

*CENTRALE WENTYLACYJNO – KLIMATYZACYJNE*

# *INSTRUKCJA UŻYTKOWNIKA*

*(oryginał PL)*

*Rev.7.2*



**SPIS TREŚCI**

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PRZEZNACZENIE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>BUDOWA CENTRAL .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1.</b>	<b>Konstrukcja .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.</b>	<b>Moduły i sekcje funkcjonalne.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Sekcja filtrów wstępnych.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Sekcja filtrów dokładnych i bardzo dokładnych.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Sekcja nagrzewnicy wodnej.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.4.</b>	<b>Sekcja chłodnicy powietrza.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.5.</b>	<b>Sekcja wentylatorowa.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.6.</b>	<b>Sekcja odzysku ciepła na wymienniku obrotowym.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.7.</b>	<b>Sekcja odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym (odzysk glikolowy).....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.8.</b>	<b>Sekcja odzysku ciepła na wymienniku krzyżowym.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.9.</b>	<b>Sekcja tłumienia .....</b>	<b>14</b>
<b>4.</b>	<b>Kontrola Jakości, próby ruchowe, pierwsze uruchomienie.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>Transport i przechowywanie.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>Wytyczne montażu central.....</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>Podłączenie central do instalacji.....</b>	<b>21</b>
<b>7.1.</b>	<b>Instalacja przewodów rozprowadzających powietrze od centrali.....</b>	<b>21</b>
<b>7.2.</b>	<b>Zasilenie i podłączanie wymienników.....</b>	<b>21</b>
<b>7.2.1.</b>	<b>Nagrzewnice i chłodnice wodne .....</b>	<b>21</b>
<b>7.2.2.</b>	<b>Nagrzewnice parowe.....</b>	<b>22</b>
<b>7.3.</b>	<b>Odprowadzenie skroplin.....</b>	<b>23</b>
<b>7.4.</b>	<b>Podłączenie i uruchomienie wentylatora.....</b>	<b>25</b>
<b>8.</b>	<b>Przygotowanie do uruchomienia .....</b>	<b>28</b>
<b>9.</b>	<b>Rozruch.....</b>	<b>29</b>

<b>10.</b>	<b>Eksploatacja i konserwacja</b> .....	<b>29</b>
10.1.	Wymienniki ciepła.....	30
10.2.	Filtry.....	30
10.3.	Zespół wentylatorowy. ....	31
10.4.	Wymiennik krzyżowy.....	32
10.5.	Wymiennik obrotowy.....	32
10.6.	Powierzchnie kaset, tac ociekowych.....	33
<b>11.</b>	<b>Zalecenia ogólne</b> .....	<b>33</b>
<b>12.</b>	<b>Instrukcje demontażu podstawowego wyposażenia central.</b> ....	<b>34</b>
12.1.	Instrukcja demontażu silnika i wentylatora.....	34
12.1.1.	Demontaż wentylatora .....	34
12.1.2.	Demontaż silnika.....	35
12.2.	Instrukcja demontażu wymienników ciepła. ....	35
12.3.	Wymiana filtrów. ....	37
12.3.1	Wymiana filtrów kieszeniowych.....	37
12.3.2	Wymiana filtrów filtrów kasetowych.....	38
<b>13.</b>	<b>Utylizacja centrali</b> .....	<b>38</b>

## 1. WSTĘP

Przekazana w Państwa ręce instrukcja dotyczy produkowanych przez firmę Ciecholewski Wentylacje Sp. z o.o. central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla instalacji wentylacji mechanicznej obiektów użyteczności publicznej, budynków przemysłowych jak również obiektów morskich, nabrzeżnych i pływających, na statkach morskich i śródlądowych. W zależności od przeznaczenia centrale są oznaczone typami:

*CW – centrala w wykonaniu standardowym, wewnętrznym,*

*CWD – centrala w wykonaniu standardowym, dachowym (zewnątrznym),*

*CWP – centrala w wykonaniu wewnętrznym do podwieszenia pod sufitem,*

*CWH – centrala o podwyższonych standardach ochrony korozyjnej i higienicznej,*

*CWB – centrala przeznaczona do obiektów basenowych,*

*CWK – centrala dla obiektów gastronomicznych, kuchni,*

*CWM - centrala przeznaczona dla obiektów morskich lub zlokalizowanych blisko nabrzeża.*

Tabela 1. Wielkości urządzeń i standardowe zakresy ich strumienia powietrza wentylacyjnego.

Wielkość i typ central modułowych Ciecholewski - Wentylacje sp. z o.o. CW, CWP, CWD, CWB, CWK, CWM, CWH	Zakres strumienia powietrza [m <sup>3</sup> /h]
1	400 - 1800
2	1500 - 3000
3	2000 - 3700
4	3000 - 5600
5	4000 - 7200
6	4000 - 8300
7	5700 - 11200
8	7500 - 13200
9	7700 - 13500
10	8500 - 15000
11	10500 - 18800
12	12800 - 22700
13	16000 - 28000
14	18500 - 31500
15	19700 - 34000
16	21500 - 36000
17	22500 - 38850
18	23500 - 45900
19	23500 - 45900
20	28500 - 52500
21	32500 - 60000

Celem niniejszego opracowania jest zapoznanie instalatorów i użytkowników z budową, transportem, obsługą i konserwacją oferowanych przez producenta Ciecholewski-Wentylacje Sp. z o.o. central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Przed przystąpieniem do rozruchu i eksploatacji central, należy w sposób możliwie dokładny zapoznać się z niniejszą dokumentacją i ściśle stosować do zawartych w niej wskazówek.



**NIEPRZESTRZEGANIE ZAWARTYCH W NINIEJSZEJ DOKUMENTACJI ZALECEŃ POWODUJE AUTOMATYCZNIE UTRATĘ GWARANCJI NA WYRÓB.**

W przypadku pojawienia się jakichkolwiek wątpliwości związanych z transportem, montażem, rozruchem lub eksploatacją prosimy kontaktować się z naszym działem obsługi klienta (dane kontaktowe podane są na stronie tytułowej).

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania (bez uprzedzenia) zmian konstrukcyjnych i materiałowych wynikających z modernizacji i doskonalenia wyrobu.

## 2. PRZEZNACZENIE

Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne przeznaczone są do wymiany powietrza wentylacyjnego i jego odpowiedniej obróbki dla potrzeb bytowych ludzi stale przebywających w pomieszczeniach lub i znajdującej się tam technologii w celu zachowania przewidzianego komfortu cieplnego i wilgotności.

Urządzenia standardowo mają zastosowanie są do obróbki powietrza o normalnym zapyleniu, chemicznie obojętnego, bez zawartości składników o właściwościach agresywnych lub wybuchowych, jak również bez zawiesin oleistych, lepkich, włóknistych i pyłowych. Stężenie zanieczyszczeń w pobieranym powietrzu zewnętrznym i powietrzu wewnętrznym do urządzenia powinno odpowiadać stężeniom według aktualnie przyjętych norm i dyrektyw Uni Europejskiej oraz polskiego prawa gdzie określone jest za bezpieczne i dopuszczalne dla zdrowia ludzi. Temperatura powietrza otoczenia i powietrza pobranego od strony powietrza zewnętrznego i powietrza wewnętrznego do obróbki w urządzeniu nie powinna przekraczać +40°C przy wilgotności względnej 45% i temperatury niższej niż -24 °C przy wilgotności względnej 100%. Przy temperaturze powietrza zewnętrznego, wewnętrznego lub otoczenia poniżej 0°C, centrala z wymiennikami wodnymi powinna być zabezpieczona w stały dopływ czynnika cieplnego do ich ogrzewania i powinna być wyposażona w automatyczne systemy przeciw-zamrożeniowe, stale i bez przerwy zasilane prądem elektrycznym.



**WYKONANIE DLA SPECJALNYCH WARUNKÓW EKSPLOATACJI ODBIEGAJĄCYCH OD STANDARDU, MUSI BYĆ INDYWIDUALNIE, KAŻDORAZOWO UZGODNIONE W TRAKCIE SKŁADANIA ZAMÓWIENIA.**

### 3. BUDOWA CENTRAL

#### 3.1. Konstrukcja

Centrale budowane są w oparciu o szkielet z profili zamkniętych aluminiowych (opcjonalnie z profili aluminiowych dodatkowo anodowanych dla zwiększenia odporności korozyjnej) połączonych za pomocą narożników z tworzywa sztucznego, (opcjonalnie narożników z stopu aluminium). W konstrukcji osadzone są kasety rewizyjne i nierewizyjne wykonane w części zewnętrznej z blachy stalowej pokrytej powłoką aluminiowo cynkową (opcjonalnie stal nierdzewna lub inna uzgodniona), a w części wewnętrznej z blachy stalowej ocynkowanej (opcjonalnie z stali nierdzewnej lub innej uzgodnionej). Wnętrze kasety wypełnia wełna mineralna o grubości 50 mm zapewniając ochronę zarówno termiczną jak i akustyczną obudowy urządzenia.

Aby umożliwić łatwy dostęp do poszczególnych zespołów funkcjonalnych centrali wszystkie kasety od strony obsługowej mogą być demontowane (na życzenie klienta może to dotyczyć również innej części centrali).

Obudowa centrali posadowiona jest na ramie wykonanej z ceownika o standardowych wysokościach 120 mm lub 160 mm. W ramie znajdują się otwory ułatwiające transport przy pomocy dźwigu i / lub wózka widłowego. W przypadku małych urządzeń (wielkość 1-6) mogą być zamontowane stopy nośne.

W obudowie centrali umieszczone są króćce pomiarowe służące do pomiaru ciśnienia dla presostatów filtrów i wentylatorów, współpracujących z zastosowanym układem automatyki centrali. Sekcje filtrów i wentylatorów (na życzenie lub standardowo w wersji higienicznej) wyposażone są w wizjery, pozwalające na kontrolę zabrudzenia filtrów i stanu układu napędowego wentylatora w ruchu, bez konieczności zatrzymywania centrali.

Wszystkie centrale wyposażone są po stronie powietrza zewnętrznego i powietrza wewnętrznego w przepustnice wielopłaszczyznowe przystosowane do sterowania siłownikiem elektrycznym zarządzanym i zasilanym z układu sterowania automatyki.

Na wlotach i wylotach zamontowane są króćce elastyczne w celu podłączenia urządzenia do instalacji przewodów prowadzących powietrze. Króćce elastyczne przeciwdziałają przenoszeniu drgań na instalację oraz kompensują jej rozszerzalność wzdłużną związaną z zmianą temperatury.

Wszystkie typy central produkowane są w dwóch wariantach, w zależności od usytuowania strony obsługi i kierunku przepływu powietrza: jako wykonanie prawe lub lewe. Zdjęcie nr 1 poniżej pokazuje zasadę określania strony wykonania.



Wykonanie prawe

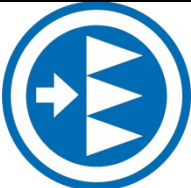








Wykonanie lewe

Zdjęcie nr 1

### 3.2. Moduły i sekcje funkcjonalne

Centrale wentylacyjne podzielone są na moduły do złożenia w odpowiedni szereg, stanowiący spełnienie zaplanowanej obróbki powietrza. Aby spełnić wynikające z procesu obróbki powietrza wymagania, moduły posiadają odpowiednie sekcje np. filtracji, odzysku ciepła, nagrzewania itd. Każdy Użytkownik powinien zlokalizować moduły i sekcje funkcjonalne występujące w zakupionym urządzeniu i zadbać o zgodność połączenia z dołączonym do instrukcji użytkownika rysunkiem zestawieniowym dla zamawianej centrali.

Tabela nr 2 Symbole sekcji.

symbol	Sekcja centrali	symbol	Sekcja centrali	symbol	sekcja centrali
	filtr		wymiennik krzyżowy		nawilżacz
	nagrzewnica		wymiennik obrotowy		odkraplacz
	chłodnica		wentylator		tłumik hałasu

#### 3.2.1. Sekcja filtrów wstępnych.

Zadaniem tej sekcji jest wstępne oczyszczenie powietrza z zanieczyszczeń występujących w powietrzu atmosferycznym lub powietrzu pobieranym z pomieszczenia. W bloku tym montowane są filtry typu kasetowego lub kieszeniowego klasy G2, G3, G4, M5, M6, F7 w zależności od potrzeb i wymagań przewidzianych w projekcie instalacji.



Zdjęcie nr 2. Filtr wstępny kieszeniowy



Zdjęcie nr 3. Filtr wstępny kasetowy

Stopień zabrudzenia filtrów realizowany jest poprzez pomiar spadku ciśnienia na presostacie, który powinien uruchamiać na panelu sterowania sygnał świetlny i alarm o zużyciu filtra i przekroczeniu końcowego spadku ciśnienia, zalecanego przez normę PN-EN 13053 wg tabeli nr 3.



Na presostacie należy ustawić indywidualnie wartości ciśnień końcowych i kontrolować je na tablicy rozdzielczej automatyki. W przypadku sygnału, alarmu o zabrudzonych filtrach należy niezwłocznie zastąpić je nowymi czystymi filtrami.

Tabela nr 3. Zalecany końcowy spadek ciśnienia na filtrze wstępnym.

Klasa filtra wg PN - EN 799	Maksymalny końcowy spadek ciśnienia wg PN-EN 13053
G2, G3, G4	150 Pa
M5, M6, F7	200 Pa

### 3.2.2. Sekcja filtrów dokładnych i bardzo dokładnych.

Zadaniem tej sekcji funkcjonalnej jest uzyskanie powietrza o wysokiej klasie czystości. Dokładne oczyszczanie powietrza powinno następować po uprzedniej filtracji wstępnej strumienia powietrza. W bloku tym montowane są filtry dokładne klasy F7 lub bardzo dokładne klasy F8, F9 oraz filtry klasy EPA 10 do 12 i filtry absolutne HEPA H13 lub H14.



Na presostacie należy ustawić indywidualnie wartości ciśnień końcowych i kontrolować je na tablicy rozdzielczej automatyki. W przypadku sygnału, alarmu o zabrudzonych filtrach należy niezwłocznie zastąpić je nowymi czystymi filtrami.

Presostaty filtrów dokładnych i bardzo dokładnych należy ustawić na maksymalne końcowe spadki ciśnienia zgodnie z tabelą nr 4 wg normy PN-EN 13053 lub indywidualnymi parametrami urządzenia.



Zdjęcie nr 4. Filtr bardzo dokładny HEPA.



Zdjęcie nr 5. Filtr dokładny kieszeniowy.



Tabela nr 4. Maksymalny końcowy spadek ciśnienia na filtrze dokładnym.

Klasa filtra wg PN - EN 799	Maksymalny końcowy spadek ciśnienia wg PN-EN 13053
F7	200 Pa
F8, F9	300 Pa
EPA 10, 11, 12	wg wartości przywołanej w indywidualnych parametrach centrali <sup>1</sup>
HEPA 13,14	wg wartości przywołanej w indywidualnych parametrach centrali <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Indywidualne parametry urządzenia, centrali dołączone są do instrukcji użytkownika.

### 3.2.3. Sekcja nagrzewnicy wodnej.

Zadaniem tego bloku funkcjonalnego jest ogrzanie powietrza do temperatury określonej wymaganiami projektowymi dla instalacji obsługiwanej przez centralę.

Standardowo do ogrzewania powietrza stosowane są nagrzewnice wodne Cu/Al (rurka miedziana osadzona w lameli aluminiowej).



Zdjęcie nr 6. Nagrzewnica wodna Cu/Al.



Zdjęcie nr 7. Przykładowy widok lameli.

Nagrzewnice wyposażone są standardowo w korki spustowe czynnika i zawory odpowietrzające.



Podłączenie instalacji CO do nagrzewnicy powinno być wykonane w sposób zapewniający grawitacyjne i automatyczne jej odpowietrzenie. Po zalaniu wymiennika czynnikiem ( wodą lub mieszaniną wody z glikolem) należy odpowietrzyć nagrzewnicę dla swobodnego przepływu czynnika. Nagrzewnice wodną wyposażyć w termostat przeciwzamrozeniowy i włączyć go do układu sterowania automatyki centrali.

Dodatkowym wyposażeniem jest zawór trójdrogowy instalowany na króćcu zasilającym lub powrotnym, którego otwarcie sterowane jest siłownikiem elektrycznym z automatyki centrali dla ustalenia odpowiedniej temperatury przepływu czynnika grzewczego przez nagrzewnicę.

### 3.2.4. Sekcja chłodnicy powietrza.

Zadaniem chłodnicy jest obniżenie temperatury powietrza do temperatury określonej wymaganiami projektowymi dla instalacji obsługiwanej przez centralę.

Standardowo chłodzenie realizowane jest przy użyciu chłodnic (Cu/Al), gdzie czynnikiem obiegowym jest woda, wodny roztwór glikolu lub czynnik bezpośredniego odparowania. W czasie chłodzenia powietrza dochodzi do wykroplenia wody na powierzchni lamelowej chłodnicy i jest to zjawisko naturalne związane z temperaturą punktu rosy powietrza wilgotnego oraz jego suszeniem. Chłodnice wyposaża się dodatkowo w odkraplacz kropel wody porywanych strumieniem powietrza przepływającego przez wymiennik oraz w tacę ociekową z przyłączem rurowym dla odprowadzenia kondensatu z jej powierzchni.



Podłączenie chłodnicy do instalacji powinno być wykonane w sposób zapewniający grawitacyjne i automatyczne jej odpowietrzenie. Po zalaniu wymiennika czynnikiem ( wodą, mieszaniną wody z glikolem) należy odpowietrzyć chłodnicę dla swobodnego przepływu czynnika. W przypadku zastosowania wody jako czynnika chłodniczego należy zapewnić system zabezpieczenia przeciwzamrozeniowego.



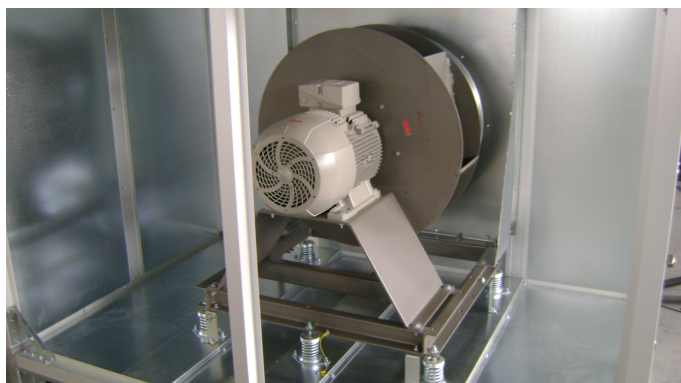
Zdjęcie nr 8. Chłodnica powietrza wodna Cu/Al.



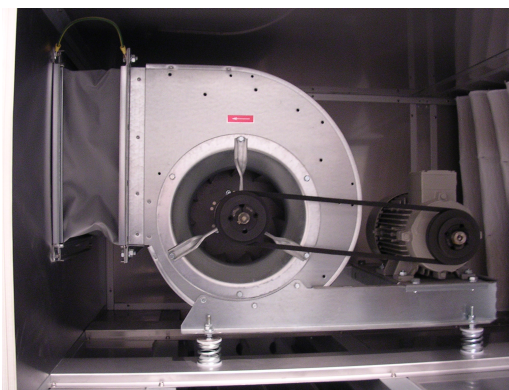
Zdjęcie nr 9. Chłodnica powietrza bezpośredniego odparowania Cu/Al.

### 3.2.5. Sekcja wentylatorowa.

Sekcja poprzez zamontowany zespół wentylatorowy realizuje przepływ powietrza o określonej wydajności strumienia powietrza i zaplanowanym ciśnieniu. Wyróżniamy zespoły wentylatorowe, gdzie napęd wirnika wentylatora realizowany jest pośrednio poprzez przekładnię pasową zdj. nr 11 oraz o napędzie bezpośrednim z wirnikiem wentylatora osadzonym na wale silnika zdj. nr 10 (typ PLUG FAN).



Zdjęcie nr 10. Wentylator z napędem bezpośrednim (PLUG FAN).



Zdjęcie nr 11. Wentylator z napędem pasowym.

Zespół wentylatorowy (wentylator/silnik) umieszczony został na sztywnej ramie i posadowiony jest w sekcji centrali przy użyciu wibroizolatorów gumowych zdj. nr 12 lub sprężynowych zdj. nr 13, tłumiących skutecznie drgania powstałe w wyniku pracy wentylatora.



**Zdjęcie nr 12. Wibroizolatory gumowe.**



**Zdjęcie nr 13. Wibroizolatory sprężynowe.**

Kołnierz przyłączeniowy wentylatora połączony jest króćcem elastycznym z przegrodą pomiędzy stroną podciśnieniową, a nadciśnieniową centrali. W ten sposób również izoluje się skutecznie przenoszenie drgań związanych z pracą wirnika na obudowę centrali.

Najczęściej stosowane są wentylatory z napędem bezpośrednim, których silniki elektryczne dla ustalenia punktu pracy centrali współpracują z urządzeniami do regulacji ich prędkości obrotowej. Typ i wielkość wentylatorów oraz oznaczenia materiałów eksploatacyjnych (wibroizolatory, króćce elastyczne, paski klinowe itd.) znajdziecie Państwo w załączonym do centrali atście produkcyjnym.

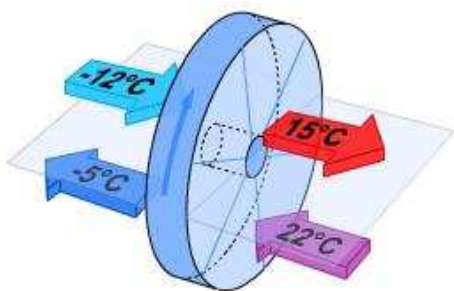


**Należy sprawdzać okresowo stan techniczny wibroizolatorów, króćców elastycznych, pasków klinowych zgodnie z harmonogramem serwisowym.**

### **3.2.6. Sekcja odzysku ciepła na wymienniku obrotowym.**

Jednym ze sposobów odzysku ciepła jest zastosowanie wymiennika obrotowego zdjęcie nr 14, o sprawności temperaturowej przekraczającej 80%. Wymiana ciepła pomiędzy powietrzem świeżym (nawiewanym), a usuwanym z pomieszczenia następuje w wyniku ruchu obrotowego masy akumulacyjnej (zwojów aluminiowych), która znajduje się raz w jednym raz w drugim strumieniu powietrza, rysunek nr 1. W ten sposób zostaje przekazana energia cieplna lub chłodnicza pomiędzy strumieniami powietrza. Napęd wymiennika realizowany jest poprzez przekładnię pasową napędzaną motoreduktorem (przekładnia redukcyjna/silnik elektryczny) lub napędem z silnikiem krokowym. Od strony obsługi znajduje się rewizyjna pokrywa umożliwiająca łatwy dostęp do napędu.

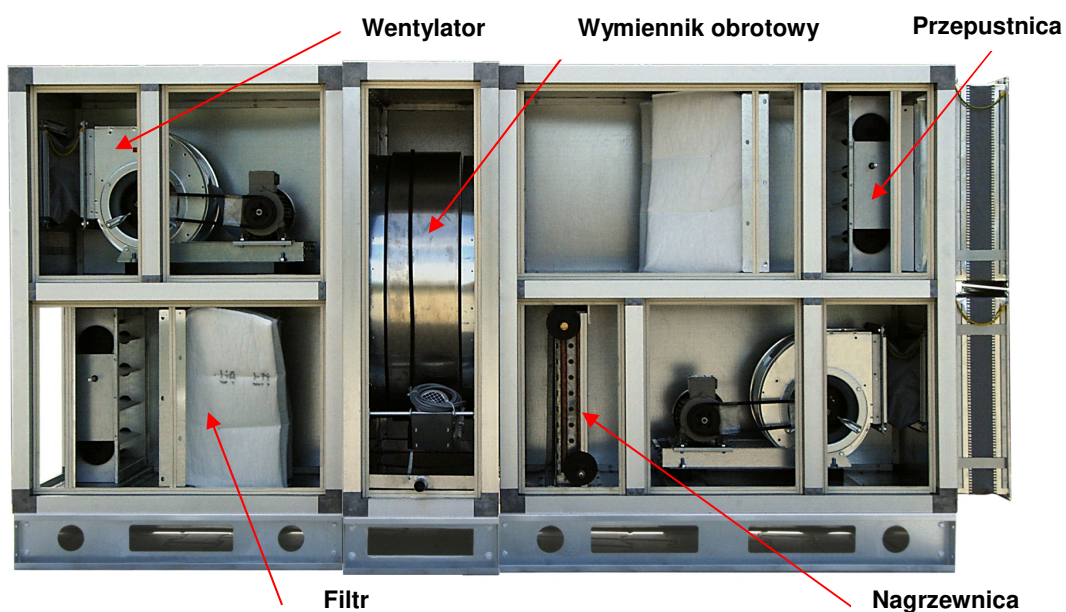
Do zabezpieczenia prawidłowej pracy sekcji odzysku ciepła wymagane jest zainstalowanie układu przeciwsronieniowego, który zabezpiecza wymiennik przed obmarzaniem w warunkach zimowych poprzez zwolnienie obrotów wymiennika. Realizują się to przez zastosowanie przemiennika częstotliwości dla silnika napędu motoreduktora. Najczęściej stosowane układy przeciwsronieniowe bazują na pomiarze temperatury powietrza lub różnicy ciśnień (przed i za wymiennikiem).



Rys.1 Przykład pracy wymiennika obrotowego.



Zdj. nr 14 Wymiennik obrotowy



Zdj. nr 15 Przykładowa centrala nawiewno-wywiewna wyposażona w sekcję odzysku ciepła wymiennika obrotowego.

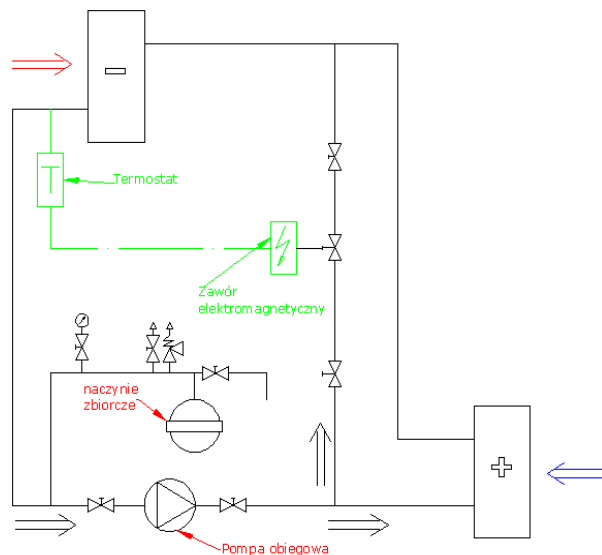
### 3.2.7. Sekcja odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym (odzysk glikolowy).

Sekcja z czynnikiem pośredniczącym może realizować odzysk ciepła powyżej 69%. Dużymi zaletami tego układu jest pełne oddzielenie (zwłaszcza dla rozwiązań higienicznych) powietrza nawiewanego od usuwanego z pomieszczeń oraz możliwość rozdzielnego montażu centrali nawiewnej i wywiewnej jako osobnych urządzeń.

W skład układu odzysku ciepła wchodzi dwa wymienniki zbudowane identycznie jak chłodnice i nagrzewnice, pompa obiegowa i armatura przewodów rurowych (wyposażenie dodatkowe realizowane przez instalatora) przenosząca czynnik (najczęściej roztwór wody z glikolem) pomiędzy tymi wymiennikami.

Jeden z wymienników (chłodnica), umieszczony w centrali wywiewnej (module wywiewnym) odbiera ciepło z powietrza usuwanego i przekazuje je czynnikiowi pośredniczącemu, który to przepływa przewodami rurowymi do drugiego wymiennika w centrali nawiewnej (nagrzewnicy) przekazując ciepło. Wymiennik, umieszczony w nawiewnej centrali odbiera ciepło z czynnika i ogrzewa nim wstępnie powietrze nawiewane. Za wymiennikiem umieszczonym w części wywiewnej

umieszczony jest odkraplacz, a pod tym zespołem znajduje się wanna ociekowa z króćcem do odprowadzania ewentualnych skroplin wody w następstwie kondensacji z wilgotnego powietrza. Poniżej zamieszczono przykładowy rysunek nr 2 instalacji odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym.



Rys.2 Zalecane rozwiązanie instalacji obiegowej odzysku ciepła z czynnikiem pośredniczącym.

### 3.2.8. Sekcja odzysku ciepła na wymienniku krzyżowym.

Sekcja wymiennika krzyżowego pozwala na odzysk ciepła z powietrza wywiewanego ze **sprawnością temperaturową sięgającą 90%** w niektórych przypadkach obliczeniowych.

Sekcja zbudowana jest z wymiennika krzyżowego, przepustnicy dwusekcyjnej umożliwiającej przepust powietrza poza wymiennikiem, wanny ociekowej z króćcem do odprowadzania skroplin i odkraplacza.



**NA KRÓĆCU ODPROWADZENIA SKROPLIN NALEŻY ZAMONTOWAĆ SYFON.**

Dwusekcyjna przepustnica zdjęcie nr 16, zamontowana na wlocie powietrza zewnętrznego jest przepustnicą zintegrowaną (otwieranie jednej sekcji powoduje zamykanie drugiej) spełniającą dwa zadania:

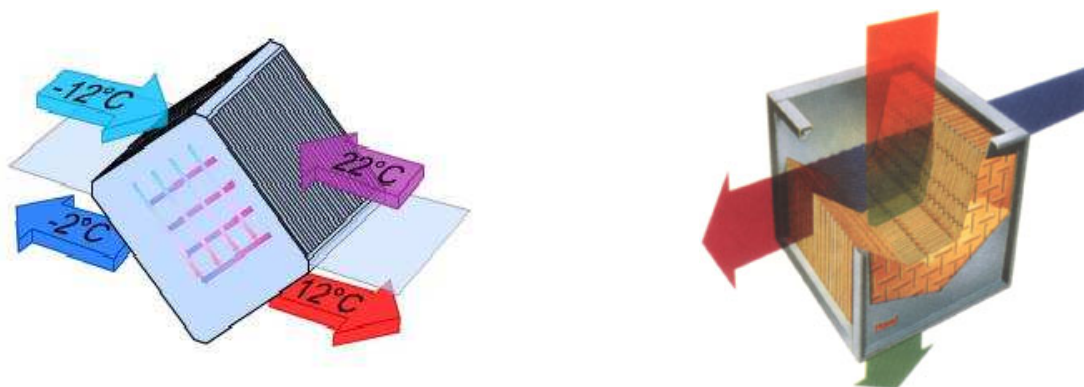
- omijanie przez strumień powietrza świeżego wymiennika odzysku ciepła w warunkach lata (dotyczy to przede wszystkim central wentylacyjnych bez układu chłodzenia),
- jako element układu automatyki zabezpieczającej wymiennik przed jego zaszronieniem w warunkach zimowych powodując ograniczenie odzysku ciepła.

Na ogół stosuje się jeden z dwóch rodzajów sygnałów do zabezpieczeń przeciwszronieniowych:

- przepustnicą steruje czujnik temperatury umieszczony na wlocie powietrza wywiewanego za wymiennikiem (najzimniejszy punkt), kierowanego do wyrzutni powietrza,
- przepustnica sterowana jest sygnałem presostatu mierzącego różnicę ciśnień przed i za wymiennikiem.

**ZALECAMY STOSOWANIE UKŁADU OPARTEGO NA REGULACJI PROPORCJONALNEJ PRZEPUSTNICY DWUSEKCYJNEJ WYMIENNIKA KRZYŻOWEGO.**

Sam wymiennik krzyżowy zbudowany jest z cienkich tłoczonych płyt blachy aluminiowej tworzącej osobne kanały dla powietrza nawiewanego i wywiewanego. Przetłoczenia w płytach zwiększają powierzchnie czynną wymiany ciepła, co przekłada się na uzyskanie wysokiej sprawności. Poprzez przepływ strumieni powietrza i wzajemne omywanie ścianek wymiennika realizuje się odzysk ciepła na zasadzie przejmowania, przewodzenia bez możliwości mieszania się tych strumieni powietrza, rysunek nr 3. Moduł wymiennika jest rozwiązaniem niezwykle prostym nie wymagającym doprowadzania energii z zewnątrz, nie posiadającym elementów ruchomych, co zapewnia jego dużą trwałość i niezawodność. Powietrze nawiewane jest w nim całkowicie odseparowane od powietrza wywiewanego, w związku z czym nie ma możliwości przenikania wszelkiego typu zanieczyszczeń i zapachów. Jest to tym samym bardzo dobre rozwiązanie dla obsługi pomieszczeń narażonych na występowanie pogorszenia zapachowego w związku z jego eksploatacją.



Rys. 3 Przykład pracy wymiennika krzyżowego



Zdj. nr 16 Sekcja wymiennika krzyżowego, przepustnica dwusekcyjna.

Przepustnica dwusekcyjna z wymiennikiem krzyżowym.



Zdj. nr 17 Przykład centrali nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym.

### 3.2.9. Sekcja tłumienia

Jeśli zajdzie taka potrzeba, to centrala wyposażana jest dodatkowo w sekcję tłumienia. Tłumik szumu pokazano na zdjęciu nr 18. Sekcja tłumienia zbudowana jest na bazie wysokiej jakości tłumików kulisowych, gwarantujących przy stosunkowo niskich oporach przepływu i szumach własnych, znaczne obniżenie hałasu związanego z pracą wentylatora. W naszym katalogu znajdziecie Państwo dane akustyczne i przepływowe dla typowych wielkości tłumików hałasu.



Zdj. nr 18 Tłumik szumu.

## 4. Kontrola Jakości, próby ruchowe, pierwsze uruchomienie.

Wszystkie opuszczające produkcję centrale, w stanie całkowicie zmontowanym lub w postaci modułów zespolonych lub pojedynczych sekcji, poddawane są odbiorowi dokonywanemu przez Zakładową Kontrolę Jakości. Po dokonaniu odbioru wystawiany jest atest potwierdzający, spełnienie wszystkich wymagań jakościowych oraz w przypadku prób ruchowych potwierdzenie uzyskania przez centralę parametrów pracy, określonych przez klienta w zamówieniu. W przypadku central dostarczanych w modułach, bez zamontowanego układu automatyki do obowiązku Instalatora należy po jej montażu na obiekcie, dokonać próby ruchowej i regulacji dla osiągnięcia parametrów założonych w projekcie instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji. Fakt ten musi

zostać odnotowany w formularzu serwisowym załączonym do niniejszej instrukcji dla utrzymania warunków gwarancji.

## 5. Transport i przechowywanie.

Zalecamy transport central w całości, zmontowanych na fabrycznej, stabilnej ramie nośnej. Na życzenie klienta, w przypadkach gdy brak jest możliwości przetransportowania central w całości ze względu na gabaryty lub ograniczony wymiarami transport w obrębie obiektu, gdzie centrale mają być zainstalowane, przygotowujemy centrale do transportu podzielone na moduły. Podział central w takich przypadkach należy każdorazowo uzgadniać przy składaniu zamówienia.

Transport central zarówno w całości, jak i podzielonych na moduły musi się odbywać w pozycji w jakiej będą zainstalowane, zdjęcie nr 19 i nr 20.

Załadunku i rozładunku należy dokonywać przy użyciu dźwigu lub wózka widłowego.

Zarówno centrale jak i poszczególne moduły podczas transportu pionowego przy użyciu dźwigu powinny być zabezpieczone przed kontaktem z linami nośnymi, poprzez użycie rozpórek (trawers), aby zapobiec zdeformowaniu obudowy. Podczas transportu poziomego przy użyciu wózka widłowego, centrala lub jej moduły muszą być zabezpieczone tak, aby nie nastąpiło ich przesunięcie, przemieszczenie.



Zdj. nr 19 Transport ręcznym wózkiem widłowym.



Zdj. nr 20 transport wózkiem widłowym

Na czas transportu centrale i poszczególne moduły zabezpieczone są folią. Opakowanie foliowe przewidziane jest tylko i wyłącznie jako zabezpieczenie transportowe.



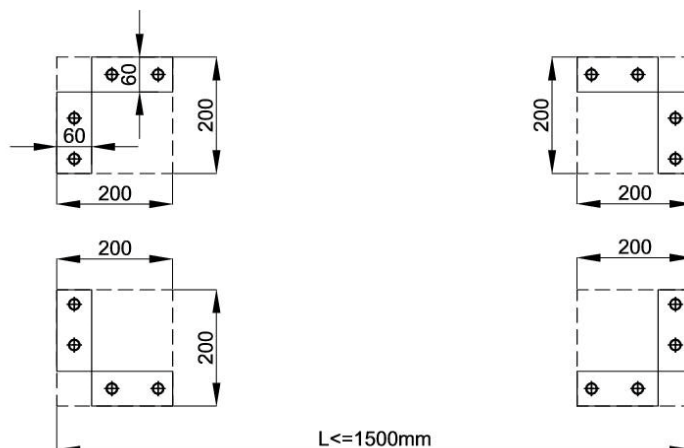


**FOLIĘ NALEŻY NIEZWŁOCZNIE USUNĄĆ PO DOTARCIU CENTRAL NA MIEJSCE PRZEZNACZENIA. OPAKOWANIE FOLIOWE SŁUŻY TYLKO I WYŁĄCZNIE JAKO ZABEZPIECZENIE NA CZAS TRANSPORTU.**

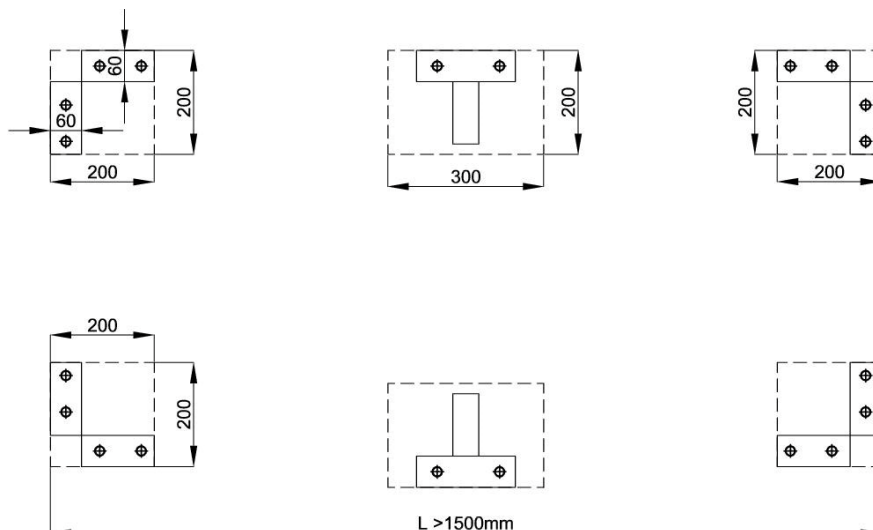
Magazynowanie central powinno się odbywać w pomieszczeniach krytych i zamkniętych, zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych. Podłoże, na którym centrale mają być magazynowane, musi być równe, aby zapobiec odkształceniu się konstrukcji i w dalszej konsekwencji ich rozszczelnieniu. Pomieszczenie przeznaczone do magazynowania central nie może być zawilgocone.

## 6. Wytyczne montażu central.

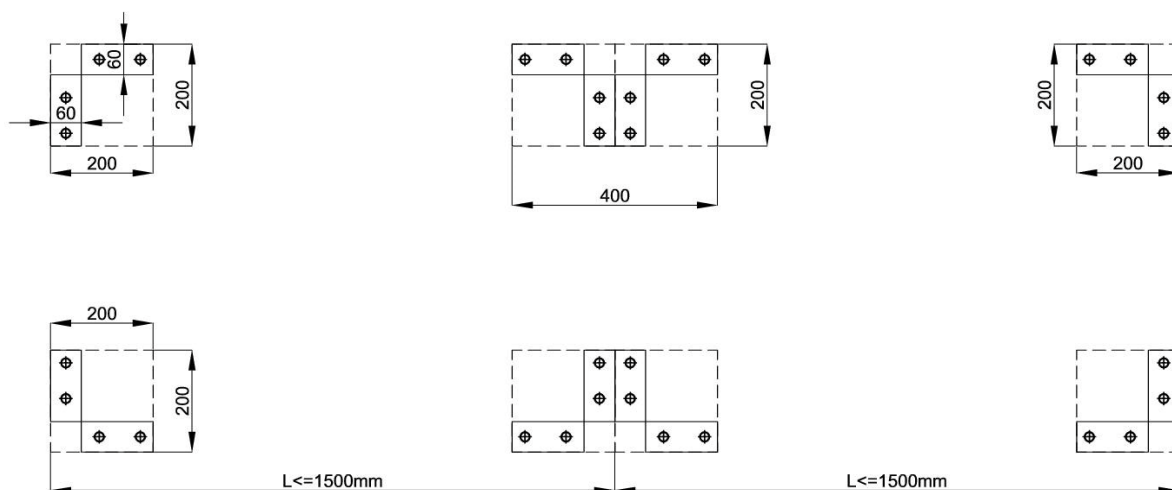
- Centrale należy posadawiać w pomieszczeniach krytych i zamkniętych (wyjątek stanowią centrale CWD przystosowane do instalacji na zewnątrz budynku), niedostępnych dla osób postronnych.
- Pomieszczenie central powinno być wolne od zanieczyszczeń i musi być wyposażone w wentylację zapewniającą minimum jedną wymianę powietrza na godzinę. Temperatura w pomieszczeniu nie może przekroczyć  $+40^{\circ}\text{C}$  w warunkach letnich i nie może być niższa jak  $+5^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym. Dla central w wykonaniu zewnętrznym CWD przewiduje się zakres temperatur od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ . W jednym i drugim przypadku, przy zastosowaniu ciągłego dopływu ciepła w okresie zimowym i funkcjonujących zabezpieczeniach przeciwzamroziowych.
- Aby zabezpieczyć prawidłową pracę wszystkich elementów funkcjonalnych (np. właściwe odprowadzenie skroplin z wanien ociekowych) oraz uniknąć rozszczelnienia, centrale muszą być posadawione na równym i stabilnym podłożu na którym centrala powinna być idealnie wypoziomowana.
- Centrale mogą być montowane zarówno na przewidzianych projektem budowlanym ramach konstrukcyjnych, fundamentach, jak i bezpośrednio na wylewce posadzki. Centrale wyposażone są standardowo w ramy nośne lub w stopy nośne (mniejsze urządzenia – wielkość 1-6) – nie dotyczy central podwieszanych. Stopy nośne o wysokości 120mm mocowane są w narożach każdej sekcji. Dodatkowo pośrodku sekcji jeżeli długość sekcji „L” jest większa niż 1500mm. Dla central wyposażonych w stopy nośne zaleca się, aby powierzchnia podparcia każdej stopy wynosiła min. 200x200mm – patrz rys.4a ; rys.4b i rys. 4c.



Rys.4a Centrala na stopach nośnych  $L < 1500\text{mm}$  – podparcie punktowe



Rys.4b Centrala na stopach nośnych  $L > 1500\text{mm}$  – podparcie punktowe



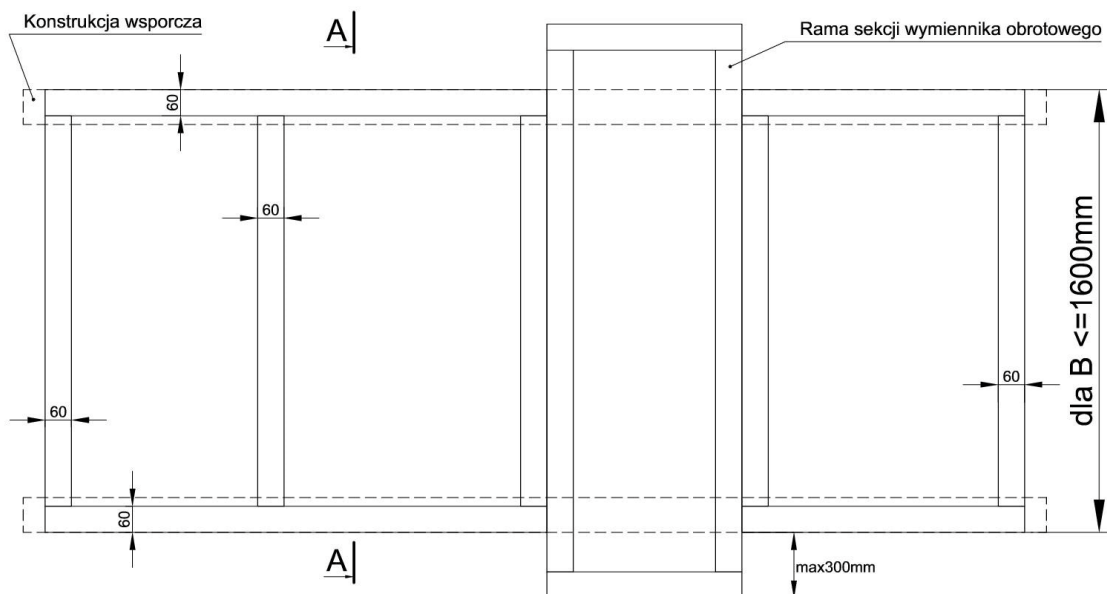
Rys.4c Centrala 2-u sekcyjna na stopach nośnych – podparcie punktowe

W dolnej półce profilu stopy nośnej wykonane są otwory  $\varnothing 18\text{mm}$ , które można wykorzystać do zakotwienia urządzenia do ramy konstrukcyjnej, fundamentu lub posadzki.

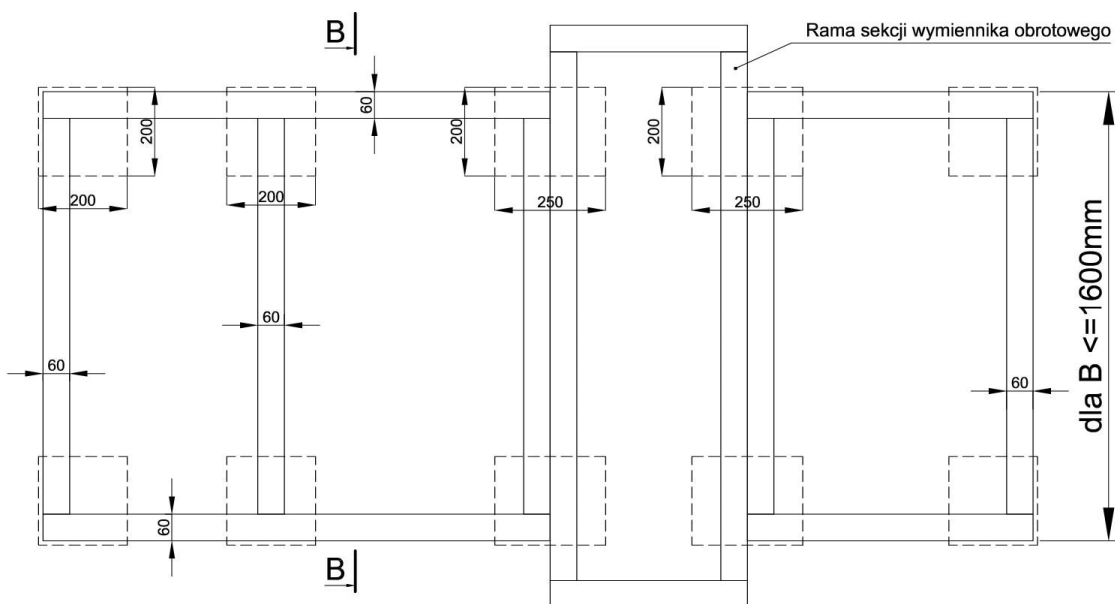
Rama nośna gięta w profil „C” ma standardowo wysokość 120mm i szerokość 60mm. Rama montowana jest pod każdą dolną sekcją centrali.

Posadowienie centrali wyposażonej w ramę wymaga podparcia:

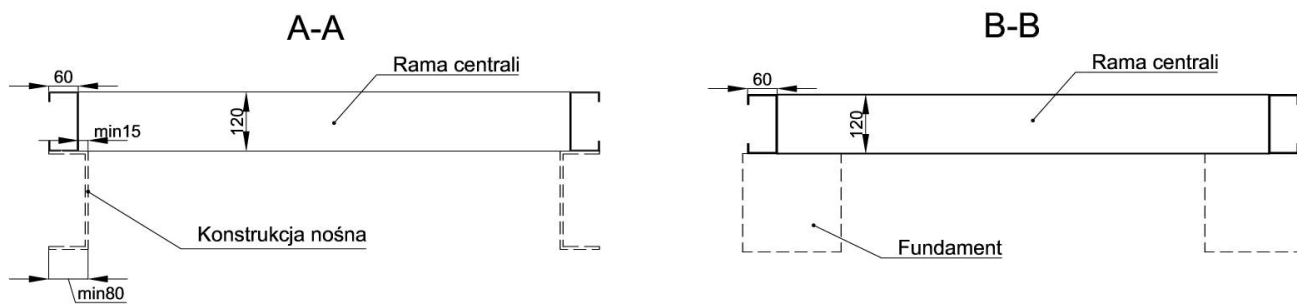
- dla szerokości centrali do 1600mm - ciągłego (rys.5a i rys.5c) lub punktowego (rys.5b i rys.5c) profili wzdłużnych ramy;



Rys.5a Centrala na ramie – podparcie ciągłe wzdłuż centrali

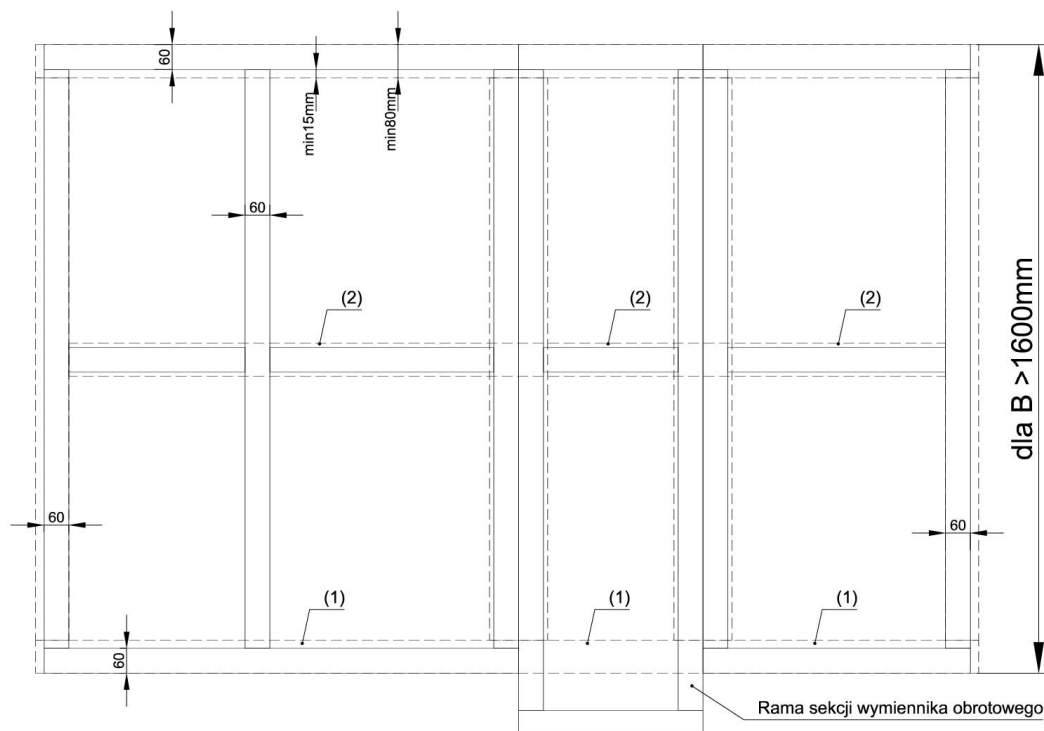


Rys.5b Centrala na ramie – podparcie punktowe wzdłuż centrali

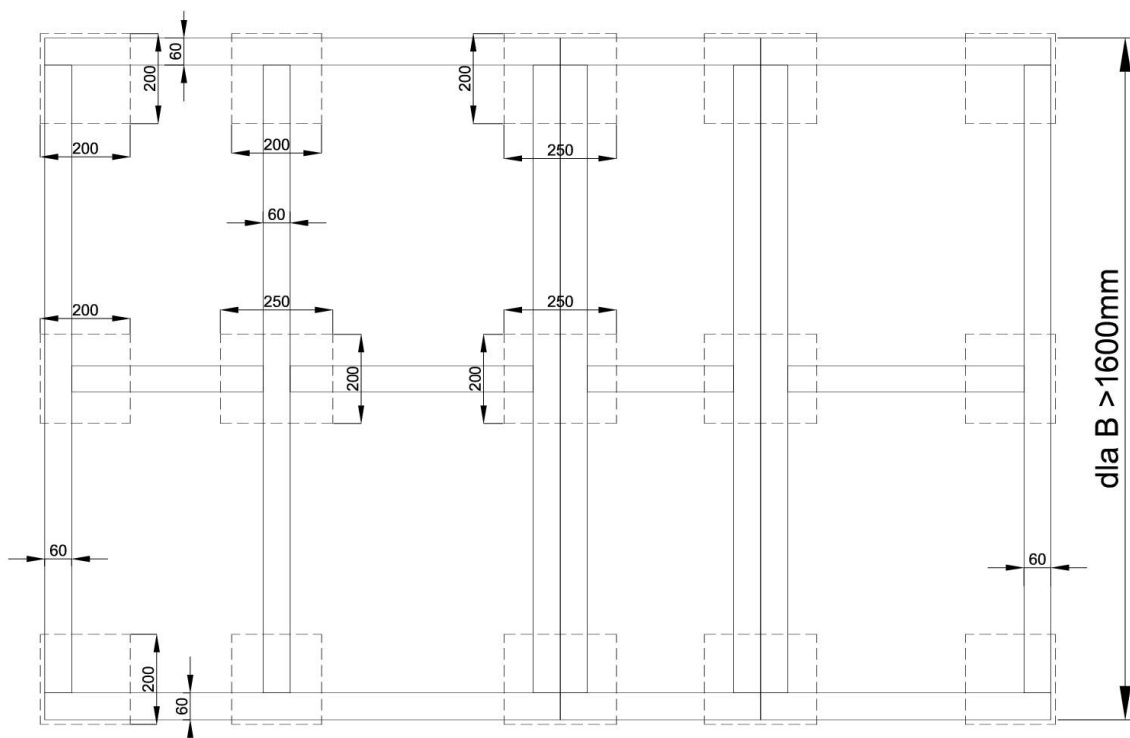


Rys.5c Centrala na ramie – przekroje

Uwaga – w przypadku sekcji z wymiennikiem obrotowym, gdy szerokość tej sekcji jest większa od pozostałych sekcji centrali - dopuszcza się, aby rama tej sekcji wystawała poza obrys ramy konstrukcyjnej lub fundamentu bez podparcia (maksymalnie do 300mm – rys.5a).  
- dla szerokości centrali powyżej 1600mm - ciągłego (rys.6a) lub punktowego (rys.6b) po obrysie ram sekcji oraz wzmocnienia środkowego rama sekcji.



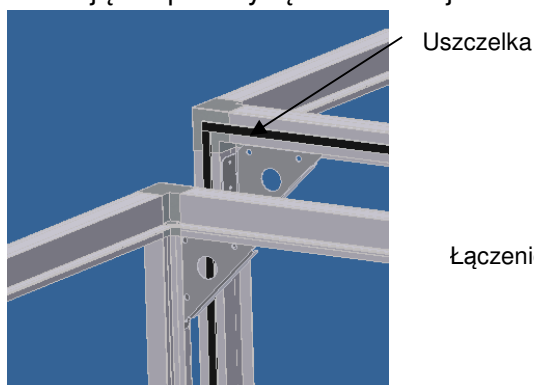
Rys.6a Centrala na ramie ze wzmocnieniem środkowym – podparcie ciągłe po obrysie ram sekcji (1) i podparcie wzdłużne pośrodku rama sekcji (2)



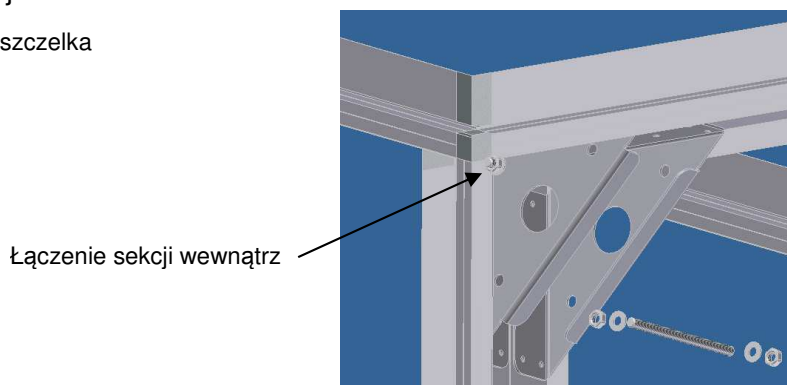
Rys.6b Centrala na ramie ze wzmocnieniem środkowym – podparcie punktowe

W dolnej półce profilu ramy wykonane są otwory  $\varnothing 18\text{mm}$ , które można wykorzystać do zakotwienia urządzenia do ramy konstrukcyjnej, fundamentu lub posadzki.

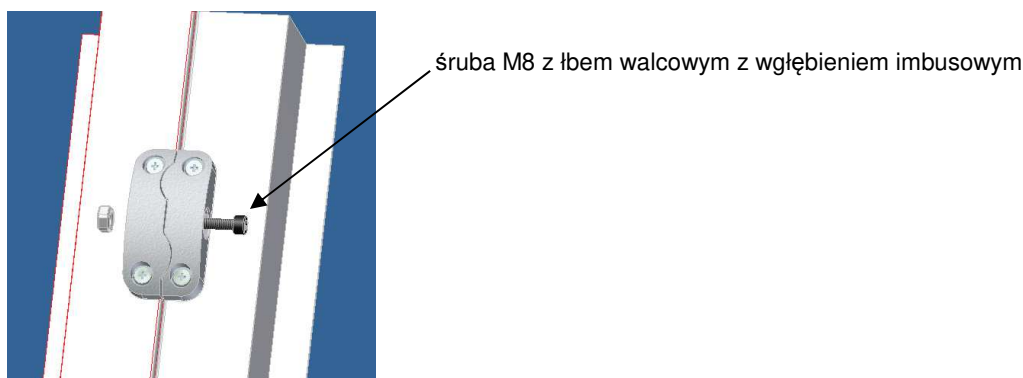
- Przy montażu central wyposażonych w wanny ociekowe, wysokość ramy fundamentowej lub wylewki musi być tak dobrana, aby umożliwić zainstalowanie syfonów odpływowych.
- Centrale należy tak sytuować w wentylatorowni, aby pozostawić odpowiednią przestrzeń na podłączenie instalacji i późniejszą obsługę.
- Zalecana szerokość strefy niezbędnej do obsługi i ewentualnych remontów powinna być równa szerokości centrali plus 250 mm.
- Wskazane jest również odizolowywanie central od podłoża poprzez przekładkę gumową, co zabezpiecza skutecznie od przenoszenia ewentualnych drgań na podłoże i obniża skutecznie poziom emisji hałasu.
- Przed zakotwieniem centrali składającej się z modułów (sekcji) – należy uszczelnić i skrócić ze sobą poszczególne moduły, zgodnie z rysunkiem zestawieniowym, dołączanym do instrukcji użytkownika. Uszczelnienie polega na oklejeniu samoprzylepną uszczelką, rys.7 (uszczelka wchodzi w zakres dostawy centrali) miejsc styku profili konstrukcyjnych obudowy łączonych modułów. Moduły należy skręcać ze sobą od wewnątrz centrali rys.8, poprzez wzmocnienia rogowe za pomocą szpilek gwintowanych i nakrętek (elementy złączne wchodzi w zakres dostawy centrali) lub gdy nie ma dostępu do wnętrza centrali, za pomocą specjalnych łączników, montowanych od zewnątrz rys.9 (łączniki stanowią wyposażenie centrali). Poniżej rysunki obrazujące sposoby łączenia sekcji.



Rys. 7 Uszczelka między sekcjami



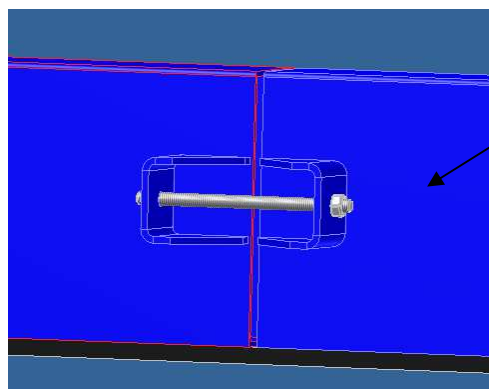
Rys. 8 Łączenie sekcji – wewnątrz



Rys. 9 Łączenie sekcji – na zewnątrz

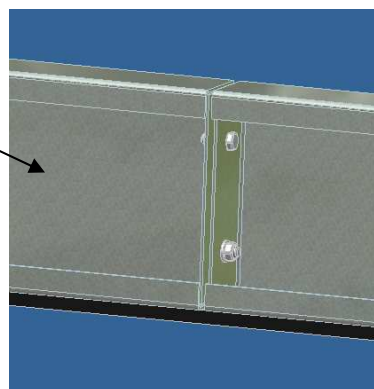
- Jeśli centrala wyposażona jest w ramę – to należy skrócić też ramy łączonych sekcji. Elementy łączące dostarczone są razem z centralą. Poniżej rysunki rys.10 i rys.11 obrazują sposoby łączenia ram sekcji.

**Uwaga niedopuszczalne jest przysuwanie poszczególnych modułów centrali za pomocą elementów łącznych przewidzianych do ich łączenia.**



Rys.10 Łączenie ramy spawanej

Rama centrali



Rys.11 Łączenie ramy zimno-giętej

## 7. Podłączenie central do instalacji.

Po zamontowaniu centrali można przystąpić do podłączenia sieci powietrznej i mediów zasilających oraz zainstalowania odpowiedniej automatyki sterującej.

### 7.1. Instalacja przewodów rozprowadzających powietrze od centrali.

Centralę z przewodami instalacji wentylacji i klimatyzacji należy łączyć za pośrednictwem króćców elastycznych, w które zaopatrzona jest każda centrala. Króćce elastyczne zapobiegają przenoszeniu się drgań z centrali na przewody rozprowadzających powietrze i kompensują ewentualne wydłużenia związane ze zmianą temperatury.



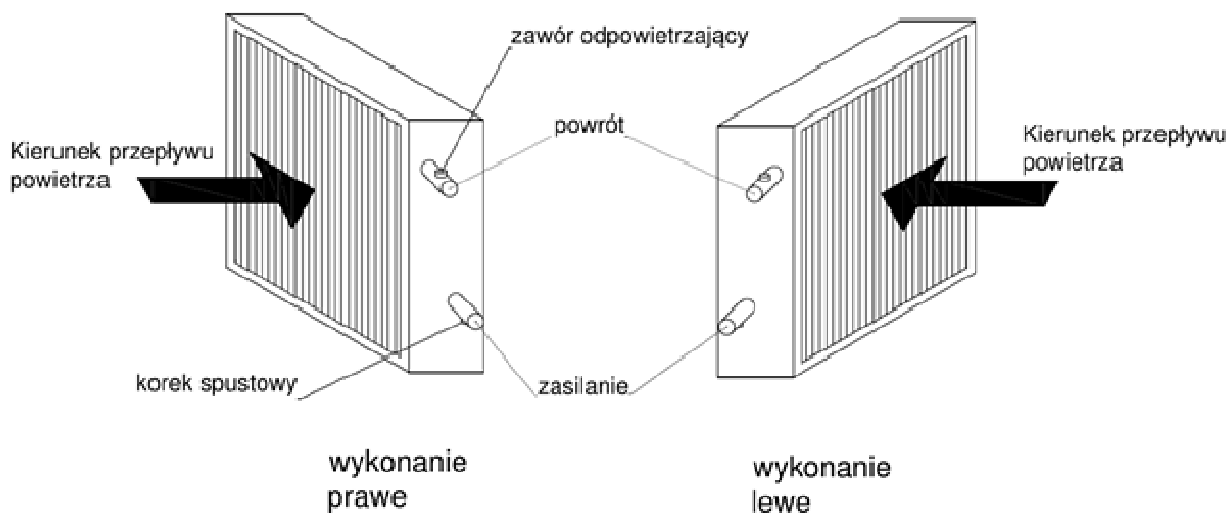
**Przewody instalacji muszą być tak zamocowane, aby nie obciążały króćców elastycznych centrali.**

### 7.2. Zasilanie i podłączanie wymienników.

#### 7.2.1. Nagrzewnice i chłodnice wodne

W sekcjach zarówno grzania jak i chłodzenia wodnego wyprowadzone są króćce przyłączeniowe do których należy podłączyć instalację w sposób podany na rysunku rys.12.

Instalacje prowadzić tak, aby był łatwy dostęp do odkraplacza, pokryw i drzwi rewizyjnych.



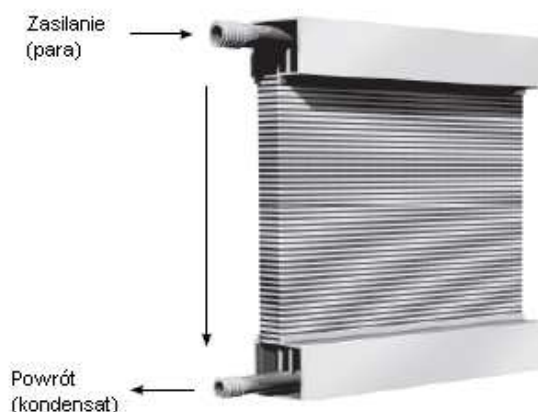
Rys.12 Orientacja króćców zasilania i powrotu czynnika z kierunkiem przepływu powietrza.



W przypadku zasilania nagrzewnic wodą przegrzaną (powyżej 100°C), należy przewidzieć blokadę zasilania przy wyłączeniu centrali (np. zawór elektromagnetyczny), w celu zabezpieczenia mechanizmów centrali przed narażeniem ich na wystąpienie nadmiernej temperatury. Instalację zasilającą należy prowadzić w sposób uniemożliwiający przenoszenie naprężeń z instalacji na wymiennik. Przypominamy o zastąpieniu korków spustowych zaworami spustowymi.

### 7.2.2. Nagrzewnice parowe.

Sekcja nagrzewnicy parowej (zasilana wodą przegrzaną) posiada wyprowadzone króćce przyłączeniowe, do których należy podłączyć instalację w sposób jak na poniższym zdjęciu nr 21.



Zdj. nr 21 Nagrzewnica parowa.

Rurociąg zasilający - parowy podłączać zawsze do górnego króćca nagrzewnicy. Rurociąg parowy prowadzić ze spadkiem w kierunku termicznego odwadniacza zainstalowanego na instalacji, który powinien zapewnić stałe odwadnianie i odpowietrzanie instalacji parowej.

Odpyływ kondensatu podłączać do dolnego króćca nagrzewnicy wymiennika. Rurociągi kondensatu prowadzić ze spadkiem w kierunku odwadniacza, który powinien być zainstalowany na

instalacji możliwie blisko nagrzewnicy. Średnica rurociągów kondensatu oraz sposób ich prowadzenia powinien zapewniać właściwy odpływ kondensatu.

Rurociągi powinny być prowadzone i mocowane w sposób uwzględniający rozszerzalność cieplną instalacji i wymiennika .



Wartości temperatury i ciśnienia pary zasilającej nie powinny przekraczać wartości podanych w dokumentacji i na tabliczce znamionowej urządzenia. W przypadku możliwości wystąpienia wyższego ciśnienia pary - konieczne jest zastosowanie zaworu redukującego ciśnienie przed nagrzewnicą.

### 7.3. Odprowadzenie skroplin.

W modułach z sekcjami chłodzenia, sekcjami odkraplaczy, sekcjami z komorą mieszania i wymienników odzysku ciepła znajdują się wanny ociekowe kondensatu wodnego, w których zamontowane są króćce odpływowe wyprowadzone na zewnątrz centrali. Kondensat wodny odprowadzić do instalacji ściekowej. Na króćcach należy zainstalować syfony, które zapewnią prawidłowy odpływ skroplin i zapobiegną zasysaniu przez centralę powietrza zewnętrznego. Odpowiednio prowadzona ze spadkiem grawitacyjnym instalacja odpływowa zapobiegnie zalewaniu wnętrza centrali wodą.



Należy zadbać o odpowiedni stan zalania wodą syfonów i ururek przelewowych – zalanie należy okresowo sprawdzać.

Zaleca się podłączenie instalacji odpływowych z tac nie bezpośrednio do instalacji kanalizacyjnej, a poprzez kratkę pośrednią – przykładowe rozwiązanie pokazano na zdjęciu nr22.



Zdj. nr 22 Przykład kratki pośredniej odbierającej kondensat z centrali

Syfony na życzenie Klienta dostarczane są wraz z centralami i stanowią wyposażenie dodatkowe. W zależności od miejsca usytuowania wanny, stosowane są dwa rodzaje syfonów.

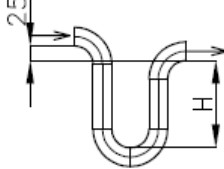
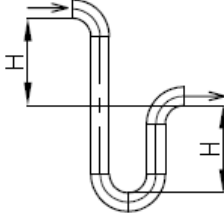
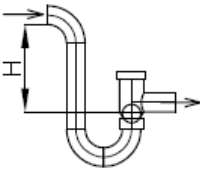


Syfony zamontowane od strony ssącej wentylatora nie wymagają zalewania (syfon kulkowy), natomiast syfony instalowane po stronie tłocznej wymagają uprzedniego zalania wodą. Wysokość u-rurki syfonu uzależniona jest od wielkości ciśnienia wentylatora.

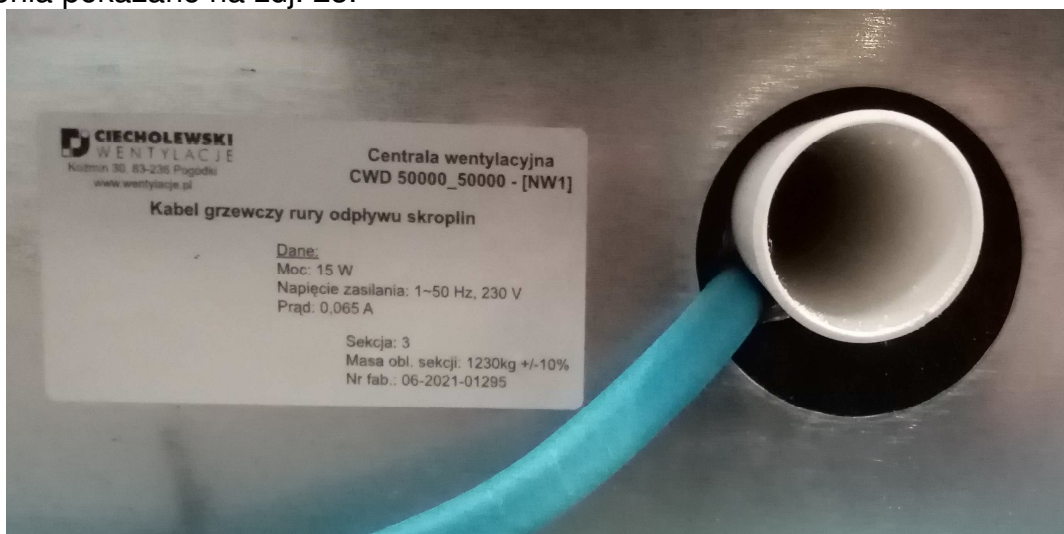
Tabela nr 5. Zależność wysokości słupa wody od ciśnienia całkowitego wentylatora

Lp.	Ciśnienie całkowite wentylatora [Pa]	Wymiar H [mm]
1	<600	80
2	600-1000	120
3	1000-1400	160
4	1400-1800	200
5	1800-2200	240
6	2200-2600	280

Tabela nr 6 Typu syfonów.

SYFON			
Lokalizacja	nadciśnienie	podciśnienie	
Typ	U-rurkowy		kulkowy
Wymiar			

W przypadku central w wykonaniu dachowym (zewnętrznym), instalacja odwadniająca centrali jest izolowana termicznie oraz wyposażona w kabel grzewczy samoregulujący. Kabel grzewczy jest wyprowadzony przez otwór w ramie. Dane techniczne zamontowanego kabla są umieszczone na ramie obok miejsca wyprowadzenia- przykład oznaczenia pokazano na zdj. 23.



Zdj. nr 23 Przykład wyprowadzenia i umieszczenia oznaczenia kabla grzewczego



Ilość kabli grzewczych jest uzależniona od liczby odwodnień, w które wyposażona jest centrala. Odpływy central w możliwością mycia wewnątrz, nie są standardowo wyposażone w izolację termiczną oraz kable grzewcze

Kabel grzewczy należy podłączyć do rozdzielnicy zasilająco-sterującej, w której należy przewidzieć zasilanie i sterowanie tego elementu. Kabel grzewczy powinien być włączany w przypadku, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 0°C. Zaleca się ze względu na dokładność elementów pomiarowych załączać kabel grzewczy gdy temperatura zewnętrzna jest niższa od +4°C.

Należy pamiętać o odpowiednim podłączeniu przewodu grzewczego do instalacji elektrycznej. Zaleca się stosowanie puszek hermetycznych o stopniu ochrony IP min 44, przeznaczonych do montażu na zewnątrz. Do łączenia przewodu grzewczego z przewodem zasilającym użyć rur termokurczliwych z klejem (izolować podwójnie).

Syfony, które będą podłączone do odpływu należy także zabezpieczyć przed mrozem. Syfony wykonane z PVC, należy okleić taśmą aluminiową odporną na temperaturę pracy do 110°C, a następnie ułożyć na jej powierzchni kabel grzewczy (można wykorzystać zapas fabryczny), który następnie ponownie okleić taśmą aluminiową. Syfon izolować termicznie materiałem odpornym na warunki zewnętrzne. Zalecana grubość izolacji to minimum 20 mm.



Kabel grzewczy jest zasilany prądem o napięciu 230VAC, podłączenie elektryczne powinna wykonywać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje.

#### **7.4. Podłączenie i uruchomienie wentylatora.**

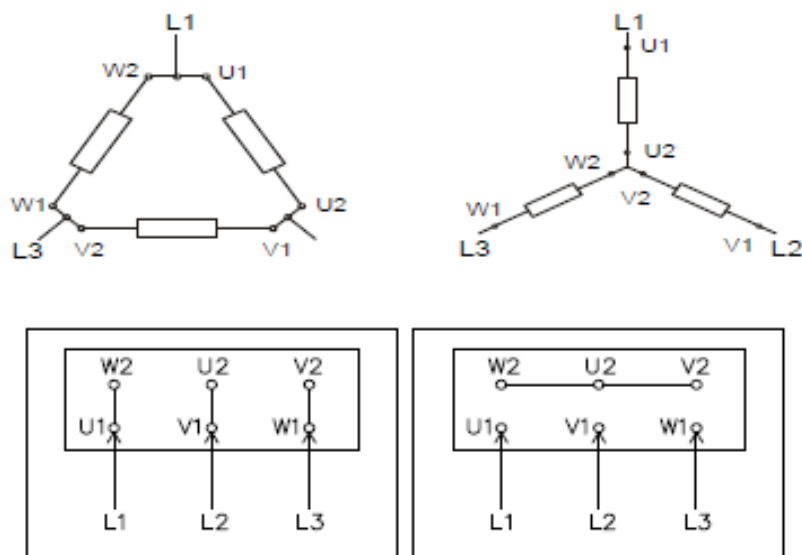
Po zamontowaniu urządzenia, które fabrycznie zostało wyposażone w zespoły wentylatorowe, w miejscu przeznaczenia, należy usunąć zabezpieczenia transportowe chroniące amortyzatory przed uszkodzeniem, zdjęcie nr 23. Przystępując do podłączenia zasilania silnika wentylatora, należy sprawdzić czy zamieszczone w niniejszym opracowaniu schematy, są zgodne z danymi zawartymi na tabliczce znamionowej wentylatora lub silnika.

Na zewnętrznej osłonie sekcji wentylatorowej musi zostać zamontowany wyłącznik serwisowy, (wyłącznik „START-STOP” nie wchodzi w skład standardowej dostawy), który odcina dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych, w celu zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia. Rozłączenie obwodu zasilania wyłącznikiem serwisowym powinno odbywać się w stanie bez napięciowym (po wyłączeniu zasilania na rozdzielnicy głównej). Przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy kierunek obrotów wirnika wentylatora jest poprawny. Nie dopuszczalne jest obracanie się wirnika w kierunku niezgodnym z wskazaniem na obudowie, może spowodować to zakłócenie bilansu powietrza w obiekcie i wywołać wysokie, niebezpieczne podciśnienie lub nadciśnienie w pomieszczeniach obsługiwanych instalacją. Silniki o mocy do 4 kW należy uruchamiać bezpośrednio. Silniki o mocy większej niż 5.5 kW, należy uruchamiać za pomocą przełącznika „gwiazda-trójkąt”.

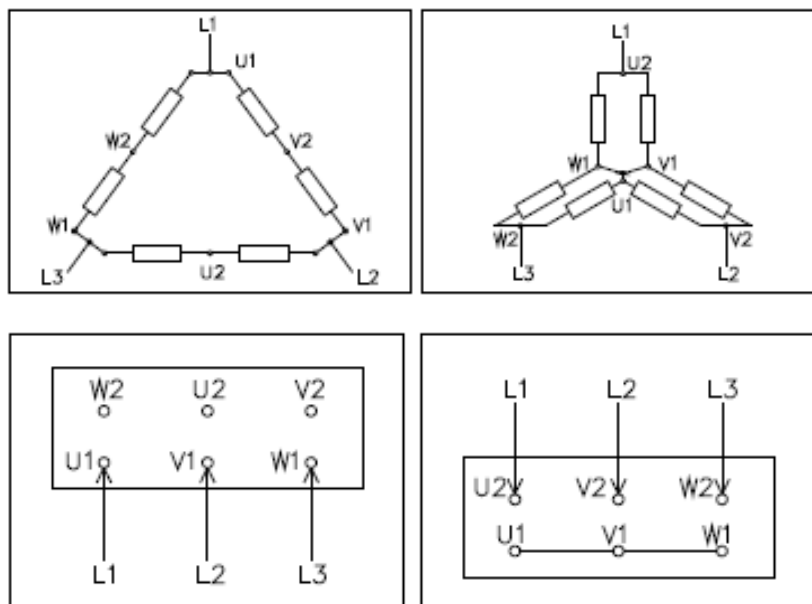
Podłączenie przewodów elektrycznych, uruchomienie silnika, jak również jego konserwację, czy ewentualne naprawy, powinny zostać wykonane przez wykwalifikowany personel. Zaleca się

również sprawdzenie oporności izolacji (rezystancji między uzwojeniem a obudową). Wartość rezystancji powinna być wyższa niż 20 MΩ.

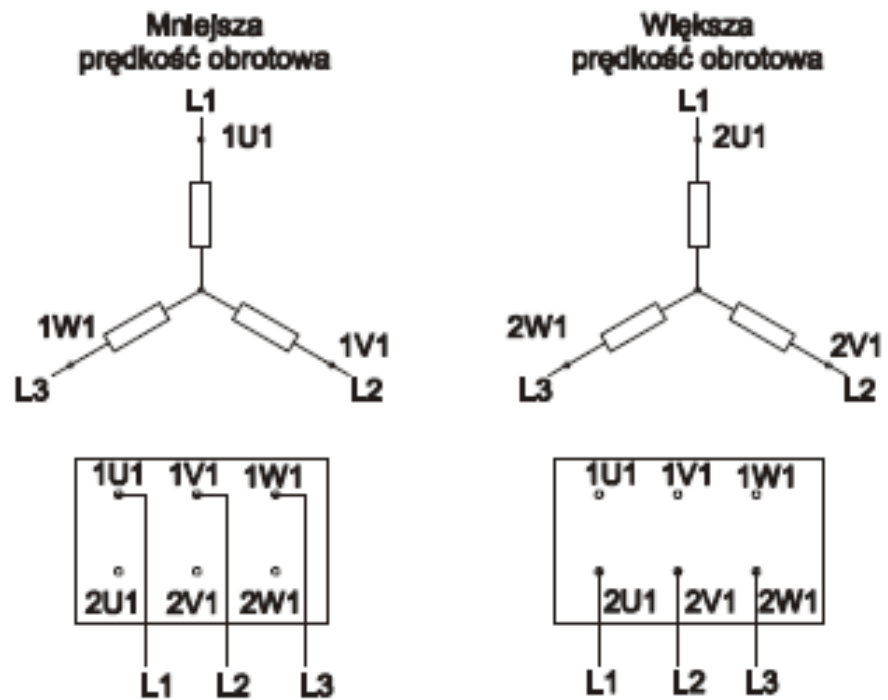
Przewód zasilający należy przeprowadzić przez dławnice w osłonie urządzenia. Długość przewodu należy dobrać tak, aby nie był naprężony i nie ocierał o elementy ruchome zespołu wentylatorowego. Zaleca się zabezpieczenie przewodu poprzez umieszczenie go w rurce osłonowej (np. rurka peszla). W zależności od typu silnika elektrycznego istnieją następujące sposoby podłączeń elektrycznych pokazane na poniższych schematach nr 1-3:



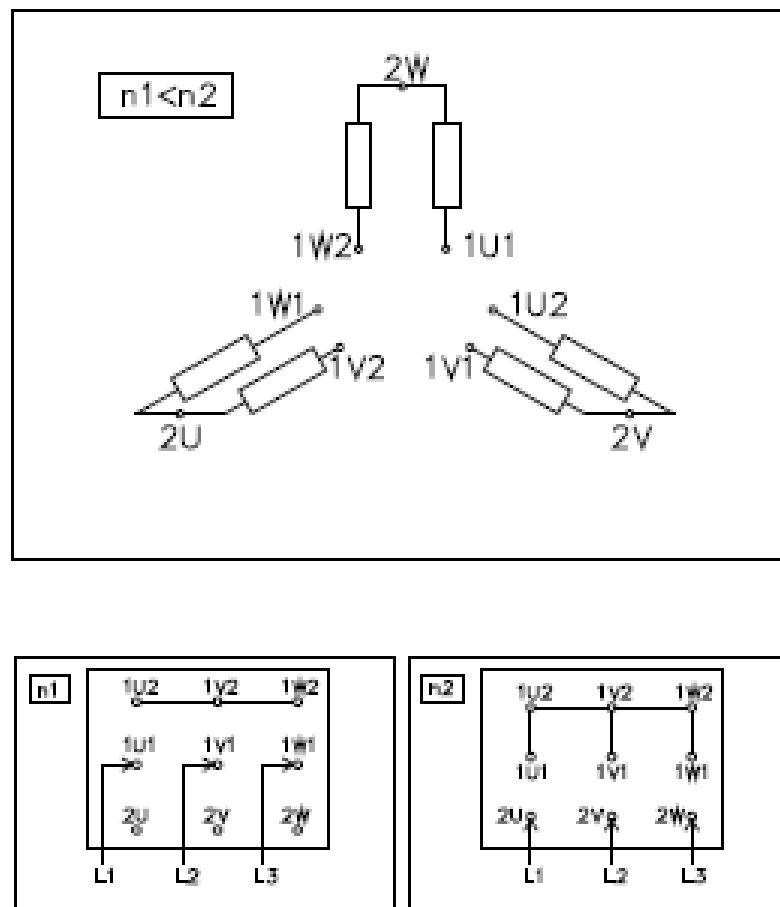
Schemat nr 1a Połączenie trójkąt, gwiazda dla silników trójfazowych jednobiegowych.



Schemat nr 1b Połączenie trójkąt, gwiazda dla silników trójfazowych dwubiegowych.



Schemat nr 2 Połączenie gwiazda-gwiazda dla silników trójfazowych dwubiegowych.



Schemat nr 3 Połączenie gwiazda-podwójna gwiazda dla silników trójfazowych dwubiegowych.

## 8. Przygotowanie do uruchomienia

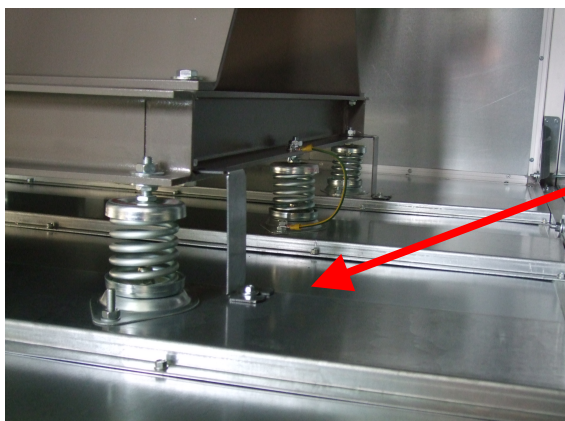
Uruchamianiem central mogą zajmować się tylko osoby do tego uprawnione, posiadające wystarczające do tego celu przygotowanie zarówno teoretyczne jak i praktyczne. Osoby te powinny posiadać uprawnienia energetyczne i elektryczne do instalacji i serwisu maszyn i urządzeń elektrycznych.



Przed przystąpieniem do uruchomienia należy w sposób szczegółowy zapoznać się z niniejszą dokumentacją.

Zanim przystąpi się do rozruchu należy:

- ✓ sprawdzić czy centrala została prawidłowo zamontowana,
- ✓ sprawdzić czy wszystkie pokrywy zostały prawidłowo zamknięte,
- ✓ sprawdzić czy instalacja powietrzna jest podłączona zgodnie z wymaganiami niniejszej instrukcji użytkownika i projektu wykonawczo-budowlanego instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- ✓ sprawdzić czy przyłącza elastyczne nie zostały uszkodzone w trakcie montażu,
- ✓ sprawdzić czy przepustnice nie zostały uszkodzone i łatwo się otwierają,
- ✓ sprawdzić czy syfony zostały zalane (dotyczy wykonań z wannami ociekowymi), a instalacja odprowadzająca skropliny jest drożna,
- ✓ w centralach z wymiennikiem obrotowym należy sprawdzić, czy wymiennik obraca się bez oporów (należy w tym celu zdjąć pasek napędzający rotor i obrócić go ręcznie), oraz czy szczotki uszczelniające rotor przylegają do niego,
- ✓ sprawdzić czy filtry są czyste i czy zostały prawidłowo zamocowane,
- ✓ sprawdzić naciąg pasów klinowych oraz liniowość napędu,
- ✓ sprawdzić czy wszystkie zabezpieczenia termiczne silników są ustawione na maksymalne obciążenia podane przez producenta na tabliczkach znamionowych,
- ✓ sprawdzić czy wszystkie bezpieczniki automatyczne są w pozycji załączonej,
- ✓ sprawdzić czy właściwie dobrana jest wielkość elektrycznego zabezpieczenia głównego,
- ✓ sprawdzić czy jest podłączone uziemienie ochronne,
- ✓ sprawdzić zgodność podłączenia faz napięcia elektrycznego,
- ✓ sprawdzić czy z amortyzatorów zespołu wentylatorowego zostały usunięte zabezpieczenia transportowe zdjęcie nr 23,



Zabezpieczenie transportowe

Zdj. nr 23 Zabezpieczenia transportowe do usunięcia.

- ✓ po podaniu napięcia należy sprawdzić zgodność obrotów wentylatora ze strzałką na korpusie (w przypadku niewłaściwych obrotów należy zmienić kolejność faz napięcia zasilania).



Jeśli centrala wyposażona jest w filtry wtórne, bardzo dokładne i wyższej klasy należy je zdemontować do pierwszego uruchomienia.

## 9. Rozruch.

Po wykonaniu wszystkich czynności z pkt.8 - można przystąpić do rozruchu centrali. Pierwsze uruchomienie przy niewyregulowanej sieci przewodów rozprowadzających powietrze powinno odbywać się w sposób ręczny. Wentylator uruchamiany powinien być przy przymkniętej przepustnicy na dolocie powietrza, aby nie spowodować jego przeciążenia. Następnie uchylamy przepustnicę, kontrolując przez cały czas pobór prądu przez silnik wentylatora. Jeśli pobór prądu osiągnie wartość znamionową blokujemy przepustnicę i możemy przystąpić do regulacji sieci. Jeśli silnik zasilany jest poprzez przemiennik częstotliwości to rozruch wentylatora odbywa się w sposób płynny najczęściej do prędkości obrotowej wynikającej z częstotliwości sieci zasilającej. Później regulowana jest częstotliwość do uzyskania potrzebnego punktu pracy wentylatora (przepustnica w tym przypadku powinna być całkowicie otwarta).  
tym przypadku powinna być całkowicie otwarta).



Przed przystąpieniem do rozruchu z przemiennikiem częstotliwości należy ograniczyć maksymalną wartość częstotliwości zgodnie z podaną wartością w indywidualnej karcie parametrów centrali załączonej do niniejszej instrukcji.



Po czasie nie dłuższym jak 10 godzin od momentu uruchomienia, należy obowiązkowo sprawdzić naciąg pasów klinowych w zespołach wentylatorowych i skorygować go jeśli zajdzie taka potrzeba.

## 10. Eksploatacja i konserwacja.

Centrale przeznaczone są najczęściej do pracy ciągłej. Wiąże się z tym konieczność dokonywania okresowych przeglądów wszystkich mechanizmów, ponieważ ulegają one w trakcie pracy zanieczyszczeniu i naturalnemu zużyciu.



**OSOBY OBSŁUGUJĄCE LUB WYKONUJĄCE PRACE REMONTOWE I KONSERWACYJNE CENTRAL WENTYLACYJNYCH POWINNY POSIADAĆ ODPOWIEDNIE KWALIFIKACJE I UPRAWNIENIA DO WYKONYWANIA TEGO RODZAJU PRAC.**

Do Instrukcji Użytkownika dołączamy Państwu podstawowy zakres i plan przeglądów technicznych.

### ***Uwaga!***

*Jeżeli do niniejszej dokumentacji dołączona jest odrębna dokumentacja urządzenia stanowiącego wyposażenie centrali - to należy stosować się do zapisów tej dokumentacji.*

**Uwaga!**

Należy przy pracach konserwacyjnych, serwisowych stosować środki ochrony osobistej.



## 10.1. Wymienniki ciepła

(wodne, glikolowe, bezpośredniego odparowania i nagrzewnice elektryczne).

Co najmniej raz do roku należy dokonać kontroli stanu wymienników, czy są czyste i nieuszkodzone. W przypadku zabrudzenia kurz usuwamy przy pomocy odkurzacza lub miękkiej szczotki (uważając, aby nie uszkodzić lamel). Jeśli wymienniki pokryte są tłuszczem należy go usunąć przy pomocy odpowiedniego detergentu. W trakcie przeglądu wymienników należy również dokładnie wyczyścić (o ile występują) tace skroplin znajdujące się pod wymiennikami oraz odkraplacze. Jeżeli dla celów konserwacyjnych odkraplacz był wysunięty z centrali to przed ponownym zamontowaniem go wewnątrz sekcji należy sprawdzić prawidłową pozycję jego pracy.



**PRAWDŁOWE DZIAŁANIE UKŁADU ZABEZPIEZAJĄCO WYMIENNIKI PRZED ZAMARZNIĘCIEM CZYNNIKA WYMAGA CIĄGŁEGO ZASILANIA ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ CENTRALI. W PRZYPADKU NIEKORZYSTANIA Z WYMIENNIKÓW WODNYCH lub PAROWYCH W OKRESIE ZIMOWYM - NALEŻY OPRÓŻNIĆ JE Z WODY.**



**W PRZYPADKU, GDY W CENTRALI ZAINSTALOWANA JEST NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA, AUTOMATYKA PO URUCHOMIENIU PROCEDURY „STOP” POWINNA W PIERWSZEJ KOLEJNOŚCI ODŁĄCZYĆ ZASILANIE NAGRZEWNICY ELEKTRYCZNEJ, NATOMIAST PODTRZYMYWAĆ PRACĘ WENTYLATORA DO CHWILI, AŻ TEMPERATURA W KOMORZE NAGRZEWNICY SPADNIE DO TEMPERATURY NORMALNEJ. NATYCHMIASTOWE ZATRZYMANIE PRZEPŁYWU POWIETRZA, SPOWODUJE NIEDOSTATECZNE WYCHŁODZENIE ELEMENTÓW GRZEJNYCH A W KONSEKWENCJI MOŻE TO DOPROWADZIĆ DO USZKODZENIA URZĄDZENIA.**

## 10.2. Filtry.

Częstotliwość wymiany filtrów uwarunkowana jest koncentracją zapylenia w powietrzu przepływającym przez filtr i nie można stosować w tym przypadku żadnych normatywów czasowych (w zależności od środowiska mogą to być czasookresy bardzo zróżnicowane).

Należy natomiast średnio co dwa miesiące przeprowadzać przegląd stanu filtrów i jeśli zajdzie taka konieczność je wymienić.



**CZYSZCZENIU MOGĄ PODLEGAĆ TYLKO FILTRY WSTĘPNE METALOWE, LABIRYNTOWE LUB SIATKOWE, POZOSTAŁE FILTRY W PRZYPADKU ZABRUDZENIA NALEŻY WYMIENIĆ.**

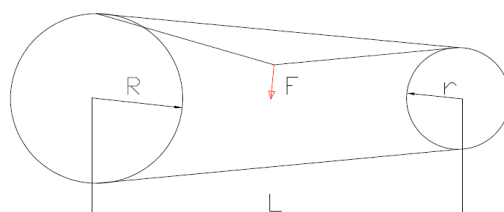
W przypadku, gdy sekcja wywiewna centrali wyposażona jest w filtry tłuszczowe, czasokres przeglądów stanu filtrów należy ustalić indywidualnie, gdyż zależy on będzie od stopnia zanieczyszczenia powietrza doprowadzanego do centrali. Podczas przeglądu sekcji filtrów tłuszczowych należy umyć filtry oraz oczyścić wszystkie powierzchnie, na których znajduje się warstwa oleju. Należy też sprawdzić drożność instalacji odprowadzającej nadmiar oleju i opróżnić zbiornik, do którego spływa wytrącony z powietrza olej. Do mycia stosować ogólnie dostępne detergenty rozpuszczające olej – pamiętając, że wszystkie czyszczone detergentem powierzchnie należy spłukać strumieniem czystej wody.



**NIE DOPUŚCIĆ DO NADMIERNEGO ZANIECZYSZCZENIA FILTRÓW PONIEWAŻ MOŻE TO SPOWODOWAĆ ZNACZNE OBNIŻENIE WYDAJNOŚCI CENTRALI CO W KONSEKWENCJI MOŻE DOPROWADZIĆ DO ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZENIA TERMICZNEGO WYZWALAJĄCEGO ODCIĘCIE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO DLA SILNIKA WENTYLATORA.**

### 10.3. Zespół wentylatorowy.

Przedostanie się i osadzenie zanieczyszczenia pyłowego do sekcji wentylatorowej może spowodować nierównomierną pracę wirników wentylatorów, w związku z tym należy co najmniej raz do roku przeprowadzać przegląd połączony z czyszczeniem wentylatorów. W trakcie przeglądu należy również sprawdzić stan amortyzatorów i mocowanie kół pasowych. Co najmniej cztery razy do roku należy dokonać sprawdzenia naciągu pasków klinowych. Zarówno zbyt słaby, jak i za mocny naciąg jest powodem przedwczesnego zużycia pasków. Ponadto zbyt mocny naciąg powoduje uszkodzenie łożysk, a zbyt słaby jest powodem przenoszenia wibracji, co skutkuje skróceniem żywotności zarówno silnika jak i wentylatora. Jeśli zespół wentylatorowy napędzany jest więcej niż jednym paskiem w przypadku zużycia należy wymienić wszystkie paski. Nowe paski nie mogą pracować wspólnie ze zużytymi. Prawidłowy naciąg przedstawia poniższa tabela nr 7.



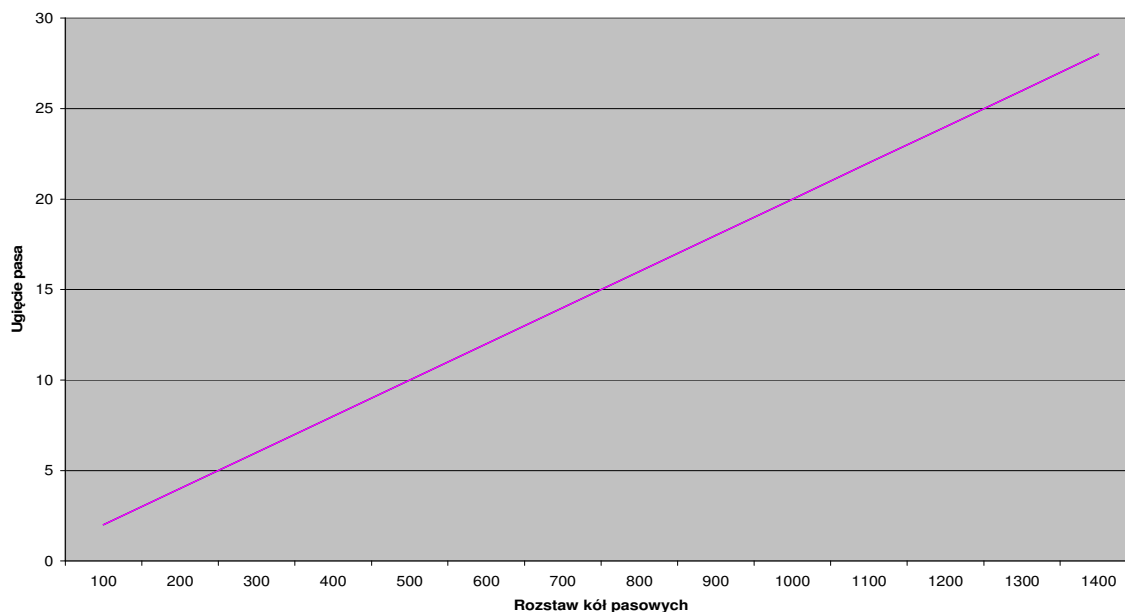
Rys.13 Napęd pasowy.

Tabela nr 7 Naciąg napędowego paska klinowego.

Rozstaw osi kół pasowych L [mm]	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Ugięcie pasa [mm]	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28



Wykres nr 1 Ugięcie paska klinowego w zależności od rozstawu kół pasowych.



Łożyska zarówno silnika jak i wentylatora są smarowane fabrycznie i nie wymagają smarowania w trakcie eksploatacji. Łożyska należy wymienić po 15000-25000 godzinach pracy (w zależności od warunków w jakich zespół pracuje).

#### 10.4. Wymiennik krzyżowy.

Co najmniej raz do roku należy dokonać kontroli stanu technicznego wymiennika krzyżowego, tj. czy jest czysty i nieuszkodzony. W czasie kontroli sprawdzić również dwusekcyjną przepustnicę obejściową tj. czy łotki przepustnicy obracają się bez zacięć. W przypadku zabrudzenia wymiennika należy oczyścić go przy pomocy odkurzacza lub miękkiej szczotki (uważając aby nie uszkodzić lamel wymiennika). Jeśli wymienniki pokryte są tłuszczem należy go usunąć przy pomocy odpowiedniego detergentu. W trakcie przeglądu wymiennika należy również dokładnie wyczyścić tace skroplin znajdujące się pod wymiennikiem oraz odkraplacz. Jeżeli dla celów konserwacyjnych odkraplacz był wysunięty z centrali, to przed ponownym zamontowaniem go wewnątrz sekcji – należy sprawdzić prawidłową pozycję jego pracy.

#### 10.5. Wymiennik obrotowy.

Co najmniej raz na kwartał należy dokonać kontroli stanu technicznego wymiennika obrotowego, tj. czy jest czysty i nieuszkodzony. Ewentualne zabrudzenia usunąć przy pomocy odkurzacza lub miękkiej szczotki (uważając aby nie uszkodzić lamel). W czasie kontroli sprawdzić stan i napięcie paska klinowego przenoszącego napęd z motoreduktora na rotor. Podczas okresowych przeglądów dokonać wizualnej oceny podzespołów wymiennika – sprawdzić czy nie nastąpiło jakiegokolwiek uszkodzenie wymiennika i czy rotor obraca się swobodnie bez zacięć. W trakcie przeglądu wymiennika należy również wyczyścić tace skroplin.

## 10.6. Powierzchnie kaset, tac ociekowych.

Jeśli podczas przeglądów wystąpi konieczność czyszczenia kaset centrali lub tac ociekowych – to do czyszczenia stosować następujące środki czyszczące:

Tabela nr 8 Środki do czyszczenia.

Rodzaj zanieczyszczenia	Środki do czyszczenia
Odciski palców	Woda z mydłem lub detergentem
Oleje i smary	Środki oparte na alkoholu (włącznie ze spirytusem metylowym i alkoholem izopropylowym), odpowiednie detergenty.
Osad wapienny	Roztwór octu z wodą (1/4 octu i 3/4 wody). Następnie intensywnie spłukać czystą wodą.
Farby	Środki do usuwania powłok malarskich, oparte na związkach alkalicznych lub rozpuszczalnikach.



**DO CZYSZCZENIA STALI NIERDZEWNEJ NIE STOSOWAĆ ROZCIEŃCZONEGO KWASU SOLNEGO, WYBIELACZY I ŚRODKÓW DO CZYSZCZENIA SREBRA ORAZ PRODUKTÓW DO USUWANIA ZAPRAW BUDOWLANYCH!**



**DO CZYSZCZENIA NIE WOLNO STOSOWAĆ STALOWYCH CZYŚCIKÓW, WEŁNY CZYSZCZĄCEJ, SZCZOTEK DRUCIANYCH ZE STALI itp.**

Do czyszczenia stosować miękkie materiały typu: tkanina, gąbka. Należy pamiętać, aby po czyszczeniu detergentami – środek czyszczący został usunięty z czyszczonej powierzchni za pomocą tkaniny (szmatki) zwilżonej czystą wodą lub jeżeli to możliwe strumienia czystej wody – **UWAGA aby nie dopuścić do zalania wnętrza centrali!**



**PODCZAS MYCIA I KONSERWACJI WYŁĄCZYĆ CENTRALĘ Z ZASILANIA PRADEM ELEKTRYCZNYM WYŁĄCZNIKIEM GŁÓWNYM I SERWISOWYM.**

Po czyszczeniu powierzchnie oczyszczone powinny zostać wytarte do sucha.

## 11. Zalecenia ogólne

- Jeśli centrala znajduje się w bardzo małej odległości od czerpni, lub układ kanałów stwarza możliwość napływania zimnego powietrza do centrali w trakcie postoju, zaleca się montaż dodatkowej przepustnicy w czerpni zamykanej automatycznie w czasie postoju.
- Na instalacjach zasilających wymienniki (woda zimna i ciepła) zaleca się montaż termometrów i manometrów w bliskiej odległości od centrali, tak aby kontrola parametrów mediów była jak najmniej kłopotliwa.
- Jeśli centrale wyposażone są w instalacje napełnione czynnikiem roztworu wodnego z glikolem, w odstępach co najmniej półrocznych należy sprawdzić szczelność instalacji rurowej, oraz skontrolować poziom glikolu w układzie. Podczas przeglądu należy również

sprawdzić poprawność pracy pompy obiegowej układu. Zaleca się wymianę czynnika roztworu wodno-glikolowego co 2 lata w celu zachowania odpowiednich właściwości.

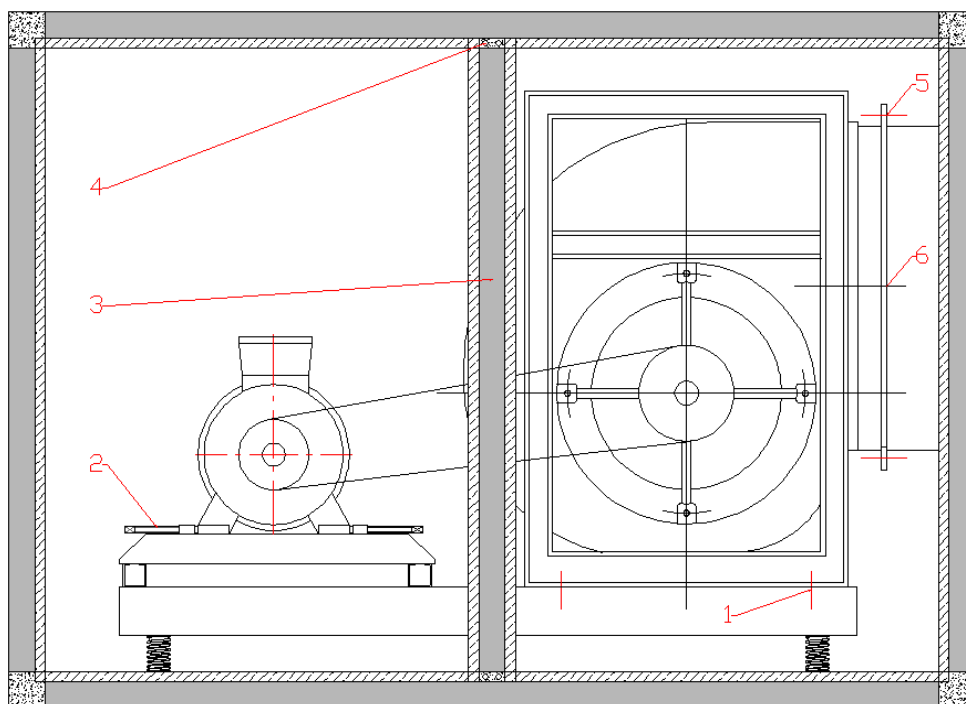
## 12. Instrukcje demontażu podstawowego wyposażenia central.

### 12.1. Instrukcja demontażu silnika i wentylatora.

#### 12.1.1. Demontaż wentylatora

W celu zdemontowania wentylatora należy wykonać następujące czynności:

- a) Wyłączyć zasilanie centrali i skutecznie zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego załączenia.
- b) Odkręcić cztery śruby (rys.14, poz.1 sekcji wentylatorowej) mocujące wentylator do ramy.
- c) Ściągnąć pasek (paski) klinowy z koła pasowego wentylatora (po zdemontowaniu osłony pasków klinowych).
- d) Odkręcić śruby (poz.5 poniższego rys.14) mocujące króciec elastyczny (poz.6 – rys.14) zamontowany na wylocie z wentylatora.
- e) Po wykonaniu czynności z poz.(a-d) - można przystąpić do wyjęcia wentylatora na zewnątrz centrali. Wentylatory o wadze do 50kg można transportować ręcznie. Do transportu wentylatorów o wadze przekraczającej 50kg należy zabezpieczyć środki transportu o udźwigu pozwalającym na ich bezpieczny transport.
- f) Demontaż koła pasowego znajdującego się na wałku wentylatora jest operacją bardzo prostą. Przy pomocy klucza trzpieniowego (imbus) luzujemy śruby znajdujące się w tulei, na której osadzone jest koło pasowe, a następnie uderzamy bardzo delikatnie w koło pasowe młotkiem i przystępujemy do ściągania (cała operacja odbywa się praktycznie bez użycia siły).



Rys.14. Sekcja wentylatorowa.

### 12.1.2. Demontaż silnika

W celu zdemontowania silnika należy wykonać następujące czynności:

- a) Wyłączyć zasilanie centrali wyłącznikiem głównym na szafie sterowniczej centrali i skutecznie zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego podania napięcia na silnik wyłącznikiem serwisowym „START-STOP” na obudowie centrali.
- b) Odłączyć w puszcze podłączeniowej silnika kable zasilające i zabezpieczyć końcówki kabli poprzez nałożenie izolacji tak, aby wykluczyć możliwość porażenia przy niekontrolowanym podaniu napięcia na kabel zasilający.
- c) Odkręcić cztery śruby (poz.2 na rys.14 sekcji wentylatorowej) mocujące silnik do ramy.
- d) Ściągnąć pasek (paski) klinowy z koła pasowego silnika.
- e) Po wykonaniu czynności z poz.(a-d) - można przystąpić do wyciągnięcia silnika na zewnątrz centrali. Silniki o wadze nie przekraczającej 50kg można transportować ręcznie. Do transportu silników o wadze powyżej 50kg należy zabezpieczyć środki transportu o udźwigu pozwalającym na ich bezpieczny transport.
- f) Demontażu koła pasowego należy dokonać w oparciu o wytyczne zawarte w pkt.12.1.1f instrukcji demontażu wentylatora.

W przypadku większych central, gdzie przedział bloku wentylatorowego wzmocniony jest dodatkowym profilem podziałowym (poz. 3 rys.14 sekcji wentylatorowej) - należy go zdemontować, aby uzyskać większą przestrzeń dostępową dla demontowanego elementu, jeżeli nie stanowi on konstrukcyjnego elementu przenoszącego obciążenie od modułu posadowionego na serwisowanej sekcji centrali. Demontaż profilu jest bardzo prostą operacją. W celu usunięcia profilu, należy z gniazd elementu łączącego „stopek” usunąć plastikowe zaślepki i wykręcić wkręty (poz. 4 rys.14), a następnie wysunąć profil na zewnątrz.

#### **UWAGA!**

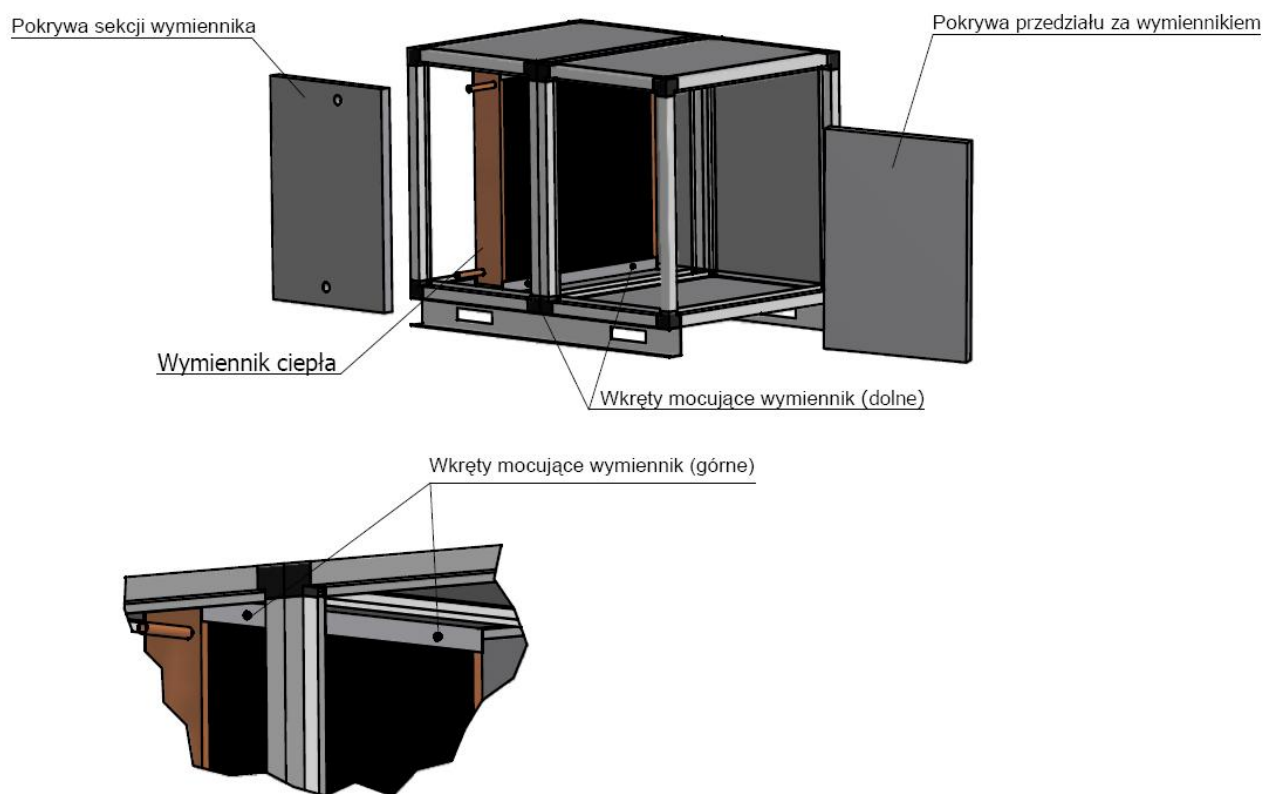
Wszystkie prace związane z instalacją elektryczną (odłączenie i ponowne podłączenie silnika) muszą być wykonywane przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami do prowadzenia tego typu prac przy instalacji elektrycznej. Prace te muszą być prowadzone zgodnie z wymaganiami norm i obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa, a zwłaszcza ochrony przeciwporażeniowej.

### 12.2. Instrukcja demontażu wymienników ciepła.

W celu wymontowania wymiennika z centrali należy wykonać następujące opisane czynności i wskazane na rysunku nr 15 :

- a) Wyłączyć zasilanie centrali wyłącznikiem głównym na szafie sterowniczej centrali i skutecznie zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego podania napięcia na silnik wyłącznikiem serwisowym „START-STOP” na obudowie centrali.
- b) W pierwszej kolejności należy odłączyć wymiennik od instalacji zasilającej poprzez zamknięcie zaworów odcinających na zasilaniu i powrocie z wymiennika.

- c) Opróżnić wymiennik z czynnika poprzez otwarcie kurka spustowego zainstalowanego w dolnej części wymiennika lub odkręcenie korka spustowego jeśli instalator nie wykonał instalacji spustowej.
- d) Po opróżnieniu wymiennika należy wypiąć go z instalacji zasilającej rozkręcając przyłącza łączące wymiennik z instalacją a następnie odsunąć rurociągi zasilające, lub jeśli brak takiej możliwości częściowo je zdemontować, tak aby uzyskać wolną przestrzeń pozwalającą na wysunięcie wymiennika z centrali.
- e) Po wykonaniu czynności z poz. (a-c) - należy otworzyć przedział znajdujący się za blokiem wymiennika i odkręcić wkręty mocujące wymiennik do prowadnicy (rozmieszczenie wkrętów pokazano na poniższym rysunku), a następnie otworzyć i usunąć pokrywę zamykającą blok wymiennika.
- f) Po wykonaniu powyższych czynności można przystąpić do wysunięcia wymiennika z centrali. Wymienniki o wadze do 50kg wysuwamy ręcznie. Dla wymienników powyżej tej wagi należy zabezpieczyć sprzęt o udźwigu pozwalającym na ich bezpieczny transport.
- g) Szczegóły demontażu przedstawia poniższy rysunek. Ponowny montaż wymiennika w centrali odbywa się w sposób analogiczny w odwrotnej kolejności.




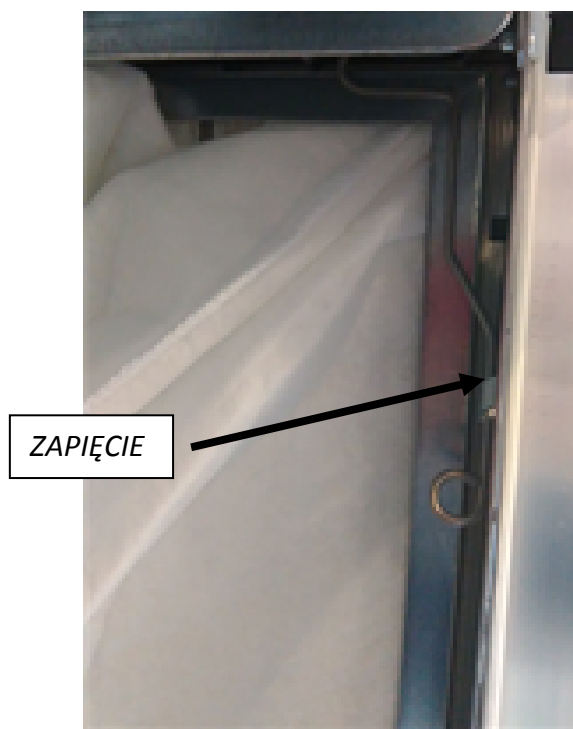
Rys.15 Demontaż nagrzewnicy lub chłodnicy powietrza.

## 12.3. Wymiana filtrów.

### 12.3.1 Wymiana filtrów kieszeniowych.

Wykonać odpowiednio czynności:


1. Wyłączyć zasilanie centrali wyłącznikiem głównym na szafie sterowniczej centrali i skutecznie zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego podania napięcia na silnik wyłącznikiem serwisowym START-STOP na obudowie centrali.
2. Zdjąć pokrywę rewizyjną z oznaczeniem  poprzez odblokowanie jej zacisków.
3. Odpiąć cztery zapięcia filtra w gnieździe jego osadzenia pokazane na zdjęciu nr 24.
4. Wyjąć zużyty filtr. Oczyszczyć sekcję z zanieczyszczeń pyłowych.
5. Włożyć nowy filtr.
6. Następnie zabezpieczyć filtr zapięciem jak uprzednio.
7. Upewnić się o trwałym zamocowaniu filtra.
8. Zamknąć przedział filtrów pokrywą rewizyjną i zablokować trwale dociskami.
9. Włączyć centralę do pracy.



Zdj. nr 24 Zapięcie filtra kieszeniowego.

### 12.3.2 Wymiana filtrów kasetowych.

Wykonać odpowiednio czynności:

1. Wyłączyć zasilanie centrali wyłącznikiem głównym na szafie sterowniczej centrali i skutecznie zabezpieczyć przed możliwością niekontrolowanego podania napięcia na silnik wyłącznikiem serwisowym START-STOP na obudowie centrali.
2. Zdjąć pokrywę rewizyjną z oznaczeniem  poprzez odblokowanie jej zacisków.
3. Wsunąć zużyty filtr z jego prowadnic osadzenia jak pokazuje zdjęcie nr 25. Oczyszczyć sekcję z zanieczyszczeń pyłowych.
4. Wsunąć nowy filtr zgodnie z oznaczonym przepływem na jego obudowie i przepływem powietrza w centrali.
5. Upewnić się o trwałym zamocowaniu filtra.
6. Zamknąć przedział filtrów pokrywą rewizyjną i zablokować trwale ją dociskami.
7. Włączyć centralę do pracy.



Zdj. nr 25 Sekcja filtrów kasetowych – wysuwanie.

## 13. Utylizacja centrali.

Konstrukcja produktu wykonana jest z blachy stalowych, profili aluminiowych więc jako metal może być poddana recyklingowi. Natomiast izolacje z wełny mineralnej, niewielkie elementy z tworzywa sztucznego lub gumy są odpadem. Zużyty, zdemontowany produkt należy złomować.



**CIECHOLEWSKI**  
WENTYLACJE

*Ciecholewski – Wentylacje Sp. z o.o.  
Koźmin 30, 83-236 Pogódki  
woj. pomorskie  
tel. +48 58 530 43 40  
tel. +48 58 588 12 00  
fax. +48 58 588 12 08  
[www.wentylacje.pl](http://www.wentylacje.pl)*