



True life inside

COP
> 6.5

EER
> 3.4



CENTRALA KOMPAKTOWA Z WBUDOWANĄ POMPĄ CIEPŁA

ZAKRES WYDAJNOŚCI: 300 – 4000 m³/h

INSTRUKCJA OBSŁUGI

RFH

SYMBOLE	
	UWAGA
	ZAGROŻENIE
	RYZYZKO PORAŻENIA PRĄDEM
	UWAGA: TYLKO DLA UPOWAŻNIONEGO PERSONELU

Spis treści

1. WSTĘP	3
2. WYMIARY URZĄDZENIA.....	4
3. KONFIGURACJE	4
4. TRANSPORT	4
5. INSTALACJA I PODŁĄCZENIE JEDNOSTKI PODSTAWOWEJ	5
6. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE SEKCJI ZEWNĘTRZNYCH	7
7. SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....	8
8. PLANOWANIE PRZEGLĄDÓW	9
9. PROBLEMY I ALARMY URZĄDZENIA	10
10. USUWANIE URZĄDZEŃ	11

1. WSTĘP

Szanowny Kliencie,

Urządzenia do odzysku ciepła typu powietrze-powietrze o zmiennej objętości powietrza z wbudowanym systemem pompy ciepła o zmiennym przepływie czynnika chłodniczego zostały zaprojektowane i opracowane do zastosowań mieszkaniowych i komercyjnych, a ich celem jest zapewnienie zarówno wentylacji, jak i kontroli temperatury świeżego powietrza (w celu pokrycia obciążenia chłodniczego i ciepłego odpowiednio w lecie i zimie) za pomocą świeżego powietrza), przy jednoczesnej pracy z bardzo wysoką ogólną sprawnością dzięki wysokiej płynności sterowania. Tam, gdzie wymagana jest wymiana powietrza w pomieszczeniu, urządzenie zapewnia wymianę ciepła pomiędzy powietrzem powrotnym i świeżym (i odwrotnie) w dwóch następujących po sobie etapach, z których pierwszy jest typu statycznego (dzięki wysokowydajnemu krzyżowemu odzyskowi ciepła), a drugi typu dynamicznego (dzięki obiegowi czynnika chłodniczego wyposażonemu w sprężarkę o zmiennej wydajności sterowaną falownikiem).

W podstawowej konfiguracji składają się one funkcjonalnie z (patrz rys. 1-1) :

1. Wentylator wyposażony w silnik EC (1a wentylator nawiewny; 1b wentylator wyciągowy) z wbudowanym regulatorem prędkości
2. Wysokowydajny krzyżowy wymiennik odzysku ciepła
3. System pompy ciepła powietrze-powietrze świeże ze sprężarką napędzaną silnikiem EC
4. Filtr powietrza (4a wlot świeżego powietrza; 4b wlot powietrza powrotnego)
5. Skrzynka elektryczna z wbudowanym sterownikiem

Urządzenia te mogą być zintegrowane z tradycyjnymi systemami ogrzewania i chłodzenia, ale mogą pracować również autonomicznie, jeśli zostaną wyposażone w odpowiednie akcesoria.

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera informacje niezbędne do transportu, montażu, eksploatacji i konserwacji urządzenia w bezpiecznych warunkach pracy. Jest ona uzupełnieniem innej dokumentacji technicznej, takiej jak schematy elektryczne i instrukcja sterowania.

Nieprzestrzeganie zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji oraz nieodpowiednia instalacja urządzenia może spowodować cofnięcie gwarancji dostarczonej wraz z urządzeniem.

Ponadto Dostawca nie odpowiada za ewentualne szkody, bezpośrednie lub pośrednie, spowodowane nieprawidłową instalacją lub za szkody spowodowane instalacją wykonaną przez niedoświadczony lub nieupoważniony personel.

Przy zakupie należy sprawdzić, czy urządzenie jest kompletne i dostarczone zgodnie z opisem.

Wszelkie ewentualne spory muszą być przedstawione w formie pisemnej w ciągu 8 dni od otrzymania towaru.

Każde urządzenie jest wyposażone w tabliczkę znamionową zawierającą następujące dane:

- Adres dostawcy
- Znak "CE"
- Model
- Numer seryjny
- Kod jednostki
- Prąd maksymalny [A]
- Typ zasilania głównego [V - ph- Hz]
- Data produkcji
- Moc znamionowa pobierana przez sprężarkę [W]
- Typ czynnika chłodniczego
- Napełnienie czynnikiem chłodniczym [kg]
- Kategoria PED zgodnie z 2014/68/UE

2. WYMIARY URZĄDZENIA

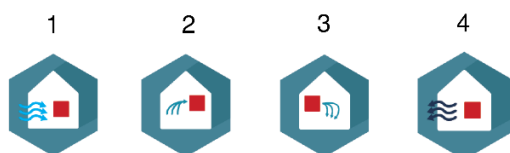
Poniższa tabela, nawiązująca do rys. 2-1, przedstawia podstawowe wymiary serii RFH.

RFH	5	13	24	36
A (mm)	1390	1450	1700	1900
B (mm)	1120	1230	1560	1700
C (mm)	395	470	530	705
L (mm)	162	235	303	335
H (mm)	100	265	266	290
L1 (mm)	275	331	502	545
H1 (mm)	252	323	387	545
kg	165	240	275	425

3. KONFIGURACJE

Możliwy układ kanałów powietrznych

W zależności od systemu kanałów, możliwe jest dostosowanie wlotów i wylotów powietrza do konfiguracji pokazanych na rys. 3-1.



(1 = powietrze świeże, 2 = powietrze wywiewane, 3 = powietrze nawiewane, 4 = powietrze wyrzutowe)

Aby zmienić położenie wlotów ssących wystarczy zamienić miejscami dwa panele, jak pokazano na rys. 3-2.

4. TRANSPORT



Pakowanie

Każda jednostka jest ładowana na drewnianą paletę i owijana ochronnym celofanem; opakowanie to powinno pozostać nienaruszone przed montażem.

Komponenty lub opcje, które ze względów technicznych nie są montowane w jednostce podstawowej, są dostarczane pakowane oddzielnie lub razem z opakowaniem głównym.



Przenoszenie i transport

W zależności od wagi i wymiarów, w celu przemieszczenia urządzenia należy użyć odpowiednich środków, zapewniając bezpieczeństwo obsługi.

Waga i wymiary są dobrze podane w niniejszej instrukcji. Podczas przemieszczania należy utrzymywać urządzenie w takim stanie, w jakim zostało załadowane na wózek, unikając w pierwszej kolejności niekontrolowanego obrotu i przewrócenia.

Kontrola przy odbiorze

Po otrzymaniu urządzenia należy sprawdzić wszystkie części, muszą one być nienaruszone i wolne od ewentualnych uszkodzeń podczas transportu; w przypadku uszkodzenia należy je zgłosić przewoźnikowi, jako klauzulę zastrzeżenia w dokumencie przewozowym.

Składowanie

W przypadku długiego przechowywania urządzenia należy je przechowywać w opakowaniu, chronić przed kurzem, wysoką temperaturą i wibracjami.

Dostawca nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku nieprawidłowego rozładunku lub niewłaściwego składowania.

5. INSTALACJA I PODŁĄCZENIE JEDNOSTKI PODSTAWOWEJ



Definicje

KLIENT- Klientem jest osoba, działalność lub stowarzyszenie, które zakupiło lub wynajęło urządzenie i zamierza wykorzystywać maszynę zgodnie z jej przeznaczeniem.

UŻYTKOWNIK / OPERATOR- Użytkownikiem lub Operatorem jest osoba fizyczna, która została upoważniona przez Klienta do korzystania z urządzenia.

WYKwalifikowany PERSONEL- Definiowany jako osoba, która odbyła odpowiedni kurs specjalistyczny, a więc jest w stanie zrozumieć zagrożenia wynikające z użytkowania maszyn, a co za tym idzie, jest w stanie rozwiązywać poważne dylematy.



Zasady bezpieczeństwa

Dostawca nie ponosi odpowiedzialności za nieprzestrzeganie niżej podanych przepisów bezpieczeństwa i prewencji, a ponadto nie ponosi odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku niewłaściwego użytkowania urządzenia lub zmian w urządzeniu dokonanych bez upoważnienia.

- Instalacja powinna być przeprowadzona przez wykwalifikowany personel.
- Podczas instalacji należy nosić odzież chroniącą przed wypadkami.
- Podczas instalacji należy wykonywać czynności w sposób bezpieczny, w czystym i widnym pomieszczeniu.
- Przestrzegać przepisów obowiązujących w kraju, w którym urządzenie ma być zainstalowane, konserwowane i utylizowane.
- Przed uruchomieniem urządzenia sprawdzić, czy urządzenie i podłączone do niego przewody są w całości nienaruszone.
- Nie dotykać ruchomych lub obracających się części. Trzymać się z dala od nich.

Instalator i użytkownik urządzenia muszą brać pod uwagę i rozwiązywać problemy związane z wszelkimi innymi rodzajami zagrożeń, które mogą wystąpić dla instalacji.



Działania wstępne

Sprawdzić urządzenie i wszystkie dostarczone z nim opcje: muszą być nienaruszone i nieuszkodzone.

- Transportuj zapakowane urządzenie i opcje jak najbliżej miejsca instalacji.
- Nie umieszczaj narzędzi lub ciężarów na zapakowanym urządzeniu i nie używaj maszyny jako magazynu narzędzi budowlanych.



Cechy szczególne wymagane dla miejsca instalacji

- Urządzenie jest przystosowane do pracy w środowisku wolnym od czynników agresywnych, żrących i wybuchowych, które w przeciwnym razie mogłyby nieodwracalnie uszkodzić urządzenie i jego części.
- Urządzenie powinno być wsparte na solidnej konstrukcji nie przenoszącej drgań, odpowiedniej do wagi urządzenia (i jego ewentualnych opcji) i umożliwiającej swobodne serwisowanie urządzenia bez przeszkód w otwieraniu drzwi serwisowych urządzenia.
- Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń dla przyłączy wody i powietrza oraz systemu odprowadzania skroplin.
- Należy zachować wolną minimalną przestrzeń szczelinową, jak pokazano na rys. 5-1, aby umożliwić planowaną i nieplanowaną konserwację.
- W przypadku dodatkowego zestawu opcjonalnego BPL (zewnątrzny system kanałów obejściowych powietrza dla trybu free-cooling), oprócz zapewnienia przestrzeni technicznej potrzebnej do obsługi urządzenia podstawowego, należy uwzględnić przestrzeń potrzebną dla kanału świeżego powietrza free-cooling oraz dla dostępu do skrzynki elektrycznej (rys. 5-2; 1 = główny kanał świeżego powietrza, 2 = kanał powietrza freecooling).

Ustawienie jednostki

W przypadku montażu na suficie (lub suficie podwieszanym), urządzenie jest już wyposażone w podkładki antywibracyjne.

W odniesieniu do rys. 5-3, poniżej znajduje się instrukcja montażu:

1. Wywiercić otwory w suficie w celu zamocowania czterech prętów gwintowanych M8 (1).
2. Umieścić urządzenie na prętach przy zamontowanych już podporach narożnych (6).
3. Włożyć gumowe wsporniki drgań (2), podkładki (3) oraz nakrętki śrub (4) i nakrętki zabezpieczające (5) bez dokręcania.
4. Uzyskać spadek min 3 mm w kierunku punktów syfonowych, aby ułatwić odpływ wody.
5. Dokręcić nakrętki i nakrętki zabezpieczające.

W przypadku montażu na podłodze, pomiędzy dolnymi panelami a podłogą należy zachować odstęp min. 150 mm (w tym celu należy użyć zestawu wsporczo PD2), aby umożliwić montaż syfonów.



Podłączenie do kanałów wentylacyjnych

WENTYLATORY NIE MOGĄ PRACOWAĆ BEZ PODŁĄCZENIA DO KANAŁU WENTYLACYJNEGO!

Kanały powietrzne powinny być zwymiarowane zgodnie z wydajnością urządzenia pod względem zewnętrznego ciśnienia statycznego i natężenia przepływu powietrza.

- W celu uniknięcia kondensacji i obniżenia poziomu hałasu zdecydowanie zaleca się stosowanie kanałów izolowanych.
- Pomiędzy urządzeniem a kanałami powietrznymi należy zawsze umieścić złącza wibracyjne.

Zapewnić ciągłość elektryczną pomiędzy urządzeniem a (metalowymi) kanałami za pomocą przewodu uziemiającego.



Podłączenia wodne

Czynności te powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

Przyłącza odprowadzania skroplin

- System drenażowy powinien być wyposażony w syfon na każdym wylocie wody skondensowanej; syfon jest potrzebny, aby zlikwidować wewnętrzne podciśnienie; dwa syfony są dostarczane z urządzeniem i każdy z nich powinien być przykręcony do punktu drenażowego urządzenia bezpośrednio przed podłączeniem zewnętrznego systemu drenażowego.
- System odwadniający powinien zapewniać spadek w kierunku punktu odbioru wody.
- Rurociągi odprowadzające nie mogą obciążać wylotów wody skroplonej z urządzenia.



Przyłącza elektryczne

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek czynności serwisowych należy wyłączyć główne zasilanie.

Wszystkie linie elektryczne powinny być zabezpieczone przez instalatora przed skrzynką elektryczną urządzenia.

- Podłączenia elektryczne do skrzynki elektrycznej urządzenia mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel, zgodnie ze schematami elektrycznymi dostarczonymi z urządzeniem i przy użyciu dławików umieszczonych w pobliżu drzwiczek skrzynki elektrycznej (rys. 5-4); każde połączenie elektryczne pomiędzy opcją zewnętrzną (nie okablowaną przez Dostawcę) a skrzynką elektryczną urządzenia powinno być wykonane przez instalatora. Wszelkie połączenia elektryczne pomiędzy opcją zewnętrzną (nie okablowaną przez Dostawcę) a skrzynką elektryczną urządzenia powinny być wykonane przez instalatora.
- Upewnij się, że typ zasilania jest zgodny z podanym na tabliczce urządzenia.

Podłączenie elektryczne jednostki podstawowej i jej możliwych opcji należy wykonać za pomocą kabli o wymiarach dostosowanych do mocy, przestrzegając przy tym lokalnych przepisów.

- Do podłączenia urządzenia i jego opcji nie wolno używać przejściówek, wielu gniazdek elektrycznych ani przedłużaczy.

6. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE SEKCJI ZEWNĘTRZNYCH

Przepustnica SKR

Montuje się po stronie zewnętrznej na wlotach powietrza do centrali (zwykle na powietrzu świeżym, powietrzu powrotnym); wraz z przepustnicą dostarczana jest uszczelka samoprzylepna oraz wkręty samowierzące.

Uszczelkę należy nałożyć na całym obwodzie kołnierza przepustnicy (po obu stronach), a następnie wycentrować przepustnicę na czerpni centrali, w której ma być umieszczona i zamocować ją za pomocą wkrętów samowierzących. W przypadku pracy z siłownikiem (opcja SSE), należy dopasować go do wałka przepustnicy i zablokować na nim oraz na ramie bocznej przepustnicy za pomocą małego wspornika dostarczonego wraz z siłownikiem; na koniec wykonać okablowanie do skrzynki elektrycznej centrali zgodnie z dostarczonym schematem elektrycznym.

Zewnętrzny by-pass BPL (tylko w konfiguracji M90-E90)

Zestaw komponentów do montażu na kanale powietrznym (rys. 6-1) :

- a. przepustnica z siłownikiem na głównym wlocie świeżego powietrza do urządzenia (patrz poprzedni punkt instrukcji montażu)
- b. kanałowa sekcja filtracyjna z przepustnicą z siłownikiem na przewodzie świeżego powietrza chłodzącego
- c. przewód łączący pomiędzy urządzeniem podstawowym a sekcją filtracyjną powietrza chłodzącego (przewód łączący według innych)

Usunąć najpierw boczny mały panel przy drzwiach skrzynki elektrycznej (użyć narzędzia z głowicą AW20); aby połączyć kołnierz kanału obejściowego z urządzeniem, użyć ramy urządzenia (użyć narzędzia z głowicą AW20). do urządzenia wykorzystać ramę urządzenia (dostępne 3 boki) i wolną przestrzeń przed rzędem dławnic.

Należy zwrócić uwagę na to, by wymiary kołnierza po stronie urządzenia są zasadniczo inne niż po stronie filtra powietrza chłodzącego.

Zakończyć instalację podłączając oba siłowniki przepustnicy zgodnie z dostarczonymi schematami elektrycznymi.

Sekcja wymiennika wodnego SAF

Dostarczany jest jako zestaw wyposażony w specjalne uchwyty i kołnierze do podłączenia do panelu wentylatora nawiewnego. Przed przystąpieniem do montażu należy upewnić się, że sekcja jest podłączona do panelu wentylatora tak, aby jej punkt spustowy znajdował się w dolnej części, a orurowanie wodne nie kolidowało z przewodami i szczelinami potrzebnymi do planowanej i nieplanowanej konserwacji. Następnie wykonać kolejno następujące czynności (rys. 6-2) :

1. Odkręcić panel wentylatora i wyjąć cztery śruby (użyć narzędzia z głowicą AW20)
2. Wyrównać kołnierz (1) z panelem wentylatora i przymocować oba razem do urządzenia ponownie odkręcając cztery śruby uprzednio usunięte.
3. Przymocować górne i dolne wsporniki w kształcie litery "Z" (2) do sekcji SAF za pomocą śrub dostarczonych z zestawem.
4. Zbliżyć sekcję SAF do kołnierza (1) tak, aby otwory boczne SAF oraz dolne i górne otwory wsporników "Z-kształtnych" pasowały do otworów na kołnierzu. pasowały do tych na kołnierzu; po dopasowaniu, przymocuj wszystko za pomocą dostarczonych śrub
5. Korzystając ze specjalnych rowków, zawiesić sekcję i przymocować ją za pomocą śrub i gum wibracyjnych do sufitu lub do ramy nośnej.

Aby zainstalować zawór 3-drogowy (dostarczony z zestawem) postępuj zgodnie z instrukcją w małej ramce na rys. 6-2, pamiętając, że połączenie wlotu wody (IN) i wylotu wody (OUT) z węzownicą powinno być zgodne odpowiednio ze stroną powietrza OFF i powietrza IN.

Na koniec należy wykonać okablowanie siłownika zaworu i dwóch czujników temperatury dostarczonych razem z sekcją do skrzynki elektrycznej urządzenia zgodnie z dostarczonymi schematami połączeń.

Instalacje wodociągowe powinny być wyposażone w zawór odpowietrzający (umieszczony w najwyższym punkcie instalacji wodociągowej) oraz zawór spustowy wody (umieszczony w najniższym punkcie instalacji wodociągowej).

7. SCHEMATY ELEKTRYCZNE



Należy postępować zgodnie ze wskazówkami zawartymi w specjalnej dokumentacji dostarczonej wraz z urządzeniem oraz w niniejszej instrukcji (schematy elektryczne i instrukcja obsługi sterownika).

8. PLANOWANIE PRZEGLĄDÓW



Przed przystąpieniem do serwisu należy odłączyć zasilanie.

- Planowe czynności konserwacyjne powinny być zaplanowane przez Użytkownika.
- Wszelkie planowe (i nieplanowe) czynności konserwacyjne oraz wymiana uszkodzonych lub zużytych części powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel i zgodnie z instrukcjami zawartymi w niniejszej instrukcji.
- Części zamienne powinny być dobierane zgodnie z danymi technicznymi producenta.
- Przed przystąpieniem do czynności serwisowych należy założyć odzież chroniącą przed wypadkami.

Przeglądy miesięczne

Filtry

Dostęp do sekcji filtrów urządzenia jest możliwy zarówno przez boczne zdejmowane panele jak i dolne drzwi; zgodnie z instrukcjami na rys. 8-1, w pierwszym przypadku wyjęcie filtra następuje przez wyjęcie bocznej prowadnicy filtra 1, w drugim przypadku przez wyjęcie dolnej prowadnicy filtra 2.

W przypadku zewnętrznego zestawu by-passu, filtr powietrza po stronie free-coolingu może być sprawdzony/wymieniony poprzez usunięcie prostej dolnej płyty, przymocowanej za pomocą śrub imbusowych.

Należy skrócić okresu przeglądu w przypadku silnie zanieczyszczonego powietrza.

W przypadku zabrudzenia filtr należy wymienić, nie próbować go czyścić; następnie wymienione filtry należy zapakować w worki i zanieść do centrum zbiórki odpadów.

Punkty odpływu

Przy dolnych drzwiczkach wentylatora, w razie potrzeby wyczyścić tackę ociekową. Sprawdzić również szczelność i działanie syfonów.

Przeglądy roczne

Sprawdzić wszystkie podłączenia oraz szczelność połączeń elektrycznych.

Sprawdzić dokręcenie śrub, kołnierzy, połączeń wodnych, które mogły zostać poluzowane przez wibracje.

W celu sprawdzenia sprawności i integralności pompy ciepła należy skontaktować się z autoryzowanym centrum serwisowym.

9. PROBLEMY I ALARMY URZĄDZENIA



Wskazówki dotyczące rozwiązywania problemów

Poniższa tabela pozwala użytkownikowi na wstępną kontrolę w przypadku wykrycia jednej z możliwych awarii w systemie instalacji; w celu sprawdzenia i rozwiązania sytuacji alarmowych wyświetlanych przez sterownik na wyświetlaczu panelu zdalnego sterowania należy zapoznać się z instrukcją obsługi sterownika.

Zdiagnozowany problem	Prawdopodobna przyczyna	Proponowane rozwiązanie
Wentylatory nie działają	- Brak zasilania - Brak sygnału z systemu sterowania - Błędne lub brak połączenia elektrycznego - Przeciążone silniki lub w stanie alarmu	- Włącz zasilanie - Wcisnij odpowiedni przycisk na panelu sterowania - Skontroluj podłączenie elektryczne - Sprawdź prąd wejściowy/sprawdź ustawienia wentylatora
Sprężarka nie działa	- Punkt pracy sprężarki poza obwiednią (zbyt wysokie ciśnienie skraplania/zbyt niskie ciśnienie parowania/zbyt niska prędkość obrotowa) - Przeciążenie sprężarki	- Sprawdź natężenie przepływu powietrza, warunki powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, wartość zadaną temperatury powietrza nawiewanego i porównaj je z wartościami granicznymi urządzenia; wymagana zbyt niska wydajność - Wymagana zbyt wysoka wydajność
Niedostateczna ilość powietrza	- Zanieczyszczone filtry powietrza - Zanieczyszczone kanały wentylacyjne - Nieodpowiednie ustawienia wentylatora	- Wymień filtry - Sprawdź kanały wentylacyjne (m.in. otwarcie przepustnic) - Sprawdź ustawienia wentylatora
Niewystarczająca moc grzewcza/chłodnicza	- Napełnienie czynnika chłodniczego za niskie - Wartość zadana temperatury niezgodna z rzeczywistymi warunkami pracy systemu	- Skontaktuj się z centrum serwisowym - Sprawdź wartość zadaną i rzeczywiste warunki pracy
Zbyt częsty tryb odszraniania	- Temperatura powietrza świeżego za niska - Temperatura powietrza wywiewanego za niska - Ilość powietrza wyrzutowego za niska	- Podgrzej powietrze wlotowe - Poczekaj na odpowiednią temperaturę w pomieszczeniu zanim włączysz centralę - Sprawdź filtr powietrza powrotnego i spadek ciśnienia w obiegu powietrza powrotnego
Zbyt wysokie ciśnienie skraplania	- Ilość powietrza wyrzutowego za niska - Za wysokie temperatura(y) powietrza wlotowego - Za wysokie napełnienie czynnikiem chłodniczym	- Sprawdź filtr powietrza powrotnego i spadek ciśnienia w obiegu powietrza powrotnego - Sprawdzenie rzeczywistego stanu pracy w porównaniu z wartościami granicznymi urządzenia - Skontaktuj się z centrum serwisu
Skroplona woda pozostaje wewnątrz	- Zapchany punkt odpływu - Brak syfonu lub jego nieodpowiednie działanie	- Oczyść punkt odpływu - Zainstaluj odpowiedni syfon

10. USUWANIE URZĄDZEŃ



Po zakończeniu okresu eksploatacji każde urządzenie powinno zostać zutylizowane zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju, w którym zostało zainstalowane.

Główne materiały, z których zbudowana jest jednostka :

- Blacha wstępnie malowana,
- Blacha ocynkowana,
- Blacha aluminiowa,
- Miedź,
- Poliester,
- Wełna mineralna,
- Plastik.

Fig. 1-1

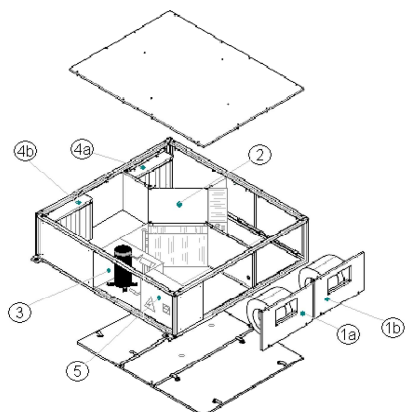


Fig. 2-1

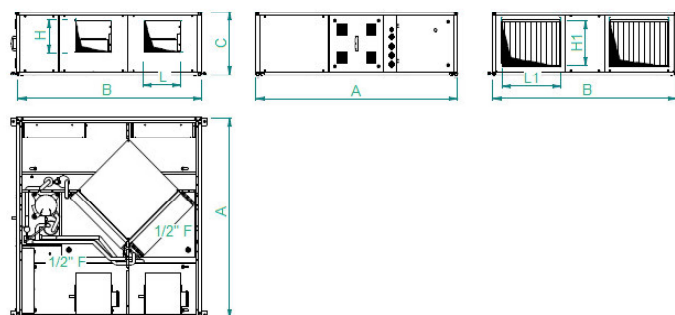


Fig. 3-1

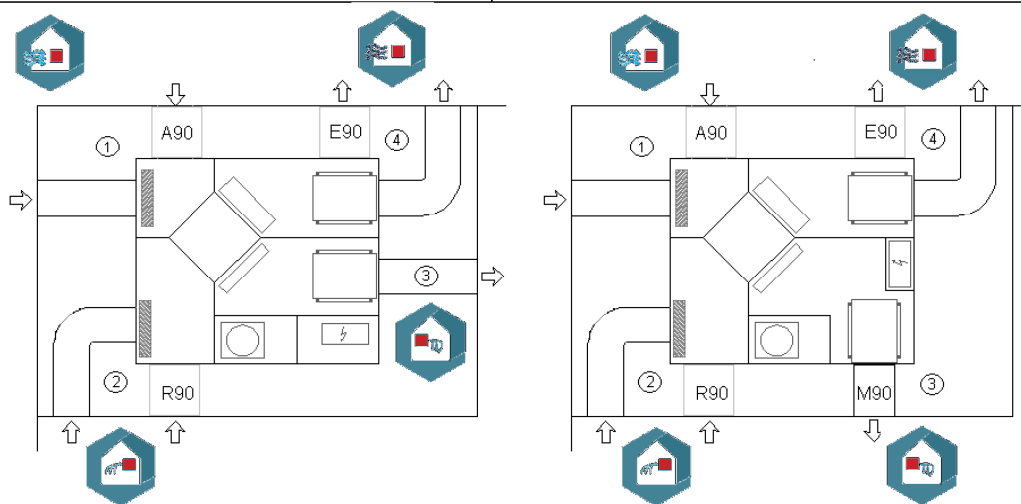


Fig. 3-2

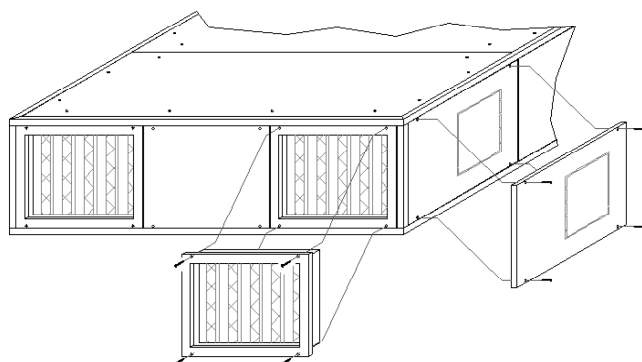


Fig. 5-1

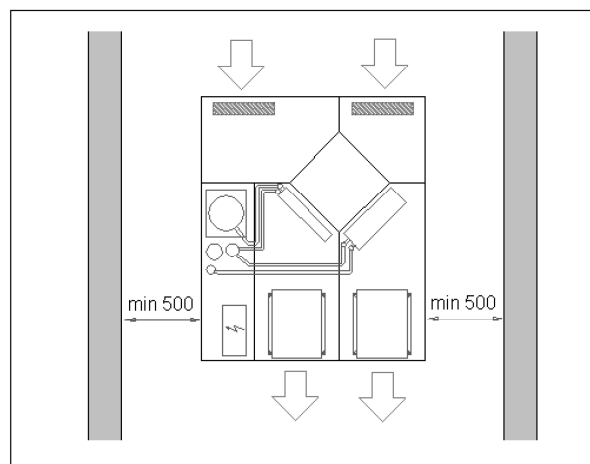


Fig. 5-2

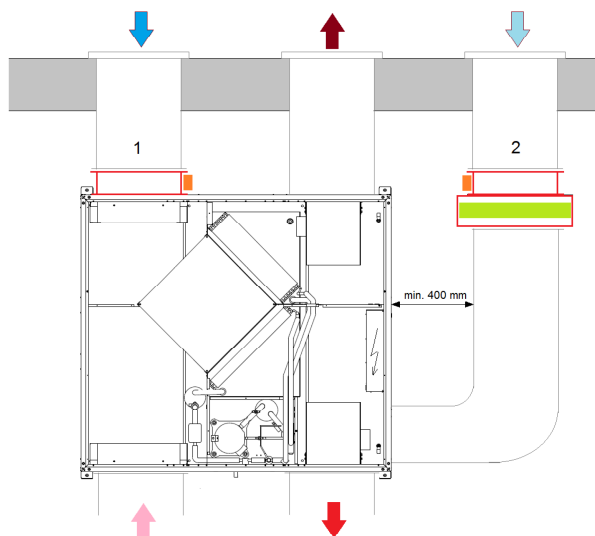


Fig. 5-3

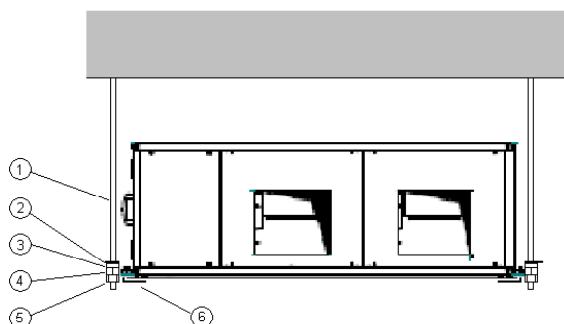


Fig. 6-1

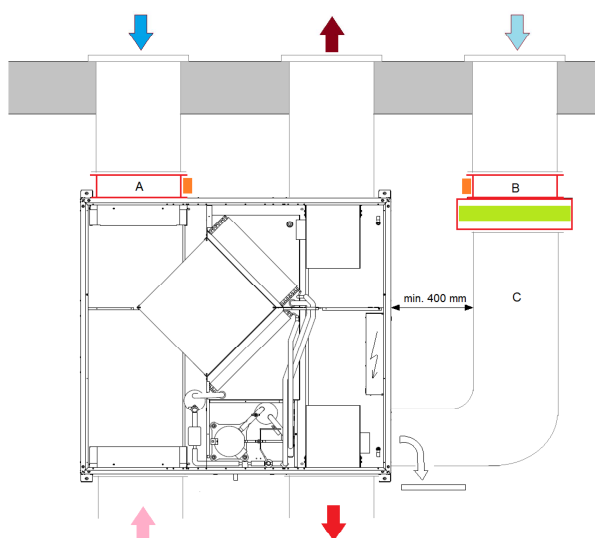


Fig. 6-2

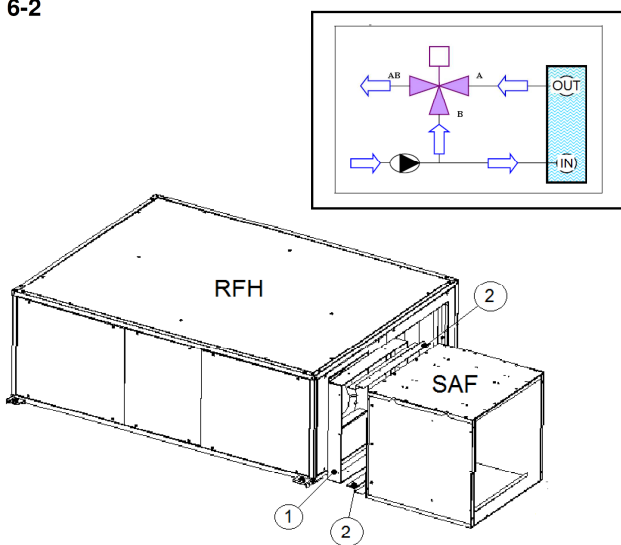


Fig. 5-4

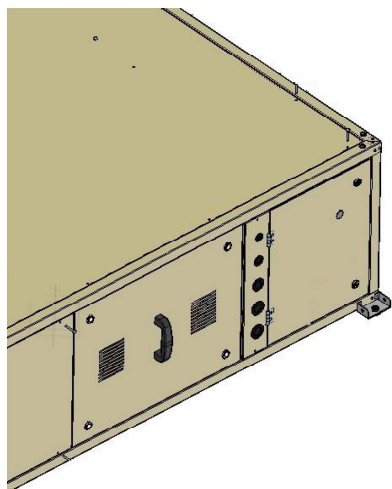


Fig. 8-1

