***Załącznik nr 7 do zapytania ofertowego***

**WYMOGI DOTYCZĄCE CENTRALI WENTYLACYJNEJ**

Centrala nawiewno-wywiewna w wersji TOP z rotacyjnym wymiennikiem do odzysku ciepła z powłoką sorpcyjną, ze zintegrowanym agregatem chłodniczym oraz wbudowanym fabrycznie układem sterowania, kompletnie okablowana.
Układ sterowania montowany fabrycznie.
Okablowanie centrali wykonane fabrycznie.
Dostawca centrali jest odpowiedzialny za sprawdzenie działania centrali i układu sterowania oraz przeprowadzenie testów kontrolno-pomiarowych centrali przed dostawą.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale mierzone i prezentowane wg ISO 5136
Pomiar poziomu mocy akustycznej w otoczeniu mierzone i prezentowane wg ISO 374
Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2016
Centrala wentylacyjna spełnia wymagania ErP2018

**Wymogi dotyczące certyfikatów producenta**
Certyfikat jakości ISO 9001
Certyfikat środowiskowy ISO 14001
Oznaczenie CE zgodnie z EN 61000-6-2 i EN 61000-6-3
Certyfikat EUROVENT

**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 50 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) | D2 |
| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 22 | 30 | 30 | 29 | 36 | 38 |

**Wymogi dotyczące wentylatorów**
Wentylatory promieniowo-osiowe z napędem bezpośrednim.
Ciśnienie dynamiczne na wylocie z wentylatora nie może przekraczać 10 Pa.
Temperaturowy zakres pracy wentylatorów gwarantujący bezawaryjną i precyzyjna 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 szybkozłączek 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 wymiennika odzysku ciepła**

**Wymiennik rotacyjny:**
Aluminiowy wymiennik rotacyjny z powłoką sorpcyjną.
Wymiennik wyposażony 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 | 83,4% |
| Minimalna sprawność odzysku wilgotności (rotor sorpcyjny) dla równych ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego | 77,0% |

**Wymogi dotyczące filtrów**

| | |
|---|---|
| Klasa filtra nawiewu | F7 |
| Klasa filtra wywiewu | F5 |
| 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 zintegrowanego z centralą agregatu chłodniczego**
Kompletny agregat chłodniczy, zabudowany jako sekcja centrali wentylacyjnej, przeznaczony do bezpośredniego podłączenia do centrali wentylacyjnej. Sterowanie agregatu chłodniczego odbywa się poprzez układ sterowania centrali wentylacyjnej.

Wydajność agregatu chłodniczego regulowana jest poprzez dwa kompresory. Praca kompresorów regulowana jest binarnie, co pozwala na otrzymanie trzech różnych poziomów wydajności agregatu chłodniczego.
Przy zapotrzebowaniu na chłód włącza się kompresor nr 1. W wypadku zwiększającego się zapotrzebowania, przekraczającego wydajność kompresora nr 1 włącza się kompresor nr 2, a równocześnie kompresor nr 1 zostaje wyłączony. Przy dalszym zwiększeniu się zapotrzebowania na chłód włącza się ponownie kompresor nr 1
i oba kompresory pracują równolegle.
W takim trybie pracy agregatu chłodniczego całkowita długość pracy kompresorów jest skrócona poprzez włączanie się do pracy tylko tego kompresora, który zapewni całkowite zapotrzebowanie na chłód.

Agregat chłodniczy to kompletne urządzenie przeznaczone do stosowania w instalacjach klimatyzacyjnych wraz z centralą wentylacyjną.
Wszystkie elementy agregatu chłodniczego są całkowicie okablowane, agregat ma kompletną instalację chłodniczą i wszystko to umieszczone jest wewnątrz jednej budowy.
Obudowa agregatu (wykonana bliźniaczo do obudowy centrali wentylacyjnej) wykonana jest z aluminiowych profili oraz paneli typu sandwich. Panele wykonane są z zewnętrznej ocynkowanej blachy o grubości 0,7 mm, która jest dodatkowo malowana, wewnętrznej blachy stalowej o grubości 1,0 mm pokrytej powłoką aluminiowo-cynkową oraz wewnętrznej izolacji grubości 50 mm z pianki poliuretanowej.
Wężownice chłodnicy i skraplacza agregatu chłodniczego wykonane są z rurek miedzianych, na które nałożone są profilowane aluminiowe lamele. Obudowa wymienników wykonana jest z ocynkowanej blachy stalowej.
Agregat chłodniczy jest testowane fabrycznie przed wysłaniem.
Agregat chłodniczy jest kompletnie orurowany. Wszystkie rury i komponenty umieszczone są w obudowie wewnątrz agregatu.

**System chłodzenia**

Agregat chłodniczy posiadają parownik (chłodnicę) dla bezpośredniego odparowania czynnika chłodniczego po stronie chłodzącej (nawiewu) centrali wentylacyjnej oraz skraplacz po stronie grzewczej (wywiewu) centrali wentylacyjnej.

**Czynnik chłodniczy**

Agregat chłodniczy wyposażony jest w podwójny układ obiegu czynnika chłodniczego wzajemnie od siebie oddzielony. W agregacie zastosowano nieszkodliwy dla środowiska czynnik R410A, którym wypełnione są dwa oddzielne obiegi. Agregat jest fabrycznie napełniony czynnikiem chłodniczym.
Zastosowany czynnik chłodniczy nie wpływa szkodliwie na warstwę ozonową i jest dopuszczony bez ograniczeń do stosowania.

**Wyposażenie elektryczne i sterujące**

Agregat chłodniczy jest kompletnie okablowany. Wszystkie elektryczne komponenty umieszczone są w skrzynce elektrycznej, która znajduje się wewnątrz agregatu. Główny wyłącznik serwisowy jest umieszczony na panelu frontowym agregatu. Każdy agregat przed wysyłką jest testowany fabrycznie.

**Zasilanie elektryczne**

Podłączenie elektryczne agregatu wykonuje się bezpośrednio do układu zasilania agregatu. Agregat zasilany jest prądem 3 fazowym o napięciu 400V. 5-żyłowy kabel zasilający agregat należy podłączyć bezpośrednio do głównego wyłącznika serwisowego.

**Sterowanie i regulacja**

Przewód komunikacyjny służący do podłączenia komunikacji agregatu z centralą wentylacyjną wchodzi w skład dostawy i jest podłączony z jednej strony do układu sterowania agregatu. Drugi koniec kabla szybkozłączką podłącza się do skrzynki sterowniczej centrali wentylacyjnej.

**Normy**

Agregaty chłodniczy oznaczony certyfikatem CE zgodnym z PED oraz z Dyrektywami EMC dla poziomów interferencji wymaganych przez normy SS-EN-50081-1 i SS-EN-61000-6-2, dotyczących odpowiednio poziomów promieniowania w obiektach mieszkaniowych, biurowych, sklepowych i podobnych oraz odporności na warunki
przemysłowe.

**Programator**

Nastawy parametrów pracy, odczyty danych oraz indykacji ewentualnych alarmów agregatu chłodniczego odbywają się poprzez programator centrali wentylacyjnej.

Agregat chłodniczy podłącza się bezpośrednio do centrali wentylacyjnej poprzez zdemontowanie płyty czołowej przy centrali oraz płyty czołowej przy agregacie chłodniczym.

**Drenaż chłodniczy**

Chłodnica w agregacie chłodniczym posiada odpływ drenażu. Do króćca odpływu drenażu chłodnicy należy podłączyć syfon wodny.

**WYMOGI DOTYCZĄCE UKŁADU STEROWANIA**

**Opis ogólny**

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).
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.

Wizualizacji dynamicznego schematu pracy centrali wyświetlanych na panelu dotykowym, laptopie lub smartfonie.

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 siec 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 komputerowe
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.

**Korekta przepływu powietrza w zależności od jego gęstości**
Układ sterowania centrali wentylacyjnej w sposób ciągły kontrole objętości powietrza względem temperatury. Pozwala to zachować projektowaną równowagę ilości powietrza po stronie pomieszczenia. Kolejną zaleta tego rozwiązania jest mniejsze zużycie energii elektrycznej poprzez wentylator wyciągowy.

**Regulacja przepływu**
Układ sterowania utrzymuje stały przepływ powietrza nawiewanego i wywiewanego.
Wartość wydajności określana jest dla obrotów niskich i wysokich.
Możliwość pracy układu sterowania w trybie utrzymywania stałego ciśnienia w kanale nawiewnym i wywiewnym.
Możliwość określenia wartości ciśnienia dla obrotów niskich i wysokich.
Możliwość sterowania wydajnością wentylatorów ciągłym sygnałem zewnętrznym w zakresie określonych limitów minimalnych i maksymalnych wartości.
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.
Możliwa praca układu sterowania centrali wentylacyjnej w trybie zmiany wydajności powietrza wg nastawy czujnika CO2.

**Regulacja temperatury**
Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury nawiewu.
Możliwość regulacji temperatury zapewniającej utrzymanie stałej wartości temperatury wywiewu.
Możliwość regulacji temperatury zapewnia utrzymanie stałej wartości temperatury w pomieszczeniu za pomocą dodatkowego czujnika pomieszczeniowego. Do karty sterowania można podłączyć cztery czujniki pomieszczeniowe. Regulacja odbywa się według średniej wartości odczytów czujników . Można także ustawić regulację względem najniższej lub najwyższej wartości.
Możliwość regulacji temperatury nawiewu 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 zewnętrza 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.