



ROK ZAŁOŻENIA 1999

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE **LOKUM** s.c.

ul. Parkowa 15/4U, 30-538 Kraków

tel. 12 659 19 08
fax. 12 659 19 08

e-mail: biuro@lokumsc.pl
http://www.lokumsc.pl

PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI KLIMATYZACJI Z ODZYSKIEM CIEPŁA W ISTNIEJĄCYM BUDYNKU MIESZKALNYM

Adres budynku: **UL. KALINOWA 3
41-200 SOSNOWIEC
NR DZIAŁKI: 480
OBRĘB GEODEZYJNY: 12 SOSNOWIEC**

Rodzaj budynku: **MIESZKALNY WIELORODZINNY**

Branża: **KLIMATYZACJA**

Inwestor: **SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA „LOKUM”
UL. CHEMICZNA 12
41-200 SOSNOWIEC**

Projektant:

mgr inż. Marzena Bart

Uprawnienia nr SLK/2243/POOS/08

pieczęć i podpis

Projektant - Współautor:

mgr inż. Kazimierz Górski

pieczęć i podpis

Audytor energetyczny - Współautor

mgr Daniel Hernik

pieczęć i podpis

Opracował:

mgr inż. Tomasz Skotnica

pieczęć i podpis

K R A K Ó W - Marzec 2018 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA :

- STRONA TYTUŁOWA
- SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
- OPIS TECHNICZNY
- CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU
- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
- KOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA
- KOPIA ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY
- ZAŁĄCZNIKI

CZĘŚĆ RYSUNKOWA :

- RYS. NR 1 – RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ
- RYS. NR 2 – RZUT DACHU
- RYS. NR 3 – PRZEKROJE A-A, B-B
- RYS. NR 4 – PRZEKRÓJ PIONU NAWIEWNEGO
- RYS. NR 5 – SCHEMAT OBLICZENIOWY INSTALACJI KLIMATYZACJI
- RYS. NR 6 – SZCZEGÓŁ PODPORY DACHOWEJ DLA PRZEWODÓW INSTALACJI KLIMATYZACJI
- RYS. NR 7 – SZCZEGÓŁ ZABUDOWY POŻAROWEGO ZAWORU NAWIEWNEGO

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO INSTALACJI KLIMATYZACJI Z ODZYSKIEM CIEPŁA
W ISTNIEJĄCYM BUDYNKU MIESZKALNYM W SOSNOWCU UL. KALINOWA 3

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora;
- Ustalenia z Inwestorem;
- Podkłady architektoniczno – budowlane;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2003r. nr 207 poz.2016 (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U.2002r. nr 75 poz.690 (z późniejszymi zmianami);
- Obowiązujące normy, rozporządzenia, warunki techniczne wykonywania i odbioru, katalogi producentów;

2. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany instalacji klimatyzacji z odzyskiem ciepła w budynku mieszkalnym wielorodzinnym po termomodernizacji.

3. Charakterystyka obiektu – stan istniejący.

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany w Sosnowcu przy ul. Kalinowej 3 jest blokiem wybudowanym w 1974 r w technologii mieszanej. Budynek jest w całości podpiwniczony.

W budynku istnieje wentylacja grawitacyjna, wywiewna.

4. Rozwiązanie projektowe.

W oparciu o istniejące elementy wentylacji wywiewnej w budynku, projektuje się niezależną instalację klimatyzacji z odzyskiem ciepła.

4.1 Założenia wyjściowe do projektowania.

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu letniego:

Miesiąc sierpień:

- temperatura: +30°C
- wilgotność względna: 45%
- entalpia: 14,5 Kcal/h
- wilgotność bezwzględna: 11g/kg

Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego:

- temperatura: -20°C
- wilgotność względna: 100%
- entalpia: 4,4 Kcal/h
- wilgotność bezwzględna: 0,8g/kg

Parametry powietrza nawiewanego:

- temperatura: $16 \div 25^{\circ}\text{C}$ (zakres nastawy)

Maksymalne nadciśnienie na klatce schodowej: 50 Pa.

4.2 Urządzenia klimatyzacyjne.

Dla systemu klimatyzacyjnych zaprojektowano:

- centrale klimatyzacyjną nawiewno – wywiewną z odzyskiem ciepła w wykonaniu zewnętrznym posadowioną na dachu;
- zewnętrzną jednostkę skraplającą dla zaprojektowanej chłodnicy freonowej będącej elementem składowym centrali dachowej;
- automatykę sterowaną lokalnie z indywidualnej szafy sterowniczej zlokalizowanej w wydzielonym zamykanym pomieszczeniu zsypu na ostatniej kondygnacji budynku;
- kanały wentylacyjne, przepustnice, kratki nawiewne, elementy zabezpieczenia p.poż;

4.3 Opis działania systemu.

W celu poprawy warunków bytowych w projektowanym budynku mieszkalnym, przyjęto rozwiązanie wykorzystujące system klimatyzacji z odzyskiem ciepła z powietrza usuwanego z mieszkań w wysoko sprawnym wymienniku krzyżowym – przeciwprądowym. Powietrze zewnętrzne po uzdatnieniu tj.: oczyszczeniu i ogrzaniu w okresie zimowym oraz oczyszczeniu i ochłodzeniu w okresie letnim będzie dostarczane do budynku.

Powietrze dystrybuowane będzie poprzez prowadzony w istniejącym, nieczynnym kanale zsypowym - stalowy przewód wentylacyjny i doprowadzane na klatkę schodową co drugą kondygnację, poprzez kratki nawiewne. Wytwarzając nadciśnienie w klatce schodowej, powietrze przedostawać się będzie kratkami transferowymi na korytarze i dalej do poszczególnych lokali mieszkalnych poprzez pożarowe zawory nawiewne, wyposażone w klapę p.poż – szczegóły wg części rysunkowej.

Układ regulacji klimatyzacji wyposażony będzie w presostaty umożliwiające kontrolę i regulację zadanego nadciśnienia. W trakcie eksploatacji nadciśnienie na klatce schodowej należy ustabilizować na poziomie gwarantującym dopływ do lokali mieszkalnych zakładanej ilości powietrza wentylacyjnego, jednakże nie przekraczającym 50 Pa.

Powietrze wywiewne - usuwane jest istniejącymi zbiorczymi pionami. Każde mieszkanie wyposażone jest kratki wywiewne. Zakładane ilości powietrza wywiewanego są zgodne z PN i wynoszą:

- $70 \text{ m}^3/\text{h}$ – dla kuchni;
- $50 \text{ m}^3/\text{h}$ – dla łazienki;
- $30 \text{ m}^3/\text{h}$ – dla WC.

Usuwane powietrze doprowadzone zostanie do przeciwprądowego - krzyżowego wymiennika ciepła w centrali klimatyzacyjnej.

Tak skonfigurowany system instalacji klimatyzacji z odzyskiem ciepła pozwala na zachowanie pełnej kontroli nad wymianą powietrza. Ma to znaczenie nie tylko ze względu na jakość powietrza, ale również umożliwia utrzymanie wymaganych parametrów powietrza, co pozwala na ograniczanie strat ciepła traconego poprzez wentylację wywiewną.

5. Centrala klimatyzacyjna.

Centrala klimatyzacyjna składa się z filtrów, wentylatorów, przeciwprądowego – krzyżowego wymiennika ciepła, wtórnej nagrzewnicy elektrycznej, chłodnicy freonowej oraz tłumików. Wymiennik krzyżowy przeciwprądowy pozwala odzyskać przeciętnie powyżej 80% ciepła z powietrza usuwanego z budynku. Energię odzyskuje się w wymienniku krzyżowym ogrzewając powietrze zewnętrzne ciepłem z powietrza usuwanego z pomieszczeń. Wymienniki krzyżowe przeciwprądowe są konstruowane w taki sposób, że powietrze usuwane nie miesza się ze świeżym zasysanym z zewnątrz. Wymiana ciepła pomiędzy powietrzem zewnętrznym, a usuwanym z budynku nie wymaga dodatkowej energii do podgrzania do czasu gdy temperatura na zewnątrz nie spada poniżej -10°C .

Aby dodatkowo zabezpieczyć podgrzew powietrza zewnętrznego w okresie niskich temperatur poniżej -10°C dobrano nagrzewnicę elektryczną co pozwoli utrzymać wymagane parametry powietrza nawiewanego w okresie zimowym.

Latem gdy temperatura powietrza w budynku jest wyższa niż na zewnątrz, wymiennik może częściowo schładzać powietrze zewnętrzne doprowadzane do budynku, a dobrana chłodnica freonowa zapewni utrzymanie zakładanych parametrów powietrza nawiewanego w okresie występowania wysokich temperatur powietrza zewnętrznego.

Przyjęta w systemie centrala klimatyzacyjna, wymienia powietrze w budynku w sposób ciągły, posiada regulację prędkości obrotowych wentylatorów, pozwalających na zmianę wydajności zgodnie z bieżącymi potrzebami.

Założono pracę układów wentylacyjnych jako dwustopniową:

- 100% wydajności w okresie dnia między godziną: 6÷22;
- 50% wydajności w okresie nocnym między godziną: 22÷ 6;
- 50% wydajności zakłada się również w okresie zimowym gdy temperatura powietrza zewnętrznego obniży się poniżej: -15°C . W tym czasie występuje znacząco niższe zapotrzebowanie na wymianę powietrza, a zmniejszona wydajność systemu pozwoli obniżyć koszty eksploatacji.

Dzięki zastosowaniu programowalnych sterowników można ustawić kilka cykli pracy centrali przewidzianych na różne pory dnia, roku.

Przyjęta w systemie automatyka pozwala kontrolować temperaturę powietrza nawiewanego, nadciśnienie na klatce schodowej, informować użytkownika o uszkodzeniach urządzenia, przypominać o czynnościach serwisowych.

Centralę klimatyzacyjną zaprojektowano w oparciu o dobór producenta urządzenia. W skład centrali wchodzi następujące sekcje:

Sekcje nawiewne:

- czerpnia powietrza zintegrowana z centralą nawiewną;
- sekcja początkowa z przepustnicą odcinającą szczelną;
- sekcja filtracji (filtr klasy M5);
- sekcja odzysku ciepła z wymiennikiem krzyżowym przeciwprądowym;
- sekcja wentylatora nawiewnego;
- sekcja nagrzewnicy elektrycznej;
- sekcja chłodnicy freonowej;
- sekcja tłumiąca;
- sekcja końcowa centrali z króćcem elastycznym.

Sekcje wywiewne:

- sekcja początkowa z króćcem elastycznym;
- sekcja tłumiąca;
- sekcja filtracji (filtr klasy M5);
- sekcja odzysku ciepła z wymiennikiem krzyżowym przeciwprądowym;
- sekcja wentylatora wywiewnego;
- sekcja końcowa z przepustnicą szczelną;
- wyrzutnia powietrza zintegrowana z centralą wywiewną.

Centrale przyjęto w wykonaniu do eksploatacji na zewnątrz. Centralę zaprojektowano na dachu na lekkiej ażurowej ramie fundamentowej posadowionej poprzez przekładki amortyzujące.

Dla skutecznej poprawy ochrony przed hałasem przyjęto: sekcje tłumiące w centrali, a także elastyczne połączenia centrali z kanałami wentylacyjnymi. Z uwagi na uwarunkowania transportowe na dach zakłada się dostawę central w elementach do montażu na dachu. Montaż bezwzględnie musi być realizowany przez serwis dostawcy z uwagi na wymogi gwarancyjne.

6. Układ automatycznej regulacji i sterowania.

Sterownik ma zostać wyposażony w gniazda przyłączeniowe w ilości nie mniejszej niż określono w specyfikacji. Każdy z sygnałów wejściowych i wyjściowych sterownika ma zostać dedykowany do obsługi konkretnego urządzenia pomiarowego, sygnału wejściowego lub urządzenia wykonawczego.

Wejścia cyfrowe (DI) – min. 7

- R1 – wejście presostatu filtra nawiewu (zestyk bezpotencjałowy NO)
- R2 – wejście Presostatu filtra wyciągu (zestyk bezpotencjałowy NO)
- SAP – wejście sygnału z centrali PPOŻ (zestyk bezpotencjałowy NC);
- ECO – wejście sygnału obniżenia pracy (zestyk bezpotencjałowy NO);
- TR1 – termostat nagrzewnicy wstępnej (NC);
- TR2 – termostat nagrzewnicy wtórnej (NC);
- Q1D – pomiar jakości powietrza (NO), istnieje opcja podłączenia przetwornika wilgotności lub stężenia CO2 na tym samym sterowniku.

Wejścia temperaturowe (NTC 10k) – min. 6

- B1 – temperatura nawiewu;
- B2 – temperatura wyciąg;
- B3 – temperatura czepnia;
- B4 – temperatura wyrzutnia;
- B5 – temperatura GWC – czujnik opcjonalny wymagany wraz z GWC;
- B6 – temperatura za nagrzewnicą wtórną – czujnik opcjonalny, wymagany wraz z nagrzewnicą/chłodnicą wtórną.

Wyjścia cyfrowe (DO) – min. 12

- W1 – wentylator nawiewny;
- W2 – wentylator wyciągowy;
- N1 – nagrzewnica wstępna;
- N2 – nagrzewnica wtórna;
- GWC – siłownik gruntowego wymiennika ciepła;
- SBP1 – siłownik by-pass wymiennika, kanał nawiewny / wymiennik obrotowy
- SBP2 – siłownik by-pass wymiennika, kanał wyciągowy;
- Zasilanie siłowników (konfigurowalne styki NO: odzysk, grzanie, chłodzenie)
- PRACA – styk bezpotencjałowy NO;
- AWARIA – styk bezpotencjałowy NO;
- Rezerwa1 (konfigurowalne styki NO: odzysk, grzanie, chłodzenie)
- Rezerwa2 (konfigurowalne styki NO: odzysk, grzanie, chłodzenie)

Wyjścia analogowe (AO) – min. 6

- N2 – nagrzewnica wtórna, zawór trójdrogowy (0-10V);
- CH1 – zapotrzebowanie na chłód (0-10V);
- SBP1 – siłownik by-pass wymiennika, kanał nawiewny(0-10V);
- SM1 – siłownik komory mieszania (0-10V);
- W1 – sterowanie wentylatora nawiewnego (0-10V, alternatywnie PWM);
- W2 – sterowanie wentylatora wyciągowego (0-10V, alternatywnie PWM).

Komunikacja (RS485)

- G1 – podłączenie panelu operatorskiego (lokalny wyświetlacz) i opcjonalnego modułu komunikacji internetowej;
- G2 – Moduł dodatkowy – dodatkowy port komunikacji RS-485
- G3 – BMS – optoizolowane złącze protokół komunikacji: Modbus RTU.

Dodatkowe informacje

- Slot karty SD do aktualizacji oprogramowania w panelu operatorskim.

Dane techniczne sterownika centrali	
Zasilanie/Pobierany prąd	230V~,50Hz/0,04A
Maks. prąd znamionowy	6 (6) A
Temp. otoczenia/składowania	0...40°C/0..65°C
Wilgotność względna	5 - 85%, bez kondensacji pary wodnej
Zakres pomiarowy temp. czujnika NTC 10K	-20...125°C
Zaciski śrubowe sieciowe	Przekrój: 0,75..1,5mm ² , dokręcenie 0,4Nm, odizolowanie 6mm
Zaciski śrubowe sygnałowe	Przekrój do 0,75mm ² , dokręcenie 0,3Nm, odizolowanie 6mm
Wyświetlacz	Kolorowy, graficzny 480x272 z panelem dotykowym
Norma	PN-EN 60730-2-9 PN-EN 60730-1
Klasa oprogramowania	A
Klasa ochrony	Do wbudowania do przyrządów klasy I
Stopień zanieczyszczenia	2 stopień, wg PN-EN 60730-1

Wejścia/Wyjścia	
Wejścia analogowe	AI0-AI6
Wejścia cyfrowe	DI0-DI4
Wyjścia analogowe	AO0-AO5, przy czym: - 2 wyjścia (0-10V) - 2 wyjścia PWM - 2 wyjścia PWM lub (0-10V)
Wyjścia komunikacyjne	RS485 (0-2)
Wyjścia ze stykiem bezpotencjałowym	- 3 (NO) normalnie otwarte, - 2 (NO/NC) przełączane
Wyjścia wyższych mocy	- 4 (NO) normalnie otwarte, 1000W
Wyjścia potencjałowe	- 3 (NO) normalnie otwarte, 230V~

Wymogi odnośnie charakterystyki czujników temperatury:

Dane techniczne czujników temperatury	
Temp. otoczenia [°C]	Nom. [Ω]
0	33620
10	20174
20	12535
30	8037
40	5301
50	3588
60	2486
70	1759
80	1270
90	933
100	697
110	529
120	407

Układ automatyki każdej centrali wentylacyjnej ma zostać fabrycznie okablowany przez producenta centrali w systemie gniazdo-wtyczka. Konstrukcja centrali wentylacyjnej ma zostać w pełni przystosowana przez producenta centrali do zabudowy fabrycznego układu sterowania wraz z systemem okablowania fabrycznego. Wyłącznie urządzenia montowane poza centralą wentylacyjną mają zostać podłączone do opisanej listwy przyłączeniowej.

6.1 Wymagania funkcjonalne dla sterownika centrali klimatyzacyjnej.

Aktualizację oprogramowania modułu regulatora i panelu sterującego należy przeprowadzić za pomocą karty pamięci typu microSDHC, wkładanej do gniazda w obudowie panelu operatorskiego. Sterowanie centralą wentylacyjną ma zostać zapewnione poprzez każdy z możliwych wariantów:

- **Lokalny interfejs sterowania**

Dla każdej z central wentylacyjnych jest wymagany czytelny, lokalny, kolorowy i dotykowy panel operatorski o przekątnej powyżej 3,5". Interfejs menu ma zostać podzielony na trzy grupy: użytkownika, instalatora oraz serwis. Każdy z poziomów dostępu ma posiadać hasło generowane automatycznie, każdego dnia inne. Autoryzowany instalator oraz producent mają mieć dostęp do niezależnych generatorów haseł.

- **System BMS**

Na podstawie listy zmiennych istnieje możliwość zintegrowania centrali wentylacyjnej z obiektowym systemem BMS. Sterownik centrali zapewnia optoizolowane złącze komunikacyjne do protokołu Modbus RTU.

Z poziomu menu instalatora istnieje możliwość edytowania prędkości transmisji, ilości bitów danych, bitów stopu i kontroli parzystości.

- **Komunikacja bezpośrednia z centralami**

Każdy ze sterowników central wentylacyjnych ma zapewniać możliwość opcjonalnego połączenia z modułem komunikacji zdalnej, poprzez sieć przewodową LAN i WiFi, zapewniając możliwość sterowania zdalnego poprzez serwer www. Interfejs obsługi zapewnia dostęp do wszystkich ustawień dostępnych w trybie sterowania lokalnego – także ustawień instalatora i serwisu.

Na serwerze zapisywane są trendy historyczne dotyczące sygnałów pomiarowych i wykonawczych, z możliwością określenia okresu pracy poddawanego analizie.

Możliwość sterowania centralą wentylacyjną w zakresie ustawień użytkownika, z poziomu urządzenia wykorzystującego platformę Android.

Sterownik zapewnia możliwość realizacji standardowego i optymalnego scenariusza sterowania centralą. Predefiniowane tryby użytkownika – po aktywacji sterownik przyjmuje nastawy wydatków i temperatur zgodnie ze zdefiniowanymi przez użytkownika. W każdym z trybów predefiniowanych istnieje możliwość ustawienia temperatury zadanej oraz wydatku wentylatora nawiewu i wyciągu.

Sterownik ma zostać oprogramowany pod kątem pracy w trybie lokalnego harmonogramu oraz możliwości sterowania z poziomu jednostki centralnej. Harmonogram pracy ma mieć możliwość ustawienia zakresu trzech stref czasowych każdego dnia oraz przypisania im jednego z predefiniowanych trybów pracy.

Automatyka centrali wentylacyjnej musi zapewniać możliwość sterowania chłodziwą freonową, współpracującą z indywidualnym agregatem chłodniczym do każdej centrali. Moduł sterujący agregatu ma być kompatybilny w stosunku do układu sterowania centrali wentylacyjnej. Wymogiem jest obsługa sygnału pozwolenia na pracę oraz proporcjonalna, napięciowa regulacja mocy chłodniczej.

Automatyka central wentylacyjnych ma być kompatybilna z układem sterowania dostarczonym przez producenta nagrzewnic elektrycznych. Sterownik ma zapewnić płynne sterowanie mocą elektryczną nagrzewnic, uwzględniając monitorowanie alarmu temperaturowego.

Nagrzewnica elektryczna ma posiadać indywidualne zabezpieczenia przeciwzwarceniowe poszczególnych segmentów grzewczych wbudowane w obudowę urządzenia.

Układ sterowania mocą nagrzewnicy ma zostać zapewniony poprzez sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem oraz możliwością parametryzacji sposobu sterowania nagrzewnicą elektryczną w zakresie:

- ograniczenia dolnego sygnału sterującego;
- ograniczenia górnego sygnału sterującego;
- monitorowania aktualnego występowania;
- edycji liczby segmentów grzejnych urządzenia;
- ograniczenia wejścia PWM;
- edycji histerezy.

Nagrzewnica elektryczna ma zostać wyposażona w półprzewodnikowe regulatory mocy. Urządzenie ma posiadać przynajmniej dwa niezależne termostaty zabezpieczające oraz wbudowany układ zabezpieczający przed pracą przy braku przepływu powietrza – zabudowane w urządzeniu. Sygnalizacja alarmów przez nagrzewnicę elektryczną ma odpowiadać komunikatom wskazywanym przez interfejs obsługi sterownika central.

– Jednostka centralna

Producent central wentylacyjnych jest zobowiązany dostarczyć jednostkę centralną do zarządzania pracą wszystkich central wentylacyjnych na obiekcie. Urządzenie ma monitorować pracę wszystkich central wentylacyjnych w ramach jednego bloku. Jednostka centralna ma dostarczać dane w zakresie:

- pomiarów ciśnień w kanałach wentylacyjnych;
- pomiarów temperatury w kanale czerpnym, nawiewnym, wyciągowym i wyrzutowym;
- procentowe występowanie wydatku urządzeń;
- sygnały sterujące dla wszystkich elementów wykonawczych centrali wentylacyjnej;
- szybką aktywację wydatku normalnego i zwiększonego;
- edycję parametrów charakterystyki korygującej parametry zadane układu - adaptacja pracy systemu wentylacyjnego względem warunków zewnętrznych i instalacji CO;
- zapis trendów historycznych każdej centrali wentylacyjnej;
- monitoring wszystkich alarmów wewnętrznych central wentylacyjnych oraz komunikatów alarmowych.

Z uwagi na współpracę systemu wentylacyjnego z układem ogrzewania CO budynków, algorytm pracy jednostki centralnej ma zapewniać adaptację temperatury nawiewu w zależności od warunków zewnętrznych. Adaptacja temperatury ma funkcjonować w sposób automatyczny, zapewniając możliwość edycji charakterystyki korekcyjnej parametrów zadanych dla central wentylacyjnych przez użytkownika.

Wizualizacja central wentylacyjnych dla każdego z systemów ma zostać zapewniona na podstawie obrazu 3D konkretnego bloku. Użytkownik ma mieć zapewniony lokalny dostęp do systemu poprzez panel operatorski o przekątnej minimum 7-cali, zainstalowany na każdym z bloków. Dodatkowo, po doprowadzeniu sieci internetowej, użytkownik ma mieć zapewniony dostęp zdalny do systemu wentylacyjnego. Interfejs sterowania ma być spójny w stosunku do dotychczasowego rozwiązania stosowanego na obiektach Inwestora.

Jednostka centralna ma zapewniać harmonogram pracy central klimatyzacyjnych z podziałem na minimum cztery strefy czasowe. Jednostka centrala ma zapewnić możliwość monitorowania parametrów pracy wszystkich central i umożliwiać ich diagnostykę w jednym miejscu.

Urządzenie ma być przystosowane do montażu na konstrukcji centrali wentylacyjnej, w obudowie zapewniającej własny układ ogrzewania i chłodzenia elementów elektronicznych, przystosowanej do montażu zewnętrznego. W blokach, gdzie nie wygospodarowano wystarczającej przestrzeni do zabudowy kompletnej rozdzielnicy integrującej, należy przewidzieć montaż paneli operatorskich w obudowie metalowej zamykanej kluczem systemowym, a rozdzielnica ma zostać zamontowana bezpośrednio na centralach wentylacyjnych. Producent układu odpowiada za kompleksowe przeszkolenie personelu technicznego.

7. Kanały wentylacyjne.

Nawiew powietrza realizowany będzie kanałem okrągłym typu: spiro w miejscu zdemontowanego kanału zsypowego. Kanał nawiewny dostarcza świeże powietrze na poszczególne kondygnacje klatki schodowej utrzymuje w klatce nadciśnienie zgodnie z Normą PN - EN 12101 - spełniając jednocześnie wymagania dla systemów klasy A.

Istniejące kanały wywiewne zblokowane są w zbiorczych szlachtach wywiewnych usuwają zużyte powietrze z kuchni, łazienek i toalet poprzez istniejące kratki wywiewne znajdujące się w tych pomieszczeniach.

8. Regulacja przepływu.

Regulację ilości przepływającego powietrza w sieci kanałów prowadzących powietrze uzyskuje się przez zastosowanie regulacyjnych przepustnic powietrza.

Przepustnice wielopłaszczyznowe, odcinające służą do odcięcia przepływu powietrza w przypadku postoju instalacji, zlokalizowane są one na wlocie do central nawiewnych.

Nawiew powietrza do mieszkań realizowany będzie poprzez pożarowe zawory nawiewne z możliwością regulacji wydajności.

9. Zabezpieczeniem przed hałasem i drganiami.

Dla zapewnienia optymalnych pod względem eksploatacyjnym warunków pracy układu klimatyzacji, zaprojektowano:

- cichobieżne wentylatory;
- centrale wentylacyjne z podwójnymi ściankami z wykładziną dźwiękochłonną tak aby poziom hałasu na zewnątrz centrali nie przekroczył 50 dB.
- centrale wentylacyjne z sekcjami tłumiącymi;
- obniżenie poziomu hałasu do 30 ± 45 dB w paśmie 250 Hz;
- połączeniowe króćce elastyczne dla central;
- prędkości powietrza w kanałach niższe niż 6 m/s;

W projekcie przewidziano urządzenia o najniższym poziomie emisji dźwięku wyposażone w amortyzatory własne zabezpieczające przed przenoszeniem drgań na konstrukcje budynku.

Przy ustawianiu central klimatyzacyjnych na stropie, konieczne jest wyeliminowanie przenoszenia dźwięków materiałowych poprzez umieszczenie elementów elastycznych między płytą podstawy fundamentem, a stropem. Fundamenty winny być posadowione na stropach w systemie pływającym.

W celu zapobieganiu przenoszenia drgań na elementy konstrukcji budynków, gdy urządzenia ustawiane są na fundamentach konieczne jest bezwzględne zastosowanie podkładek elastycznych między fundamentem a stropem bez względu na zastosowaną amortyzację pomiędzy urządzeniem, a fundamentem.

Wykonawca instalacji winien zapewnić sposób posadowienia urządzeń, o których mowa jw., oraz sposób ich połączenia z przewodami i elementami konstrukcyjnymi budynku, jak również sposób połączenia poszczególnych odcinków przewodów między sobą i z elementami konstrukcyjnymi budynku, tak aby zapobiegać powstawaniu i rozchodzeniu się hałasów i drgań do pomieszczeń lub do otoczenia budynku.

10. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część II - Instalacje sanitarne" oraz zgodnie z normą PN-EN12599:2002.

Przewiduje się realizację dostaw systemów wentylacji mechanicznej jako kompletną technologię obejmującą: urządzenia, automatykę, montaż lub nadzór nad montażem, uruchomienie, przeszkolenie obsługi z gwarancjami na funkcjonowanie całości zgodnie z założeniami projektowymi.

10.1 Sieć kanałów.

- Kanały nawiewne i wywiewne prowadzące powietrze zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach zgodnych z PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007 typ A/I;
- Kanały układać na typowych podporach i podwieszeniach wg PN-EN 12236:2003;
- Jako uszczelnienia między kołnierzami stosować gumę półtwardą grubości 6mm;
- Instalacja winna być wykonana jako szczelna zgodnie z PN-EN 1507:2006;
- Wymagania szczelności sieci w klasie szczelności III/B w granicach nie przekraczających 3 m³ powietrza na 1 m² powierzchni kanału i godzinę przy ciśnieniu 1000Pa;
- Przed zakryciem kanałów należy konstrukcję mocującą kanały oraz kołnierz przewodów zabezpieczyć antykorozyjnie powłoką ochronną.
- Wszelkie owiercenia elementów, które będą łączone z urządzeniami wykonać po dostawach.
- Należy zwrócić szczególnie uwagę, aby elementy sieci nawiewnej jak i wywiewnej montowane w pomieszczeniach zabezpieczyć w trakcie montażu przed zabrudzeniem.
- W przypadku gdy po pracach montażowych będą wykonywane prace budowlane zewnątrz i wewnątrz należy zabezpieczyć przez szczelne owinięcie folią.
- Zasady montażu instalacji wentylacyjnych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi instalacji wentylacyjnych" wydanych przez COBRTI Instal;

10.2 Izolacja kanałów.

- Kanały z powietrzem nawiewanym w obrębie budynku - izolacja wełną mineralną gr. 4 cm w osłonie z folii aluminiowej;
- Kanały z powietrzem wywiewanym prowadzone w przestrzeni stropodachu - izolacja wełną mineralną gr. 8 cm w osłonie z folii aluminiowej;
- Kanały prowadzone na zewnątrz - wełną mineralną gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej;
- Maty z wełny mineralnej, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,043$ W/mK przy 10° C, temperatura pracy do 250° C.

10.3 Wymagania ogólne.

- połączenia kanałów i elementów sieci wentylacyjnej wykonać w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią szczelność instalacji;
- przy wykonawstwie elementów należy uwzględnić fakt, że króćce elastyczne posiadają połączenia kołnierzowe;
- doszczelnienie złączy kanałów wykonać kitem półplastycznym, poliuretanowym;
- kanały wentylacyjne wykonać z blachy ocynkowanej;

10.4 Wymagania szczegółowe.

- przewody wentylacyjne przechodzące przez otwory w przegrodach budowlanych powinny być odizolowane od konstrukcji utwardzoną wełną mineralną gr. 5cm TS 150;
- określone w zestawieniach odcinki sieci kanałów wentylacyjnych ze względu na ułatwienie montażu należy wykonać z tzw. kołnierzem luźnym (nie przymocowanym do kanału);
- podczas montażu w razie konieczności należy odcinek kanału przyciąć na żądany wymiar, zamocować kołnierze i podłączyć do sieci;
- sieć przewodów wentylacyjnych podwiesić do stropu bądź posadówić zgodnie z technologią firmy montażowej zgodnie z PN-EN 12236:2003;
- przewiduje się iż w trakcie realizacji, po wykonaniu przekuć w stropach i ścianach mogą nastąpić odstępstwa od wymiarów budowlanych przyjętych w projekcie. W związku z taką możliwością należy przed montażem sprawdzić wymiary ze stanem faktycznym, a elementy kanałów wykonać z domiaru na obiekcie oraz z luźnym kołnierzem. Należy również liczyć się z koniecznością wykonania dodatkowych elementów obejść i odsadzek, które winny być uzgodnione na bieżąco z Inspektorem Nadzoru;
- Przed przystąpieniem do montażu elementów central Wykonawca powinien uzgodnić transport oraz montaż z Przedstawicielem firmy dostarczającej urządzenie, której w szczególności należy zlecić montaż central, nadzór, oraz uruchomienie.

11. Rozruch instalacji.

Przed przystąpieniem do rozruchu instalacji należy:

- sprawdzić montaż instalacji z projektem technicznym i DTR poszczególnych urządzeń;
- sprawdzić połączenia elektryczne w instalacjach siły i sterowania;
- wykonać próby szczelności instalacji wentylacyjnych;
- wykonać izolację cieplochronną przewodów instalacji jw.;
- wykonać podwieszenia i maskowania kanałów;

Próbny rozruch powinien trwać nieprzerwanie 24 godziny.

Przed założeniem filtrów proponuje się wykonać przedmuch sieci przewodów (około 30 minut).

W czasie próbnego rozruchu należy sprawdzić działanie wszystkich urządzeń i elementów instalacji, a w szczególności:

- sprawdzić prawidłowe działanie układów sterowania i automatyczne regulacji,
- wykonać sprawdzające pomiary ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- zanotować opory przepływu powietrza przez filtr,
- wykonać i zanotować pomiary ciśnienia statycznego w charakterystycznych punktach instalacji,
- wykonać sprawdzające pomiary temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzić poziom hałasu w pomieszczeniach.

12. Eksploatacja instalacji.

Praca instalacji odbywa się w pełni automatycznie. Rola obsługi sprowadza się do jej uruchomienia, wyłączenia, kontroli pracy, przeglądów bieżących i konserwacji.

W trakcie montażu nadzorowanego przez firmę dostarczającą urządzenia należy przeprowadzić szkolenie pracowników, którzy przejmują bezpośredni nadzór i obsługę instalacji.

Wskazane jest aby konserwację wykonywał przeszkolony i upoważniony zespół serwisowy.

13. Zagadnienia BHP.

Osoby zatrudnione przy obsłudze, dozorze, konserwacji i remoncie urządzeń, zobowiązane są do przestrzegania ogólnych przepisów i zaleceń BHP i ppoż. opracowanych w oparciu o zbiór przepisów prawnych. Obsługa urządzeń odbywać się może tylko przez osoby przeszkolone.

14. Wytyczne branżowe.

14.1 Część konstrukcyjno-budowlana.

W ramach projektu należy wykonać następujące roboty:

- otwory o szerokości powyżej 30 cm przesklepić;
- otwory w ścianach wewnętrznych / nie zaleca się kucia lecz przewiertu wiertnicami;
- sprawdzenie możliwości montażu centrali we wskazanym miejscu;
- fundamenty pod centrale;
- transport central w elementach na dach / elementy central w trakcie transportu zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zabrudzeniem /

Powyższy zakres prac należy uwzględnić w ofercie przetargowej.

14.2 Część elektryczna.

W ramach projektu należy wykonać zasilania:

- szaf sterowniczych;
- central klimatyzacyjnych;
- nagrzewnic elektrycznych;
- jednostki zewnętrznej klimatyzacji;

Zgodnie ze specyfikacją w poniższej tabeli.

Nr budynku	Ilość kondygnacji	Piony wentylacji wywiewnej		Pion wentylacji nawiewnej			Zapotrzebowanie energii elektrycznej U=3x400V / 50 Hz U=1x230V / 50 Hz*				
		Ilość	Ilość powietrza usuwanego	Ilość powietrza nawiewanego	Ilość chłodu	Ilość ciepła	Moc agregatu chłodniczego	Moc nagrzewnicy elektrycznej	Moc wentylatora nawiewnego	Moc wentylatora wywiewnego	Łączne zapotrzebowanie mocy
-	-	szt.	m ³ /h	m ³ /h	kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	11	10	6930	6930	16.00	17.71	3.45	24.00	3.45	3.45	34.35

Powyższy zakres prac należy uwzględnić w ofercie przetargowej.

15. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r. poz. 2117) ustala się warunki ochrony przeciwpożarowej.

15.1 Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji.

Warunki ochrony ppoż. dotyczą budynku przeznaczonego na cele mieszkalne wielorodzinne. Zakres przewidzianych do wykonania prac budowlanych nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej istniejącego budynku. Przewidziane prace nie są klasyfikowane jako przebudowa, rozbudowa, nadbudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku. Prace instalacyjne polegają na zamontowaniu rekuperacji - tj. przewodów wentylacyjnych i urządzenia ponad dachem budynku.

Dane podstawowe:

- liczba kondygnacji nadziemnych – 11,
- liczba kondygnacji podziemnych – 1,
- powierzchnia zabudowy – 390 m²,
- powierzchnia użytkowa – 2562.4 m²,
- kubatura – 12170 m³,
- wysokość – 33 m.

15.2 Informacja o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

Zgodnie z „warunkami technicznymi” część objętą opracowaniem zaliczamy do kategorii zagrożenia ludzi ZLIV.

15.3 Ocena zagrożenia wybuchem.

W budynku nie będą występować pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem.

15.3.1 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasę odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Budynek został wykonany w klasie "B" odporności pożarowej z elementów NRO.

W przypadku przejścia kanałów wentylacyjnych przez strop piwnicy, przestrzeni nieużytkowych, technicznych oraz pomieszczeń mieszkalnych należy zastosować przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS60.

Urządzenie rekuperacyjne zostanie zabudowane na dachu poprzez zastosowanie elementów (konstrukcji i podkonstrukcji) z materiałów niepalnych.

15.4 Informacja o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych.

Przewody wentylacji mechanicznej/klimatyzacji (instalacji rekuperacji) zostaną wykonane z materiałów niepalnych. Przewody wentylacji zostaną wykonane i poprowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych zostaną wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej klapy odcinającej. W przewodach wentylacyjnych/klimatyzacyjnych nie będą prowadzone inne instalacje.

Nawiew powietrza do mieszkań realizowany będzie poprzez pożarowe zawory nawiewne, wyposażone w klapy p.poż.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowodować będzie wyłączenie urządzenia rekuperacyjnego.

Uwaga:

- wszystkie zastosowane materiały i rozwiązania systemowe muszą posiadać dokumenty formalno-prawne w zakresie rozprzestrzeniania ognia oraz odporności ogniowej (deklaracje zgodności, aprobaty oraz certyfikaty);
- w przypadku zastosowania w budynku klapy dymowej na klatce schodowej urządzenie rekuperacyjne musi wyłączać się w momencie jej uruchomienia;
- wartość nadciśnienia na klatce schodowej powodowane działaniem systemu rekuperacji nie może powodować konieczności użycia siły potrzebnej do otwarcia drzwi o wartości ponad 100N.

16. Informacja BIOZ.

16.1 Zakres robót:

Roboty instalacyjne związane z realizacją instalacji klimatyzacji w budynku wielorodzinnym:

- Demontaż istniejących elementów instalacji;
- Montaż sieci kanałów wraz z elementami składowymi systemów wentylacji;
- Montaż dachowych central wentylacyjnych wraz z wykonaniem automatyki i okablowaniem;
- Roboty izolacyjne;
- Montaż instalacji zasilania i sterowania;
- Uruchomienie, pomiary i regulacja systemów;
- Roboty wykończeniowe;
- Roboty malarskie;

16.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Budynek wielorodzinny, w całości podpiwniczony.

16.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Brak elementów zagospodarowania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

16.4 Przewidywane zagrożenia.

Zachować warunki bezpiecznego prowadzenia robót instalacyjnych, z zachowaniem wymogów BHP w budownictwie ze szczególnym uwzględnieniem:

- prac prowadzonych na wysokościach;
- prac prowadzonych z użyciem materiałów łatwopalnych (farby, rozpuszczalniki, kleje);
- prac prowadzonych z użyciem specjalistycznego sprzętu (palniki, szlifierki, roboty izolacyjne, malowanie natryskowe);
- kolejności i koordynacji prac wykończeniowych;
- zapewnienia odpowiedniego ubioru i wyposażenia pracowników w bezpieczne, sprawne technicznie, dopuszczone do stosowania narzędzia i urządzenia wymagane dla danego rodzaju robót;

16.5 Instruktaże dla pracowników.

Każdy pracownik biorący udział w procesie budowlanym powinien spełniać wymagania stawiane pracownikom przez obowiązujące przepisy BHP, a w szczególności:

- posiadać ważne badania lekarskie;
- posiadać badania i uprawnienia specjalistyczne stosowne do wykonywanej pracy;
- być ubranym i wyposażonym stosownie do wykonywanej pracy;

Przed rozpoczęciem prac przeprowadzić instruktaż dla pracowników, przypominający najważniejsze zagrożenia i warunki bezpiecznego prowadzenia prac w danym obiekcie;

16.6 Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom.

W celu zapewnienia jak najwyższego poziomu bezpieczeństwa prowadzonych prac należy stosować następujące środki techniczne:

- urządzenia i systemy zapewniające samoczynną regulację optymalnych i bezpiecznych warunków pracy;
- urządzenia – dotyczy głównie specjalistycznych urządzeń elektrycznych, w których urządzenia wewnętrzne nie dopuszczają do zmiany warunków pracy.

16.7 Środki organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

W celu zapewnienia jak najwyższego poziomu bezpieczeństwa prowadzonych prac należy stosować następujące środki organizacyjne:

- zapewnienie realizacji budowy przez wykwalifikowanych, posiadających stosowne uprawnienia i badania pracowników oraz wyposażenie ich w sprawne, dopuszczone do stosowania maszyny i narzędzia;
- przyjęcie optymalnej, zgodnej z przepisami i technologią metody realizacyjnej;
- prawidłowa organizacja pracy.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ), sporządzony przez Wykonawcę robót winien spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06. 02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 9.03.2003 r.) – z późn. zmianami.

Obowiązek opracowania planu BIOZ spoczywa na kierowniku budowy (robót). Roboty należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika robót.

17. Obszar oddziaływania.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy prawo budowlane, obejmuje nieruchomość: budynek wielorodzinny mieszkalny przy ul. Kalinowej 3 na działce nr 480 - obręb geodezyjny 12 Sosnowiec.

18. Uwagi końcowe.

- W związku z nowelizacją Prawa Budowlanego - ustawa z 16 grudnia 2016 r - art. 29 pkt. 27 – niniejsze opracowanie instalacji klimatyzacji nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę;

Instalację centralnego ogrzewania wykonać zgodnie z:

- Niniejszym projektem i aktualnie obowiązującymi normami i przepisami;
- Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz.U. nr 75 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami;
- zaleceniami producentów poszczególnych urządzeń oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” część II "INSTALACJE SANITARNE I PRZEMYSŁOWE;

19. Zestawienie materiałów

Lp.	Opis elementu	Jedn. miar	Ilość	Pow. jedn. [m ²]
SYSTEM KLIMATYZACJI Z ODZYSKIEM CIEPŁA – NAWIEW				
N-1	Redukcja stalowa 700x1410-Ø630-30-50-500	szt.	1	2,7
N-2	Trójnik 630-630-630 – jeden przełot zaślepić	szt.	1	3,1
N-3	Kanał stalowy Ø630~1000 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,0
N-4	Trójnik 630-630-630 – jeden przełot zaślepić	szt.	1	3,1
N-5	Kanał stalowy Ø630~2800 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	5,5
N-6	Trójnik 630-630-630 – jeden przełot zaślepić	szt.	1	3,1
N-7	Kanał stalowy Ø630~900 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,8
N-8	Trójnik 630-630-630 – jeden przełot zaślepić	szt.	1	3,1
N-9	Kanał stalowy Ø630~1000 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,0
N-10	Kanał stalowy Ø630-3000	szt.	1	6,0
N-11	Kolano stalowe Ø630-90	szt.	1	3,5
N-12	Kanał stalowy Ø630~3000 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	6,0
N-13	Trójnik 630-315-630	szt.	1	1,4
N-14	Kanał stalowy Ø630-3000	szt.	1	6,0
N-15	Kanał stalowy Ø630~800 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,6
N-16	Trójnik 630-315-630	szt.	1	1,4
N-17	Kanał stalowy Ø630-3000	szt.	1	6,0
N-18	Kanał stalowy Ø630~2200 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	4,4
N-19	Trójnik 630-315-630	szt.	1	1,4
N-20	Redukcja stalowa, okrągła Ø630/500	szt.	1	0,2
N-21	Kanał stalowy Ø500-3000	szt.	1	4,7
N-22	Kanał stalowy Ø500~2200 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	3,5
N-23	Trójnik 500-315-500	szt.	1	1,2
N-24	Redukcja stalowa, okrągła Ø500/400	szt.	1	0,2
N-25	Kanał stalowy Ø400-3000	szt.	1	3,8
N-26	Kanał stalowy Ø400~2200 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,8
N-27	Trójnik 400-315-400	szt.	1	0,9
N-28	Redukcja stalowa, okrągła Ø400/315	szt.	1	0,2
N-29	Kanał stalowy Ø315-3000	szt.	1	3,8
N-30	Kanał stalowy Ø400~2200 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	3,0
N-31	Trójnik 315-315-315 – jeden przełot zaślepić	szt.	1	0,8
N-32	Kanał stalowy Ø315~900 – jeden koniec bosy – dopasować w trakcie montażu	szt.	6	5,3
N-33	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø315	szt.	6	-
N-34	Redukcja 1025x225-Ø315-30-50-500	szt.	6	9,0
KT	Kratki transferowe 525x125	szt.	22	-
PZN	Pożarowy zawór nawiewny Ø200 z możliwością regulacji wydajności	szt.	55	-
AN	Anemostat wywiewny Ø200 do zabudowy na PZN	szt.	55	-
KN	Kratka nawiewna z regulacją KR 1025x225 mm	szt.	6	-
	Izolacja wełną mineralną gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej	m ²		26,4
	Izolacja wełną mineralną gr. 4 cm w osłonie z folii aluminiowej	m ²		77,1

SYSTEM KLIMATYZACJI Z ODZYSKIEM CIEPŁA – WYWIEW				
W-1	Kanał stalowy Ø250~2100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,7
W-2	Kolano stalowe Ø250-90	szt.	1	0,4
W-3	Kanał stalowy Ø250~800 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,6
W-4	Kanał stalowy Ø250-3000	szt.	1	2,4
W-5	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-6	Redukcja stalowa, okrągła Ø315/250	szt.	1	0,1
W-7	Trójnik Ø315-200-315	szt.	1	0,5
W-8	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø200	szt.	1	-
W-9	Kanał stalowy Ø200~800 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,5
W-10	Kanał stalowy Ø315~1500 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,5
W-11	Kolano stalowe Ø315-90	szt.	1	0,6
W-12	Kanał stalowy Ø315~2400 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,4
W-13	Redukcja stalowa, okrągła Ø400/315	szt.	1	0,2
W-14	Trójnik Ø400-250-400	szt.	1	0,8
W-15	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-16	Kanał stalowy Ø250~800 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,6
W-17	Kanał stalowy Ø400~2100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,6
W-18	Redukcja stalowa, okrągła Ø450/400	szt.	1	0,2
W-19	Trójnik Ø450-200-450	szt.	1	0,8
W-20	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø200	szt.	1	-
W-21	Kanał stalowy Ø200~1100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,7
W-22	Kanał stalowy Ø450~2100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	3,0
W-23	Redukcja stalowa, okrągła Ø500/450	szt.	1	0,2
W-24	Trójnik Ø500-200-500	szt.	1	0,9
W-25	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø200	szt.	1	-
W-26	Kanał stalowy Ø200~1100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,7
W-27	Kanał stalowy Ø500~2100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	3,3
W-28	Trójnik Ø500-250-500	szt.	1	1,1
W-29	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-30	Kanał stalowy Ø250~700 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,6
W-31	Kanał stalowy Ø500-3000	szt.	1	4,7
W-32	Kanał stalowy Ø500~600 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,9
W-33	Redukcja stalowa, okrągła Ø630/500	szt.	1	0,2
W-34	Trójnik 630-630-630	szt.	1	3,1
W-35	Redukcja stalowa, okrągła Ø630/250	szt.	1	1,0
W-36	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-37	Kanał stalowy Ø250~2000 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,6
W-38	Kanał stalowy Ø630~2000 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	4,0
W-39	Trójnik 630-200-630	szt.	1	1,1
W-40	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø200	szt.	1	-
W-41	Kanał stalowy Ø200~3000 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,9
W-42	Kanał stalowy Ø630~1200 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	2,4
W-43	Trójnik 630-250-630	szt.	1	1,1
W-44	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-45	Kolano stalowe Ø250-90	szt.	1	0,4
W-46	Kanał stalowy Ø250~1100 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	0,9
W-47	Kolano stalowe Ø250-90	szt.	1	0,4

W-48	Kanał stalowy Ø250~1900 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,5
W-49	Trójnik 630-250-630	szt.	1	1,1
W-50	Przepustnica regulacyjna stalowa Ø250	szt.	1	-
W-51	Kanał stalowy Ø250~1900 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,5
W-52	Kolano stalowe Ø630-45	szt.	1	1,8
W-53	Kanał stalowy Ø630~600 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,2
W-54	Kolano stalowe Ø630-45	szt.	1	1,8
W-55	Kanał stalowy Ø630~600 – jeden koniec bosi – dopasować w trakcie montażu	szt.	1	1,2
W-56	Kolano stalowe Ø630-90	szt.	1	3,5
W-57	Redukcja stalowa 700x1410-Ø630-30-50-500	szt.	1	2,7
W-58	Centrala klimatyzacyjna specyfikacja wg załączonej karty doborowej z zew. agregatem freonowym. Urządzenie zamawiać u dostawcy wraz z kompletem automatyki w oparciu o załączone w projekcie wytyczne dla AKPiA			
	Izolacja wełną mineralną gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej.	m ²		66,4

UWAGI DO ZESTAWIENIA ELEMENTÓW :

- Kanały nawiewne i wywiewne prowadzące powietrze zaprojektowano z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach zgodnych z PN-EN1505:2001 i PN-EN1506:2007 typ A/I.
- Kanały układać na typowych podporach i podwieszeniach wg PN-EN12236:2003
- Jako uszczelnienia między kołnierzami stosować gumę półtwardą grubości 6mm. Instalacja winna być wykonana jako szczelna zgodnie z PN-EN1507:2006. Wymagania szczelności sieci w klasie szczelności III/B /w granicach nie przekraczających 3 m³ powietrza na 1 m² powierzchni kanału i godzinę przy ciśnieniu 1000Pa.
- Centrale klimatyzacyjne należy zamawiać jako kpl. technologia z automatyką, nadzorem nad montażem, instrukcją obsługi, uruchomieniem, przeszkoleniem obsługi i gwarancjami na funkcjonowanie systemów klimatyzacyjnych zgodnie z założeniami projektowymi.
- Wszystkie elementy wykonać po dostarczeniu urządzeń i stwierdzeniu zgodności ich wymiarów z projektem.
- Przed przystąpieniem do montażu instalacji należy sprawdzić projektowane wymiary i odległości ze stanem faktycznym budynku oraz zapoznać się z pozostałymi projektami branżowymi.
- Przewiduje się, iż w trakcie realizacji po wykonaniu przekuć w stropach i ścianach mogą wystąpić odstępstwa od wymiarów budowlanych przyjętych w projekcie. W związku z tym należy przed montażem sprawdzić wymiary ze stanem faktycznym, a elementy kanałów wykonać z domiaru na budowie z luźnym kołnierzem. Należy również liczyć się z koniecznością wykonania dodatkowych elementów obejść i odsadzek, które winny być uzgodnione na bieżąco z Inspektorem Nadzoru w porozumieniu z projektantem. Koszty dodatkowych elementów należy uwzględnić w ofercie przetargowej.
- Izolacja kanałów :
 - Kanały nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz na dachu - wełną mineralną gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej.
 - Maty z wełny mineralnej, współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,043$ W/mK przy 10° C, temperatura pracy do 250° C

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU:

2. Karta audytu energetycznego budynku				
1.	Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	mieszana		
2.	Liczba kondygnacji	11+piwnica		
3.	Kubatura części ogrzewanej, [m ³]	7277		
4.	Powierzchnia budynku netto, [m ²]	2998		
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej, [m ²]	2562,4		
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych, [m ²]	0		
7.	Liczba mieszkań	55		
8.	Liczba osób użytkujących budynek	101		
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualne podgrzewacze gazowe		
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	centralny, zdalaczynny		
11.	Współczynnik kształtu A/V, [l/m]	0,41		
12.	Inne dane charakteryzujące budynek			
2.	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne, [W/(m ² K)]	Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,12	1,12	0,24
		1,33	1,07	0,25
	Dach / stropodach/ strop nad przejściem	0,94		0,19
3.	Strop piwnicy/podłoga na gruncie	0,85		0,85
		0,39		0,39
4.	Okna	5,00	1,40	1,40
		5,00	2,60	1,40
5.	Drzwi	2,00		2,00
3.	Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,93		0,93
2.	Sprawność przesyłania	0,90		0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82		0,87
4.	Sprawność akumulacji	1,00		1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00		1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,95		0,95
4.	Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	grawitacyjna		grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka / kanały went.		stolarka / kanały went.
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego, [m ³ /h]	8285,1		7996,6
4.	Liczba wymian, [1/h]	1,14		1,10
5.	Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego, [kW]	234,378		142,053
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu, [kW]	18,150		18,150
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu, [GJ/rok]	1315,04		651,62

OŚWIADCZENIE

DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

**INSTALACJI KLIMATYZACJI Z ODZYSKIEM CIEPŁA
W BUDYNKU WIELORODZINNYM W SOSNOWCU
PRZY UL. KALINOWEJ 3**

NA PODSTAWIE ART.20 UST.4 PRAWO BUDOWLANE

DZ.U. NR 93 POZ.888 Z 2004 r.

OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZY PROJEKT BUDOWLANY SPORZĄDZONY ZOSTAŁ ZGODNIE
Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

PROJEKTANT:

mgr inż. Marzena Bart
upr. nr SLK/2243/POOS/08

KOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA



SLK/OKK/7131/2243/08

Katowice, dnia 17 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2005 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiB
n a d a j e**

Panu(i) Marzenie Bart

Mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska
ur. dnia 05 października 1979 w Chorzowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/2243/POOS/08**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Marzena Bart** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskała(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OiB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Marzena Bart
Odrowążów 21/4
41-506 Chorzów
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dziurzewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

KOPIA ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-D48-CGC-2ZB *

Pani Marzena Bart o numerze ewidencyjnym SLK/IS/5895/09
adres zamieszkania ul. Odrowążów 21/4, 41-506 Chorzów
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-19 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



20. ZAŁĄCZNIKI

Specyfikacja centrali klimatyzacyjnej

Oferta:		Projektant:	Tomasz Skotnica Lokum S.C.
Data oferty:	2018-02-14	Obiekt/inwestycja:	
Nr pozycji:		Klient:	

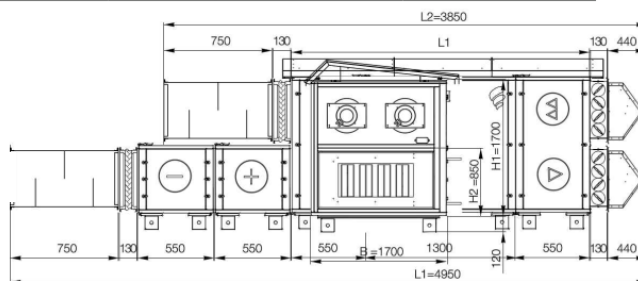
Kod produktu:

Nazwa: Centrala wentylacyjna z wymiennikiem ciepła

Rodzaj wykonania: zewnętrzne

Strona obsługi: lewa

		NAWIEW	WYWIEW
Strumień powietrza:	m ³ /h	6930	6930
Spręż dyspozycyjny:	Pa	300	300




WIELKOŚĆ	H1 [mm]	H2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	B [mm]	masa [kg]
Z70	1700	850	4950	3850	1700	1241

Informacje wymagane zgodnie z rozporządzeniem 1253/14

Rodzaj jednostki	-	SWNM/BVU
Rodzaj napędu	-	Układ bezstopniowej regulacji prędkości obr. wentylatora
Rodzaj układu odzysku ciepła	-	Inny
Sprawność temperaturowa UOC	%	81.6
Znamionowe natężenie przepływu	m ³ /h	6930
Efektywny pobór mocy	kW	3.45
Wewnętrzna jedn. moc wentylatora	W/(m ³ /s)	757
Prędkość czołowa	m/s	2
Spręż dyspozycyjny	Pa	300 300
Spadek ciśnienia wewn. części pełniących funkcje wentylacyjne	Pa	254 254
Sprawność statyczna wentylatorów	%	59 59
Stopień zewnętrznych przecieków powietrza	%	0.6
Stopień wewnętrznych przecieków powietrza	%	0.5
Opis mechanizmu ostrzeżenia o konieczności wymiany filtra	-	Informacja zawarta w systemie automatyki
Poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę	dB (A)	49
Adres strony internetowej zawierającej instrukcję demontażu	-	
Zgodność z ERP2016	-	TAK
Zgodność z ERP2018	-	TAK

Oferta: Nr pozycji:

		NAWIEW		WYWIEW	
	FILTRY				
	Typ/klasa		kieszeniowy / M5	kieszeniowy / M5	
	Początkowy spadek ciśnienia	Pa	66	66	
	Końcowy spadek ciśnienia	Pa	200	200	
	Obliczeniowy spadek ciśnienia	Pa	133	133	
	Prędkość powietrza	m/s	2.75	2.75	
	Ilość i rozmiary filtrów	szt. x mm	2x 592x592x360	2x 592x592x360	
	Klasa efektywności energetycznej				
	UKŁAD ODZYSKU CIEPŁA				
	Zima				
	Spadek ciśnienia	Pa	178	178	
	Parametry powietrza przed wymiennikiem	°C %	-20 100	20 30	
	Parametry powietrza za wymiennikiem	°C %	14.4 8	-8.6 100	
	Sprawność odzysku ciepła	%	85.9		
	Sprawność odzysku ciepła (równe strumienie)	%	85.9		
	Całkowita moc odzysku ciepła	kW	93.36		
	Lato				
	Spadek ciśnienia	Pa	196	196	
	Parametry powietrza przed wymiennikiem	°C %	32 45	24 50	
	Parametry powietrza za wymiennikiem	°C %	25.5 66	30.5 34	
	Całkowita moc odzysku ciepła	kW	14.7		
	WENTYLATORY				
	Strumień powietrza	m³/h	6930	6930	
	Ciśnienie dyspozycyjne	Pa	300	300	
	Ciśnienie statyczne	Pa	749	648	
	Ciśnienie całkowite	Pa	897	791	
	Ciśnienie dynamiczne	Pa	148	143	
	Prędkość obrotowa	obr./min	2420	2327	
	Sprawność	%	62	61	
	Silniki				
	Moc znamionowa	W	3450	3450	
	Pobór mocy	W	2325	2045	
	Napięcie znamionowe	V	3~400	3~400	
	Prąd znamionowy	A	5.3	5.3	
	Pobór prądu	A	3.59	3.19	
	Prędkość obrotowa znamionowa	obr./min	2750	2750	
	Sygnał sterujący	V	8.2 V	7.8 V	
	SFP	W/(m³/s)	1208	1062	

Oferta: Nr pozycji:

+	KANAŁOWA NAGRZEWNICA WTÓRNA - ELEKTRYCZNA			
	Spadek ciśnienia	Pa	39	
	Moc nominalna	kW	24	
	Moc pobierana	kW	17.71	
	Przyrost temperatury	°C	7.6	
	Parametry powietrza przed nagrzewnicą	°C %	12.4	8
-	CHŁODNICA - FREONOWA			
	Spadek ciśnienia	Pa	53	
	Prędkość powietrza	m/s	2.1	
	Typ czynnika		FREON R410A	
	Parametry powietrza przed chłodnicą	°C %	30	45
	Parametry powietrza za chłodnicą	°C %	24	66
	Moc całkowita Moc jawna	kW	16.0	
	Przepływ czynnika	kg/h	256.11	
	Spadek ciśnienia czynnika	kPa	5.28	
	Temperatura odparowania	°C	7	
	Kondensacja wody	l/h	2.15	
	Objętość czynnika	dm³	10.91	
	Króciec - zasilanie powrót		28mm	35mm

NAWIEW										WYWIEW									
KANAŁOWY TŁUMIK AKUSTYCZNY NA WLOCIE																			
Typ kulisy										prostokątny									
Spadek ciśnienia	Pa									19									
Wymiary	mm									1560x770x750									
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Tłumienie	dB										3	8	19	21	23	18	13	11	26

KANAŁOWY TŁUMIK AKUSTYCZNY NA WYLOCIE																			
Typ kulisy		prostokątny																	
Spadek ciśnienia	Pa	19																	
Wymiary	mm	1560x770x750																	
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Tłumienie	dB	3	8	19	21	23	18	13	11	26									

NAWIEW										WYWIEW									
POZIOM MOCY AKUSTYCZNEJ*										db(A)									
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Wlot	dB	54	51	52	53	51	48	44	33	56	50	44	32	31	28	31	35	22	39
Wylot	dB	58	56	47	47	47	50	53	52	58	60	65	65	67	70	69	70	63	76
Obudowa	dB	47	47	45	39	39	46	41	36	49	45	47	42	35	37	44	41	32	48
POZIOM CIŚNIENIA AKUSTYCZNEGO*										db(A)									
Częstotliwość	Hz	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Σ
Wlot	dB	44	41	42	43	41	38	34	23	46	40	34	22	21	18	21	25	12	29
Wylot	dB	48	46	37	37	37	40	43	42	48	50	55	55	57	60	59	60	53	66
Obudowa	dB	37	37	35	29	29	36	31	26	39	35	37	32	25	27	34	31	22	38

Oferta: Nr pozycji:

SEKCJE DOSTAWY					
Lp.	Nazwa	Długość [mm]	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Ciężar [kg]
1	Wentylator/Filtr	550	1700	1700	263
2	Sekcja UOC	1300	1700	1700	276
3	Wentylator/Filtr	550	1700	1700	263
4	Chłodnica	550	850	1700	91

AKCESORIA DODATKOWE						
Lp.	Nazwa	Ilość	Długość	Wysokość	Szerokość [mm]	Ciężar [kg]
1	Tłumik aku. - Nawiew,wylot	1	750	770	1560	106
2	Tłumik aku. - Wywiew,wlot	1	750	770	1560	106
3	Połączenie elastyczne	2	130	770	1560	8
4	Przepustnica	2	130	770	1560	25
5	Czerpnia dachowa	1	556	770	1560	35
6	Wyrzutnia dachowa	1	556	770	1560	35

Inwentaryzacja kominów wentylacyjnych.

