

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJE WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

M.10.01

Opracowała:
mgr inż. Anna Krankowska

Wrocław Październik 2020r.

1.0 WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót technologicznych wentylacji i klimatyzacji, które zawarto w opracowaniu : „**PFU- branża klimatyzacja i wentylacja dla Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej ,układ KNW103, w Dolnośląskim Szpitalu Specjalistycznym we Wrocławiu,ul.Fieldorfa**”

1.2 Zakres stosowania STWiOR.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 i zawartych w „**PFU-branża klimatyzacja i wentylacja dla Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej ,układ KNW103, w Dolnośląskim Szpitalu Specjalistycznym we Wrocławiu,ul.Fieldorfa**”

1.3 Zakres robót objętych STWiOR.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zakresu prac z punktu 1.1. (dostawa i montaż):

- Przewody wentylacyjne z blachy stalowej, prostokątne, typ A/I
- Przewody wentylacyjne z blachy stalowej, kołowe, typ B/I
- Przewody wentylacyjne typu flex
- Przepustnice jednopłaszczyznowe stalowe prostokątne, typ A
- Przepustnice stalowe kołowe typu IRIS
- Nawiewniki z filtrami Hepa H13)
- Nawiewniki i wywiewniki ze skrzynką rozprężną
- Kratki wywiewne higieniczne z wkładami z ligniną
- Tłumiki akustyczne kanałowe
- Regulatory przepływu
- Centrala klimatyzacyjna nawiewno-wywiewna dachowa, w wykonaniu higienicznym, z odzyskiem ciepła
- Wentylatory wywiewne dachowe (z pom. sanitarnych)
- Nawilzacze z elektryczną wytwornicą pary
- Nagrzewnice elektryczne kanałowe (strefowe)
- Klimatyzatory typu Split (w magazynie leków)
- Wykonanie i montaż konstrukcji wsporczej do zamocowania urządzeń
- Montaż konstrukcji wsporczej do zamocowania urządzeń i przewodów
- Izolacja kanałów o grub. 80 i 40 mm z wełny mineralnej z płaszczem z blachy ocynkowanej lub folii aluminiowej
- Instalacja chłodnicza glikolowa dla chłdnic w centralach klimatyzacyjnych
- Instalacja chłodnicza freonowa dla klimatyzatorów split
- Instalacja wod-kan dla nawilzaczy z elektryczną wytwornicą pary
- Próba i uruchomienie układów klimatyzacyjnych

1.4 Określenia podstawowe:

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z PN-B-01411:1999-ISO 3258:1997
Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2.0 MATERIAŁY I URZĄDZENIA

2.1 . Wymagania dotyczące materiałów.

2.1.1 Przewody wentylacyjne blaszane

- przewody wentylacyjne i kształtki wykonać jako niskociśnieniowe z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434:1999;
- powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń i zadziorów
- materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych
- powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad; technologiczne ubytki powłoki ochronnej powinny być zabezpieczone środkami antykorozyjnymi
- grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń ani widocznych ugięć przewodów między podporami
- w celu zwiększenia sztywności ścianek stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających
- usztywnienie ścianek powinno być tak wykonane, aby nie zbierał się na nim brud
- wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506
- do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej
- zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze o promieniu wewnętrznym co najmniej 100 mm

2.2 URZĄDZENIA I ELEMENTY WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

2.2.1 Centrale klimatyzacyjne - ogólna charakterystyka

Centrale powinny posiadać:

- certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami europejskimi lub krajowymi
- dokumenty potwierdzające własności użytkowe i techniczne (EUROVENT)
- atest higieniczny
- gwarancję producenta

Informacje zawarte na tabliczce znamionowej

- znak producenta
- nr zamówienia
- rok produkcji
- masa centrali
- oznaczenie obudowy centrali
- oznaczenia i dane charakterystyczne wyposażenia obudowy i sekcji składowych
- klasy filtrów

W opisie do „**PFU -branża klimatyzacja i wentylacja dla Oddziału AilT Dziecięcej ,układ KNW103,** określono wymagania dla centrali higienicznej:

- poszycie malowane
- podłoga wraz z szynami montażowym
- drzwi i ramy filtrów z nałożonymi uszczelkami elastycznymi (nie klejone),
- wanny kondensatu w komorze ssawnej pow. zewnętrznego, w chłodnicy i w wymienniku ciepła
- sekcje rewizyjne z oknami kontrolnymi i oświetleniem - wymóg bezwzględny dla sekcji wentylatorów, filtrów,
- przepustnice Alu z dodatkowym uszczelnieniem

- izolacja cieplna/Mostki cieplne T2/TB2
- grubość ścian obudowy - 60mm
- uszczelnienia na całym obwodzie centrali
- współczynnik przenikania ciepła – 0,57 W/m²xK
- stabilność mechaniczna D2
- nieszczelność obudowy L2
- króćce przyłączeniowe higieniczne
- filtry - wymiana filtra po stronie brudnej

Wymienniki:

- nagrzewnica - lamele ocynkowane lub miedziane, rozstaw min 2.0mm aluminiowe w ramie ocynkowanej lub aluminiowej.
- chłodnica - lamele powlekane, ocynkowane lub miedziane, rozstaw min 2.5mm aluminiowe, w ramie aluminiowej.
- węzły regulacyjne w sekcji pustej centrali wywiewnej po bloku odzysku ciepła
- wentylator z silnikiem EC, w obudowie umożliwiającej odpływ kondensatu
- powłoka wewnętrzna - blacha stalowa ocynkowana powlekana taśmą poliestrową

Zaprojektowane centrale składają się z modułów funkcyjnych, dobieranych komputerowo i zestawianych w kombinacjach w zależności od wymagań technicznych i funkcyjnych.

Obudowa:

- w wykonaniu standardowym ,grubość ścian obudowy 60 mm
- właściwości obudowy wg normy EN 1886 (2007)
- stabilność mechaniczna D2
- nieszczelność obudowy L2
- nieszczelność obejścia filtra F9
- izolacja cieplna T2
- współczynnik przenikania ciepła struktury panelowej $k=0,57W/m^2K$

Materiały:

- powłoka wewnętrzna i zewnętrzna: blacha stalowa ocynkowana ,powlekana taśmą poliestrową, kolor RAL 9002,szarobiał
- elementy wbudowane: blacha stalowa ocynkowana ,powlekana
- profile ramy: aluminiowe, rama powlekana proszkowo, RAL 9002,wysokość 80 mm.
- element dachowy-odporny na działanie czynników atmosferycznych

Przylącze kanałowe w wersji higienicznej w części nawiewnej i wywiewnej

Zamontowane na ścianie czołowej

Przepustnica wielopłaszczyznowa w części nawiewnej i wywiewnej

Usytuowana wewnątrz, zamontowana na ścianie czołowej ,wykonanie standardowe, aluminium, łopatki przeciwbieżne.

Sekcja filtra wstępnego w części nawiewnej i wywiewnej

Klasa M5 ,kieszeniowy, włókno syntetyczne, śr. skuteczność filtracji $A_m=98\%$,strata ciśnienia max 200Pa.

Pozostałe elementy sekcji: oświetlenie wewn. IP55,wyłłącznik na zewn. IP65,ogranicznik drzwi – lakierowany, wziernik.

Sekcja odzysku ciepła

Glikolowy wymiennik odzysku ciepła ,medium-glikol propylenowy 1,3,udział glikolu 35%

Sprawność odzysku 63/69%

Wanna ociekowa z pochyleniem powierzchni wewnętrznych, ze stali szlachetnej

Wymiennik z rur miedzianych, lamele alodynowane,odstępy lamel 2,1(nagrzewnica), 2,5 (chłodnica)

Max dopuszczalna temp.=110°C,max dopuszczalne ciśnienie =16 bar

Pompa do modułu hydraulicznego,zespół orurowania,zawór regulacyjny z napędem

Podłączenia wymiennika po przeciwnej stronie niż strona obsługi

Ogranicznik drzwi – lakierowany,

Sekcja chłodnicy

Wymiennik z rur miedzianych, lamele epoksydowane,odstęp lamel 2,5 mm,

Medium-glikol propylenowy 1,3, udział glikolu 35%
Max dopuszczalna temp.=110°C, max dopuszczalne ciśnienie =16 bar
Wanna ociekowa z pochyleniem powierzchni wewnętrznych, ze stali szlachetnej
Ogranicznik drzwi – lakierowany,
Sekcja pusta
Podłączenia wymiennika po przeciwnej stronie niż strona obsługi

Sekcja nagrzewnicy

Wymiennik z rur miedzianych, lamele epoksydowane, odstęp 2,5 mm,
Medium-glikol propylenowy 1,3, udział glikolu 35%
Max dopuszczalna temp.=110°C, max dopuszczalne ciśnienie =16 bar
Ogranicznik drzwi – lakierowany,
Podłączenia wymiennika po przeciwnej stronie niż strona obsługi; sekcja pusta

Sekcja wentylatora nawiewnego i wywiewnego

Wysokosprawny wirnik promieniowy bez obudowy spiralnej
Silnik-stopień ochrony IP55, ,N=5,0 kW .400V
Przetwornica częstotliwości
Wyłącznik serwisowy
Pozostałe elementy sekcji: oświetlenie wewn. IP55, wyłącznik na zewn. IP65, ogranicznik drzwi-
lakierowany,
Wziernik, skrzynka zaciskowa

Sekcja filtra dokładnego

Klasa F9 , kieszeniowy, włóknina z mikrowłókien szklanych
Rama montażowa , uchwyty standardowe-powlekane proszkowo
Sprawność filtracji Em=95%
Skuteczność filtracji Am=99,8%
Strata ciśnienia max 300Pa
Pozostałe elementy sekcji: oświetlenie wewn. IP55, wyłącznik na zewn. IP65, ogranicznik drzwi -
lakierowany, wziernik.

2.2.2 Tłumiki kanałowe

Budowa i charakterystyka:

Kulisy

- aerodynamiczny kształt ramy z blachy ocynkowanej usztywnionej przez przetłoczenia;
- materiał dźwiękochłonny (ulegający biodegradacji, bez wpływu na zdrowie człowieka) z tkaniny szklanej laminowanej, warstwa włókna szklanego zabezpieczającego powierzchnie kul przed ścieraniem i wytrzymujących prędkość powietrza do 20 m/s, impregnowany i odporny na wilgoć oraz butwienie, niepalny zgodnie z PN 2862; w klasie A2 zgodnie z DIN 4102;
- zewnętrzny panel lambda i oddzielenie wewnętrzne z blachy stalowej ocynkowanej;
- temperatura pracy 10 – 100 °C;
- może być dowolnie montowany do długości 1200 mm.

Obudowa tłumika

- obudowa ze stali ocynkowanej z przetłoczeniami usztywniającymi; większe wymiary z dodatkowymi wzmocnieniami;
- kołnierze do przyłączania kanałów (profil 30 mm) z czterema otworami do połączenia z kanałami wentylacyjnymi, odstęp otworów B+35 mm lub H+35 mm,
- Średnica otworów 13 mm; alternatywnie: ramka nawiercona fabrycznie ze stali ocynkowanej 35x 3 mm (wymagane wskazanie w zamówieniu);
- Standardowy moduł wysokości kul i obudowy wynosi 100 mm.

2.2.3 Nawiewniki sufitowe z filtrem HEPA kl. H13 ,

Zastosowanie:

- do oczyszczenia powietrza i nadania mu odpowiedniego kierunku i prędkości
- bloki operacyjne, OIOM, sterylizatornie, przemysł farmaceutyczny, laboratoria mikrobiologiczne

Konstrukcja

- obudowa z blachy ze stali ocynkowanej (lub na życzenie z kwasoodpornej), zgrzewana i szczelna , odporna na korozję ,lakierowana (RAL 9010).

Przebudowa części oddziału chirurgii dziecięcej na Oddział Anestezjologii i Intensywnej terapii Dziecięcej, 143 Wrocław , ul. Fieldorfa 2

- króciec okrągły lub prostokątny usytuowany z boku lub od góry
- gładkie powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne obudowy
- łatwe czyszczenie
- króćce do pomiaru różnicy ciśnienia i testu integralności
- elementy dociskające ramę filtra oraz zabezpieczające przed wysunięciem się filtra podczas montażu i demontażu
- element nawiewny: anemostat ,płaszczyna perforowana lub wirowa, wykonana z blachy stalowej lakierowanej (RAL 9010)
- mocowanie płaszczyzny nawiewnej za pomocą śruby centralnej

Filtry:

- wymiana filtrów - od strony pomieszczenia, po zdemontowaniu płaszczyzn nawiewnych
- filtry klasy H13
- ramy filtrów wykonane z aluminium, blachy stalowej lub płyty MDF
- filtr z uszczelką płaską półokrągłą ,z rowkiem próbnym lub uszczelnieniem żelowym

2.2.4 Kratki wywiewne higieniczne**Zastosowanie**

- do wywiewu powietrza z pomieszczeń czystych (tzw. clean room) w farmacji i z sal operacyjnych.
- zapewniają najwyższe wymagania higieniczne(gładka powierzchnia ,blacha kwasoodporna perforowana)
- wykonane ze stali kwasoodpornej, co pozwala na ich czyszczenia środkami dezynfekcyjnymi

Konstrukcja

- kratka w całości wykonana ze stali kwasoodpornej
- konstrukcja spawana i uszczelniona
- powierzchnia wywiewna z blachy kwasoodpornej perforowanej montowanej w ramce czołowej kratki za pomocą zatrzasków (przy montażu pionowym). Przy montażu w stropie- montaż śrubami.
- wersja kratki z ramką montowana jest na ścianie ,ramka typ A minimalizuje osiadanie kurzu
- możliwość wyposażenia kratki w wymienny wkład filtracyjny
- wymiana zanieczyszczonego filtra- po zdemontowaniu powierzchni wywiewnej

2.2.5 Zawory wentylacyjne (z pom. sanitarnych)**Opis:**

- zawory wentylacyjne składają się z pierścienia i talerza oraz uszczelki brzegowej.
- regulacja ilości powietrza następuje przez obrót talerza a odpowiednią szerokość szczeliny ustawia się za pomocą przeciwnakrętki
- zawory dostarczane są z ramką montażową.
- elementy czołowe wykonane z blachy stalowej malowane proszkowo, kolor RAL 9010.

2.2.6 Nawiewniki i wywiewniki sufitowe**Opis:**

Są to anemostaty sufitowe 4- kierunkowe, wykonane ze stali malowanej proszkowo na kolor RAL9010,ze skrzynkami przyłącznymi ,z króćcami górnymi lub bocznymi i przepustnicami zamontowanymi w anemostatach.

2.2.7 Regulatory przepływu izolacją akustyczną**Budowa**

Okrągły regulator zmiennego przepływu do instalacji nawiewnych i wywiewnych w 7 wielkościach. Składa się z obudowy z przepustnicą regulacyjną ,czujnika różnicy ciśnienia i elementów automatyki. Zamknięta przepustnica regulatora powietrzno-szczelna ,zgodnie z PN-EN 1751 ,położenie przepustnicy widoczne z zewnątrz obudowy.

Sterowanie

- regulacja zmiennego przepływu, sygnał sterujący podany na sterownik
- napięci zasilania 24 VAC, sygnał sterujący 0-10 VDC
- dynamiczny przetwornik różnicy ciśnienia

Materiały

- obudowa, trzpienie, połączenia z blachy ocynkowanej
- łopatki przepustnicy, krzyż pomiarowy-z aluminium
- łożyska z tworzywa sztucznego

-izolacja akustyczna z wełny mineralnej o grubości 50 mm, pokrytej płaszczem a blachy ST. Ocynkowanej gr.1 mm, redukcja hałasu min 7 dB pod warunkiem zastosowania zewn. Izolacji kanałów przed i za regulatorem.

2.2.8 Nawilżacze z elektryczną wytwornicą pary

Budowa

- galwanizowana ogniowo obudowa
- cylinder parowy
- sterowanie elektroniczne
- wskaźnik diodowy pracy i funkcji
- zawór spustowy
- lance parowe ze stali nierdzewnej

Funkcja – nawilżacz generuje sterylą ,higieniczną ,bezwonną parę wodną .Wydajność od 5 do 130 kg pary/godz.

Samooczyszczanie

Opatentowany system samooczyszczania zapobiega tworzeniu się kamienia kotłowego na elektrodach i ściankach cylindra. W prosty sposób kamień usuwany jest za pomocą pompy spustowej, co zwiększa niezawodność i daje długie okresy bezobsługowe urządzenia.

Instalacja

Regulator wody automatycznie dostosowuje się do warunków lokalnych wody, ograniczając zużycie do minimum. Zewnętrzne podłączenie wody i pary przy urządzeniu.

2.2.9 Nagrzewnice elektryczne strefowe

Opis:

- oprócz zabezpieczeń i styczników posiadają wbudowany regulator mocy sterowany sygnałem zewn. 0-10V
- bardzo dokładna regulacja temp.
- elementy grzejne nie muszą być schładzane po wyłączeniu
- prosta instalacja
- możliwość zdalnego resetu, wbudowania wyłącznika przepływowego , współpracy z regulatorem pomieszczeniowym lub kanałowym.

2.2.10 Przepustnice kanałowe typu IRIS

Zastosowanie:

- Przepustnica typu IRIS jest przeznaczona do okrągłych kanałów wentylacyjnych i zapewnia łatwą regulację natężenia przepływu powietrza poprzez płynną zmianę średnicy kryzy.

Konstrukcja:

- Przepustnica jest wyposażona w dźwignie do regulacji średnicy otworu oraz w dwie końcówki umożliwiające podłączenie kontroli natężenia przepływu. Dźwignienka regulacyjna posiada 2 śruby, które blokują żądane ustawienie przepustnicy.
- Wykonana jest z galwanizowanej stali i posiada dwie uszczelki gumowe umożliwiające szczelny montaż w przewodzie.

Montaż:

- Montować w przewodzie zapewniając proste odcinki:
 - 4x średnica przewodu przed przepustnicą
 - 1x średnica przewodu za przepustnicą

2.2.11 Rewizje do czyszczenia kanałów

Opis:

Klapy rewizyjne przeznaczone są do montażu w kanałach okrągłych (klapa IPLR) i prostokątnych (klapa IPF) jako rewizje ,umożliwiające czyszczenie kanałów.

Montaż następuje przez wycięcie otworu wg załączonej do kompletu formy , następnie za pomocą śrub dociskowych –zaciśnięcie 2 części klapy ze sobą .Można zastosować uszczelkę z gumy EPDM.

Klapy IPLR - dostępne wymiary:

- długość x szerokość: od 180x80 do 500x400 na przewodach od fi 80 do fi 1250

Klapy IPF - dostępne wymiary:

- długość x szerokość : od 200x100 do 600x500

2.2.12 Wentylatory dachowe

Opis

- wentylator dachowy izolowany akustycznie z silnikiem EC
- bardzo szeroki zakres regulacji obrotów, regulator fabrycznie zintegrowany z silnikiem

- pełne wewnętrzne zabezpieczenie termiczne
- łatwość sterowania ,wysoka niezawodność i trwałość
- obudowa wykonana z aluminium odpornego na trudne warunki atmosferyczne
- płyta podstawy stalowa ,lakierowana proszkowo

Wyposażenie: wyłącznik serwisowy, nastawnik MTV-1/010,króciec elastyczny i przeciwkołnierz do połączenia z kanałami okrągłymi.

2.3 Izolacje termiczne , przeciwkondensacyjne i akustyczne

W Projekcie przyjęto izolację kanałów prowadzonych na zewnątrz wełną mineralną o grubości 80mm w płaszczu z blachy ocynkowanej. Pozostałe kanały nawiewne i wywiewne w pomieszczeniach izolować wełną mineralną o grubości 40mm w płaszczu z folii aluminiowej.

- grubość izolacji powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-B-02421: 2000, PN-77/M-34030 lub PN EN ISO 12241: 2001

-maty / płyty izolacyjne powinny posiadać techniczne karty katalogowe, instrukcję montażu, transportu i składowania.

-maty / płyty izolacyjne z wełny mineralnej powinny mieć atest higieniczny wydany dla określonej receptury i technologii produkcji, określający zakres stosowania wyrobów w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi.

Dane techniczne

-maty z wełny (**ROCKWOOL**) pokryte zbrojoną folią aluminiową o gęstości 36kg/m³,przeznaczone do izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej i akustycznej kanałów wentylacyjnych o dowolnym przekroju, temperatura pracy do 250°C (LAMELLA MAT with ALU FOIL)

Atest Higieniczny nr HK/B/0272/10/2006

-mata (**PAROC**) z wełny skalnej jednostronnie pokryta zbrojoną folią aluminiową o gęstości 35kg/m³, temperatura pracy do 250°C (PAROC ALUMATA)

Atest Higieniczny nr 16/779/16/2010

2.4 Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

- zamocowania przewodów do elementów budowlanych powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej
- materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamocowania
- elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3 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

3.0 TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

3.1 Przewody wentylacyjne

Pakowanie przewodów elastycznych:

- indywidualnie w papier pakunkowy lub folię zabezpieczającą
- przy zamówieniu różnych średnic przewodów, rury nie izolowane można pakować teleskopowo

Oznakowanie przewodów elastycznych:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- rodzaj mate

Transport -wyrób powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.2 Urządzenia i elementy wentylacji kanałowej

3.2.1 Centrale wentylacyjne

Pakowanie:

- w przeźroczystą folię, po uprzednim zabezpieczeniu króćców i dźwigni przepustnic za pomocą folii bąbelkowej
- krawędzie zabezpieczone deskami

Ładowanie i rozładowywanie - za pomocą podnośnika widłowego lub dźwigu

Transport:- dźwigiem przy wykorzystaniu specjalnych uchwytów mocowanych do górnych narożników szkieletu

Składowanie:

- w jednej warstwie w oryginalnych opakowaniach
- w suchym miejscu, zabezpieczonym przed wpływem czynników atmosferycznych (centrale opakowane fabrycznie nie wymagają przykrycia).

3.2.2 Nawiewniki, wywiewniki

Pakowanie:

- w folię bąbelkową, a następnie w kartony

Transport:

- dowolnymi krytymi środkami transportu
- z zabezpieczeniem przed możliwością przesunięcia i uszkodzenia

Składowanie:

- warstwowo do 5 warstw
- w pomieszczeniach magazynowych zamkniętych lub zadaszonych
- zabezpieczyć folią przed zabrudzeniem
- nie należy przekraczać dopuszczalnego okresu przechowywania tj. 12 miesięcy od daty kontroli technicznej urządzenia

3.2.3 Izolacje termiczne, przeciwkondensacyjne i akustyczne

Pakowanie:

- zwijane w role i opakowane w worki z folii polietylenowej

Transport:

- przewozić krytymi środkami transportu
- z miejsca składowania do miejsca montażu należy przenosić w pakietach, chwytając za spód paczki całą dłońią

Przechowywanie – zgodnie z instrukcją producenta

4.0 WYKONANIE ROBÓT

4.1 Montaż urządzeń i przewodów wentylacyjnych

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

4.1.1 Montaż przewodów blaszanych

- wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434
- w czasie montażu należy przestrzegać trasowania instalacji w celu uniknięcia kolizji; każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać oraz zaślepić folią
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją;
- przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach
- przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu
- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych; w przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100mm
- powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu
- połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5mm należy wykonać na zamek blacharski, przy grubości większej niż 1,5mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne
- płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe
- połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002
- szczelność instalacji :kanały i kształtki nawiewne wykonać w klasie szczelności „C” a wywiewne – w „B” wg norm PN-EN-1507:2007(prostokątne) i PN-EN-12237:2005(okrągłe).
- wg PN-B-76001:1996 a wyciągi z okapów – klasie B

- każdorazowo po zamontowaniu fragmentu instalacji należy ją przedmuchać powietrzem oraz zaślepić folią
- czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontażu elementu składowego instalacji

4.2 Montaż urządzeń i elementów wentylacyjnych

- urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta
- urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów i urządzeń powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe dopasowane
- szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów
- montaż urządzeń należy wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń
- w przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależnie ich zamocowanie do konstrukcji budynku
- należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany

4.2.1 Montaż central wentylacyjnych

- posadowić na ramie nośnej, na wypoziomowanym podłożu
- działanie wentylatora centrali nie powinno powodować nadmiernych drgań i hałasu
- przyłączać centrale do kanałów wentylacyjnych za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych
- od strony obsługowej pozostawić przestrzeń równą co najmniej szerokości centrali do obsługi serwisowej
- minimalny dystans zapewniający dostęp do centrali - szerokości centrali +200mm
- bezpieczeństwo mechaniczne wg normy EN 1886, pkt 10 powinno być zapewnione przez:
 - montaż wyłącznika serwisowego umożliwiającego odłączenie zasilania wentylatora, zabezpieczającego przed przypadkowym jego uruchomieniem przez układ zdalnego sterowania lub automatykę
- instrukcję montażu, rozruchu i eksploatacji central
- montaż urządzeń powinien być wykonany przez osoby uprawnione,

4.2.2 Montaż nawiewników i wywiewników

- nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych
- nawiewników nie umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementów konstrukcyjnych budynku), zakłócających kształt i zasięg strumienia powietrza
- elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia; położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały
- łączyć z przewodem w sposób trwały i szczelny
- przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków
- sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody

4.2.3 Montaż tłumików hałasu

- uwzględnić wskazówki montażowe producenta i ogólne uznane reguły techniki w celu osiągnięcia parametrów pracy urządzenia

4.2.4 Montaż przepustnic

- przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale 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

4.3 Montaż izolacji termicznej, przeciwkondensacyjnej, akustycznej

- izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne,
- montować zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta wyrobów lub dystrybutora oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-B-02421: 2000 i PN-B-10405: 1999
- zamocowanie izolacji powinno trwale gwarantować utrzymanie własności funkcjonalnych mat / płyt izolacyjnych,

4.4 Montaż podwieszeń i konstrukcji wsporczych

- wszystkie podwieszenia i podparcia wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z konstruktorem we własnym zakresie
- wykorzystać kompletny system instalacyjny np. firmy HILTI
- metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania
- kanały należy mocować na wspornikach lub podwieszać za pomocą uchwytów do konstrukcji poddasza. Większość kanałów w projekcie prowadzona jest nad podłogą przestrzeni instalacyjnej nad poddaszem
- 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 konstrukcję
- zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:
 - przewodów;
 - materiału izolacyjnego;
 - elementów instalacji np. tłumików, przepustnic
- rozstawienie zamocowań powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami nie przekraczało 2 cm
- wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny
- należy wyeliminować możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną np. gumową)
- kanały przyłączane do urządzeń za pomocą króćców elastycznych amortyzacyjnych podpierać na własnych elementach montażowych
- w każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji

5.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

5.1. Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza
- nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- nastawienie układu regulacji ;
- nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów dokonanych w czasie regulacji wstępnej;
- przeszkolenie służb eksploatacyjnych,

6.0 POMIARY KONTROLNE

6.1 Procedura pomiarów

- Pomiary powinny być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.
- Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaj przyrządów pomiarowych, a informacje te podać w dokumentach odbiorczych.
- W pomieszczeniach powierzchni nie większej niż 20m² należy przyjąć co najmniej 1 punkt pomiarowy;
większe pomieszczenia powinny być odpowiednio podzielone.
- Punkty pomiarowe powinny być wybierane w strefie przebywania ludzi i w miejscach, w których oczekuje się występowania najgorszych warunków.
- Tolerancje mierzonych wartości, które powinny być uwzględnione w czasie doboru przyrządów pomiarowych.

6.2 Parametry /dopuszczalne odchyłki od wartości projektowych

- strumień objętości powietrza w pomieszczeniu +/- 20%
- strumień objętości powietrza w całej instalacji +/- 15%
- temperatura powietrza nawiewanego +/-2° C
- prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 0,5m/s
- temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi +/- 1,5 °C
- poziom dźwięku A w pomieszczeniu +/- 3dBA

Wszystkie temperatury i charakterystyki cieplne instalacji powinny równocześnie spełniać wymagania projektowe z wyżej podanymi dopuszczalnymi odchyłkami od wartości projektowych.

7.0 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót na podstawie wymagań PN-EN 12599.

7.1 Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

- porównać wszystkie elementy wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów jak i ilości
- sprawdzić zgodność wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;

7.2 Badania ogólne

- sprawdzić dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację (rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów)
- sprawdzić czystość instalacji (urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza)
- sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;
- sprawdzić kompletność znakowania
- sprawdzić zabezpieczenia antykorozyjne konstrukcji montażowych i wsporczych;
- sprawdzić zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;

7.3 Badanie central klimatyzacyjnych

- sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- sprawdzenie zamocowania silników;
- sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;
- sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- sprawdzenie szczelności zamocowania wymienników w obudowie;
- sprawdzenie, czy nie ma uszkodzeń wymienników (np. pognięte lamele);
- sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymienniki;
- sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika grzewczego i chłodniczego
- sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych (przy nagrzewnicy i chłodnicy)

7.4 Badanie nawiewników, wywiewników

- sprawdzenie czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowym

7.5 Badanie przepustnic

- sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia

7.6 Badanie filtrów powietrza

- sprawdzenie zgodności typów i klas filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- sprawdzenie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- sprawdzenie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- sprawdzenie czystości filtrów;

7.7 Badanie sieci przewodów

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

8.0 PRZEPISY ZWIĄZANE.

8.1. Przepisy (z uwzględnieniem późniejszych zmian):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Ustawa z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.44.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 22.04.1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U.98.55-362)

8.2. Normy

- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- PN-B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-B-0240 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-B-0141 I: 1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-78/B-10440 Wentylacja mech.. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania przy odbiorze
- PN-B-76001;1996 Wentylacja. Przewody. Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002;1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- PN-EN-1886;2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne.

8.3 Inne dokumenty

- Instrukcje techniczne producenta central, wentylatorów, nawilżaczy, nawiewników,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych ,Zeszyt 5, wydane przez COBRTI Instal.