

# 23MK

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

## CENTRALE NAWIEWNO-WYWIEWNE SEGMENTOWE SERIA MK23



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>DANE OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
1.1	Wstęp .....	5
1.2	Dane techniczne .....	5
1.3	Poziom hałasu .....	5
1.4	Wymiary .....	5
1.5	Ograniczenia funkcjonalne .....	6
1.6	Użytkowanie .....	6
1.7	Zasady bezpieczeństwa .....	6
1.8	Standardy i certyfikaty .....	6
1.8.1	Normy produktów .....	6
1.8.2	UNI EN ISO 9001 .....	6
1.8.3	CE .....	6
1.9	Ukryte ryzyko .....	6
1.9.1	Instrukcje bezpieczeństwa .....	6
1.9.2	Strefy niebezpieczeństwa .....	7
<b>2</b>	<b>INSTALACJA .....</b>	<b>8</b>
2.1	Odbiór/ustawienie .....	8
2.1.1	Identyfikacja urządzenia .....	8
2.1.2	Procedura odbioru .....	8
2.1.3	Ustawienie .....	8
2.1.4	Magazynowanie .....	9
2.1.5	Rozpakowanie .....	9
2.1.6	Ciężar transportowy i środek ciężkości .....	9
2.1.7	Ustawienie i strefa dostępu .....	9
2.1.8	Łączenie sekcji .....	11
2.1.9	Montaż sekcji odzysku ciepła .....	11
2.1.10	Instalacja dachu .....	11
2.1.11	Stabilizatory .....	12
2.2	Kanały, podłączenia wodne i elektryczne .....	12
2.2.1	Montaż kanałów .....	12
2.2.2	Podłączenie wody .....	12
2.2.3	Podłączenie elektryczne .....	12
2.2.4	Podłączenie nagrzewnicy wodnej .....	13
2.2.5	Podłączenie nagrzewnicy parowej .....	13
2.2.6	Podłączenie chłodnicy freonowej (bezpośredniego odparowania) .....	14
2.2.7	Podłączenie chłodnicy wodnej .....	14
2.2.8	Podłączenie nagrzewnicy elektrycznej .....	14

2.2.9	Odparowanie i nawilżanie .....	15
2.2.10	Odparowanie i system recyrkulacji .....	15
2.2.11	Nawilżacz wody rozpylonej .....	15
2.2.12	Nawilżacz parowy .....	16
2.2.13	Elektrodowe nawilżacze parowe .....	16
2.2.14	Oczyszczacz powietrza .....	16
2.2.15	Uwagi dotyczące odprowadzania kondensatu .....	16
2.2.16	Dobór syfonu .....	17
2.2.17	Podłączenie mikrowyłączników .....	17
2.2.18	Podłączenie silników elektrycznych .....	17
2.2.19	Filtry rolkowe .....	19
2.2.20	Wymienniki obrotowe .....	20
<b>3</b>	<b>UŻYTKOWANIE.....</b>	<b>20</b>
3.1	Środki ostrożności podczas uruchamiania .....	20
3.2	Kontrola poprawności przed i podczas uruchamiania .....	20
3.2.1	Panel elektryczny (dostarczany przez innych) .....	20
3.2.2	Kanały (dostarczane przez innych) .....	20
3.2.3	Przepustnice .....	20
3.2.4	Filtry wstępne .....	20
3.2.5	Filtry rolkowe .....	20
3.2.6	Filtry workowe .....	21
3.2.7	Sztywne filtry workowe .....	21
3.2.8	Filtry absolutne .....	21
3.2.9	Filtry z węglem aktywnym .....	21
3.2.10	Urządzenia do wykrywania zabrudzeń filtrów .....	21
3.2.11	Wentylatory .....	22
<b>4</b>	<b>RUTYNOWA KONSERWCJA .....</b>	<b>22</b>
4.1	Wstęp .....	22
4.2	Przepustnice .....	22
4.3	Zespół filtracyjny .....	22
4.4	Filtry rolkowe .....	23
4.5	Miękkie filtry workowe .....	23
4.6	Sztywne filtry workowe .....	23
4.7	Filtry absolutne .....	24
4.8	Filtry z węglem aktywnym .....	24
4.9	Nagrzewnica/chłodnica wodna .....	24
4.10	Płytowy wymiennik ciepła .....	24
4.11	Rotacyjny wymiennik ciepła .....	24

---

4.12	Parowacz i nawilżacz .....	25
4.13	Parowacz i nawilżacz z systemem recyrkulacji.....	25
4.14	Nawilżacz parowy.....	25
4.15	Zanurzeniowe elektrodowe nawilżacze parowe.....	25
4.16	Rozpyleniowe nawilżacze wodne.....	25
4.17	Oczyszczacz powietrza .....	25
4.18	Wentylatory .....	26
<b>5</b>	<b>ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW .....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>ODŁĄCZANIE URZĄDZENIA .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>DEMONTAŻ I USUWANIE .....</b>	<b>28</b>

## 1 DANE OGÓLNE

### 1.1 Wstęp

Niniejsza instrukcja gwarantuje poprawną instalację, uruchomienie i konserwację urządzenia. Zasadnicze znaczenia ma:

- przeczytanie poniższych zasad z należytą uwagą,
- zainstalowanie, uruchomienie i konserwacja urządzenia przez wykwalifikowany personel,
- producent nie podnosi odpowiedzialności za samodzielne zmiany i anuluje udzieloną gwarancję w przypadku wszelkich mechanicznych lub elektrycznych modyfikacji,
- nieautoryzowane zmiany i manipulacje nie zawarte w niniejszej instrukcji powodują utratę gwarancji,
- należy zachować wszelkie, krajowe przepisy bezpieczeństwa,
- sprawdzenie czy zasilanie elektryczne jest zgodne z danymi widniejącymi na tabliczce znamionowej umiejscowionej na drzwiach sekcji wentylatorowej,
- niniejsza instrukcja obsługi oraz schemat podłączeń muszą być przechowywane w bezpiecznym miejscu, dostępnym dla upoważnionego personelu,
- materiały opakowaniowe (plastik, polistyren, gwoździe) są źródłem niebezpieczeństwa i muszą być przechowywane w miejscu niedostępnym dla dzieci i poddane recyklingowi zgodnie z przepisami prawa miejscowego,
- urządzenie musi być wykorzystywane wyłącznie do użytku, do którego zostało zaprojektowane jak pokazano w karcie danych technicznych,
- każde wykorzystanie urządzenia inne od projektowanego zwalnia producenta z ponoszenia odpowiedzialności za jego niewłaściwe funkcjonowanie,
- urządzenie należy wyłączyć w przypadku awarii lub uszkodzenia,
- ewentualne naprawy winny być wykonywane przez autoryzowany serwis przy wykorzystaniu oryginalnych części zamiennych,
- nieprzestrzeganie powyższych przepisów może stanowić zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania urządzenia,
- producent nie ponosi odpowiedzialności z tytułu uszkodzeń, które mogą być spowodowane bezpośrednio lub pośrednio przez osoby lub rzeczy w wyniku nieprzestrzegania przepisów zawartych w niniejszej instrukcji.

### 1.2 Dane techniczne

Dane techniczne zawarte zostały w karcie danych technicznych urządzenia.

### 1.3 Poziom hałas

Dane techniczne zawarte zostały w karcie danych technicznych urządzenia.

### 1.4 Wymiary

Dane techniczne zawarte zostały w karcie danych technicznych urządzenia.

## 1.5 Ograniczenia funkcjonalne

Komponent	Charakterystyka	Jednostka	Ograniczenia	Uwagi
Obudowa	max. ciśnienie	Pa	2000	
	max. ciśnienie negatywne	Pa	2000	
Nagrzewnica wodna	max. ciśnienie pracy	kPa	2000	
	max. temperatura w kanale	°C	120	Wyższa wartość dostępna na zamówienie, w tym przypadku zobacz do karty danych technicznych dołączonej do jednostki
	min. temperatura w kanale bez udziału glikolu	°C	5	
	min. prędkość	m/s	2,5	Chłodnica z możliwością skraplania
Wymiennik ciepła	max. różnica ciśnienia	Pa	800	
Nawilżacze	max. prędkość	m/s	2,6	
Wentylatory	max. prędkość obrotowa	rpm	jak dostarczono	Kontakt z serwisem przez zmianą napędu
	max. pobór mocy	kW	jak dostarczono	Zobacz moc zainstalowana w karcie danych technicznych. Kontakt z serwisem przed wymianą wentylatora

## 1.6 Użytkowanie

Urządzenie zostało zaprojektowane do uzdatniania powietrza jak pokazano w dołączonej karcie danych technicznych (zazwyczaj obejmuje to przepływ powietrza, komorę mieszania, różne poziomy filtracji powietrza, grzanie, chłodzenie, nawilżanie, osuszanie, tłumienie).

## 1.7 Zasady bezpieczeństwa

Urządzenie zaprojektowano i wykonano, aby uniknąć zagrożenia zdrowia i bezpieczeństwa ludzi. Przyjęte rozwiązania eliminują ewentualne przyczyny wystąpienia zagrożenia oraz ograniczają możliwość jego wystąpienia. Tam gdzie nie jest możliwe ingerowanie w urządzenie w fazie projektowania, należy zapoznać się z instrukcjami ujętymi w rozdziale UKRYTE RYZYKO.

## 1.8 Standardy i certyfikaty

### 1.8.1 Normy produktów

Urządzenia marki MEKAR wyprodukowano zgodnie z procedurami EN1886:1998 oraz EN13053:2001.

### 1.8.2 UNI EN ISO 9001

W celu zwiększenia satysfakcji klientów MEKAR wprowadził System Jakości ISO9001 do organizacji i kontroli całego cyklu produkcyjnego.

### 1.8.3 CE

Wszystkie produkty MEKAR dostarczane są ze znakiem CE zgodnym z prawodawstwem Unii Europejskiej, zawierającej późniejsze zmiany i uwzględniające prawo krajowe. Kopia deklaracji zgodności dostarczana jest razem z produktem. Oryginalne dokumenty przechowywane są w siedzibie firmy MEKAR razem ze stosowną dokumentacją techniczną.



## 1.9 Ukryte ryzyko

Ukryte ryzyko jest określane, jako każde zagrożenie, które nie może być całkowicie wyeliminowane przez konstrukcję lub ochronę mechaniczną.

### 1.9.1 Instrukcje bezpieczeństwa

#### UWAGA!

**TEN RODZIAŁ WSKAZUJE KAŻDE DZIAŁANIE, KTÓRE MOŻE POWODOWAĆ SYTUACJĘ ZAGROŻENIA ORAZ ŚRODKI OSTROŻNOŚCI, KTÓRE NALEŻY ZASTOSOWAĆ W SZCZEGÓLNYCH PRZYPADKACH.**

Wszystkie urządzenia dostarczane są ze znakami ostrzegawczymi.

Urządzenia są bezpieczne tak długo jak długo nie są modyfikowane i bezpiecznie pozostawione na miejscu ich montażu.

Przygotowanie techniczne, przestrzeganie procedur bezpieczeństwa zamieszczonych w niniejszej instrukcji oraz urządzenia alarmowe urządzeń, zapewniają bezpieczne użytkowanie urządzeń.

Podczas instalacji, uruchomienia, eksploatacji i konserwacji urządzeń przestrzegane muszą być następujące zasady bezpieczeństwa:

- urządzenie nie może być eksploatowane, jeśli nie posiada uziemienia elektrycznego i zostało podłączone do sieci uziemienia budynku,
- urządzenie nie może być eksploatowane bez podłączenia kanałów i kratki ochronnej na wylocie wentylatora.
- urządzenie nie może być używane jako wsparcie dla innego urządzenia,
- urządzenie nie może być używane jako schody lub rusztowanie,
- urządzenie nie może być wykorzystywane jako magazyn narzędzi, części zamiennych etc.,
- nie należy otwierać drzwi sekcji wentylatorowej podczas pracy, szczególnie na odcinku ciśnienia pozytywnego,
- nie zostawiać drzwi częściowo otwartych, sprawdź czy wszystkie klamki i nakrętki są dokładnie zamknięte i przykręcone,
- personel nie powinien być narażony na działanie sekcji lamp owadobójczych.

#### **OBOWIĄZKOWO:**

- nosić odpowiednie środki ochronne przed rozpoczęciem pracy,
- odciąć zasilanie elektryczne urządzenia przed rozpoczęciem pracy, w szczególności przed otwarciem drzwi inspekcyjnych wentylatora,
- upewnić się, że wentylatora nie można ponownie uruchomić bez zgody odpowiednich osób,
- ponownie zainstalować kratkę ochronną sekcji wentylatora przed jego ponownym uruchomieniem.

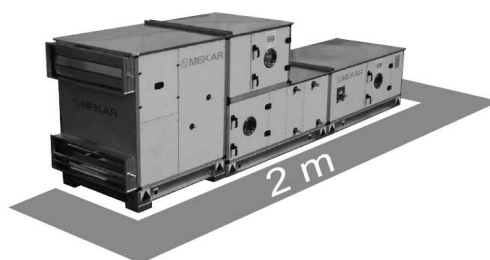
#### **UWAGA!**

- przed podniesieniem urządzenia sprawdzić poprawność ustawienia środka ciężkości,
- przed podniesieniem urządzenia sprawdzić poprawność montażu lin i zaczepów,
- uważaj na rogi urządzeń w jednostkach montowanych wewnątrz,
- uważaj na rogi dachów w jednostkach montowanych na zewnątrz,
- uważaj na możliwość oparzenia się nagrzewnicą,
- uważaj na możliwość oparzenia się nawilżaczem parowym,
- uważaj na przepustnice automatyczne, które mogą niespodziewanie się zamknąć.

#### **1.9.2 Strefy niebezpieczeństwa**

Poniższa ilustracja pokazuje powierzchnię, w której może poruszać się wyłącznie upoważniony personel.

- strefa niebezpieczeństwa dookoła jednostki jest jasno pokazana na rysunku i jest taka sama w przypadku wstrzymania pracy urządzenia,
- wewnętrzne strefy niebezpieczeństwa to te strefy, które dostępne są poprzez usunięcie panelu ochronnego urządzenia.



## 2 INSTALACJA

### 2.1 Odbiór/ustawienie

#### 2.1.1 Identyfikacja urządzenia

Urządzenie jest identyfikowane na podstawie tabliczki znamionowej pokazanej na rysunku. Tabliczka pokazuje typ jednostki (seria i wielkość), numer seryjny, główne dane funkcjonalne i datę produkcji.

Tabliczka znamionowa umieszczona jest na drzwiach sekcji wentylatora nawiewnego po stronie inspekcyjnej jednostki.

Tabliczka znamionowa nie może być usunięta z jakiegokolwiek powodu.

#### 2.1.2 Procedura odbioru

Urządzenia są zwyczajowo wysyłane bez opakowania za wyjątkiem drewnianych ochraniaczy na rogach poszczególnych sekcji, z których składa się urządzenie. Na zapytanie, urządzenie wysyłane jest na palecie, w skrzyniach i/lub z nylonowymi zabezpieczeniami chroniącymi przed otwarciem.

Podczas odbioru urządzenia sprawdź czy urządzenie nie uległo uszkodzeniu podczas transportu, a jednostka jest kompletna i posiada wszystkie sekcje zgodnie z zamówieniem. W przypadku stwierdzenia widocznego uszkodzenia, na dokumentacji transportowej zaznaczyć należy **OTRZYMANO Z WIDOCZNYM USZKODZENIEM**. Jest to ważne w przypadku ewentualnych roszczeń ubezpieczeniowych.

 <b>MEKAR</b> <sup>®</sup> ISOLA DELLA SCALA (VERONA) ITALY	
<input type="checkbox"/> CENTRALE TRATTAMENTO ARIA / AIR HANDLING UNIT <input type="checkbox"/> ESTRATTORE D'ARIA / EXHAUST FAN <input type="checkbox"/> TERMOVENTILANTE / HEATING COOLING <input type="checkbox"/> TORRE DI RAFFREDDAMENTO / COOLING TOWER <input type="checkbox"/> .....	
	
MODELLO / MODEL ..... N° MATRICOLA / SERIAL NUMBER .....	
VENTILATORE MANDATA: SUPPLY FAN:  m³/h:	MOTORE / MOTOR KW POLI / POLES N°:
VENTILATORE RIPRESA: RETURN FAN:  m³/h:	MOTORE / MOTOR KW POLI / POLES N°:
PESO / WEIGHT Kg:	DATA / DATE

### WAŻNE

**WSZYSTKIE PONIŻSZE CZYNNOŚCI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE ZGODNIE Z OBOWIAZUJACYM PRZEPISAMI BEZPIECZEŃSTWA. DOTYCZY TO ZARÓWNO UŻYWANYCH NARZĘDI JAK RÓWNIEŻ WYKONYWANYCH CZYNNOŚCI.**

### UWAGA!

**PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO OPEROWANIA URZĄDZENIEM SPRAWDZIĆ:**

- **UDŹWIG URZĄDZENIA PODNOSZĄCEGO JEDNOSTKĘ,**
- **WŁAŚCIWE ROZŁOŻENIE ŚRODKA CIĘŻKOŚCI,**
- **WAGI POSZCZEGÓLNYCH SEKCJI, KTÓRE MOŻNA ZNALEŹĆ NA RYSUNKU URZĄDZENIA.**

### UWAŻAJ!

- **PORUSZAJ URZĄDZENIEM Z OSTROŻNOŚCIĄ,**
- **PRZECHOWUJ W SUCHYM MIEJSCU,**
- **NIE UMIESZCZAJ INNYCH PRZEDMIOTÓW I URZĄDZEŃ NA JEDNOSTCE.**

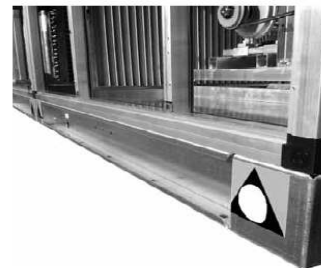
#### 2.1.3 Ustawienie

Szczególne ostrożność należy zachować podczas załadunku, rozładunku i transportu. Urządzenia dostarczane są z drewnianymi ochraniaczami rogów i można je łatwo podnieść przy użyciu wózka widłowego lub innych odpowiednich urządzeń wyposażonych w pasy lub łańcuchy.

Główne sekcje dostarczane są z profilami podstawy wyposażonymi w otwory ułatwiające podnoszenie jednostki na linach przy użyciu haków lub 2 calowych rur. Jednostki bez ramy dostarczane są z uchwytyami.

**!** Nie pozostawiaj urządzenia zawieszony w powietrzu.

**!** Poruszaj urządzeniem powoli i uważaj na pochyłości.





**!** Bądź ostrożny podczas rozładunku urządzenia z samochodu, ustawiania i montażu poszczególnych sekcji urządzenia, pozwoli to uniknąć uszkodzenia obudowy i delikatnych komponentów poszczególnych sekcji.

**!** Poszczególne sekcje powinny być załadowywane i rozładowywane ze szczególną ostrożnością, co pozwoli uniknąć uszkodzeń wystających części: zawiasy, klamki, rury przyłączeniowe etc., które nie powinny być wykorzystywane jako uchwytu podczas przenoszenia i ustawiania urządzenia.

#### **2.1.4 Magazynowanie**

Jeżeli urządzenie nie jest instalowane niezwłocznie po dostawie, powinno być przechowywane w suchym miejscu odpornym na działanie czynników atmosferycznych: promienie słoneczne, deszcz, piasek, wiatr. Parametry magazynowania urządzeń wynoszą:

- temperatura maksymalna: 60°C,
- temperatura minimalna: -10°C,
- maksymalna wilgotność względna 90%.

Zachowanie powyższych parametrów gwarantuje ochronę przed korozją. Producent nie dostarcza, chyba, że na specjalne życzenie, urządzeń z ochroną przed deszczem i pyłem lub innymi podobnymi zagrożeniami na wlocie i wylocie powietrza. W przypadku dostarczania ww. zabezpieczeń, powinny być one usunięte na czas ustawiania urządzenia.

**WAŻNE:** Panele jednostek zewnętrznych są zabezpieczane warstwą folii z tworzywa sztucznego (za wyjątkiem jednostek wykonanych z paneli ocynkowanych). Folię ochronną należy usunąć w ciągu 2 tygodni od wystawienia urządzenia na działanie czynników atmosferycznych. W przeciwnym wypadku usunięcie warstwy folii zabezpieczającej może stać się niemożliwe do wykonania.

#### **2.1.5 Rozpakowanie**

Podczas usuwania ewentualnych materiałów opakowaniowych personel powinien być wyposażony z odpowiednią odzież ochronną: rękawiczki, okulary etc.

Sprawdź czy urządzenie nie posiada widocznych uszkodzeń.

Odpady opakowaniowe należy unieszkodliwiać zgodnie z przepisami prawa krajowego.

Opakowania z PCV i styropianu należy usuwać w sposób niepowodujący uszkodzenia urządzenia.

#### **2.1.6 Ciężar transportowy i środek ciężkości**

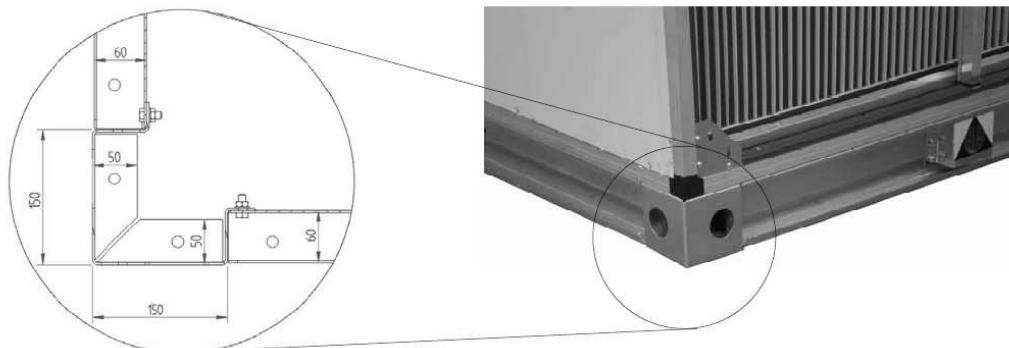
Wagę urządzenia można znaleźć na rysunku dostarczonym z urządzeniem. Sprawdź położenie środka ciężkości przez powolne podnoszenie urządzenia przed jego całkowitym podniesieniem do miejsca montażu.

#### **2.1.7 Ustawienie i strefa dostępu**

Nośność stropu, na którym zostanie umieszczone urządzenie, powinna być sprawdzona przed jego ostatecznym montażem. Następnie należy przestrzegać poniższych instrukcji:

- powierzchnia, na której instalowane będzie urządzenie, powinna być idealnie gładka, co pozwoli uniknąć nacisku na obudowę i ramy jednostki, podczas łączenia poszczególnych sekcji,
- niezbędne jest korzystanie z poziomicy, a podkładki należy umieścić poniżej urządzenia, co jest konieczne w celu umożliwienia prawidłowego otwarcia drzwi,
- urządzenie może być instalowane bezpośrednio na każdej powierzchni będącej w stanie utrzymać ciężar jednostki,
- zazwyczaj praktykuje się umieszczanie urządzenia na betonie lub stalowej ramie,
- zazwyczaj nie jest konieczne instalowanie podkładek antywibracyjnych pod wewnętrzne, ruchome części jednostki, które są już odizolowane od konstrukcji urządzenia. Jeżeli wymagane jest, aby całe urządzenie wyposażone zostało w podkładki antywibracyjne, należy skontaktować się z producentem,
- jednostki podwieszane powinny być przymocowane do sufitu przy pomocy szpilek lub innych środków zapewniających utrzymanie całkowitego ciężaru urządzenia.

Rama podstawy ma kształt litery „C” i wykonana jest ze stali ocynkowanej o grubości 2,5 mm. W zależności od wielkości przekroju, jak pokazano w tabeli, podstawa jest ciągła w całym obwodzie urządzenia dla sekcji średnich i dużych lub jest zamontowana na dłuższej stronie dla jednostek mniejszych. Jednostki średnie i duże mają dodatkowe usztywnienia poprzeczne. Rama podstawy wszystkich sekcji jest wyposażona w 4 montowane narożniki z otworami do podnoszenia, przewidzianymi pod umiejscowienie w nich rury o średnicy 2 cali.



Typ sekcji	Rozmiar 23MK	Szerokość sekcji [mm]	Typ podstawowy (na poziomie gruntu)
Ogólna	Wszystkie	1190	4 narożniki i 2 wzdłużne
Ogólna	Wszystkie		4 narożniki i 4 wzdłużne
Jednostki z krzyżowym wymiennikiem ciepła	<07013	> 1190	4 narożniki

Instalator musi zagwarantować, że miejsce posadowienia jednostki jest wystarczające by umożliwić przeprowadzenie wszystkich niezbędnych czynności konserwacyjnych i prac wymiany zużytych części i podzespołów. W szczególności:

- co najmniej z jednej strony urządzenia zapewnić wystarczającą przestrzeń umożliwiającą wyjęcie podzespołów (zwykle szerokość ta jest równa szerokości jednostki),
- po stronie wyposażonej w drzwi inspekcyjne zapewnić wystarczającą przestrzeń umożliwiającą całkowite otwarcie drzwi, nie mniej niż 600 mm,
- przed ostatecznym zainstalowaniem urządzenia należy obliczyć wielkość odpływu skroplin wraz z nachyleniem rury do odprowadzania skroplin,
- szczególną ostrożność należy zachować podczas montażu uszczelek pomiędzy sekcjami,
- jeżeli podstawa montażowa wyposażona jest w rynny odpływowe należy zachować szczególną ostrożność w celu uniknięcia przenikania wody,
- podstawa montażowa jednostki powinna być odpowiedniej wysokości, aby uniknąć przenikania wody lub śniegu.

Aby ograniczyć ryzyko uszkodzenia należy:

- ochrona obudowy urządzenia podczas jego przenoszenia przy użyciu lin lub łańcuchów powinna być umiejscowiona między nimi,
- opuszczać jednostkę ostrożnie, tak aby uniknąć uszkodzenia nitów, śrub etc.,
- jeżeli urządzenie posiada już zamontowany dach, należy sprawdzić mocowanie śrub lub inne ewentualne uszkodzenia,
- jednostki zewnętrzne wymagają szczególnej ostrożności z powodów już wcześniej opisanych, a także z uwagi na prawidłowy montaż dachu, który może być narażony na działanie wiatru,
- jeżeli dach urządzenia instalowany będzie na miejscu, należy sprawdzić wykaz dostarczonych materiałów montażowych: blacha, wzmocnienia, śruby etc.,
- szczególną ostrożność należy zachować przy montażu uszczelek, jeżeli jest to konieczne zaleca się używanie uszczelnaczy silikonowych.

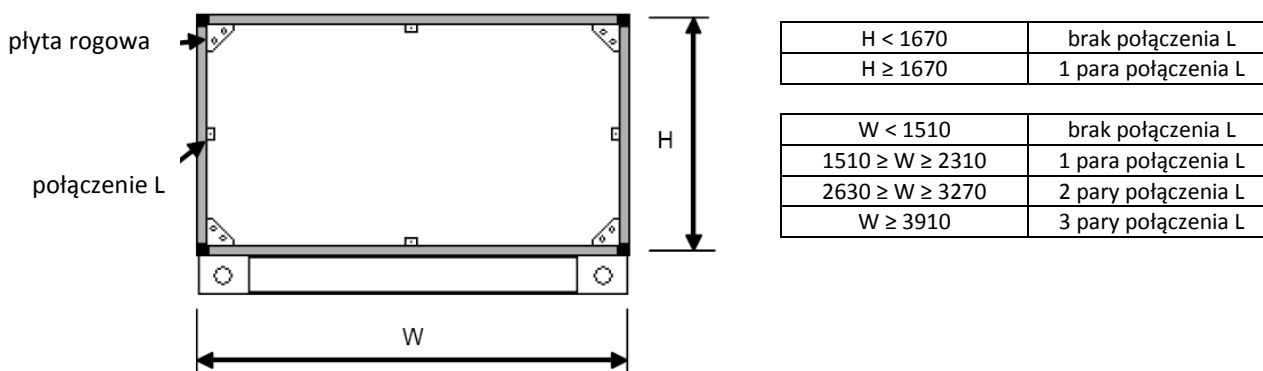
### 2.1.8 Łączenie sekcji

Jednostki dostarczane są często jako oddzielne sekcje. W tym przypadku instalator musi połączyć poszczególne sekcje w jedno urządzenie.

Prowadzone jest to za pomocą dostarczonych materiałów, które znajdują się wewnątrz urządzenia:

- stosować uszczelki samoprzylepne do aluminiowej ramy urządzenia jednej z dwóch sekcji, w celu ich połączenia,
- blachy wzmacniające łączyć śrubami narożnymi,
- połączenia L łączyć śrubami.

W niektórych przypadkach może być konieczne usunięcie panelu przedniego lub tylnego, które są przykręcane do ramy urządzenia.



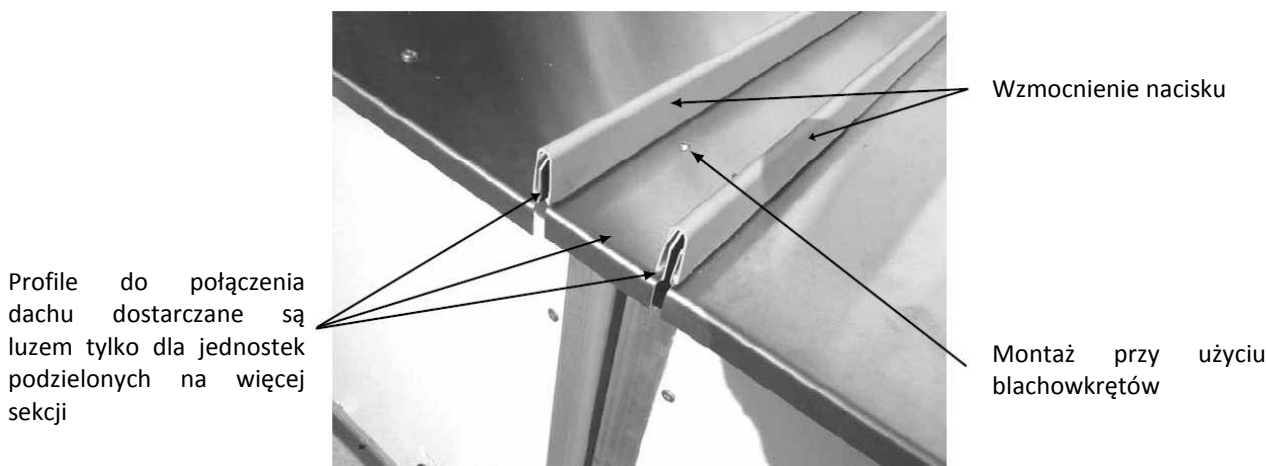
### 2.1.9 Montaż sekcji odzysku ciepła

Ze względu na duże rozmiary sekcji odzysku ciepła, sekcje te wysyłane są oddzielnie a jednostki powyżej rozmiaru 07xx są dostarczane częściowo zdemontowane. W tych przypadkach należy zwrócić szczególną uwagę na delikatne elementy.

- sprawdź czy uszczelki i uszczelnienia silikonowe nie powodują żadnego ujścia powietrza,
- jeżeli urządzenie wyposażone jest w funkcję bypass'u przepustnicy, sprawdzić czy działa ono prawidłowo.

#### 2.1.10 Instalacja dachu

W jednostkach wyposażonych w dach na dwóch lub więcej sekcjach, instalacja tego elementu musi być zakończona na miejscu, poprzez zainstalowanie wspólnych elementów jak pokazano na rysunku.



### 2.1.11 Stabilizatory

Wentylatory nadmuchowe dostarczane są ze stabilizatorami płyt, które dostarczane są luzem. Instalacja jest bardzo prosta ze względu na nawiercone już otwory i dostarczone śruby.

## 2.2 Kanały, podłączenia wodne i elektryczne

### 2.2.1 Montaż kanałów

Po zainstalowaniu kanałów na wlocie i wylocie powietrza, zaleca się zamontowanie uszczelek antywibracyjnych. Nawet jeśli nie zostały one dostarczone z urządzeniem są one zalecane, żeby połączenia elastyczne nie rozciągały się po zainstalowaniu.

Aby zainstalować kanały należy

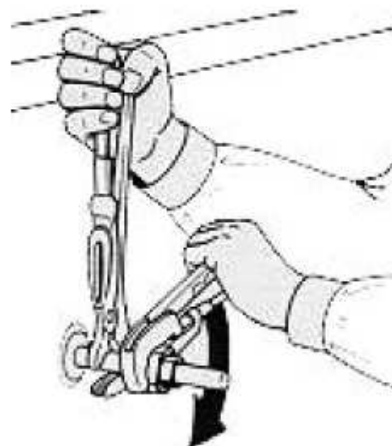
- stosować uszczelki na kołnierze, aby uniknąć strat powietrza,
- dokręcić wszystkie śruby, w tym te najmniej dostępne,
- stosować silikon w celu idealnego dopasowania kanałów.

**UWAGA:** Połączenia elastyczne mogą być przykręcane bezpośrednio do aluminiowej ramy urządzenia lub do panelu wentylatora wywiewnego.

### 2.2.2 Podłączenie wody

Zalecane jest aby:

- zawory odcinające instalować na którymkolwiek ze składników, który może być wymieniany bez opróżniania rurociągu,
- zainstalować termometry na wejściu i wyjściu wymiennika ciepła w celu polepszenia konserwacji i utrzymania urządzenia,
- zainstalować filtr wody na rurach wlotowych,
- podczas napełniania rurociągu sprawdzić dokładnie wszelkie przecieki,
- wyizolować drgania przy rurociągach, które mogą spowodować stwardnienie i w konsekwencji pęknięcie miedzianych rur,
- nie skręcać przewodów miedzianych i połączeń odprowadzania skroplin, które łatwo ulegają uszkodzeniu.



### 2.2.3 Podłączenie elektryczne

**UWAGA! WSZYSTKIE PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE PRZY WYŁĄCZONYM ZASILANIU. UPEWNIJ SIĘ, ŻE PANEL ELEKTRYCZNY I WSZYSTKIE WYŁĄCZNIKI SĄ ODŁĄCZONE OD ZASILANIA.**

- urządzenia dostarczane są bez panelu elektrycznego. Instalator powinien podłączyć silnik oraz inne urządzenia elektryczne do panelu sterowania,
- zwróć szczególną uwagę czy:
  - o podłączenia elektryczne wykonywane są przez wykwalifikowany personel,
  - o kable przyłączeniowe muszą być zabezpieczone przed zwarciami i przeciążeniami przez urządzenia elektryczne, które są wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - o przekrój kabla powinien być wystarczający do ochrony urządzenia przed przeciążeniami temperaturowymi, rodzaju instalacji, liczby przewodów i rodzaju izolacji,

- o zasadnicze znaczenie ma zainstalowanie uziemienia przy pomocy kabli o odpowiednim przekroju i jakości. Ważne jest, aby kabel zabezpieczający biegł równolegle do pobliskiego kabla zasilającego,
- o przewody zasilające powinny być dobrane z uwzględnieniem wartości, poboru prądu i prądu rozruchowego pokazanym na tabliczce znamionowej silnika.

#### 2.2.4 Podłączenie nagrzewnicy wodnej

##### ! NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

- nagrzewnica musi być podłączona tak jak wskazują to etykiety, woda musi przepływać w przeciwnym kierunku do głównego kierunku przepływu powietrza w celu uzyskania maksymalnej efektywności nagrzewnicy,
- otwór wentylacyjny powinien być zainstalowany dla każdej nagrzewnicy w najwyższym punkcie układu,
- nie zaleca się doboru średnicy przyłączy rurowych w oparciu o średnicę podłączeń nagrzewnicy ponieważ są one znormalizowane przez producentów nagrzewnicy,
- przyłącza rurowe nagrzewnicy muszą umożliwiać jej łatwe usunięcie z urządzenia,
- waga rurociągu przyłączeniowego cewki nie może być przenoszona przez połączenie nagrzewnicy, zainstaluj dodatkowe wsparcie,
- przegrzanie urządzenia, podczas gdy wentylator nie pracuje stanowi zagrożenie! Przypadkowe zatrzymanie wentylatora spowoduje przegrzanie powietrza wewnątrz jednostki uszkadzając silnik, łożyska, izolację i tworzywa sztuczne. System powinien być wyposażony w odpowiednie urządzenia, które zamykają dopływ wody do nagrzewnicy w przypadku awarii wentylatora,
- aby uniknąć zamarznięcia nagrzewnicy kiedy temperatura powietrza jest poniżej 3°C, dodaj czynnika przeciwmroźniowego do układu lub całkowicie opróżnij układ. Te środki ostrożności zalecane są głównie dla jednostek, które funkcjonują z przerwami.

#### 2.2.5 Podłączenie nagrzewnicy parowej

##### ! NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

Wszystkie nagrzewnice parowe posiadają system rur nachylonych w kierunku odpływu kondensatu umożliwiając łatwe odprowadzenie, w niektórych przypadkach rury mogą być instalowane pionowo.

- nagrzewnica powinna być podłączona zgodnie z rysunkami na etykietach, urządzenie powinno być podłączone do górnego przyłącza, które ma zazwyczaj większą średnicę niż dolne przyłącze kondensatu,
- rurociąg nagrzewnicy parowej nie powinien być dobierany za pomocą tej samej średnicy co podłączenia nagrzewnicy, ponieważ te są znormalizowane i dobrane przez ich producenta,
- rurociąg parowy musi być zainstalowany tak, aby umożliwić łatwy demontaż nagrzewnicy z urządzenia,
- podłączenia nagrzewnicy nie mogą być wykorzystywane do wsparcia dystrybucji rurociągów parowych, należy zapewnić odpowiednie rurociągi wspierające,
- przegrzanie wewnątrz jednostki podczas gdy wentylator nie pracuje stanowi potencjalne niebezpieczeństwo. Przypadkowe zatrzymanie pracy wentylatora spowoduje przegrzanie powietrza wewnątrz jednostki uszkadzając tym samym silnik, łożyska, izolację i elementy z tworzyw sztucznych. System powinien być wyposażony w odpowiednie urządzenia, które zamykają dopływ pary do nagrzewnicy w przypadku awarii wentylatora,
- aby uniknąć uszkodzeń nagrzewnicy należy zwrócić szczególną uwagę na dobór zaworu regulacyjnego pary i odprowadzania kondensatu,
- unikać gromadzenia się kondensatu w nagrzewnicy i rurociągu doprowadzającym,
- każda nagrzewnica parowa powinna być wyposażona we własny spust kondensatu.

### **2.2.6 Podłączenie chłodnicy freonowej (bezpośredniego odparowania)**

- podłączenie chłodnicy freonowej musi być przeprowadzone przez specjalistę z zakresu chłodnictwa,
- rurociąg freonowy napełniony jest azotem, aby zapobiec gromadzeniu się wilgoci. Głowice powinny być otwarte tylko wtedy, kiedy są podłączone do rurociągu,
- chłodnica musi być podłączona zgodnie ze wskazówkami umieszczonymi na etykiecie. Czynnik chłodniczy musi przepływać przez chłodnicę w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu powietrza w celu uzyskania maksymalnego efektu chłodzenia,
- nie zaleca się doboru średnicy rurociągu w oparciu o średnicę podłączenia chłodnicy, ponieważ te są znormalizowane przez producenta chłodnic,
- rurociąg chłodniczy musi być tak zainstalowany, aby umożliwić łatwy demontaż chłodnicy z urządzenia,
- ciężar rurociągu chłodniczego nie może być przenoszony przez podłączenie chłodnicy, należy zainstalować odpowiednie rurociągi wspierające,
- konieczne jest, aby przepływ czynnika chłodniczego był automatycznie wyłączany, kiedy nie działa wentylator urządzenia,

### **2.2.7 Podłączenie chłodnicy wodnej**

- chłodnica wodna musi zostać podłączona zgodnie ze schematem. Czynnik chłodniczy musi przepływać przez chłodnicę w kierunku przeciwnym do kierunku przepływu powietrza w celu uzyskania maksymalnego odzysku ciepła,
- zainstalować otwór wentylacyjny w najwyższym punkcie układu,
- zainstalować punkt odciekowy w najniższym punkcie układu,
- nie zaleca się doboru średnicy rurociągu w oparciu o średnicę przyłącza, ponieważ są one znormalizowane przez producenta,
- rurociąg musi być tak zainstalowany, aby umożliwić łatwy demontaż chłodnicy z urządzenia,
- ciężar rurociągu chłodniczego nie może być przenoszony przez podłączenie chłodnicy, należy zainstalować odpowiednie rurociągi wspierające,
- aby uniknąć zamarznięcia chłodnicy kiedy temperatura powietrza jest poniżej 3°C, dodaj czynnika przeciwzamrozeniowego do układu lub całkowicie opróżnij układ. Te środki ostrożności zalecane są głównie dla jednostek, które funkcjonują z przerwami,
- do urządzenia nie są dołączane pompy, naczynia wzbiornicze oraz rury.

### **2.2.8 Podłączenie nagrzewnicy elektrycznej**

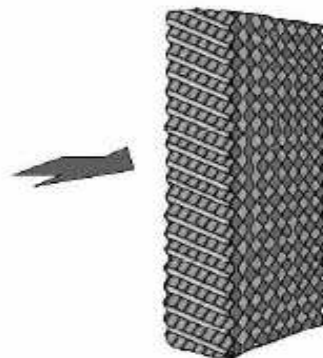
- podłączenie nagrzewnicy elektrycznej musi być przeprowadzone przez wykwalifikowanego elektryka,
- nagrzewnica elektryczna musi zostać podłączona zgodnie ze schematem dostarczonym z urządzeniem,
- konieczne jest ręczne restartowanie bezpiecznika termostatu podłączonego do przełącznika zasilania nagrzewnicy,
- konieczne jest, aby nagrzewnica wyłączała się automatycznie, kiedy nie pracuje wentylator urządzenia,
- nagrzewnica powinna wyłączać się automatycznie co najmniej 2 minuty przed wyłączeniem wentylatora, aby umożliwić jej ostygnięcie.

### 2.2.9 Odparowanie i nawilżanie

#### UWAGA!

Odparowacz montowany w nawilżaczu posiada ustaloną pozycję w odniesieniu do przepływu powietrza i wody. Niewłaściwe zamontowanie odparowacza może wpłynąć na prawidłowe funkcjonowanie urządzenia.

- podłącz nawilżacz do zasilania w wodę,
- podłącz tacę odciekową,
- zainstaluj syfon z rurą spustową,
- zainstaluj zawór automatyczny on/off na głównym rurociągu zasilania wodą (zawory nie są dołączane do urządzenia). Zawory powinny być sterowane przez czujnik wilgotności lub przez panel sterowania urządzenia,
- zasilanie powinno być wyposażone w zawór równoważący wody (zawory nie są dołączane do urządzenia) w celu regulowania przepływu wody w zależności od ciśnienia.

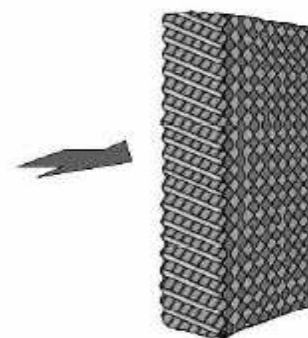


### 2.2.10 Odparowanie i system recyrkulacji

#### UWAGA!

Odparowacz montowany w nawilżaczu posiada ustaloną pozycję w odniesieniu do przepływu powietrza i wody. Niewłaściwe zamontowanie odparowacza może wpłynąć na prawidłowe funkcjonowanie urządzenia.

- podłącz nawilżacz do zasilania w wodę,
- podłącz tacę odciekową,
- zainstaluj syfon z rurą spustową,
- podłącz pompę do zasilania 3-fazowego używając materiałów posiadających znak CE,
- sprawdź czy pompa obraca się we właściwym kierunku,
- sprawdź pobór prądu,
- pompa powinna być wyposażona z automatyczne sterowanie on/off sterowany przez czujnik wilgotności lub panel sterujący urządzenia,
- zasilanie w wodę powinno być wyposażone w zawór równoważący (zawory nie są dostarczane z urządzeniem) w celu regulacji przepływu wody w zależności od ciśnienia.



### 2.2.11 Nawilżacz wody rozpylonej

#### UWAGA!

Nawilżacz wody rozpylonej może działać tylko z wodą osmotyczną. Konieczne jest zainstalowanie instalacji uzdatniania wody.

- zainstaluj niezbędne rurociągi wody ze stali nierdzewnej,
- podłącz nawilżacz do sieci rurociągów,
- zainstaluj przewód wysokiego ciśnienia między szafą ciśnień a dyszą rozpylającą,
- zainstaluj syfon na linii spływu,
- podłącz elektroniczny zawór kontrolny do szafy ciśnień,
- podłącz zasilanie 3-fazowe do szafy ciśnień stosując materiały ze znakiem CE.

### 2.2.12 Nawilżacz parowy

#### ! NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

- podłącz zawór kontrolny pary (zawór nie jest dostarczany z urządzeniem) do dystrybutora pary,
- podłącz tacę odprowadzania skroplin dystrybutora pary do spustu kondensatu i zaworu (nie są dostarczane z urządzeniem),
- podłącz tacę odciekową do sieci odciekowej,
- zainstaluj syfon na linii odprowadzania kondensatu.

### 2.2.13 Elektrodoowe nawilżacze parowe

#### ! NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

**UWAGA:** Elektrodoowe nawilżacze parowe nie działają z wodą zdemineralizowaną.

- zainstaluj wzmacniane uszczelki gumowe między generatorem pary a dystrybutorem,
- podłącz tacę odciekową od dystrybutora pary do generatora,
- podłącz tacę odciekową do odpływu,
- zainstaluj syfon na odpływie tacy odciekowej,
- podłącz zasilanie elektryczne do generatora pary używając materiałów ze znakiem CE,
- podłącz sygnał sterujący jednostki do generatora/wytwornicy pary.

### 2.2.14 Oczyszczacz powietrza

- podłącz oczyszczacz powietrza do sieci wodociągowej,
- podłącz odpływ,
- podłącz przyłącze przelewowe do odpływu,
- zainstaluj syfon na linii odpływu,
- podłącz pompę 3-fazową (lub pompy jeśli zostały dołączone) do zasilania elektrycznego używając materiałów ze znakiem CE,
- sprawdź czy pompa obraca się we właściwym kierunku,
- sprawdź pobór mocy pompy.

### 2.2.15 Uwagi dotyczące odprowadzania kondensatu

Taca odprowadzania skroplin chłodnicy i sekcji nawilżania jest dostarczana z 1-calowym przyłączem. Przyłącze odpływu jest zagięciem widocznym po stronie inspekcyjnej w otworze ramy.

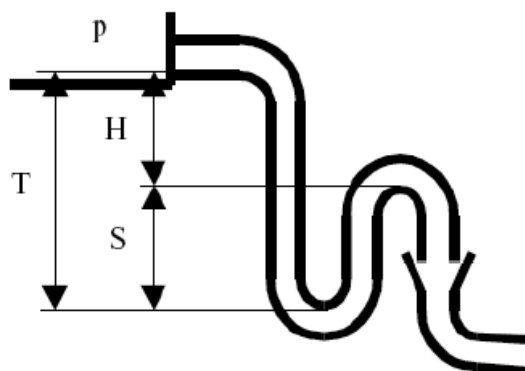
- niezbędne jest zainstalowanie syfonu na linii odpływu, aby zapobiec nieprzyjemnemu zapachowi po stronie wentylatora ssawnego oraz przedostawaniu się bakterii z układu odprowadzania skroplin, tworząc idealne warunki wewnątrz urządzenia do rozprzestrzeniania się zarazków chorobotwórczych i mikroorganizmów z rodziny *Legionella pneumophila*, powodujących tzw. „chorobę Legionistów”,
- podłączenie odpływu bez syfonu lub z niewłaściwie zainstalowanym syfonem pozwala powietrzu na przedostawanie się do urządzenia kiedy wentylator jest wyłączony, taka sytuacja nie pozwala na osuszenie kondensatu oraz powoduje jego wydostanie się na zewnątrz jednostki i zalanie powierzchni,
- syfon nie może być podłączony hermetycznie do linii odpływu, aby zapobiec uszkodzeniu,
- syfon z nadciśnieniem (ciśnienie pozytywne) nie może być nigdy podłączany do podciśnienia (ciśnienie negatywne),
- dalsza linia odpływu z syfony musi mieć wystarczające nachylenie do odprowadzania kondensatu, a jego średnica powinna być co najmniej taka sama jak podłączenie drenażu jednostki,



- rurociąg odpływowy może być wykonany z różnych materiałów: stal, miedź, PCV. Jeżeli rurociąg odpływowy jest nieprawidłowo utrzymywany może to deformować układ, powodować zapowietrzanie i uniemożliwiać prawidłowe odprowadzanie kondensatu,
- dobrym zwyczajem jest zaizolowanie syfonu i linii odpływowej, aby zapobiec tworzeniu się skroplin na zewnątrz rurociągu. W zimie należy dodawać do wody w syfonie czynnika przeciwzamrożeniowego,
- uważaj na parowanie wody w syfonie podczas kończenia się okresu pracy urządzenia. Personel techniczny powinien zapewniać, że syfony są zawsze pełne,
- syfon powinien być wyposażony we wtyczkę kontroli usytuowaną w łatwo dostępnym miejscu,
- taca odprowadzania skroplin powinna być okresowo czyszczona, aby zapobiec zastoju kondensatu, tworzenia się glonów i skorupy.

### 2.2.16 Dobór syfonu

DRENAŻ W NADCIŚNIENIU	DRENAŻ W PODCIŚNIENIU
Wzór	Wzór
$T = 2p$	$T = -2p$
$S = T/2$	$S = T/2$
$H = T - S$	$H = T - S$
Przykład	Przykład
$p = 400 \text{ Pa} = 40 \text{ mm c.a.}$	$p = -250 \text{ Pa} = -25 \text{ mm c.a.}$
$T = 80 \text{ mm}$	$T = 50 \text{ mm}$
$S = 40 \text{ mm}$	$S = 25 \text{ mm}$
$H = 40 \text{ mm}$	$H = 25 \text{ mm}$



### 2.2.17 Podłączenie mikrowyłączników

Sekcja wentylatorowa wyposażona jest w mikrowyłączniki i/lub kratkę zabezpieczającą za drzwiami sekcji wentylatorowej.

W przypadku, gdy mikrowyłączniki są normalnie dostępne w instalacji, należy podłączyć je do zasilania wentylatora w taki sposób, aby otwarcie drzwi sekcji wentylatorowej powodowało automatyczne wyłączenie wentylatora.

### 2.2.18 Podłączenie silników elektrycznych

Urządzenia dostarczane są z następującymi silnikami:

STANDARDOWE silniki jednobiegunowe do 4 kW – rozruch bezpośredni 230/400V: delta na 230V, gwiazda na 400V.

STANDARDOWE silniki jednobiegunowe powyżej 4 kW – rozruch gwiazda-delta 400V: delta na 400V, gwiazda na 690V.

#### UWAGA!

Silniki 230/400V mogą także mieć połączenie gwiazda delta, ale tylko wtedy gdy dostępne jest zasilanie 3-fazowe 230V.

- zdejmij pokrywę i sprawdź czy zasilanie silnika jest zgodne z dostępnym zasilaniem elektrycznym,
- podłącz zasilanie do zacisków włącznie z uziemieniem, zgodnie z regulacjami CE,
- otwór wykonany w panelu urządzenia powinien być wyposażony w odpowiednie złączki,
- przewody wewnątrz urządzenia powinny być solidnie przymocowane do wewnątrz urządzenia, aby zapobiec ich przemieszczaniu się pod wpływem przepływu powietrza,
- zasilanie silnika powinno być zabezpieczone przez bezpieczniki i urządzenia zabezpieczenia termicznego, które powinny odpowiadać danym przedstawionym na tabliczce znamionowej silnika,
- aby uniknąć zawilgocenia sprawdź prawidłowość osadzenia uszczelek i szczelność przykręcenia pokrywy.



Poniższy wykres pokazuje standardowe połączenia. Jednak zawsze sprawdzaj schemat silnika, który umieszczony jest zwykle na odwrocie pokrywy zaciskowej.

### DWUNAPIĘCIOWE RODZAJE SILNIKÓW Z URUCHOMIENIEM Y LUB Δ (6 PRZYŁĄCZY)

Napięcie i podłączenie	Schemat wewnętrzny	Schemat działania	Schemat zewnętrzny	
			Rozruch bezpośredni	Rozruch Y/Δ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie: U</li> <li>- okablowanie: Δ</li> <li>(przy niższym napięciu)</li> <li>- 230V / Δ</li> </ul>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie: UV3</li> <li>- okablowanie: Y</li> <li>(przy wyższym napięciu)</li> <li>- 400V / Δ</li> </ul>				_____

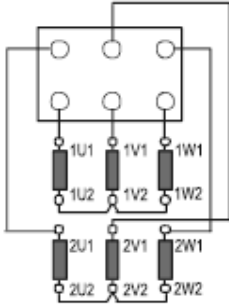
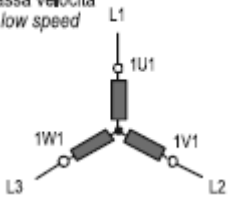
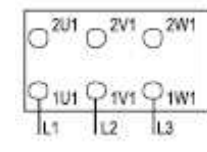
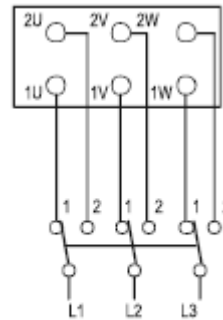
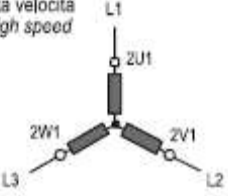
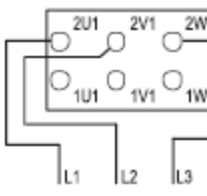
### DWUNAPIĘCIOWE RODZAJE SILNIKÓW Z OKABLOWANIEM SZEREGOWYM/RÓWNOLEGŁYM (9 PRZYŁĄCZY)

Napięcie i podłączenie	Schemat wewnętrzny	Schemat działania	Schemat zewnętrzny	
			Rozruch bezpośredni	Rozruch Y/Δ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie: U</li> <li>- okablowanie: YY</li> <li>(przy niższym napięciu)</li> <li>- 230V / YY</li> </ul>				_____
<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie: 2U</li> <li>- okablowanie: Y</li> <li>(przy wyższym napięciu)</li> <li>- 460V / Y</li> </ul>				_____

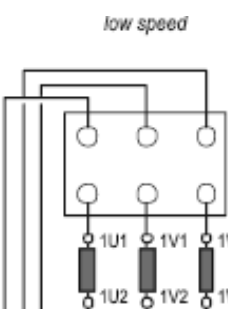
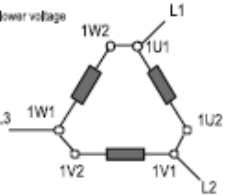
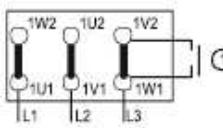
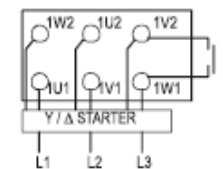
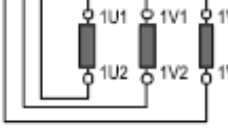
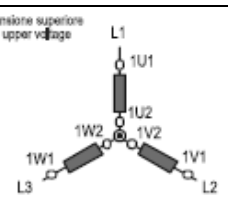
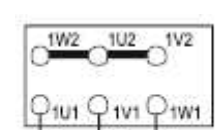
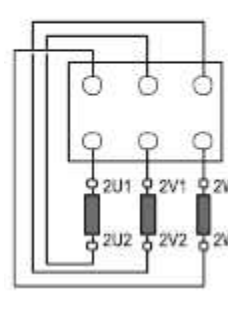
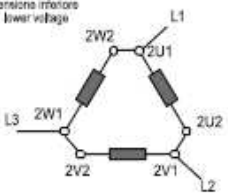
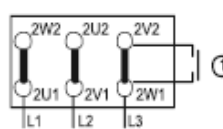
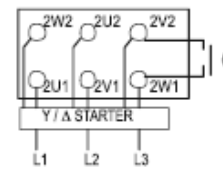
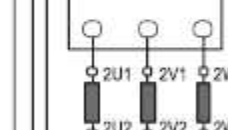
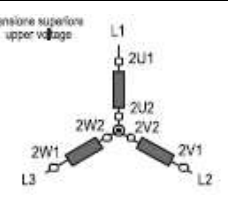
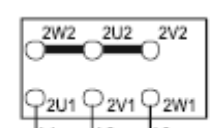
### JEDNONAPIĘCIOWE RODZAJE SILNIKÓW Z OKABLOWANIEM SZEREGOWYM (6 PRZYŁĄCZY)

Napięcie i podłączenie	Schemat wewnętrzny	Schemat działania	Schemat zewnętrzny	
			Ręczny	Z przemiennikiem
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dehlander lub urządzenia odśrodkowe PAM</li> <li>- 6 przyłączy</li> <li>(wewnętrzne Y)</li> <li>- Y – YY</li> </ul>		<p>bassa velocità low speed</p> <p>alta velocità high speed</p>		<p>alta velocità high speed</p>

### JEDNONAPIĘCIOWE RODZAJE SILNIKÓW Z OKABLOWANIEM PODWÓJNYM (6 PRZYŁĄCZY)

Napięcie i podłączenie	Schemat wewnętrzny	Schemat działania	Schemat zewnętrzny	
			Ręczny	Z przemiennikiem
- 2 oddzielne okablowania - 2 x 3 przyłącza (wewnętrzne Y)		bassa velocità low speed 		
		alta velocità high speed 		

### DWUNAPIĘCIOWE RODZAJE SILNIKÓW Z OKABLOWANIEM Y, Δ (12 PRZYŁĄCZY)

Napięcie i podłączenie	Schemat wewnętrzny	Schemat działania	Schemat zewnętrzny	
			Rozruch bezpośredni	Rozruch Y/Δ
- napięcie: U - okablowanie: Δ (przy niższym napięciu) - 230V / Δ	low speed 	lower voltage 		
- napięcie: UV3 - okablowanie: Y (przy wyższym napięciu) - 400V / Δ		ensione superiore upper voltage 		_____
- napięcie: U - okablowanie: Δ (przy niższym napięciu) - 230V / Δ	alta velocità high speed 	tensione inferiore lower voltage 		
- napięcie: UV3 - okablowanie: Y (przy wyższym napięciu) - 400V / Δ		tensione superiore upper voltage 		_____

#### 2.2.19 Filtry rolkowe

- sprawdź schemat okablowania dostarczany przez producenta filtrów z podłączeniem elektrycznym,
- podłącz filtr silnika i sprawdź kierunek obrotów,
- zainstaluj rolki filtracyjne i upewnij się, że zamontowane są właściwie, również aby wykonać ich wymianę,
- wszystkie podłączenia elektryczne powinny odpowiadać normą CE.

### 2.2.20 Wymienniki obrotowe

- sprawdź schemat okablowania wymiennika obrotowego dostarczanego przez producenta z podłączeniem elektrycznym,
- wszystkie podłączenia elektryczne powinny odpowiadać normę CE,
- drzwi dostępu do wymiennika obrotowego muszą być wyposażone w mikrowyłączniki.

## 3 UŻYTKOWANIE

### 3.1 Środki ostrożności podczas uruchamiania

- drzwi dostępu mogą być otwierane tylko wtedy kiedy urządzenie jest wyłączone. Zatrzymaj wentylator przez rozpoczęciem pracy z urządzeniem,
- podczas gdy wentylator pracuje, drzwi dostępu muszą być zamknięte, aby uniknąć przeciążenia silników i zaburzenia ochrony cieplnej,
- drzwi dostępu wyposażone są w mikrowyłączniki i/lub osłonę z przodu: odkręć śruby zabezpieczające mikrowyłącznika i/lub osłony przed uzyskaniem dostępu do wentylatora,
- w zależności od wielkości, wentylator może potrzebować więcej niż 1 minuty przed całkowitym zatrzymaniem się. Przed zbliżeniem się do wentylatora, poczekaj, aż zatrzyma się on całkowicie.



### 3.2 Kontrola poprawności przed i podczas uruchamiania

#### 3.2.1 Panel elektryczny (dostarczany przez innych)

Sprawdź kalibrację przeciążeń termicznych.

#### 3.2.2 Kanały (dostarczane przez innych)

Sprawdź ułożenie przepustnicy w jednostce. Łopatki powinny być poprawnie umieszczone, inaczej przepustnice mogą powodować nadmierny spadek ciśnienia, co przełoży się na niepoprawne funkcjonowanie wentylatora.

#### 3.2.3 Przepustnice

Sprawdź czy przepustnice działają poprawnie, aby uniknąć uruchomienia wentylatora z przepustnicami w pozycji zamkniętej, co w przypadku wentylatorów wysokociśnieniowych może spowodować uszkodzenie struktury urządzenia.

#### 3.2.4 Filtry wstępne

- sprawdź czy filtry wstępne są zamontowane poprawnie,
- filtry wstępne muszą być instalowane przez uruchomieniem urządzenia,
- sprawdź czy uszczelki filtrów są usytuowane poprawnie, aby uniknąć uciekania powietrza.

#### 3.2.5 Filtry rolkowe

- sprawdź czy łańcuch napędowy (jeśli jest) jest prawidłowo ustawiony i odpowiednio nasmarowany,
- sprawdź czy materiał filtracyjny jest właściwie naciągnięty, aby zapewnić również ich wymianę.

### 3.2.6 Filtry workowe

#### UWAGA!

Filtry absolutne, węglowe i workowe powinny być montowane tylko po podłączeniu jednostki do systemu kanałów i jej uruchomieniu – czas pracy urządzenia powinien trwać nie mniej niż 30 minut. Zapewni to usunięcie brudu i kurzu zgromadzonego w kanałach podczas ich instalacji i uniknie się uszkodzeń oraz zapchania filtrów, których nie można prac.

- sprawdź czy filtry workowe są czyste i nie istnieją żadne przeszkody, które mogą utrudniać przepływ powietrza,
- słabym punktem filtrów workowych jest miejsce przymocowania filtra do ramy – w tym miejscu filtry mają tendencje do przerywania się, pod wpływem ciężaru zanieczyszczeń.

### 3.2.7 Szttywne filtry workowe

#### UWAGA!

Filtry absolutne, węglowe i workowe powinny być montowane tylko po podłączeniu jednostki do systemu kanałów i jej uruchomieniu – czas pracy urządzenia powinien trwać nie mniej niż 30 minut. Zapewni to usunięcie brudu i kurzu zgromadzonego w kanałach podczas ich instalacji i uniknie uszkodzeń oraz zapchania flitów, których nie można prac.

#### UWAGA!

Ponieważ filtry są zrobione z materiału filtracyjnego oraz włókna szklanego są one delikatne i należy obchodzić się z nimi ostrożnie.

- sprawdź czy uszczelki filtrów są zamontowane poprawnie, aby uniknąć uciekania powietrza.

### 3.2.8 Filtry absolutne

#### UWAGA!

Komórki filtrów niezwykle delikatne, jakiegokolwiek, nieznacznego uszkodzenia oznacza, że filtr musi zostać wymieniony.

- sprawdź czy uszczelka filtrów jest zamontowana poprawnie,
- sprawdź czy powierzchnia filtrów nie jest zdeformowana,
- w razie potrzeby należy uszczelnić wszelkie możliwe miejsca uciekania powietrza, należy uszczelnić silikonem.

### 3.2.9 Filtry z węglem aktywnym

- Sprawdź czy wkłady węglowe są włożone prawidłowo, a uszczelki filtrów są szczelne.

### 3.2.10 Urządzenia do wykrywania zabrudzeń filtrów

- na życzenie klienta producent może dostarczyć manometr różnicowy do filtrów wstępnych, workowych oraz absolutnych. Ustaw urządzenie w następujący sposób:
  - o filtry syntetyczne i rolkowe max. 200 Pa,
  - o miękkie filtry workowe 250 Pa,
  - o sztywne filtry workowe 400 Pa,
  - o filtry absolutne 600 Pa
- jako alternatywę dostarczony może być presostat,
- filtry rolkowe posiadają presostat w standardzie.

### 3.2.11 Wentylatory

- usuń blokadę urządzenia umieszczoną pod ramą wentylatorów, tak aby podkładki antywibracyjne wentylatorów mogły swobodnie pracować,
- sprawdź czy wentylatory i koła silników są poprawnie ustawione (patrz rozdział: KONSERWACJA),
- sprawdź czy wentylatory obracają się w tym samym kierunku jaki wskazuje strzałka na uzwojeniu wentylatora,
- po 1 godzinie od uruchomieniu wentylatora, sprawdź czy temperatura łożysk wentylatora nie przekracza 60°C,
- zmierz pobór prądu przez silnik wentylatora i porównaj z danymi silnika. Kiedy zmierzony pobór prądu jest przekroczony lub jest poniżej danych silnika sprawdź straty ciśnienia w kanale. Nadmierny pobór prądu szczególnie przez wentylatory z łopatkami wygiętymi do przodu, oznacza, że występuje nadmierny przepływ powietrza w stosunku do niskich oporów w układzie. Odwrotnie, niskie pobór prądu wskazuje niski przepływ powietrza z powodu nadmiernego spadku ciśnienia w układzie. W celu rozwiązania jednego z ww. błędów, konieczna jest zmiana prędkości wentylatora poprzez zmianę biegów. Prawidłowe obliczenia spadku ciśnienia systemu pozwoli uniknąć tych niedogodności.

## 4 RUTYNOWA KONSERWACJA

### 4.1 Wstęp

Konserwacja i utrzymanie urządzenia musi być przeprowadzana wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

Personel techniczny musi przestrzegać wszystkich lokalnych, obowiązujących przepisów bezpieczeństwa.

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac konserwacyjnych, urządzenie powinno zostać odłączone od zasilania elektrycznego.

Ostrzeżenia o przeprowadzaniu prac konserwacyjnych urządzenia powinno być umieszczone w widocznym miejscu.

### 4.2 Przepustnice

Konieczne jest okresowe czyszczenie przepustnic, ponieważ nie ma części, które nie wymagają smarowania. Zaleca się przeprowadzanie okresowych czynności konserwujących przepustnic, jak również elementów łączących.

### 4.3 Zespół filtracyjny

- spadek ciśnienia powodowany przez filtr, zwiększa się wraz z nagromadzeniem zanieczyszczeń. Gdy spadek ciśnienia osiągnie 200 Pa należy wyczyścić lub wymienić filtr. Częstotliwość tej czynności zależy od ilości zanieczyszczeń w strumieniu powietrza.
- jeżeli filtr wyposażony jest w manometr różnicowy, presostat wykonywanie tej czynności jest łatwiejsze, w przeciwnym razie konieczne jest okresowe sprawdzanie stanów zanieczyszczenia filtrów,
- zaleca się przechowywanie zapasowego zestawu filtrów w celu uniknięcia przestoju w funkcjonowaniu urządzenia lub funkcjonowania urządzenia bez filtrów.
- filtry wstępne montowane są na wysuwanej szynie i można je wyjmować od strony inspekcyjnej chyba, że filtry wstępne montowane są razem z filtrami workowymi na tej samej szynie. W tym przypadku zapoznaj się w punktem filtry workowe.
- podczas wyciągania lub zakładania filtrów konieczne może być użycie haka.
- rama montażowa w kształcie litery „U” powinna być czysta, a komórki filtrów powinny być dobrze sprasowane, aby uniknąć przepływu powietrza przez nieszczelności.

## ZESPÓŁ FILTRACYJNY Z FILTREM REGENERACYJNYM

Filtry mogą być czyszczone przez:

- proste potrząsanie,
- przy pomocy odkurzacza,
- przy pomocy bieżącej wody.

W przypadku braku manometru lub presostatu, wymianę filtrów należy pozostawić pracownikom obsługi.

### FILTRY METALOWE

Czyścić gorącą wodą z detergentem lub w kąpeli z użyciem sody kaustycznej i oleju mineralnego. Ten rodzaj filtrów można czyścić dwu- lub trzykrotnie, po czym należy je wymienić.

### 4.4 Filtry rolkowe

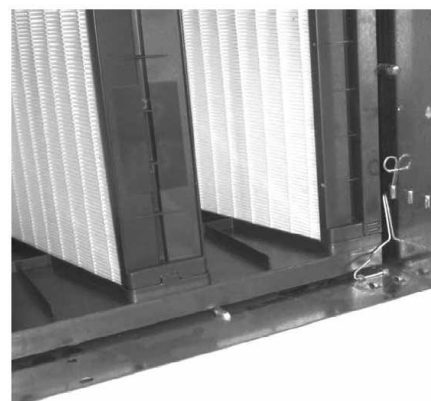
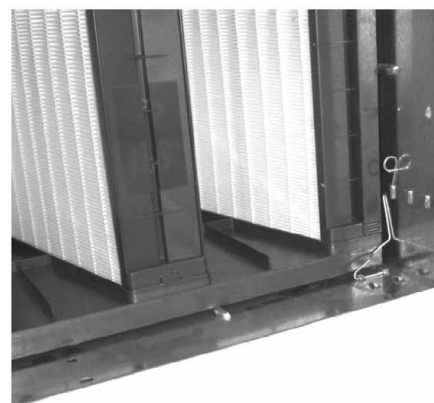
Ten rodzaj filtrów nie podlega regeneracji. Wymień starą rolkę na nową, gdy ta się skończy.

### 4.5 Miękkie filtry workowe

- spadek ciśnienia wzrasta wraz z ilością nagromadzonych zanieczyszczeń. Kiedy spadek ciśnienia przez filtr osiągnie maksymalnie 250 Pa, filtr należy wymienić. Częstotliwość przeprowadzania tej czynności zależy od ilości zanieczyszczeń w strumieniu powietrza,
- urządzenie powinno być wyposażone w manometr lub presosta, który pokazuje spadek ciśnienia na filtrze,
- filtry workowe powinny być umieszczone w metalowej ramie montażowej,
- rama montażowa posiada uszczelki, które zapewniają szczelność filtrów,
- komórki filtracyjne zamocowane są do ramy przy pomocy sprężyn,
- ponieważ ten rodzaj filtrów nie może być regenerowany, należy je okresowo wymieniać. Aby przedłużyć żywotność filtrów workowych zaleca się zainstalowanie filtrów wstępnych,
- uszczelka ramy filtra powinna być sprawdzana przy każdej wymianie filtra i wymieniona, jeżeli wykazuje oznaki zużycia,
- każda komórka filtracyjna posiada cztery sprężyny, które muszą być we właściwym miejscu, aby uniknąć przepuszczania powietrza,
- brudne filtry powinny zostać ostrożnie usunięte i umieszczone w tekturowym lub innym pudełku, aby uniknąć wydostawania się zanieczyszczeń z filtrów.

### 4.6 Sztywne filtry workowe

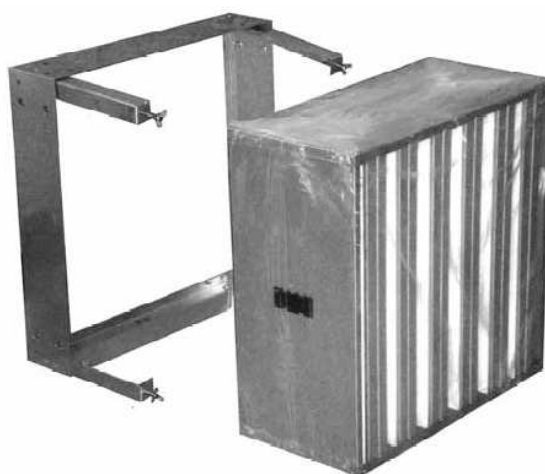
- spadek ciśnienia wzrasta wraz z ilością nagromadzonych zanieczyszczeń. Kiedy spadek ciśnienia przez filtr osiągnie maksymalnie 400 Pa, filtr należy wymienić. Częstotliwość przeprowadzania tej czynności zależy od ilości zanieczyszczeń w strumieniu powietrza.
- urządzenie powinno być wyposażone w manometr lub presosta, który pokazuje spadek ciśnienia,
- filtry workowe powinny być umieszczone w metalowej ramie montażowej. Filtry o wydajności do F7 mogą być także montowane na wysuwanej ramie w kształcie litery „U”,



- rama montażowa posiada uszczelki, które zapewniają szczelność filtrów,
- komórki filtracyjne zamocowane są do ramy przy pomocy sprężyn,
- ponieważ ten rodzaj filtrów nie może być regenerowany, należy je okresowo wymieniać. Aby przedłużyć żywotność filtrów workowych zaleca się zainstalowanie filtrów wstępnych,
- uszczelka ramy filtra powinna być sprawdzana przy każdej wymianie filtra i wymieniona, jeżeli wykazuje oznaki zużycia,
- każda komórka filtracyjna posiada cztery sprężyny, które muszą być we właściwym miejscu, aby uniknąć przepuszczania powietrza,
- brudne filtry powinny zostać ostrożnie usunięte i umieszczone w tekturowym lub innym pudełku, aby uniknąć wydostawania się zanieczyszczeń z filtrów

#### 4.7 Filtry absolutne

- spadek ciśnienia wzrasta wraz z ilością nagromadzonych zanieczyszczeń. Kiedy spadek ciśnienia przez filtr osiągnie maksymalnie 400 Pa filtr należy wymienić. Częstotliwość przeprowadzania tej czynności zależy od ilości zanieczyszczeń w strumieniu powietrza.
- urządzenie powinno być wyposażone w manometr lub presosta, który pokazuje spadek ciśnienia.
- filtry absolutne klasy EU11 i EU13 wraz z uszczelką są włożone do metalowej ramy montażowej.
- uszczelka przymocowana jest 4 śrubami, które po dokręceniu zapewniają właściwe uszczelnienie.



#### 4.8 Filtry z węglem aktywnym

Wkłady powinny być wymieniane, kiedy stężenie zanieczyszczeń przekroczy dopuszczalny limit.

#### 4.9 Nagrzewnica/chłodnica wodna

- okresowe czyszczenie przy pomocy otworów wentylacyjnych,
- umyc powierzchnię nagrzewnicy/chłodnicy przy każdej zmianie pory roku,
- okresowo czyścić tacę odciekową sekcji.

#### 4.10 Płytkowy wymiennik ciepła

- czyścić wymiennik ciepła w regularnych odstępach używając odkurzacza lub strumienia wody, uważając, aby nie uszkodzić płyty,
- okresowo czyścić tackę skroplin.

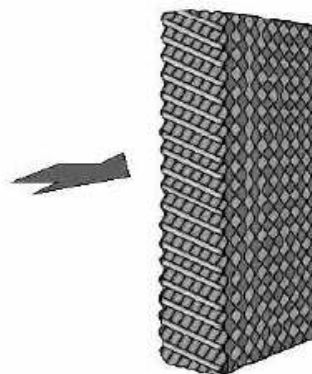
#### 4.11 Rotacyjny wymiennik ciepła

- czyścić wymiennik ciepła okresowo przy pomocy odkurzacza lub strumienia wody, uważając aby nie uszkodzić wirnika,
- regularnie sprawdzić napięcie i stan paska napędowego.



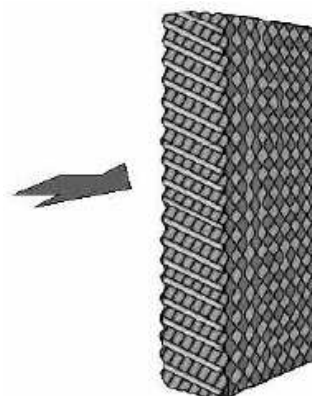
#### 4.12 Parowacz i nawilżacz

- zamknij dopływ wody na zaworze odcinającym,
- wyciąg urządzenie,
- sprawdź stan nagromadzenia kamienia. Otwory w rurach PCV powinny zostać wyczyszczone, a urządzenie wymienione,
- umyć tackę skroplin i jej elementy,
- zainstaluj urządzenie zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza.



#### 4.13 Parowacz i nawilżacz z systemem recyrkulacji

- dezaktywować pompy obiegowe,
- zamknąć dopływ wody na zaworze odcinającym,
- wymienić urządzenie,
- sprawdzić stan nagromadzenia kamienia. Otwory w rurach PCV powinny zostać wyczyszczone, a urządzenie wymienione,
- zdjąć i wyczyścić filtr pompy,
- umyć tackę skroplin i wewnętrzne elementy,
- zainstaluj urządzenie zgodnie z kierunkiem przepływu powietrza.



#### 4.14 Nawilżacz parowy

##### ! UWAGA NIEBZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

- wyczyścić tackę kondensatu.

#### 4.15 Zanurzeniowe elektrodowe nawilżacze parowe

##### ! UWAGA NIEBZPIECZEŃSTWO OPARZENIA

- wyczyścić tackę kondensatu.
- sprawdzić elektrody i wymienić w razie potrzeby.

#### 4.16 Rozpyleniowe nawilżacze wodne

- wyczyścić tackę kondensatu.
- wyczyścić filtry w komorze ciśnień.

#### 4.17 Oczyszczacz powietrza

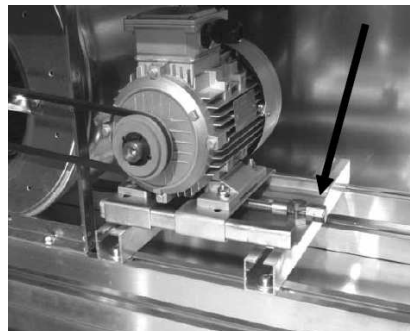
- wyczyścić pompę wody,
- wyczyścić filtr,
- sprawdzić dysze i wyczyścić w razie potrzeby.

## 4.18 Wentylatory

### UWAGA!

Przed rozpoczęciem pracy odłączyć zasilanie elektryczne i upewnić się, że nie może zostać uruchomione przez inne osoby.

- po pierwszym okresie pracy (2 dni robocze) sprawdź napięcie pasków klinowych. Napięcie pasków powinno być sprawdzane regularnie w dłuższych odstępach czasowych a prawidłowe napięcie powinno być zapewnione przez przesunięcie silnika wentylatora do tyłu lub do przodu za pomocą przesunięcia podstawy silnika.
- idealne napięcie paska jest wtedy gdy ugina się on o 2 cm kiedy naciska się na jego środek,
- zbyt duże napięcie może spowodować uszkodzenie wentylatora i łożyska silnika,
- sprawdź czy wentylator i wał silnika są ułożone równolegle, a koła pasowe są poprawnie wyważone,
- wentylatory wyposażone w łożyska otwarte wymagają okresowego smarowania (ok. 6 miesięcy), natomiast wentylatory z łożyskami samosmarującymi nie wymagają konserwacji do 20 tys. godzin pracy.
- zużyte łożyska powodują wzrost poziomu hałasu, przegrzanie i wyciek smaru.



## 5 ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW

- poniższa tabela zawiera listę możliwych usterek i ich przyczyn, jednak nie obejmuje wszystkich możliwych usterek.
- nieprawidłowe funkcjonowanie urządzenia oraz ich przyczyna musi zostać wyeliminowana.

### UWAGA!

**WSZYSTKIE NAPRAWY MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ WYKWALIFIKOWANYCH PRACOWNIKÓW, PRZESTRZEGAJĄCYCH WSZYSTKICH OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW BEZPIECZEŃSTWA.**

**PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO NAPRAWY WSZELKICH RUCHOMYCH CZĘŚCI LUB URZĄDZEŃ PODŁĄCZONYCH DO ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO, ODCIĄĆ NAPIĘCIE NA GŁÓWNYM WYŁĄCZNIKU URZĄDZENIA.**

PROBLEMY PRZY URUCHAMIANIU	
NISKI PRZEPLYW POWIETRZA	Nie skalibrowane przepustnice
	Wentylator obraca się w złym kierunku
	Spadek pasek klinowy
	Niski pobór prądu
	Ciśnienie w układzie jest wyższe niż zaprojektowano lub zablokowane są kanały
NIEWYSTARCZAJĄCE NAWILŻANIE	Pompa obiegowa pracuje w złym kierunku. Zmień okablowanie
	Brudne dysze
	Za mało wody w zbiorniku z powodu źle wyregulowanego zaworu
WYCIEK WODY	Nadmierny przepływ powietrza
	Nadmierny przepływ wody przez nawilżacz
NADMIERNY HAŁAS	Nie usunięte blokady pod ramą wentylatorów
	Zużyte łożyska
	Gwizdanie silnika spowodowane uszkodzeniem silnika lub za niskim poborem prądu
	Ciała obce na zwoju wentylatora
	Drgania łopatek przepustnicy
	Gwizdanie spowodowane ruchomymi częściami kanałów: łopatki, kratki itp.
	Za duże ciśnienie świeżego powietrza
	Nadmierny przepływ powietrza
NISKIA WYDAJNOŚĆ CIEPLNA	Niedostateczna temperatura lub przepływ czynnika
	Źle podłączona nagrzewnica/chłodnica

PROBLEMY PRZY URUCHAMIANIU	
	Wadliwe działanie automatycznej regulacji
	Niewłaściwy typ kondensatu(nagrzewnica parowa)
NADMIERNY PRZEPŁYW POWIETRZA	Opór instalacji niższy niż projektowany
	Nie wykalibrowana przepustnica
	Nie zainstalowano filtrów
	Otwarte drzwi inspekcyjne lub zdjęta obudowa
SILNIK ELEKTRYCZNY	Pobór mocy powyżej wskazanego na tabliczce znamionowej. Sprawdź przyczyny nadmiernego przepływu powietrza
	Silnik obraca się w złym kierunku. Zmień okablowanie
NADMIERNY PRZEPŁYW POWIETRZA	Spadek oporu układu spowodowany nie skalibrowaniem przepustnicy
	Spadek oporu układu spowodowany brakiem lub uszkodzeniem filtrów
	Spadek oporu układu spowodowany otwarciem drzwi inspekcyjnych
	Spadek oporu układu spowodowany nie skalibrowaniem kratki nawiewu
PROBLEMY PODCZAS UŻYTKOWANIA	
OBNIŻONY PRZEPŁYW POWIETRZA	Wzrost oporu układu spowodowany zabrudzeniem filtrów lub tworzeniem się szronu
	Wzrost oporu układu spowodowany nie skalibrowaniem przepustnicy
	Wzrost oporu układu spowodowany zabrudzeniem wymiennika ciepła
	Uszkodzony pasek klinowy
	Przypadkowe przeszkody lub brudne elementy układu
WYCIEK WODY	Nadmierny przepływ powietrza
	Nadmierny przepływ wody przez nawilżacz
	Uszkodzone uszczelnienie
NIEWYSTARCZAJĄCE NAWILŻANIE	Brudne filtry wody
	Brudne dysze
	Niski poziom wody w zbiorniku spowodowany źle wyregulowanym zaworem lub nieszczelnościami
NISKA WYDAJNOŚĆ CIEPLNA	Niedostateczna temperatura lub przepływ czynnika
	Źle podłączona nagrzewnica/chłodnica
	Wadliwe działanie automatycznej regulacji
	Niewłaściwy typ kondensatu(nagrzewnica parowa)
NADMIERNY HAŁAS	Spadł pasek klinowy
	Zużyte łożyska
	Gwizdanie silnika spowodowane uszkodzeniem silnika lub za niskim poborem prądu
	Ciała obce na zwoju wentylatora
	Drgania łopatek przepustnicy
	Gwizdanie spowodowane ruchomymi częściami kanałów: łopatki, kratki itp.
	Poluzowane koło wentylatora na wale
	Poluzowane koło wentylatora na silniku
	Nadmierny przepływ powietrza

## 6 ODŁĄCZANIE URZĄDZENIA

Odłączanie urządzenia musi być przeprowadzone przez wykwalifikowany personel, ponadto przed przystąpieniem do demontażu jednostki należy zapoznać się z rozdziałem 1.9 Ukryte ryzyko.

Przed odłączaniem urządzenia odzyskane powinny zostać następujące substancje:

- czynnik chłodniczy z chłodnicy bezpośredniego odparowania (tylko w tym przypadku gdzie nie jest możliwe pozostawienie czynnika w układzie) – usuwanie czynnika z układu powinna być prowadzony przy użyciu pomp próżniowych, a gaz nie powinien przedostać się do atmosfery.
- czynnik przeciwzamrozeniowy – zapobiegać wycieków lub przedostania się do kanalizacji.

### WAŻNE!

Podczas wszystkich czynności odzyskiwania substancji obecnych w urządzeniu, należy zachować wszelkie środki ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia osób, rzeczy lub otoczenia.

Do czasu ponownej instalacji, urządzenie może być przechowywane w otwartej przestrzeni ze zmienną pogodą i temperaturą, nie powodując uszkodzeń środowiska.

## 7 DEMONTAŻ I USUWANIE

Demontaż i unieszkodliwianie urządzenia musi być przeprowadzone przez uprawnione firmy.

- wentylatory, silniki, nagrzewnice oraz chłodnice należy poddać procesowi recyklingu lub oddać do wykorzystania do ponownego użycia,
- wszystkie materiały powinny być poddane recyklingowi lub unieszkodliwianiu zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- materiały użyte do budowy urządzenia lub obecne w różnych jego komponentach, przedstawiono w poniższej tabeli.

Materiał	Użycie	Ilość na całkowitą masę urządzenia	Obecność
Blacha stalowa	Rama, obudowa, silnik, wentylator	Wysoka	Zawsze
Aluminium	Rama, taca wentylatorów, rdzeń silnika, nagrzewnica/chłodnica, przepustnice, tacka odciekowa	Wysoka	Zawsze
Miedź	Nagrzewnica, chłodnica, silnik	Średnia	Zawsze
Poliuretan	Obudowa	Wysoka	Opcjonalnie
Wełna mineralna	Obudowa, wytłumienie	Wysoka	Opcjonalnie
Materiały gumowe	Uszczelki, podkładki antywibracyjne, połączenia elastyczne	Mała	Zawsze
Nylon	Klamki, zawiasy	Mała	Zawsze
Papier	Odparowacz	Średnia	Opcjonalnie





Wyłączny przedstawiciel marki MEKAR w Polsce:

**POLFILTREX**

Ul. Strażacka 62

43-382 Bielsko-Biała

tel./fax.: (33) 821 40 26

Nasz partner handlowy

