

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**WEWNĘTRZNE INSTALACJE
WENTYLACJI I KLIMATYZACJI**

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Specyfikacja techniczna Wykonania i Odbioru Robót

Instalacje wentylacji i klimatyzacji

Spis treści

1. WSTĘP	6
Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	6
Zakres stosowania ST	6
Zakres Robót objętych ST	6
1.1. Określenia podstawowe	6
1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót	9
2. MATERIAŁY	9
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.....	9
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	10
2.2.1. Przewody wentylacyjne	10
2.3. Elementy instalacji wentylacyjnej.....	13
2.4. Przygotowanie fundamentów i powierzchni dla posadowienia urządzeń	16
2.5. Urządzenia	17
2.5.1. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.5.2. Wentylatory	17
2.6. Składowanie materiałów	17
3. SPRZĘT	17
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	17
4. TRANSPORT.....	18
4.1. Transport materiałów	18
5. WYKONANIE ROBÓT	19
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót.....	19
5.2. Odbiór dostaw materiałów i urządzeń	19

5.3. Montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji.....	20
5.4. Korekty podczas montażu.....	21
5.5. Szczegółowe zasady wykonania Robót.....	21
5.5.1. Przewody wentylacyjne	21
5.5.2. Możliwość czyszczenia instalacji.....	23
5.5.3. Centrale wentylacyjne	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.4. Wentylatory	24
5.5.5. Wymienniki ciepła	25
5.5.6. Urządzenia do odzyskiwania ciepła	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.7. Filtry powietrza	25
5.5.8. Nawiewniki i wywiewniki.....	25
5.5.9. Czerpnie i wyrzutnie	26
5.5.10. Przepustnice	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.11. Tłumiki hałasu.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.12. Kłapy pożarowe	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	26
6.1. Ogólne zasady kontroli	26
6.2. Sprawdzenia przed montażem	27
6.3. Sprawdzenia podczas montażu	27
6.3.1. Sprawdzenia.....	27
6.3.2. Próby szczelności przewodów powietrznych	28
6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji.....	28
6.5. Procedura prac	29
6.6. Pomiary kontrolne	30
6.6.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych	30
6.6.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania.....	31
6.6.3. Zakres jakościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania.....	31

7. TESTY POWYKONAWCZE	31
7.1. Techniczne zakończenie robót.....	31
7.2. Testy sezonowe	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8. ODBIÓR ROBÓT.....	32
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	32
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.....	33
8.2.1. Badanie ogólne	33
8.2.2. Badanie central wentylacyjnych, wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych	34
8.2.3. Badanie wymienników ciepła w centralach wentylacyjnych.....	34
8.2.4. Badanie filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych.....	35
8.2.5. Badanie nawilżaczy powietrza	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.2.6. Badanie czepni powietrza	35
8.2.7. Badanie przepustnic	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.2.8. Badanie klap pożarowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.2.9. Badanie sieci przewodów	35
8.2.10. Badanie nagrzewnicy wtórnej itp.	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
8.2.11. Badanie nawiewników i wywiewników	35
8.2.12. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych	35
8.2.13. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych....	36
8.2.14. Wykaz dokumentów inwentarzowych	36
8.2.15. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji	36
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	37

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

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

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania „Przebudowa pomieszczeń parteru i III piętra w Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu ul. Juraszów 7/19” w zakresie wykonania robót polegających na montażu instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Zakres Robót objętych ST

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.

1.1. 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.

Klimatyzacja pomieszczenia – wentylacja zapewniająca środowisku powietrznemu pomieszczenia określone właściwości i parametry: czystość, temperaturę i wilgotność względną – przez uzdatnianie i rozdział powietrza, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu wykorzystania pomieszczenia w każdych warunkach klimatycznych danej miejscowości.

Instalacja wentylacji / klimatyzacji - 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 2 m 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 – 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, odprowadzenia przykrych zapachów i utrzymanie na wymaganym poziomie zawartości tlenu węgla i dwutlenku węgla.

Krotność wymian powietrza – ilość wymian powietrza – liczbową 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 powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Ogrzewanie powietrza wstępne – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza przed poddaniem go innym procesom uzdatniania pod względem cieplnym lub wilgotnościowym

Ogrzewanie powietrza wtórne – w klimatyzacji ogrzewanie powietrza uprzednio uzdatnionego pod względem cieplnym i/lub wilgotnościowym przed jego wprowadzeniem do pomieszczenia

Chłodzenie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Nawilżanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na powiększaniu w nim zawartości wilgoci

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

Klimatyzator systemu Split

klimatyzator składający się z jednostek: jednostki wewnętrznej (wewnętrznych) zawierającej (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 $F = V_n/A$ w którym:

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

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

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

Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych wg PN –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

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

Kratka przewałowa - otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami

Skrzynka rozprężna - zespół, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia panującego w przewodach rozprowadzających powietrze do ciśnienia wymaganego przed nawiewnikiem przy jednoczesnej regulacji natężenia przepływu powietrza; zespół może także pełnić rolę tłumika hałasu

1.2. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiOR

2. MATERIAŁY

2.1. 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.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane 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 oraz WT &153.4

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.

Kanały wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej EI 60/EI120. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 60/EI120.

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 wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-76002:1996,

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 nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów. Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

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

Zasadnicze części - prostopadki i kształtki - sieci przewodów wentylacyjnych można zestawiać w następujących grupach :

- prostopadki 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 półtuków,
- 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.

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 ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie:

- do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym ,
- o obwodzie 700-1400 mm - z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach,
- przy obwodzie większym od 1400 mm - z czterema szwami kątowymi.

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

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

Ścianki przewodów blaszanych nie mogą mieć widocznych załamań i wgnieceń.

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

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem.

Zmian dotyczących materiału można dokonać jedynie za zgodą projektanta i Inwestora.

Poszczególne prostopadłości, 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.

Kołowe typ u 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 elastyczne są lekkie, elastyczne, niepalne i zastosowano je do łączenia elementów w stropach podwieszonych.

Przewody elastyczne izolowane termicznie zbudowane są z kilku warstw folii aluminiowej wzmocnionej z drutu stalowego, izolowanego włóknem szklanym o grubości 25mm z folią aluminiową na zewnątrz.

Izolacja

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

1. Izolacja z wełny mineralnej na folii aluminiowej, kanałów o przekroju prostokątnym
 - a) grubości 40 mm –wszystkie kanały klimatyzacyjne
 - b) grubości 80 mm-od czerpni powietrza do central
2. Izolacja z wełny mineralnej grubości 100 mm, kanałów o przekroju prostokątnym -
przewody na dachu
3. Płaszcz ochronny z blachy aluminiowej dla izolacji kanałów na dachu
4. Izolacja z wełny mineralnej grubości 40 mm na folii aluminiowej, kanałów o przekroju kołowym

2.3. Elementy instalacji wentylacyjnej

1. Kratki wentylacyjne nawiewne żaluzjowe z przepustnicą
2. Kratki wentylacyjne wywiewne żaluzjowe z przepustnicą
3. Nawiewniki wirowe ze skrzynkami rozprężnymi
5. Anemostaty
6. Zawory nawiewne
7. Zawory wywiewne

Kratki wentylacyjne

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.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażać w odpowiednie elementy regulacyjne.

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.

Przepustnica jednopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych.

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

Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

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

Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane wewnątrz centrali przed filtrem wstępnym. W trakcie pracy centrali koła zębate napędu łopat przepustnic ulegają przyspieszonemu zabrudzeniu w zależności od stopnia zanieczyszczenia zasysanego przez centrale powietrza. Nadmierne zabrudzenie kół zębatych i łopat powoduje ciężką pracę przepustnicy, a w skrajnych przypadkach całkowite unieruchomienie jej. W celu zapewnienia prawidłowej pracy przepustnic należy częściej niż inne podzespoły centrali poddawać kontroli

i zabiegom konserwacyjnym. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicy należy oczyścić przy pomocy odkurzacza przemysłowego lub przedmuchać sprężonym powietrzem koła zębate i ich łożyskowanie. Jeżeli te zabiegi nie przyniosą spodziewanego efektu przepustnic należy umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących.

Klapy pożarowe

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ognioochronnie, o odporności ogniowej równej odporności ogniowej samej przegrody lub montować w ścianach oddzielenia pożarowego klapy pożarowe. Zastosowano klapy pożarowe z siłownikami, sprężyną powrotną, wyzwalaczem termicznym i wskaźnikami krańcowymi prostokątne o odporności ogniowej EIS 120 oraz okrągłe o odporności ogniowej EIS 60.

Tłumik akustyczny prostokątny

Przenikanie dźwięków powietrznych tłumi się przez wykładanie zewnętrznych lub wewnętrznych ścian przewodów materiałami dźwiękochłonnymi. Materiały te układa się warstwą grubości 10 cm i dla przytrzymania pokrywa się gęstą siatką drucianą, blachą perforowaną, płótnem workowym lub inną rzadką tkaniną przyczepioną do ścianek przewodu blaszanego drucianymi wąsami. Umieszczenie warstwy pochłaniającej po stronie wewnętrznej obniża poziom hałasu w samym przewodzie, a także izoluje go od dźwięków pochodzących z zewnątrz. Materiał dźwiękochłonny ułożony po stronie zewnętrznej stwarza także skuteczną przegrodę dla hałasów przenikających z wnętrza przewodu. W instalacjach wentylacyjnych stosowane są typowe płytowe i rurowe tłumiki akustyczne.

Obudowę tłumika wykonano z blachy stalowej ocynkowanej.

Ramę kulis „płyty” o szerokości 100mm wykonano z blachy stalowej ocynkowanej, wypełniono materiałem tłumiącym. Kulisa składa się z :

- warstwy wewnętrznej
- wełna mineralna

Kulisy montuje się w obudowie dwoma sposobami; nitami na stałe lub wymiennie w szybie prowadzącej.

Tłumiki powinny mieć:

- powierzchnie gładkie bez wgnieceń, rys i pęknięć,
- spoiny równomiernie nałożone,
- króćce i kołnierze spawane prostopadle i równolegle do osi tłumika,
- powłokę malarską nałożoną równomiernie i bez pęcherzy.

Pakowane w skrzyniach drewnianych i zabezpieczone przed uszkodzeniami.

Tłumiki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 7235:2009

Czerpnia powietrza

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

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

Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

Wyrzutnia dachowa prostokątna, typu B

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

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

Podstawa dachowa prostokątna, typu A

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

2.4. Przygotowanie fundamentów i powierzchni dla posadowienia urządzeń

Wykonanie fundamentów jest wyłączone z zakresu prac Podwykonawcy, jednakże przed montażem urządzenia należy sprawdzić warunki posadowienia polegające na stwierdzeniu czystości, wypoziomowania i szorstkości powierzchni płyty fundamentowej. Wszelkie niezgodności muszą być zgłaszane do Wykonawcy. W przypadku głównych urządzeń (głównie agregaty chłodnicze, skraplające, centrale dachowe i wentylacyjno-klimatyzacyjne) montowanych na konstrukcjach stalowych ich wykonanie i montaż leży po stronie Podwykonawcy, z zachowaniem prostopadłości kątów i maksymalną odchyłką w pionie nie przekraczającą 5 cm. Podwykonawca sprawdzi także czy płyta pomieszczenia wentylatorni jest wodoodporna (jeżeli nie znajduje się w przyziemiu) .

2.5. Urządzenia

2.5.1. Wentylatory

Wentylatory powinny odpowiadać następującym warunkom:

charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego, zgodnie z WT &154.10

-wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym lub w podzespołach

-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

2.6. Składowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

3.1. 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.

4. TRANSPORT

Materiały oraz urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp.

4.1. 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 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

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Należy odpowiednio zabezpieczyć miejsce wykonania robót.

5.2. 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, część urządzeń (centrale wentylacyjno-klimatyzacyjne, wentylatory itp.) 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

Pozostałe urządzenia powinny być przechowywane w przeznaczonych do tego miejscach, w taki sposób, żeby zapewnić identyfikację i ochronę w razie potrzeby, w każdym przypadku 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 .

5.3. Montaż instalacji wentylacji i klimatyzacji

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

Wypozażenie wirujące zamocować na stabilnych płytach stosując izolatory drgań, do łączenia z przewodami wentylacyjnymi i rurociągami stosować złącza

Strzałki oznakowania kierunków przepływów powietrza i medium należy wykonać na głównych odgałęzieniach instalacji

Uruchomienie poniższych elementów instalacji wymaga uczestnictwa autoryzowanego serwisu producenta

centrale klimatyzacyjne wewnętrzne i dachowe 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 producenta, należy przeprowadzić kontrolę wizualną dla sprawdzenia spełnienia tego wymagania .

5.4. 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.

5.5. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.5.1. 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:

- 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.

5.5.2. 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. 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);
- b) klapy pożarowe (z jednej strony);
- c) nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- d) tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- e) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- f) filtry (z dwóch stron);
- h) urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- i) 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°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m. Drzwiczki rewizyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

5.5.3. 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.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 \leq L \leq 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora;

równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika;

ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika

(w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową). Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.5.4. Wymienniki ciepła

Lamele wymienników ciepła (nagrzewnic i chłodzińców) powinny być równoległe do siebie i nie mieć uszkodzeń wynikających np. z nieprawidłowego transportu lub składowania. Wymienniki powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzeźnego lub chłodzińczego oraz odpowietrzenie wymiennika, jak również ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik do wymiennika ciepła powinien ułatwiać

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej wymienników powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia wody z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwamrożeniowego.

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

Sekcję chłodzińcy powietrza w celu odprowadzenia skroplin należy wyposażyć w zasyfonowany przewód, sprowadzony nad kanalizacyjną kratkę odwodnienia liniowego.

5.5.6. 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.

5.5.7. 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.

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

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 1,5 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody. Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.5.8. 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 wyposażać w łapacze piasku i ogrzewanie elektryczne.

Czerpnie powietrza powinny być zlokalizowane poza strefami zagrożenia wybuchem, zgodnie z WT&152.10

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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 centrale wentylacyjne, rooftopy, klimatyzatory, aparaty grzewczo-wentylacyjne, filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, nawilżacze itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.2. Sprawdzenia przed montażem

Przed instalacją należy sprawdzić, czy:

- a/ materiały i urządzenia są zgodne z zatwierdzonymi specyfikacjami projektu i rysunkach,
- b/ materiały i wyposażenie są kompletne i nie zostały trwale uszkodzone i / lub zdeformowana podczas transportu lub przeładunku,
- c/ nie ma związku ze szkodami powodowanymi przez czynniki agresywne lub nieodpowiedniego składowania,
- d/ poziomy fundamentu (jeśli wymagane) i/lub konstrukcji wsporczych są zgodne z określonymi przez rysunki projektowe instalacji - działania naprawcze mogą zostać podjęte w przypadku niezgodności,
- e/ wszystkie urządzenia, podparcia i akcesoria dla danej budowy są dostępne i spełniają wymagania rysunków projektowych,
- f/ fundamenty mają prawidłowe wysokości, pozycję i wymiary - wystarczający obszar obsługowy i nadają się do posadowienia urządzenia,
- g/ dostarczono deklaracje zgodności wytwórców urządzeń i materiałów potwierdzające zgodność dostaw ze specyfikacją projektową,
- h/ atesty i deklaracje klap przeciwpożarowych i dymowych zgodne z wymogami prawa ochrony pożarowej,
- i/ urządzenia, zbiorniki, zawory posiadają atesty i deklaracje wymagane przez Jednostkę Notyfikowaną wg dyrektywy ciśnieniowej i są prawidłowo oznaczone,
- j/ technologie spawania i kwalifikacje spawaczy są zgodne z wymaganiami konkretnego projektu,
- k/ urządzenia, tablice elektryczne i automatyki są zgodne ze specyfikacjami i posiadają wszystkie wymagane certyfikaty, stopień ochrony i wykonanie zgodne z klasyfikacją stref zagrożonych wybuchem,
- l/ wszystkie urządzenia są prawidłowo oznakowane.

6.3. Sprawdzenia podczas montażu

6.3.1. 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
personalem Wykonawcy.

6.3.2. 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

6.4. Sprawdzenie przed działaniem instalacji

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- b) Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych;
- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku oraz ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników w oparciu o normę PN-EN 12599: 2002/AC :2004
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- h) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- i) Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- j) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- k) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- l) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

6.5. Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji (np. ogrzewczy, nawilżania itp.) do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie / nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

Zakres ilościowy sprawdzenia działania instalacji określono w punkcie 6.3.2.

W czasie kontroli działania instalacji oraz elementów nawiewnych i wywiewnych należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

Kontrola działania wentylatorów

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Działanie systemu przeciwwamrozeniowego;
- f) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- g) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- h) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania sieci przewodów

- a) Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach: ogrzewczej, chłodzenia i nawilżania powietrza;
- b) Dostępność do sieci przewodów.
- c) Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą PN-EN-1507:2007 oraz WT &153.4

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

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

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrывkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników w oparciu o normę PN-EN 12599: 2002/AC 2004

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych

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

- a) Wartości zadanej temperatury wewnętrznej; b) Wartości zadanej temperatury zewnętrznej; c) Działania włącznika rozruchowego;
- d) Działania przeciwwzmrozeniowego;
- e) Działania regulacji strumienia powietrza
- f) Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.

6.6. Pomiary kontrolne

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

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

6.6.2. 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.

6.6.3. 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.

7. TESTY POWYKONAWCZE

7.1. Techniczne zakończenie robót

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

- a/ pełną zgodność wymiarową instalacji z rysunkami projektowymi,
- b/ poprawność działania i funkcjonowania wszystkich urządzeń, a przede wszystkim central wentylacyjno-klimatyzacyjnych, wentylatorów, agregatów chłodniczych i skraplających, innych urządzeń, pomp i zbiorników, jednostek zdalnych, fan coils, splitów i jednostek lokalnych,
- c) poprawność działania urządzeń rezerwowych (wymóg przełączania co 24 godz.)
- d) pracę trybów awaryjnych systemów wentylacji i klimatyzacji (awaria urządzeń podstawowych i redundantnych), pożar, gaszenie gazem
- e/ wykonanie prób utrzymania wymaganych temperatur i wilgotności w pomieszczeniach

z zastosowaniem rejestratorów tych parametrów

f/ prawidłowe funkcjonowanie wszystkich instalacji elektrycznych związanych z instalacją ogrzewania wentylacji i klimatyzacji, przeprowadza się co najmniej następujące badania:

wizualne i wymiarowe sprawdzenie, sprawdzenie uziemienia, sprawdzenie połączeń, kontrola izolacji,

kontrola oznaczenia i oznakowania.

h/ działanie komputerowego systemu sterowania, ze sprawdzeniem funkcjonowania wszystkich pętli i urządzeń, a w szczególności zapewnienie prawidłowego zadziałania wszystkich klap pożarowych, poprzez symulowanie stanów alarmowych wykrywanych przez systemy detekcji pożaru,

i/ czy wszystkie wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy są spełnione,

j/ czy sposób działania nie spowoduje uszkodzeń urządzeń wchodzących w zakres instalacji lub zainstalowanych w ramach pozostałych instalacji,

k/ czy podczas procesu sprawdzania, ustawień wstępnych i równoważenia instalacji - przesył i dystrybucja powietrza nie powoduje ponadnormatywnego wzrostu hałasu,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

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

Odbiorom podlegają następujące prace:

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

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

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

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

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

8.2. 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 materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) 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, central wentylacyjnych, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;

- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.);
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie central wentylacyjnych, 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 zamocowania silników;
- f) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- g) Sprawdzenia poprawności połączenia wirnika z napędem.
- h) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- 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 wymienników ciepła w centralach wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych) z projektem;
- b) Sprawdzenie szczelności zamocowania w obudowie;
- c) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń (np. pognięte lamele);
- d) Sprawdzenie materiału, z jakiego wykonano wymienniki;
- e) Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- f) Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- g) Sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- h) Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwamrozeniowe na lub w wymienniku ciepła.

8.2.4. Badanie filtrów powietrza w centralach wentylacyjnych

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

8.2.5. Badanie czerpni powietrza

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

8.2.6. 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. Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- c) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- d) 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.

8.2.9. 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;
- 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) Wymagana jakość wody zasilającej;
- p) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- q) 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 w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;

- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9. 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:

*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 – Przeciwpływowe filtry powietrza dla wentylacji ogólnej – wymagania, badania, oznaczenia

- *PN-EN-12792:2006 – Wentylacja i klimatyzacja -Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
- *PN-B-02151-02:1987 - Akustyka budowlane - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- *PN- B-03420:1976 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- *PN-B-03421:1978 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- * PN-B-03430:1983/Az3:2000 -Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej — wymagania.
- *PN-B-10425:1989 - Przewody dymowe, sapliwe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- *PN-ISO 6242-2:1999 -Budownictwo - W y r a ż a n i e wymagań użytkownika -- 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.
- *PN-EN 13053: - Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Klasyfikacja i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
- *PN-EN 13180:2004 - Wentylacja budynków - Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich.
- *PN-EN 13770:2008 - Wentylacja budynków niemieszkalnych. Wymagane właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji.
- *PN-EN15239;2010 -Wentylacja Budynków -- Charakterystyka energetyczna budynków Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacji.
- *PN-EN 15240:2010 - Wentylacja budynków - Charakterystyka energetyczna budynków Wytyczne inspekcji systemów klimatyzacji.
- *PN-EN 15241:2007 - Wentylacja budynków Metody obliczania strat energii na skutek wentylacji i infiltracji powietrza w budynkach użyteczności publicznej.
- *PN-EN 15242: 2.009 - Wentylacja budynków. Metody obliczeniowe do wyznaczania strumieni objętości powietrza w budynkach z uwzględnieniem infiltracji.
- *PN-EN 15243: 2007 - Wentylacja budynków. Obliczanie temperatury wewnętrznej, obciążenia i energii w budynkach wyposażonych w systemy klimatyzacji pomieszczeń.

- *PN-EN 15251:2007 - Kryteria środowiska wewnętrznego, obejmujące warunki cieplne, jakość powietrza wewnętrznego, oświetlenie i hałas.
- *PN-EN 15423: 20013 - Wentylacja budynków - zabezpieczenia p rze ci wp o ła ro we systemów rozprowadzenia powietrza w budynkach.
- *PN-EN 15650:2010 - Wentylacja budynków -- Przeciwpózarowe kłapy odcinające montowane w przewodach.
- *PN-EN 15727:2010 - Wentylacja budynków. Wyposażenie techniczne sieci przewodów, klasyfikacja szczelności i badania .
- *PN-EN 15805:2010 - Przeciwpółowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej – Znormalizowane wymiary.
- *PN-EN ISO 7235:2009 Metody laboratoryjne pomiaru tłumików kanałowych oraz elementów końcowych
- * Specyfikacja Funkcjonano-Użytkowa Inwestora
- *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) .
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz gromu funkcjonalno- użytkowego.
- *Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 02.03.2007r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa higieny pracy.
- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 01.12.1996r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe .
- *Rozporządzenie Ministra Zdrowa z dnia 30.12.2004r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych .
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów .
- *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub

ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczania tych wyrobów do użytkowania.

*Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku