

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Temat:

**WEWNĘTRZNA INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
WRAZ Z CHŁODZENIEM**

Branża:

SANITARNA (INŻYNIERYJNO – INSTALACYJNA)

Inwestor:

POWIAT PIOTRKOWSKI
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI 97-300, UL. DĄBROWSKIEGO 7

Adres inwestycji:

DZIAŁKA NR EWID. 59/6, OBREB 0022
97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
UL. POW 12 / UL. GROTA ROWECKIEGO 1
106201_1 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI

Opracował:

mgr inż. Wojciech Wolnicki

Zawartość

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot SST.....	3
1.2. Zakres robót objętych SST	3
1.3. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	5
2.1. Wymagania ogólne	5
2.2. Wymagania szczegółowe.....	6
2.2.1. Parametry central wentylacyjnych i wentylatorów	7
2.2.2. Wymagania dla central wentylacyjnych	13
2.2.3. Wymagania dla kanałów i przewodów	17
2.2.4. Wymagania dla krat wentylacyjnych	19
2.2.5. Wymagania dla tłumików	19
2.2.6. Wymagania dla izolacji.....	19
3. SPRZĘT.....	20
4. TRANSPORT	20
4.1. Transport materiałów.....	20
4.2. Ogólne wymagania dotyczące transportu	20
4.3. Transport rur, przewodów, armatury i urządzeń sanitarnych	21
5. WYKONANIE ROBÓT.....	21
5.1. Wymagania ogólne	21
5.2. Montaż przewodów	21
5.3. Montaż wentylatorów.....	22
5.4. Centrale wentylacyjne	23
5.5. Filtry powietrza	23
5.6. Nawiewniki, wywiewniki (kratki, anemostaty, zawory wywiewne).....	23
5.7. Czerpnie/wyrzutnie.....	23
5.8. Przepustnice.....	23
5.9. Układ automatycznej regulacji.....	23
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	24
6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.....	24
6.2. Kontrola działania.....	26
6.3. Procedura prac.....	26
7. OBMIAR ROBÓT	27
8. ODBIÓR ROBÓT	27
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	28

SST3 - INSTALACJA WENTYLACJI I CHŁODZENIA

Kod CPV 45331210-1 i 45331220-4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, jakie powinny być stosowane do instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej wraz z chłodzeniem dla rozbudowy, przebudowy, nadbudowy istniejącego budynku transportu publicznego z zachowaniem istniejącej funkcji i częściową zmianą sposobu użytkowania na funkcję usługowo-handlową wraz z infrastrukturą techniczną. Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr ewid. 59/6 obręb 0022, 97-300 Piotrków Trybunalski.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót instalacji wentylacji mechanicznej.

1.2. Zakres robót objętych SST

Ze względu na różnorodność funkcji poszczególnych pomieszczeń w budynku Powiatowego Centrum Przesiadkowego (PCP) wydzielono trzy niezależne układy wentylacyjne nawiewno wywiewne z odzyskiem ciepła:

- N1/W1 obsługujący pomieszczenia powierzchni handlowych, poczekalni PCP oraz sali głównej (restauracyjnej),
- N2/W2 obsługujący pomieszczenia kuchni i zaplecza kuchennego oraz usuwający i doprowadzający powietrze do okapu indukcyjnego nawiewno wyciągowego,
- WC-N/WC-W - system wentylacji kanałowej ogólnej z odzyskiem ciepła z pomieszczeń higieniczno sanitarnych,

System wentylacji wyciągowej został rozdzielony na dwa układy wentylacyjne WT1 oraz WT2.

- Układ kanałów WT1 obsługuje pomieszczenia sanitarne i techniczne na zapleczu kuchennym.
- Układ kanałów WT2 obsługuje pomieszczenia higieniczno sanitarne i zaplecza technicznego w piwnicy budynku. Każdy z nich zakończony został wentylatorem dachowym przeznaczonym do pracy ciągłej. Powietrze dostarczane do pomieszczeń jest poprzez pomieszczenia przyległe z pozostałych systemów wentylacyjnych w których przewidziano nadwyżki powietrza nawiewanego w stosunku do powietrza usuwanego.

Centrale N1/W1 oraz N2/W2 zostały wyposażone w chłodnice zainstalowane na kanałach wentylacyjnych. Zadaniem chłodnic zainstalowanych w centralach jest wstępna obróbka powietrza i przygotowanie go do parametrów obliczeniowych wewnętrznych.

Głównym układem chłodzenia powietrza w budynku jest system chłodzenia powietrza oparty na jednostkach typu Split oraz Multi Split.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

Wentylacja pomieszczenia

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego

Wentylacja mechaniczna

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch

Instalacja wentylacji

Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

Rozdział powietrza w pomieszczeniu

Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

Rozprowadzenie powietrza

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów

Uzdatnianie powietrza

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

Ogrzewanie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury

Chłodzenie powietrza

Uzdatnianie powietrza polegające na obniżaniu jego temperatury

Wentylator

Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch

Czerpnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne

Wyrzutnia wentylacyjna

Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz

Filtr powietrza

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych

Nagrzewnica powietrza

Przeponowy wymiennik ciepła do ogrzewania powietrza

Przewód wentylacyjny

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

Przepustnica

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu

Tłumik hałasu

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów

Nawiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni

Wywiewnik

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni

Agregat skraplający, agregat zewnętrzny – jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej i ST. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych w stosunku do urządzeń wyszczególnionych w Projekcie budowlanym przy spełnieniu poniższych warunków:

- parametry urządzeń zamiennych muszą być takie same (lub lepsze) jak urządzeń wyszczególnionych w projekcie budowlanym,
- urządzenia zamienne będą takiej samej lub wyższej klasy oraz będzie udzielona na nie pisemna gwarancja na okres minimum 24 miesiące,

- zastosowane urządzenia zamienne zostaną zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca powinien wystąpić do Zamawiającego o akceptację zastosowania urządzeń i materiałów zamiennych. Akceptacja (lub sprzeciw) zastosowania urządzeń i materiałów zamiennych nastąpi na piśmie. W przypadku nie zaakceptowania materiału lub urządzeń, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Zamawiającego inne urządzenie lub zastosować urządzenie wskazane w Projekcie budowlanym. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Wykonawcy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca ponosi wszelkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczaniem materiałów do robót.

Wyroby dopuszczone do obrotu

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat
- technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnianie co najmniej jednego z wymagań podstawowych – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Oświadczenie

Dopuszczane do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Obowiązki kierownika budowy

Zgodnie z art. 46 ustawy Prawo budowlane, kierownik budowy, a jeżeli jego ustanowienie nie jest wymagane – inwestor, obowiązany jest przez okres wykonywania robót budowlanych przechowywać oświadczenia wymienione w 2.3 oraz udostępniać je przedstawicielom uprawnionych organów.

Składowanie materiałów na placu budowy

Wszystkie urządzenia, przewody i kształtki wentylacyjne oraz elementy galanterii wentylacyjnej należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem, w zadaszonym pomieszczeniu. Urządzenia i elementy galanterii należy składować w opakowaniach fabrycznych w zamykanych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed dostępem osób trzecich.

Nie należy dopuszczać do deptania i gięcia kanałów i kształtek wentylacyjnych. Uszkodzone (pogięte, z utraconą geometrią, porysowane, ze zdartą warstwą ocynku) kanały i kształtki wentylacyjne nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie kanałów.

Kanały, kształtki, kratki, wentylatory, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, farby, izolacje itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych.

Materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

2.2. Wymagania szczegółowe

Ze względu na różnorodność funkcji poszczególnych pomieszczeń w budynku Powiatowego Centrum Przesiadkowego (PCP) wydzielono trzy niezależne układy wentylacyjne nawiewno wywiewne z odzyskiem ciepła oraz dwa układy wyciągowe:

- 1) **N1/W1** - System wentylacji kanałowej ogólnej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenia powierzchni handlowych, poczekalni PCP oraz sali głównej (restauracyjnej). Układ wentylacyjny o wydajności łącznej $N=2730 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250\text{Pa}$, $W=2710 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250\text{Pa}$ z centralą ustawioną na dachu budynku. Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, kompletnie okablowana. Układ sterowania oraz okablowanie centrali wykonane fabrycznie umożliwiające wprowadzenie nastaw nocnych, odzysk ciepła i chłodu oraz freecooling

czyli chłodzenie nocne w lecie. Niższa temperatura w nocy jest wykorzystywana do schładzania budynku. Zapewnia to oddawanie chłodu do wnętrza budynku przez pierwsze kilka godzin dnia.

- 2) **N2/W2** - System wentylacji kanałowej ogólnej i stanowiskowej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenia kuchni i zaplecza kuchennego oraz usuwający i doprowadzający powietrze do okapu indukcyjnego nawiewno wyciągowego. Za centralą wentylacyjną układ kanałów został rozdzielony na dwie strefy. Strefa I stanowi wentylację ogólną pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego, strefa II stanowi wentylację stanowiskową – okap. Okap posiada zintegrowany system nawiewu oraz podwójną filtrację zanieczyszczeń. Łączna wydajność układu wentylacyjnego wynosi $N=2950 \text{ m}^3/\text{h}$ (strefa I $1750 \text{ m}^3/\text{h}$ + strefa II $1200 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=250 \text{ Pa}$, $W=2980 \text{ m}^3/\text{h}$ (strefa I $1680 \text{ m}^3/\text{h}$ + strefa II $1300 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=250 \text{ Pa}$ z centralą ustawioną na dachu budynku.
- 3) **WC-N/WC-W** - System wentylacji kanałowej ogólnej z odzyskiem ciepła z pomieszczeń higieniczno sanitarnych. Wentylacja głównego węzła sanitarnego w budynku PCP została zaprojektowana jako nawiewno wyciągowa z odzyskiem ciepła. Elementem wykonawczym układu jest rekuperator podwieszany o łącznej wydajności $N=400 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=150 \text{ Pa}$, $W=400 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=150 \text{ Pa}$ przeznaczony do pracy ciągłej.
- 4) **WT1** - Układ kanałów WT1 obsługuje pomieszczenia sanitarne i techniczne na zapleczu kuchennym. Zakończony został wentylatorem dachowym przeznaczonym do pracy ciągłej. Powietrze dostarczane do pomieszczeń jest poprzez pomieszczenia przyległe z pozostałych systemów wentylacyjnych w których przewidziano nadwyżki powietrza nawiewanego w stosunku do powietrza usuwanego.
- 5) **WT2** - Układ kanałów WT2 obsługuje pomieszczenia higieniczno sanitarne i zaplecza technicznego w piwnicy budynku. Zakończony został wentylatorem dachowym przeznaczonym do pracy ciągłej. Powietrze dostarczane do pomieszczeń jest poprzez pomieszczenia przyległe z pozostałych systemów wentylacyjnych w których przewidziano nadwyżki powietrza nawiewanego w stosunku do powietrza usuwanego.

2.2.1. Parametry central wentylacyjnych i wentylatorów

Parametry doborowe centrali wentylacyjnej N1/W1

- GOLD F RX 011 lub równoważna
- $N=2730 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250 \text{ Pa}$
- $W=2710 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250 \text{ Pa}$
- Temperatura nawiewu, lato $22,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura nawiewu, zima $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Nagrzewnica glikolowa (glikol etylenowy 35%)
- Wymiennik rotacyjny 100% świeżego powietrza
- Wykonanie dachowe zewnętrzne

System wentylacji kanałowej ogólnej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenia powierzchni handlowych, poczekalni PCP oraz sali głównej (restauracyjnej). Układ wentylacyjny o wydajności łącznej $N=2730 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250 \text{ Pa}$, $W=2710 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=250 \text{ Pa}$ z centralą ustawioną na dachu budynku. Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła z wbudowanym układem sterowania, kompletnie okablowana. Układ sterowania oraz okablowanie centrali wykonane fabrycznie umożliwiające wprowadzenie nastaw nocnych, odzysk ciepła i chłodu oraz freecooling czyli chłodzenie nocne w lecie. Niższa temperatura w nocy jest wykorzystywana do schładzania budynku. Zapewnia to oddawanie chłodu do wnętrza budynku przez pierwsze kilka godzin dnia.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Centrala wyposażona została w aluminiowy wymiennik rotacyjny. Wymiennik wyposażony jest w sektor czyszczący z układem regulacji zapewniającym odpowiedni kierunek przecieku do powietrza wywiewanego. Na wlocie powietrza wywiewanego do centrali znajduje się przesłona regulacyjna regulująca balans wewnętrzny ciśnienia zapewniając odpowiedni kierunek przecieku powietrza przez sektor czyszczący od strony powietrza świeżego do części wywiewnej. Napęd wymiennika posiada precyzyjną regulację płynnej prędkości obrotowej i czujnik obrotów.

Układ sterowania posiada funkcję czyszczenia wymiennika. Funkcja polega na czasowym uruchomieniu wymiennika w przypadku, gdy centrala pracuje, ale wymiennik nie pracuje ze względu na brak zapotrzebowania na odzysk ciepła lub chłodu. Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego 83%.

Parametry doborowe centrali wentylacyjnej N2/W2

- Np. GOLD F SD CX SA EA lub równoważna
- $N=2950 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=300\text{Pa}$
- $W=2980 \text{ m}^3/\text{h}$ $dP=300\text{Pa}$
- Temperatura nawiewu strefa I ($1750\text{m}^3/\text{h}$) lato $22,0^\circ\text{C}$
- Temperatura nawiewu strefa II ($1200\text{m}^3/\text{h}$) lato $22,0^\circ\text{C}$
- Temperatura nawiewu ($2950\text{m}^3/\text{h}$), zima $20,0^\circ\text{C}$
- Nagrzewnica glikolowa (glikol etylenowy 35%)
- Filtr tłuszczowy kanałowy ($2980 \text{ m}^3/\text{h}$) $1 \times (592 \times 592 \times 50)$, $1 \times (287 \times 592 \times 50)$,
- Wymiennik glikolowy 100% świeżego powietrza
- Wykonanie dachowe zewnętrzne

Parametry doborowe regulatorów CAV:

- Regulator CAV N1.1

$\varnothing 400$, $v=3,87\text{m/s}$, $V=486 \text{ l/s}$ ($1750 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=50\text{Pa}$ $Lw(A)=42\text{dB}$

Dobrano regulator REACT Va400

- Regulator CAV N1.2

$\varnothing 315$, $v=4,27$, $V=333 \text{ l/s}$ ($1200 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=40\text{Pa}$ $Lw(A)=43\text{Db}$

Dobrano regulator REACT Va315

- Regulator CAV W1.1

$\varnothing 400$, $v=3,72$, $V=467 \text{ l/s}$ ($1680 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=50\text{Pa}$ $Lw(A)=42\text{dB}$

Dobrano regulator REACT Va400

- Regulator CAV W1.2

$\varnothing 315$, $v=4,63$, $V=361 \text{ l/s}$ ($1300 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=40\text{Pa}$ $Lw(A)=44\text{dB}$

Dobrano regulator REACT Va315

Dla potrzeb wykonania obliczeń hydraulicznych przyjęto asortyment producenta Swegon. Przy wykonywaniu instalacji należy stosować materiały o równoważnych parametrach jakościowych.

System wentylacji kanałowej ogólnej i stanowiskowej z odzyskiem ciepła obsługujący pomieszczenia kuchni i zaplecza kuchennego oraz usuwający i doprowadzający powietrze do okapu indukcyjnego nawiewno wyciągowego.

Za centralą wentylacyjną układ kanałów został rozdzielony na dwie strefy. Strefa I stanowi wentylację ogólną pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego, strefa II stanowi wentylację stanowiskową – okap. Okap posiada zintegrowany system nawiewu oraz podwójną filtrację zanieczyszczeń. Łączna wydajność układu wentylacyjnego wynosi $N=2950 \text{ m}^3/\text{h}$ (strefa I $1750 \text{ m}^3/\text{h}$ + strefa II $1200 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=250 \text{ Pa}$, $W=2980 \text{ m}^3/\text{h}$ (strefa I $1680 \text{ m}^3/\text{h}$ + strefa II $1300 \text{ m}^3/\text{h}$) $dP=250 \text{ Pa}$ z centralą ustawioną na dachu budynku.

Na kanałach wentylacyjnych na dachu zgodnie z częścią rysunkową zaprojektowano przepustnice z siłownikami oraz regulatory CAV umożliwiające pracę centrali w dwóch trybach wydajności $N1750/2950$ oraz $W1680/2980$:

- Tryb I praca bez okapu, centrala pracuje z wydajnością $N=1750/W=1680 \text{ m}^3/\text{h}$. wentylowane są wszystkie pomieszczenia kuchni oraz zaplecza kuchennego
- Tryb II praca z okapem, centrala pracuje z wydajnością $N=2950/W=2980 \text{ m}^3/\text{h}$. wentylowane są wszystkie pomieszczenia kuchni oraz zaplecza kuchennego oraz okap.

Regulacja wydajności centrali następować będzie w sposób automatyczny poprzez zastosowanie presostatów których zadaniem będzie utrzymanie stałego ciśnienia w kanałach wentylacyjnych. Układ sterowania oraz okablowanie centrali wykonane fabrycznie umożliwiające wprowadzenie nastaw nocnych, odzysk ciepła i chłodu oraz freecooling czyli chłodzenie nocne w lecie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Centrala $N2/W2$ fabrycznie została wyposażona w skompletowany wymiennik glikolowy w skład którego wchodzi w zawór regulacyjny z siłownikiem, termometry, pompa obiegowa, naczynie zbiorcze z zaworem bezpieczeństwa, manometr, zawór równoważący, zawory odcinające, zawór napełniający i zawór odpowietrzający. Minimalna sprawność temperaturowa dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego: 66,3 %, sprawność UOC (+5/+25°C): 71,7 %, roczna efektywność energetyczna, bez kondensacji: 72,1 %.

Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów.

Granica opracowania wentylacji mechanicznej dla kuchni zgodnie z częścią rysunkową. Ciąg dalszy instalacji wg aranżacji pomieszczeń kuchni i zaplecza kuchennego.

WYTYCZNE DO OKAPU WENTYLACYJNEGO

Okap wyposażony jest w wysokowydajne podwójne filtry tłuszczowe. Dla prędkości przepływu $0,62 \text{ m/s}$ przez filtry stopień filtracji jest powyżej 95% dla cząstek tłuszczu $4,5 \mu\text{m}$. Filtry wykonane są w całości ze stali nierdzewnej AISI304. Konstrukcja filtrów zmniejsza zagrożenie pożarowe i zapewnia spełnienie najwyższych standardów bezpieczeństwa pożarowego. Okapy posiadają zintegrowany system nawiewu przez nawiewniki wyporowe. Wiązka wychwytyjąca „Air jet system” zwiększa dodatkowo podciśnienie w okapie a co za tym idzie pochłanianie zanieczyszczeń. Okapy wyposażone są w króćce pomiarowe ciśnienia i króćce spustowe. Standardowo zintegrowane oświetlenie LED IP65.

Podwójne filtry tłuszczowe stosowane w okapach, charakteryzują się wysoką wydajnością w filtracji tłuszczu. Zaprojektowane są tak, aby skutecznie usuwać cząsteczki tłuszczu przy zmieniających się wydatkach powietrza.

Kluczową zaletą tych filtrów jest zmniejszenie ryzyka pożaru, a także gromadzenia się tłuszczu wewnątrz okapu, przewodów wentylacyjnych i wentylatora. Filtr jest filtrem dwustopniowym i składa się

z dwóch części – filtra labiryntowego i filtra siatkowego. Filtr jest w całości wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304.

Filtry są ognioodporne i zostały przetestowane zgodnie z VDI 2052. Filtry w pełni są zgodne z normą PN-EN-16282-6.

Dla potrzeb wykonania obliczeń hydraulicznych przyjęto asortyment producenta AirIDEA. Przy wykonywaniu instalacji należy stosować materiały o równoważnych parametrach technicznych i jakościowych.

Okap jest poza zakresem opracowania, nie podlega wycenie i jest poza dostawą.

Parametry doborowe centrali wentylacyjnej WC-N/WC-W

- GLOBAL LP 02 lub równoważna
- N=400 m³/h dP=150Pa
- W=400 m³/h dP=150Pa
- Temperatura nawiewu, lato niekontrolowana °C
- Temperatura nawiewu, zima 20,0 °C
- Nagrzewnica elektryczna wbudowana
- Wymiennik krzyżowy
- Wykonanie wewnętrzne podwieszane

System wentylacji kanałowej ogólnej z odzyskiem ciepła z pomieszczeń higieniczno sanitarnych. Wentylacja głównego węzła sanitarnego w budynku PCP została zaprojektowana jako nawiewno wyciągowa z odzyskiem ciepła. Elementem wykonawczym układu jest rekuperator podwieszany o łącznej wydajności N= 400m³/h, dP=150Pa, W= 400m³/h, dP=150Pa przeznaczony do pracy ciągłej. Centrala fabrycznie została wyposażona w przeciwprądowy płytowy wymiennik odzysku ciepła, o sprawności min. 80%, wykonany z aluminium jest odporny na wodę morską i temperaturę do 80°C. Przeciek na poziomie 0,017% przy różnicy ciśnienia 400Pa pomiędzy strumieniami powietrza (badanie szczelności zgodnie z DIN1946).

Centrala wentylacyjna posiada niezbędne wyposażenie, w tym podłączone i okablowane czujniki temperatury, wentylatory, wyłącznik serwisowy i modulowany bypass. Urządzenie jest gotowe do pracy po podłączeniu zasilania i zadaniu parametrów pracy.

Dostępne są 4 tryby pracy i regulacji wydajności wentylatorów: stały przepływ powietrza, stałe ciśnienie (mierzone przez dodatkowy kanałowy czujnik ciśnienia), regulacja zależna od potrzeb (sygnałem 0-10V) lub stałe obroty wentylatora.

Centrala wentylacyjna posiada samonośną konstrukcję. Panele obudowy wypełnione są materiałem izolującym termicznie i akustycznie o grubości 30mm i gęstości 60kg/m³. Powierzchnia zewnętrzna panelu wykonana jest z malowanej blachy stalowej, a wewnętrzna z blachy ocynkowanej.

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w aluminiowy przeciwprądowy wymiennik odzysku ciepła z tacą ociekową ze stali nierdzewnej, modulowany bypass (100%), wentylatory z łopatkami zakrzywionymi do tyłu oraz układ sterowania. Drzwi inspekcyjne centrali przesuwają się na prowadnicach.

Zastosowane zostały wysokosprawne wentylatory z silnikami EC z precyzyjną regulacją punktu pracy. Sprawność silników dla całej charakterystyki pracy waha się w zakresie od 60% do 85%. Silnik prądu stałego z trwałym magnesem zasilany jest bezpośrednio prądem zmiennym. Wirnik wentylatora wykonany jest z materiału kompozytowego.

Zgodnie z EN 60990 maksymalny upływ prądu ≤ 3,5mA.

Zgodnie z ISO1940 klasa wyważenia dynamicznego wirnika: G6.3.

Parametry doborowe wentylatorów wyciągowych

WT1 Wentylator Wyciągowy z pomieszczeń WC i Technicznych na parterze

V=200m³/h, dp=100Pa, przeznaczony do pracy ciągłej dla potrzeb projektu dobrano wentylator DH 190-2 E.3BF prod. Rosenberh lub inny o parametrach równoważnych.

WT2 Wentylator Wyciągowy z pomieszczeń WC i Technicznych w piwnicy

V=295m³/h, dp=100Pa, przeznaczony do pracy ciągłej, dla potrzeb projektu dobrano wentylator DH 190-2 E.3BF prod. Rosenberh lub inny o parametrach równoważnych.

Parametry doborowe jednostek klimatyzacyjnych

• **Pomieszczenie 0/03 sala restauracyjna:**

Jednostka wewnętrzna FCAG35B (4 sztuki) lub równoważna

- Moc chłodnicza 3,5 kW
- Moc grzewcza 4,2 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- U=230V 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

+ sterownik ścienny BRC1H52W (1 sztuka)

Jednostka zewnętrzna RZASG125MY1 (1 sztuka) lub równoważna

- Qch=12,1kW
 - Klasa efektywności energ. A++
 - SEER=5,76
 - SCOP=4,05
 - Qel=4,95 kW
 - 3 fazy
 - 50Hz
 - 380/415 V
 - MFA 16A
 - Czynnik chłodniczy R-32 2,6kg
- +KHRQM58T (3 sztuki) trójnik z rur miedzianych

• **Pomieszczenie 0/20 sklep nr 3:**

Jednostka wewnętrzna FCAG35B (2 sztuki) lub równoważna

- Moc chłodnicza 3,5 kW
- Moc grzewcza 4,2 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- U=230V 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

+ sterownik ścienny BRC1H52W (1 sztuka)

Jednostka zewnętrzna RZAG71NY1 (1 sztuka) lub równoważna

- Qch=6,80 kW
- Klasa efektywności energ. A++
- SEER=6,38
- SCOP=4,22
- Qel=1,92kW
- 3 fazy
- 50Hz
- 380/415 V
- MFA 16A
- Czynnik chłodniczy R-32

+KHRQM58T (3 sztuki) trójnik z rur miedzianych

- **Pomieszczenia 0/21 biuro:**

Jednostka wewnętrzna FCAG50B (1 sztuka) lub równoważna

- Moc chłodnicza 5,0 kW
- Moc grzewcza 6,0 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- U=230V 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

Jednostka zewnętrzna RXM50R lub równoważna

- Qch=6,80 kW
- Klasa efektywności energ. A+
- SEER=3,58
- SCOP=4,30
- Qel=1,40kW
- 1 faza
- 50Hz
- 220/240 V
- Czynnik chłodniczy R-32

- **Pomieszczenia 0/18 sklep nr 1:**

Jednostka wewnętrzna FCAG50B (1 sztuka) lub równoważna

- Moc chłodnicza 5,0 kW
- Moc grzewcza 6,0 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- U=230V 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

Jednostka zewnętrzna RXM50R lub równoważna

- Qch=6,80 kW
- Klasa efektywności energ. A+
- SEER=3,58
- SCOP=4,30
- Qel=1,40kW
- 1 faza
- 50Hz
- 220/240 V
- Czynnik chłodniczy R-32

- **Pomieszczenia 0/19 sklep nr 2:**

Jednostka wewnętrzna FCAG50B (1 sztuka) lub równoważna

- Moc chłodnicza 5,0 kW
- Moc grzewcza 6,0 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- U=230V 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

Jednostka zewnętrzna RXM50R lub równoważna

- Qch=6,80 kW
- Klasa efektywności energ. A+
- SEER=3,58
- SCOP=4,30

- $Q_{el}=1,40kW$
- 1 faza
- 50Hz
- 220/240 V
- Czynnik chłodniczy R-32

- **Pomieszczenia 0/23 poczekalnia:**

Jednostka wewnętrzna FCAG50B (1 sztuka) lub równoważna

- Moc chłodnicza 5,0 kW
- Moc grzewcza 6,0 kW
- Poziom mocy akustycznej 49dBA
- $U=230V$ 1~50Hz
- Wymiary 165/950/950mm

Jednostka zewnętrzna RXM50R lub równoważna

- $Q_{ch}=6,80 kW$
- Klasa efektywności energ. A+
- SEER=3,58
- SCOP=4,30
- $Q_{el}=1,40kW$
- 1 faza
- 50Hz
- 220/240 V
- Czynnik chłodniczy R-32

2.2.2. Wymagania dla central wentylacyjnych

Certyfikacja

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136

Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374

Certyfikat jakości ISO 9001

Certyfikat środowiskowy ISO 14001

Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3

Certyfikat EUROVENT

Eurovent energy efficiency class zima A 2016 / lato A 2022

Centrala musi spełniać wymagania dyrektywy (EU) No 1253/2014 na rok 2016 / 2018

Wykonanie central zgodne z wymogami VDI 6022

Wymogi dotyczące obudowy centrali

Obudowa wykonana z paneli składających się z dwóch warstw blachy ocynkowanej zewnętrznej i wewnętrznej oraz z izolacji wykonanej z niepalnej wełny mineralnej o grubości 56 mm. Obudowa centrali jest bezszkieletowa co zapobiega budowaniu mostków cieplnych.

Zewnętrzna blacha obudowy pokryta w całości powłoką ochronną z poliestru oraz dodatkową plastikową warstwą ochronną zapobiegającą uszkodzeniu w czasie produkcji i transportu płyt.

Drzwi inspekcyjne centrali zawieszone na zawiasach.

Klamki ze względów bezpieczeństwa posiadają otwieranie dwustopniowe (wyrównanie ciśnienia podczas otwarcia centrali podczas jej pracy).

Drzwi inspekcyjne sekcji wentylatora wyposażone w zamek z kluczem.

Centrala na czas transportu pokryta dodatkową ochronną folią plastikową.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej (EN ISO 12944-2)

C4

Wytrzymałość obudowy (EN 1886:2002)

D1

Klasa szczelności (EN 1886:2002)

L1

Współczynnik przenikania ciepła (EN 1886:2002)

T2

Współczynnik wpływu mostków cieplnych (EN 1886:2002)

TB2

Stopień ochrony

IP 54

Tłumienie obudowy w dB

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
12	21	32	35	37	38	42

Wymogi dotyczące wentylatorów

Wentylatory promieniowo-osiove z napędem bezpośrednim.

Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.

Temperaturowy zakres pracy wentylatorów gwarantujący bezawaryjną i precyzyjną funkcję to -40 do +40. Elementy które decydują w takim zakresie pracy to silnik napędowy, układ sterowania oraz łożyskowanie wentylatora oraz silnika.

Wentylatory posadowione na wibroizolatorach gumowych lub stalowych obliczonych i dopasowanych do potrzeb.

Wentylatory połączone z obudową za pomocą króćców elastycznych nieprzenoszących drgań (nie ma konieczności stosowania zewnętrznych króćców elastycznych generujących hałas do otoczenia)

Wentylatory posiadają sondy pomiarowe i przewody impulsowe do pomiaru przepływu powietrza.

Sposób montażu wentylatorów oraz zastosowanie szybkozłączy do połączeń elektrycznych, umożliwia ich szybki demontaż i montaż w momencie serwisowania.

Silnik wysokoenergooszczędny typu EC z płynną regulacją prędkości obrotowej.

Silnik EC jest silnikiem synchronicznym z wirnikiem w postaci magnesu trwałego umieszczonego w wirującej obudowie z wbudowanym elektronicznym układem przełączającym (komutującym) regulującym prędkość obrotową silnika.

Wymogi dotyczące filtrów

Kasa filtra nawiewu

F7

Klasa filtra wywiewu

F7

Dopuszczalny przeciek na filtrze (EN 1886:2002)

F9

Sekcja filtra powinna być wyposażona w szyny montażowe wyposażone w zaciski sprężynowe pozwalające na efektywne uszczelnienie.

Między drzwiami inspekcyjnymi i ramkami filtra powinna być dodatkowa uszczelka.

Sekcja filtracji wyposażona w zamontowane fabrycznie sondy pomiarowe, przewody impulsowe i czujniki ciśnienia pozwalające na kontrolę spadku ciśnienia w filtrze w trybie ciągłym.

Wymogi dotyczące układu sterowania

Wielofunkcyjny układ sterowania jest zintegrowany z centralą.

Układ sterowania montowany fabrycznie wyposażony w dotykowy 7" panel sterowniczy z intuicyjnym menu (temp. pracy od -20st.C do +50st.C).

Klasa bezpieczeństwa: IP42

Kompletne okablowanie centrali wykonane fabrycznie.

Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Panel sterowniczy posiada dwie możliwości podłączenia:

- przewodem do centrali (standard)
- komunikacja bezprzewodowa Wi-Fi z centralą

Układ automatyki posiada możliwość podłączenia smartfonów, tabletów i laptopów bezpośrednio do sieci Wi-Fi centrali i sterowania centralą przez ten sam interfejs co z panelu sterującego.

Układ steruje pracą wentylatorów, wymiennika odzysku ciepła, reguluje przepływ powietrza i temperaturę, kontroluje czas pracy oraz kontroluje wewnętrzne i zewnętrzne funkcje centrali. Odczyty i nastawy układu sterowania powinny być w języku polskim.

Układ sterowania posiada możliwość odczytu na programatorze aktualnych wartości pracy takich jak: przepływ powietrza, temperatury, straty ciśnienia na filtrze, poziomu odzysku ciepła na wymienniku, wartości SFP w czasie rzeczywistym, chwilowe zużycie energii, średnie zużycie energii w określonym czasie, wartości sekwencji układu sterowania, stanu danej operacji i statusy poszczególnych funkcji.

Centrala posiada wbudowany serwer internetowy umożliwiający nadzór i kontrolę pracy z dynamicznym wykresem pracy i tabelami odczytu i tabelami zmiany parametrów i funkcji.

Dostęp do serwera i programu nadzoru i kontroli może być za pomocą standardowej sieci komputerowej (Ethernet, wtyczka RJ-45 8-pin) i przeglądarki internetowej. Centrala posiada dwa wyjścia kablowe Ethernet. Możemy wpiąć ją w sieć komputerową budynku natomiast drugie niezależne wyjście Ethernet może być wykorzystane przez serwis, które ze względów bezpieczeństwa nie musi być powiązane z istniejącą w budynku siecią komputerową.

Układ sterowania posiada funkcję zapisu określonych parametrów pracy w określonych przedziałach pamięci na wbudowanej pamięci wewnętrznej RAM z możliwością transferu danych na zewnętrzną pamięć MMS lub komputer.

Układ sterowania posiada możliwość rozszerzenia pamięci wewnętrznej RAM o karty pamięci MMS.

Układ sterowania posiada możliwość zapisu określonych danych w określonych częstotliwościach odczytu na komputerze połączonym z centralą w sieci komputerowej lub poprzez internet.

Układ sterowania posiada standardowo możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: Modbus TCP, Modbus RTU, Metasys N2, Exoline, BackNet.

Za pomocą dodatkowej jednostki komunikacyjnej (wyposażenie dodatkowo) układ sterowania posiada możliwość podłączenia do systemu nadrzędnego w protokołach: LON i Trend.

Układ sterowania posiada wewnętrzny przełącznik czasowy (timer) do pracy automatycznej. Ustawienia przedziałów czasowych pracy centrali (wysokie obroty, niskie obroty, zatrzymanie) może być dla minimum ośmiu przedziałów czasowych tygodniowych (dni i godziny w tygodniu) oraz ośmiu przedziałów rocznych. Przełącznik czasowy automatycznie przestawia okres letni na zimowy i odwrotnie zgodnie ze standardami UE. Praca automatyczna ustawiana jest na programatorze.

Istnieje możliwość pracy w trybie ręcznym (ręczne ustawienie wydajności) za pomocą programatora.

Zmiana trybu pracy centrali (obroty wysokie, obroty niskie, zatrzymanie) może być dokonana zewnętrznym sygnałem z możliwością określenia czasu trwania zmienionego trybu pracy.

W trybie manualnego testu istnieje możliwość pojedynczego testowania i kontroli części składowych centrali. Wentylatory, wymienniki ciepła, wejścia i wyjścia sygnałów oraz podłączone akcesoria można testować niezależnie.

Układ sterowania monitoruje poziom zabrudzenia filtrów. Czujniki ciśnienia w sposób ciągły kontrolują spadek ciśnienia na filtrach. Po przekroczeniu granicznej wartości zabrudzenia filtra sygnalizowany jest alarm. Wartość granicznego zabrudzenia filtra ustawia się na programatorze.

Regulacja przepływu

Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego.

Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.

Istnieje możliwość pracy wentylatorów w układzie Master-Slave (wydajność jednego wentylatora jest procentową wartością wydajności drugiego).

Prędkość obrotowa wentylatorów regulowana jest płynnie utrzymując określoną wydajność niezależnie od zmian ciśnienia instalacji i stanu zabrudzenia filtrów.

Układ sterowania koryguje wydajność wentylatora w zależności od zmiany gęstości (temperatury) powietrza utrzymując zadaną wartość przepływu powietrza nawiewanego i wywiewanego niezależnie od temperatury.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wydajności powietrza w funkcji temperatury zewnętrznej.

Regulacja temperatury

Regulacja temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu.

Regulacja temperatury nawiewu regulowana jest od temperatury powietrza wywiewanego. Układ sterowania redukuje płynnie ilość powietrza nawiewanego, aby utrzymać temperaturę na zadanym poziomie.

Możliwa jest aktywacja sezonowej zmiany wartości regulowanej temperatury w funkcji temperatury zewnętrznej.

Możliwa jest zmiana nastawy regulowanej temperatury sygnałem zewnętrznym. Zadana wartość temperatury może być zmieniana w zakresie ± 5 stopni sygnałem zewnętrznym 0-10 V.

Układ sterowania jest gotowy na równoczesną regulację temperatury w dwóch strefach.

Układ sterowania jest gotowy do funkcji chłodzenia nocnego latem, gdy temperatura zewnątrz obniży się do zakładanego poziomu. Czas i wydajność wentylatorów w funkcji chłodzenia nocnego jest określane na programatorze centrali.

Układ sterowania jest gotowy do regulacji temperatury wyrzutowej (wymagane jest zastosowanie dodatkowego czujnika na powietrzu wyrzutowym), by nie przekraczać minimalnej temperatury powietrza wyrzutowego (ograniczenie odzysku ciepła wymiennika rotacyjnego).

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego ogrzewania polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Układ sterowania jest gotowy do pracy w funkcji zwiększonego intensywnego chłodzenia polegającego na zwiększeniu wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego do maksymalnego nastawionego wydatku.

Współpraca z agregatem chłodniczym

Sterownik centrali można podłączyć kablem komunikacyjnym z agregatem chłodniczym.

Układ sterowania centrali pozwala na optymalizację pracy agregatu chłodniczego poprzez dopasowanie temperatury czynnika chłodniczego zasilającego chłodnicę w zależności od zapotrzebowania.

Układ sterowania utrzymuje możliwie najwyższą temperaturę czynnika, by podwyższyć współczynnik efektywności energetycznej agregatu chłodniczego.

Poprzez układ sterowania centrali można odczytać wartości zadanej temperatury wyjścia z agregatu chłodniczego, wartości rzeczywistej temperatury wyjścia czynnika oraz tryb pracy.

Pełna integracja centrali klimatyzacyjnej z agregatem chłodniczym)

Sterownik centrali należy poprzez adapter TBLZ 1-64 podłączyć kablem komunikacyjnym z agregatem chłodniczym wyposażonym w funkcję SmartLink.

Parametry podłączonego do centrali agregatu chłodniczego/pompy ciepła dostępne są w standardzie poprzez zdalny monitoring centrali: ModBus, BACNet, Exoline i poprzez Web-page (monitoring i dostęp do wszystkich parametrów pracy bezpośrednio poprzez stronę internetową).

Agregat dla centrali N1/W1

- Epsilon Echos + LE LN (R410A)
- Qch=8kW
- EER=3,11
- Lw=67dB(A)
- Lp=36dB(A)

Agregat dla centrali N2/W2

- Epsilon Echos + LE LN (R410A)
- Qch=10,1kW
- EER=3,04
- Lw=67dB(A)
- Lp=36dB(A)

2.2.3. Wymagania dla kanałów i przewodów

Kanały wentylacyjne o przekroju kołowym

Rozdział powietrza kanałami stalowymi ocynkowanymi o przekroju kołowym typu SPIRO spiralnie zwijanych i kształtek z fabrycznie zamocowaną uszczelką gumową EPDM. Instalację wykonać z rur i kształtek zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanego asortymentu. Kanały winny spełniać klasę szczelności min. B zgodnie z normą PN-EN 12237.

Kanały i kształtki okrągłe winny posiadać atest higieniczny HK/B/1652/01/2007. Podłączenie poszczególnych anemostatów kanałami typu flex w wersji izolowanej akustycznej. Do podłączenia nawiewników i wyciągów i wymienników.

Kanały prowadzić ponad stropem podwieszonym mocować do konstrukcji typowymi obejmami i zawieszami do wentylacji. Na kanałach wentylacyjnych przewidziano rewizje w celu ich czyszczenia. Kanały o przekroju kołowym nawiewne i wyciągowe należy izolować wełną mineralną o gr. 40mm na folii aluminiowej zbrojonej siatką.

Kanały okrągłe typu FLEX stosować w fabrycznej izolacji z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej zbrojonej gr. 25mm.

Kanały na zewnątrz budynku (dachu) nawiewne i wyciągowe należy izolować wełną mineralną o gr. 80mm.

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu budynku należy zabezpieczyć płaszczem wykonanym z blachy stalowej kwasoodpornej grubości 0,8mm.

Kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym

Transport powietrza w wentylacji nawiewnej i wywiewnej w pionie przewidziano kanałami wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały nawiewne i wywiewne (zgodnie z zestawieniem rysunków i częścią rysunkową) wykonać z blachy stalowej ocynkowanej gatunku DX51D+Z275-M-A-C wg. PN-EN10-142+a1 w klasie N - instalacji niskociśnieniowej i klasie szczelności A wg PN-B-76001/1996.

Przewiduje się izolowanie termiczne i paroszczelne matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej kanałów nawiewnych i wyciągowych prowadzonych na zewnątrz matami o gr. 40, 60 i 80 mm, dodatkowo osłoniętych płaszczem z blachy kwasoodpornej na zewnątrz na dachu.

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych. Zaleca się dodatkowo założyć co 1 m opaski z taśmy PCV.

Kanały wentylacyjne prowadzone po dachu budynku należy zabezpieczyć płaszczem wykonanym z blachy stalowej kwasoodpornej grubości 0,8mm

Wymagania dla podpór i zawiesi

Wszystkie podparcia powinny spełniać wymagania warunków technicznych. Kanały mają być rawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych. Wytrzymałość podpór została ustalona w oparciu o ciężar kanałów, ciężar przenieszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Do prowadzenia kanałów wentylacyjnych na dachu oraz do podpierania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych należy stosować elementy wsporcze prefabrykowane stelaża dachowego są wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo (ochrona przed korozją), co zapewnia wysoką jakość i trwałość konstrukcji. Zestaw wsporników składa się z dopasowanych elementów - stóp dachowych, odcinków profili montażowych.

Instalacja freonowa

Jednostka zewnętrzna będzie połączona ze skraplaczem / chłodnicą za pomocą miedzianych przewodów freonowych używanych w chłodnictwie. Do podłączenia urządzeń zastosowano rury miedziane chłodnicze, bezszwowe ciągnione, spełniające wymagania normy PN-EN 12735-1/2003, o średnicach opisanych na części rysunkowej. Przewody freonowe należy łączyć ze sobą na lut twardy. Przewody należy układać w zabudowie sufitu podwieszonego. Przewody montować w korytkach instalacyjnych mocowanych do ściany typowymi uchwytami. Korytka należy wykorzystać do prowadzenia wszystkich pozostałych instalacji związanych z projektowaną klimatyzacją. Po zmontowaniu przewodów instalację przedmuchać i przeprowadzić próbę szczelności. Po wykonanej próbie z wynikiem pozytywnym, należy instalację próżniować zgodnie z instrukcją a następnie napęlnić obliczoną ilością freonu R410A w przypadku instalacji chłodniczej central wentylacyjnych i R32 w przypadku urządzeń typu SPLIT i Multi SPLIT. Następnie przewody należy osłonić listwami o barwach dostosowanych do aranżacji wnętrza.

Instalacja odprowadzenia skroplin

Od parownika /jednostki wewnętrznej/ należy odprowadzić skropliny za pomocą projektowanej instalacji. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać z rur PCV o średnicy Ø32 mm. Przewody montować ze spadkiem min. 0,5 % w kierunku zrzutu do odbiornika w przypadku przewodów układanych wewnątrz

pomieszczeń i 1,5% w kierunku zrzutu w przypadku przewodów układanych na zewnątrz budynku. Odbiornikiem skroplin będzie kanalizacja sanitarna, do której skropliny należy odprowadzać przez zasyfonowanie z zamknięciem kulowym typu HL. Do ułożenia przewodów odwadniających wykorzystać korytka instalacyjne wykonane z płyt krat – gips lub prefabrykowanych z zmontowanymi przewodami chłodniczymi i kablami.

2.2.4. Wymagania dla krat wentylacyjnych

Nawiewniki i kratki wentylacyjne

W pomieszczeniach sklepowych do nawiewu i usuwania powietrza z pomieszczeń zaprojektowano nawiewniki jednoszczelinowe typ **SZ 30** o szerokości szczeliny 30mm i długości 2m. Nawiewniki te wykonane są z wysokiej jakości profilu aluminiowego. Wewnątrz każdej szczeliny nawiewnik SZ posiada zamontowane trójkątne aluminiowe kierownice powietrza. Znajdują się one na wsporniku wykonanym z tworzywa. Umożliwiają one oddzielną regulację dla każdej szczeliny w nawiewniku.

Nawiewniki szczelinowe mogą stosowane do nawiewu strumienia powietrza poziomo (chłodzenie) lub pionowo (grzanie). Zarówno nawiewnik, jak i kierownica mogą być wykonane z aluminium anodowanego lub pomalowane w dowolnym kolorze RAL. Każdy nawiewnik wyposażony jest w izolowaną skrzynkę rozprężną UPK z przepustnicą.

W pomieszczeniach restauracji do nawiewu i usuwania powietrza z pomieszczeń zaprojektowano nawiewniki wirowe **DK-K 315** ze skrzynką rozprężną izolowaną. Każda skrzynka wyposażona jest w przepustnice. Nawiewniki DK-K przeznaczone są do pomieszczeń o wysokości powyżej 4m. Nawiewnik wyposażony w nieruchome, ukształtowane promieniowo kierownice, które wytwarzają wirowy przepływ powietrza. Nawiewniki wykonane są ze stali malowanej na dowolny kolor z palety RAL, standard RAL 9010.

W pozostałych pomieszczeniach do nawiewu zaprojektowano zawory okrągłe ZOT 100, 125, 160 oraz do usuwania powietrza dobrano zawory okrągłe ZOV 100, 125, 160 mm. Do zastosowania w pomieszczeniach sanitarnych. Wykonane z blachy stalowej, standardowo malowane proszkowo na RAL 9010. Regulowany przepływ powietrza poprzez obrotowy dysk wewnętrzny.

W pomieszczeniu węża projektuje się zawór wentylacyjny odcinający przeciwpożarowy DN125, klasa odporności ogniowej EI120.

Dla potrzeb wykonania obliczeń hydraulicznych przyjęto asortyment producenta KlimaOprema / AirIDEA. Przy wykonywaniu instalacji należy stosować materiały o równoważnych parametrach technicznych i jakościowych.

2.2.5. Wymagania dla tłumików

Do tłumienia hałasu w kanałach wentylacyjnych, pochodzącego od wentylatorów, przewidziane są tłumiki akustyczne kanałowe montowane przy urządzeniach na dachu.

Wymaganą zdolność tłumienia poszczególnych tłumików należy dobierać przy uwzględnieniu głośności dobranych wentylatorów. Dobór tłumików należy przeprowadzić dla częstotliwości 250 Hz. Należy stosować tłumiki, posiadające udokumentowane badania zdolności tłumienia.

2.2.6. Wymagania dla izolacji

Izolację kanałów wentylacyjnych wykonać z wełny mineralnej o parametrach:

Deklarowana Przewodność Ciepła w 10 °C, λ_{10}	0,038 W/mK	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 12667)
Deklarowana Przewodność Ciepła w 50 °C, λ_{50}	0,047 W/mK	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 12667)
Euro klasa Reakcji na Ogień	A1	EN 14303:2009+A1:2013 (EN 13501-1)

Wymiary i tolerancje

T4

EN 14303:2009+A1:2013

Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała) WS, W_p

≤ 1 kg/m²

EN 14303:2009+A1:2013 (EN 1609)

Na wszystkich kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wyciągowych montowanych na zewnątrz budynku należy stosować izolację grubości 80mm. Na kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wyciągowych prowadzonych wewnątrz budynku należy stosować izolację grubości 40mm. Izolacji termicznej, zimnochronnej i paroszczelnej podlegają przewody freonowe. Do wykonania instalacji freonowej zaleca się wykorzystanie przewodów miedzianych z fabrycznie zamontowaną otuliną w innym przypadku do izolacji należy użyć otulin piankowych z kauczuku syntetycznego, o grubości 9,0 mm, stosownie do średnic przewodów, np. prod. AF / ARMAFLEX.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

4. TRANSPORT

Urządzenia i przewody muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią. Wolno stosować liny metalowe lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa. Urządzenia i przewody należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem podczas transportu.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

4.1. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

4.2. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki prawidłowego transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości. Wykonawca zapewni sprzęt dostawczy:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.3. Transport rur, przewodów, armatury i urządzeń sanitarnych

Transport kanałów wentylacyjnych i urządzeń ma się odbywać środkami transportu dostosowanymi do ich rozmiarów, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Przewóz kanałów w pozycji poziomej, ułożonej wzdłuż środka transportu. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub paczki. Transport urządzeń i przyborów sanitarnych - powinien odbywać się krytymi i otwartymi środkami transportu. Uszczelki, podkładki amortyzacyjne i śruby pakować w skrzynie. Urządzenia transportować w skrzyniach i pudłach zabezpieczających przed uszkodzeniem mechanicznym i opadami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Instalacja wentylacji i klimatyzacji powinna zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii.

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu technicznego – budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.2. Montaż przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić, co najmniej 50 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją.

Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PNB-76002.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.

Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

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 nie zamocowanych 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 oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Czyszczenie instalacji powinno odbywać się przez demontaż elementu składowego instalacji.

W przypadku przewodów okrągłych o średnicy mniejszej niż 200 mm, należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia

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

Przewody elastyczne podłączenia anemostatów muszą mieć właściwości izolacyjne, tłumiące dźwięk i być niepalne i nie topiące się podczas pożaru.

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

a) przepustnice (z dwóch stron);

b) centrala wentylacyjna

c) tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron).

5.3. Montaż wentylatorów

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Wentylator dachowy wraz z podstawą dachową powinien być zamocowany w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Sposób zamocowania wentylatora powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku poprzez stosowanie amortyzatorów oraz na instalację przez stosowanie łączników elastycznych.

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

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ 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 dachowego oraz podstawy dachowej należy zapewnić warunki podane przez producenta.

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

5.4. Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości 250 mm, zamontowane między króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta oraz tak, aby umożliwić łatwy dostęp do całego urządzenia.

Centrala wentylacyjna powinna być wyposażona w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego (po stronie ssawnej) oraz powietrza wyrzutowego (po stronie tłocznej) po wyłączeniu centrali.

Każda centrala wentylacyjna powinna być tak zamontowana, aby był możliwy łatwy spust czynnika grzewczego.

Centrale wentylacyjne winne być dostarczone z kompletną automatyką,

Wykonanie wszystkich central umożliwiające ich montaż na dachu,

Montaż central wentylacyjnych na konstrukcjach wsporczych,

5.5. 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.

5.6. Nawiewniki, wywiewniki (kratki, anemostaty, zawory wywiewne)

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

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

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

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

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

5.7. Czerpnie/wyrzutnie

Konstrukcja czerpni/wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych np. przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwór wlotowy czerpni powinien być zabezpieczony przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Dolna krawędź otworu wlotowego czerpni ściennej powinna być usytuowana minimum 0,40 m ponad poziomem dachu.

5.8. Przepustnice

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 I wg klasyfikacji podanej w PN - EN 1751.

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

5.9. Układ automatycznej regulacji

Sterowanie pracą central wentylacyjnych realizowane będzie poprzez układ automatycznej regulacji dostarczony przez ich producentów. Szafki sterująco-zasilające należy zlokalizować w miejscu dogodnym dla użytkownika. Zakres robót układu automatycznej regulacji obejmuje montaż szafek sterująco-zasilających wraz z podłączeniem wszystkich urządzeń zasilania w energię elektryczną,

sterowania i automatycznej regulacji. Zakres prac nie obejmuje zasilenia w energię elektryczną szaf sterująco-zasilających zlokalizowanych w pomieszczeniu węzła cieplnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

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

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania, takie jak:

- 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;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

Badanie ogólne

- Dostępności dla obsługi;
- Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Kompletności znakowania;
- Izolacja kanałów zgodnie z projektem
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Zabezpieczeń przeciwpożarowych w zakresie zgodności z aktualnymi aprobatami technicznymi i innymi przepisami ochrony przeciwpożarowej.

Badanie wentylatorów i centrali wentylacyjnych

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej;
- Sprawdzenie wydajności powietrza i sprężu oraz regulacja do stanu określonego w projekcie.

Badanie filtrów powietrza

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

Badanie czerpni/wyrzutni powietrza.

- Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych.
- Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych
- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

Badanie sieci przewodów

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

Badanie nawiewników i wywiewników

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

Badanie elementów regulacji automatycznej i szafy sterowniczej

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szafy sterowniczej na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty podane jn.:
 sprawdzenie efektywności sterowania, monitoringu działania instalacji klimatyzacyjnej przez zamontowany układ automatycznej regulacji i sterowania, doprowadzenie do osiągania stanów zaprojektowanych w zakresie wydajności powierza, temperatury, wilgotności względnej powietrza (wymagana współpraca wykonawcy instalacji wentylacyjnej i automatyki).

Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Poziom dźwięku dB (A) w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku dB (A) przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- Klasa filtrów
- Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów);
- Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

Wykaz dokumentów podstawowych

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Dziennik budowy

Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;

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

6.2. Kontrola działania

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, centrala wentylacyjna, klimatyzatory itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

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;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwmroźeniowego;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych.

6.3. Procedura prac

Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, oraz całego układu wymienionych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie, układ regulacyjny).

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.

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

Kontrola działania wentylatorów i centrali wentylacyjnej

- Kierunek obrotów wentylatora;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie włącznika i wyłącznika;
- Działanie systemu przeciwmroźniowego;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania filtrów powietrza

Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wyrwykowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szafy sterowniczej

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

- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrożeniowego;
- Działania regulacji strumienia powietrza;

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową instalacji wentylacji mechanicznej jest jeden metr kwadratowy przewodu wentylacyjnego.

Jednostką obmiarową centrali wentylacyjnej, wentylatora dachowego itp. jest jeden komplet.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych
- instrukcje eksploatacji instalacji
- karty gwarancyjne zainstalowanych urządzeń
- gwarancja na całość wykonanych instalacji

Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia przewodów izolowanych
- szczelności przewodów izolowanych

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;

- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całej instalacji;
- instrukcje eksploatacji instalacji;
- gwarancje na urządzenia i instalacje jako całość.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-----------------|---|
| [1] | Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst. Dz. U. Nr 156/06, poz.1118 z późn. zm.) |
| [2] | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02, poz. 690 z późn. zm.) |
| PN-EN 1505:2001 | Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary |
| PN-EN 1506:2001 | Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary |
| PN-B-01411:1999 | Wentylacja i klimatyzacja - Terminologia |
| PN-B-03434:1999 | Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania |
| PN-B-7600L:1996 | Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania |
| PN-B-76002:1976 | Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych |
| PN-EN 1751:2001 | Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających |
| PN-EN 1886:2001 | Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne |
| PN-EN 12097 | Wentylacja budynków - Sieć przewodów - Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów |
| PN-EN 12599 | Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji |
| PN-EN 12236 | Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe |