występowania warunków zewnętrznych bliskich założeniom projektowym, parametry temperatury dla poszczególnych pomieszczeń są sprawdzane w odniesieniu do warunków zewnętrznych.  
Wszystkie parametry muszą być wyregulowane do poziomu założonego w dokumentacji projektowej. Wyniki powinny być poświadczone protokolarnie przez strony.

# ODBIÓR ROBÓT

## USTALENIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU ROBÓT

Odbiór robót na podstawie wymagań PN EN 12599:2002/AC:2004

Odbiorom podlegają następujące prace:

- próba szczelności kanałów wentylacyjnych,

- konstrukcje pod klimatyzatory kanałowe i agregat skraplający,

- otwory w dachu,

- miejsca, na których mają być zawieszone kiimatyzatory kanałowe

- miejsce, na którym ma być posadowiony agregat skraplający

- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-

pomiarowe,

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 przepustnic,

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

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

## 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:

1. Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
2. Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
3. Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
4. Sprawdzenie czystości instalacji;
5. Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

### Badanie ogólne

W szczególności należy wykonać następujące badania:

1. Dostępności dla obsługi;
2. Stanu czystości urządzeń klimatyzacyjnych i systemu rozprowadzenia powietrza;
3. Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
4. Kompletności znakowania;
5. Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
6. Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

### Badanie klimatyzatorów kanałowych I agregatu skraplającego

1. Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
2. Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
3. Sprawdzenie konstrukcji i właściwości;
4. Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
5. Sprawdzenie zamocowania silników;
6. Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
7. Sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem;
8. Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
9. Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu);
10. Sprawdzenie zgodności przepływu wentylatora z danymi na tabliczce znamionowej.

### Badanie czerpni powietrza

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

### Badanie przepustnic

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

### Badanie sieci przewodów

1. Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe  
    i kontrolę dotykową;
2. Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

### Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

1. Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
2. Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
3. Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
4. Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:

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

### Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

1. Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
2. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
3. Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
4. Czas działania;
5. Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
6. Klasa filtrów;
7. Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
8. Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
9. Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

### Wykaz dokumentów inwentarzowych

1. Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
2. Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
3. Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
4. Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
5. Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

### Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

1. Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
2. Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
3. Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
4. Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
5. Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
6. Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

Wymogi zawarte w rozporządzeniach, polskich normach i warunkach technicznych są nadrzędne ponad uregulowania zawarte w innych poniżej wyspecyfikowanych dokumentach. Należy odnieść się do ostatniego wydania poniższych dokumentów dla wszystkich zagadnień omówionych w niniejszej specyfikacji:

\*Rozporządzenie Ministra Spraw Wеwnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109) .

* PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
* PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
* PN-B-03434: 1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania.
* PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności.
* PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów.
* PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe - Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
* PN-EN 1886:2008 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne.
* PN-EN 12599:2002/AC:2004 Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
* PN-EN 779:2005 – Przeciwpyłowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia.
* PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlane - Ochrona przed hałasem pomieszczeń *w* budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomiеszczeniach.
* PN- B-03420:1976 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
* PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczaniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
* PN-ISO 6242-2:1999 -Budownictwo - - Wymagania dotyczące czystości powietrza.
* PN-EN 12097:2007 – Wentylacja budynków. Sieć przewodów - Wymagania dotyczące elementów składowych sieci przewodów, ułatwiających konserwację sieci przewodów.
* P-EN 12237:7 2005 - Wentylacja budynków. Sieć przewodów - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności kanałów o przekroju kołowym.
* РN-ЕN 13053: - Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składоwych i sekcji.
* РN-ЕN 13180:2004 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dоtусzącе przewodów giętkich.
* РN-ЕN15239;2010 -Wentylacja Budynków -- Charakterystyka energetyczna budynków. Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji.
* РN-ЕN 15251:2007 - Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas.
* РN-ЕN 15727:2010 – Wentylacja budynków. Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania .
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002 poz.690) z późn. zmianami .
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, Poz.1133 z późn. zm.);
* Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 02.03.2007г w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa higieny pracy.
* Rozporządzenie Ministra Zdrowa z dnia 30.12.2004г *w* sprawie bezpieczeństwa i higieny pгacу związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych.
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administrаcji z dnia 16 czerwca 2003 г. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowe
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wеwnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109) .