

PL

Centrale klimatyzacyjne CV-A

Dokumentacja techniczno - ruchowa

RU

Агрегаты для вентиляции и кондиционирования воздуха CV-A

Руководство по монтажу, пуску и эксплуатации

EN

CV-A type air handling units

Operation and maintenance manual

PL

Wykonane zgodnie z Normą Europejską EN1886,
EN13053

RU

Изготовлено в соответствии с Европейским
Стандартом EN1886, EN13053

EN

Manufactured as per EN1886, EN13053



Spis treści

1. Wstęp	2
2. Przeznaczenie i budowa	2
3. Transport i przechowywanie	4
4. Posadowienie, montaż, podłączenie instalacji związanych	5
4.1. Fundament	5
4.2. Miejsce posadowienia	7
4.3. Łączenie bloków central	8
4.4. Podłączenie przewodów wentylacyjnych	9
4.5. Podłączenie nagrzewnic i chłodziw	10
4.6. Nawilżanie wodne	12
4.7. Odprowadzenie skroplin	13
4.8. Podłączenia elektryczne	13
5. Przygotowanie do rozruchu	19
5.1. Instalacja elektryczna	19
5.2. Filtry	19
5.3. Nagrzewnice wodne i glikolowe	20
5.4. Nagrzewnice elektryczne	20
5.5. Chłodziwice wodne, glikolowe i freonowe	20
5.6. Nawilżacz dyszowy (komora zraszania)	20
5.7. Wymiennik krzyżowy	20
5.8. Wymiennik obrotowy	21
5.9. Zespół wentylatorowy	21
6. Rozruch i regulacja	21
6.1. Pomiar ilości powietrza i regulacja wydajności centrali	22
6.2. Regulacja wydajności cieplnej nagrzewnicy	23
6.3. Regulacja nagrzewnicy elektrycznej	24
6.4. Regulacja wydajności chłodziwicy	24
6.5. Regulacja komory nawilżania dyszowego	24
7. Eksploatacja i konserwacja	25
7.1. Przepustnice	25
7.2. Filtry	26
7.3. Wymienniki ciepła	27
7.4. Nawilżacz wodny (komora zraszania)	29
7.5. Sekcja tłumienia	30
7.6. Zespół wentylatorowy	30
7.7. Pomiary kontrolne	39
8. Instrukcja BHP	39
9. Informacje	39
10. Tabela przeglądów i konserwacji	40
11. Tabela wykonanych napraw	41

1. Wstęp

Szczegółowe zapoznanie się z niniejszą dokumentacją, montaż i użytkowanie central zgodnie z podanymi w niej opisami i przestrzeganie wszystkich warunków bezpieczeństwa stanowi podstawę prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania urządzenia.

Zakłada się, że prace dotyczące transportu, montażu central, podłączenia instalacji związanych z centralą jak również konserwacji i napraw wykonywane są przez **wykwalfikowany personel** lub nadzorowane są przez osoby uprawnione.

Przez **wykwalfikowany personel** rozumie się osoby, które wobec odbytego treningu, doświadczeń i znajomości istotnych norm, dokumentacji oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa i warunków pracy zostały upoważnione do przeprowadzania niezbędnych prac oraz potrafią rozpoznać i unikać możliwych zagrożeń.

Poniższa dokumentacja techniczno-ruchowa nie zawiera szczegółowych informacji dotyczących wszelkich możliwych konfiguracji central, przykładów ich montażu i instalacji, oraz uruchomienia, użytkowania, napraw i konserwacji. Jeżeli centrale eksploatowane są zgodnie z przeznaczeniem, to niniejsza dokumentacja i inne dokumenty dołączone do central zawierają wystarczające wskazówki niezbędne dla wykwalifikowanego personelu.



Montaż centrali, podłączenie instalacji związanych, uruchomienie, eksploatacja i konserwacja muszą odbywać się zgodnie z dyrektywami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie.



Zaleca się korzystanie z pomocy Autoryzowanych Serwisów VTS Clima podczas montażu, instalacji, uruchamiania oraz napraw i konserwacji.



Dokumentacja powinna zawsze znajdować się w pobliżu urządzenia i być łatwo dostępna dla służb serwisowych.

2. Przeznaczenie i budowa

Typoszereg wielkości 1-8.5 przeznaczony jest do obróbki powietrza w zakresie wydajności od 1000 m³/h do 100000 m³/h w różnorodnej konfiguracji zestawów funkcjonalnych. Centrale CV-A przeznaczone są do zainstalowania w sieci wentylacyjnej – uniemożliwiającej dostęp do elementów wirujących urządzenia (wirnik wentylatora) zarówno od strony nad i podciśnieniowej urządzenia. Za sieć wentylacyjną rozumie się kanały wentylacyjne, a w przypadku urządzeń instalowanych na zewnątrz również elementy typu czerpnia i wyrzutnia. Centrale CV-A składają się z jednego lub kilku wielofunkcyjnych bloków. Wszystkie funkcje obróbki powietrza realizowane przez centralę oznakowane są za pomocą poniższych symboli graficznych umieszczonych na płytach osłonowych od strony obsługowej.



Wentylator



Filtracja wstępna



Nagrzewanie wodne



Nagrzewanie elektryczne



Chłodzenie wodne



Chłodzenie freonowe



Nawilżanie wodne

Odzysk energii



Wymienniki glikolowe



Wymiennik krzyżowy



Wymiennik obrotowy



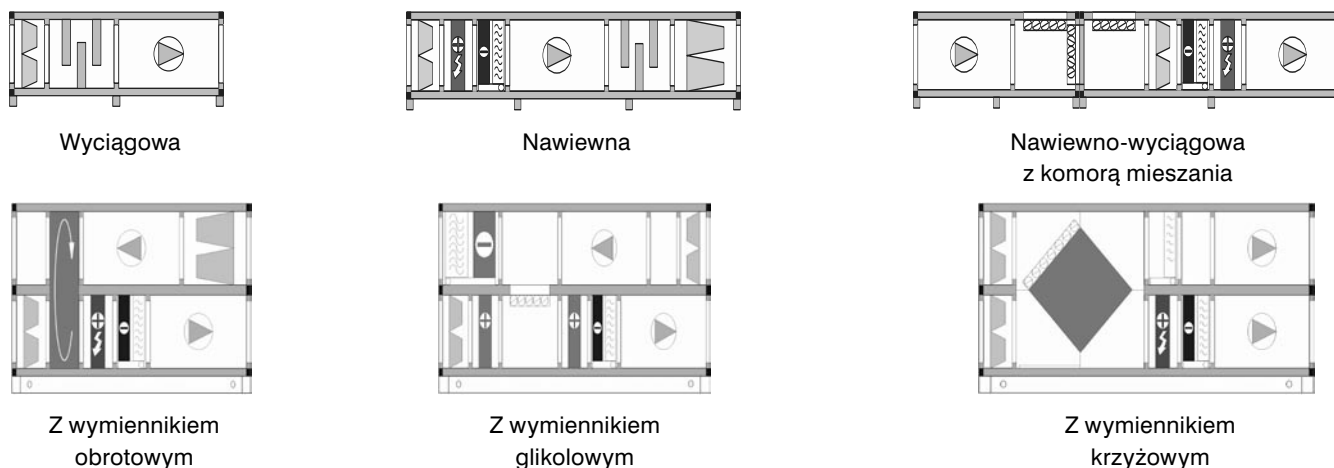
Recykulacja



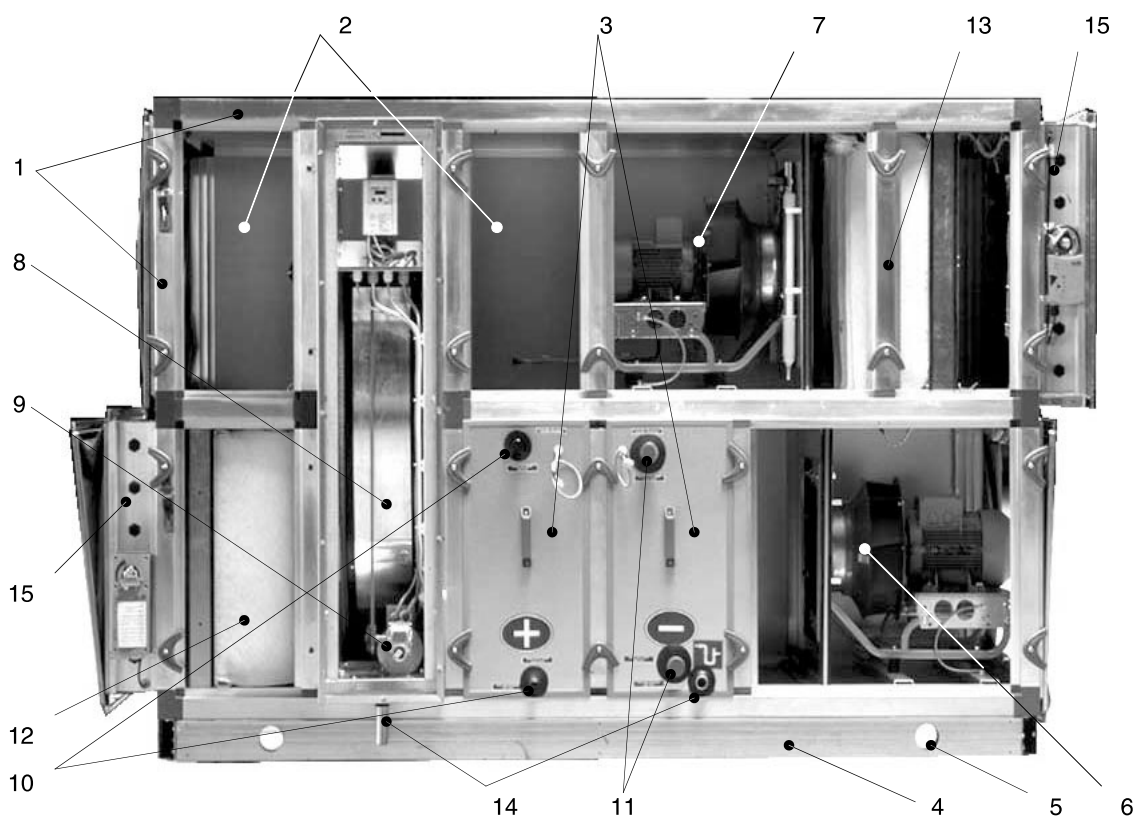
Filtracja wtórna



Tłumienie



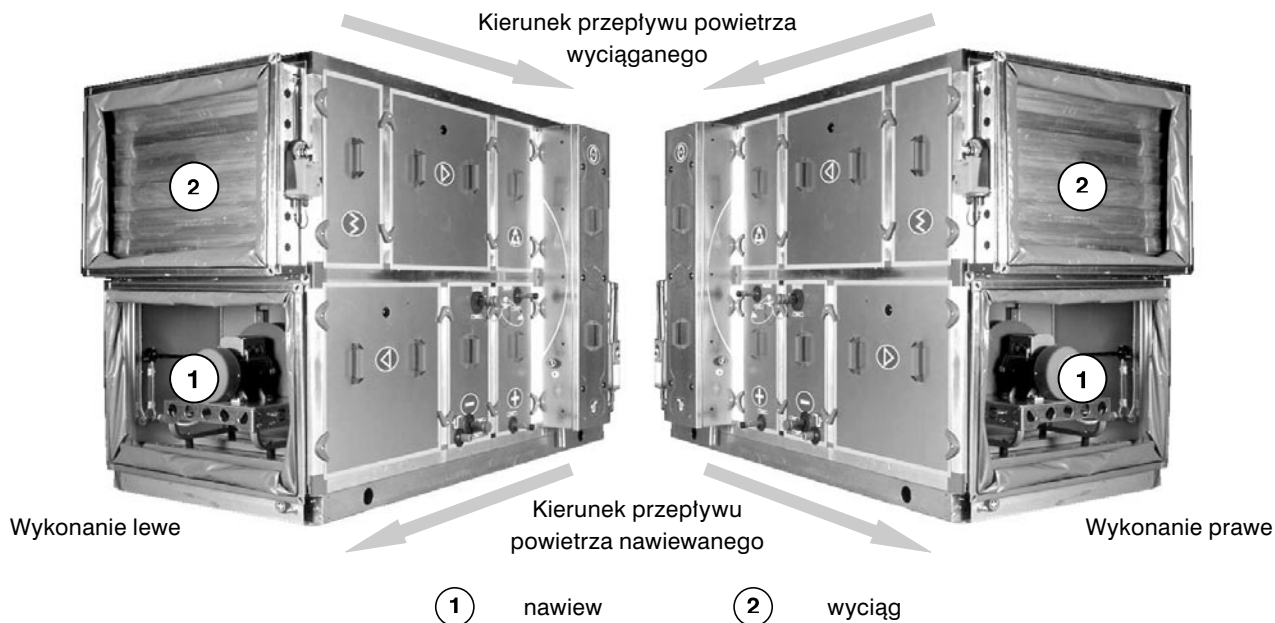
Rys. 1. Przykłady zestawów funkcjonalnych central



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Szkielet z profili aluminiowych | 9. Napęd wymiennika obrotowego |
| 2. Panele osłonowe stałe | 10. Kolektory nagrzewnicy wodnej |
| 3. Panele osłonowe inspekcyjne | 11. Kolektory chłodnicy wodnej |
| 4. Rama nośna | 12. Filtr wstępny nawiewu |
| 5. Otwory transportowe | 13. Filtr wstępny wyciągu |
| 6. Wentylator nawiewny | 14. Spływy skroplin |
| 7. Wentylator wyciągowy | 15. Przepustnica z połączeniem elastycznym (dostarczane opcjonalnie) |
| 8. Wymiennik obrotowy | |

Rys. 2. Przykład budowy centrali nawiewno-wyciągowej z wymiennikiem obrotowym

Centrale produkowane są w wykonaniu lewym i prawym (rys. 3). Strony wykonania określa się w zależności od kierunku przepływu powietrza w stosunku do strony obsługi (panele inspekcyjne, króćce wymienników itp.). W przypadku central nawiewno-wywiewnych o stronie wykonania decyduje kierunek przepływu powietrza w części nawiewnej.



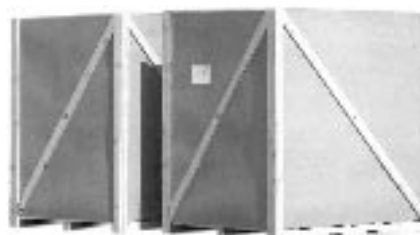
Rys. 3. Strona wykonania centrali

3. Transport i przechowywanie

Centrale na miejsce montażu dostarczane są w paczkach zawierających elementy przeznaczone do złożenia na obiekcie przez Autoryzowany Serwis VTS Clima. Niniejsza dokumentacja nie obejmuje instrukcji i wytycznych związanych ze składaniem central.



Elementy składowe obudowy



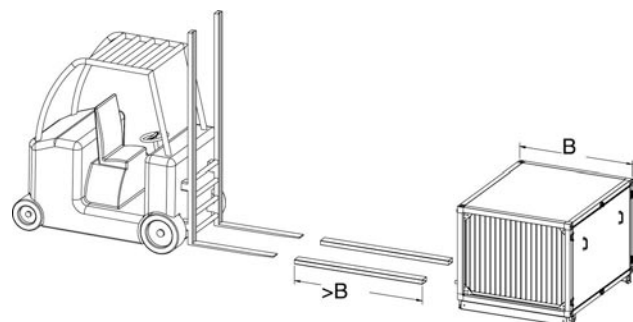
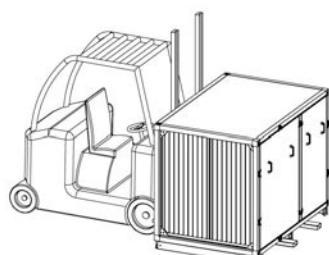
Elementy konstrukcyjne i wyposażenie funkcjonalne

Rys. 4. Sposób pakowania elementów składowych central

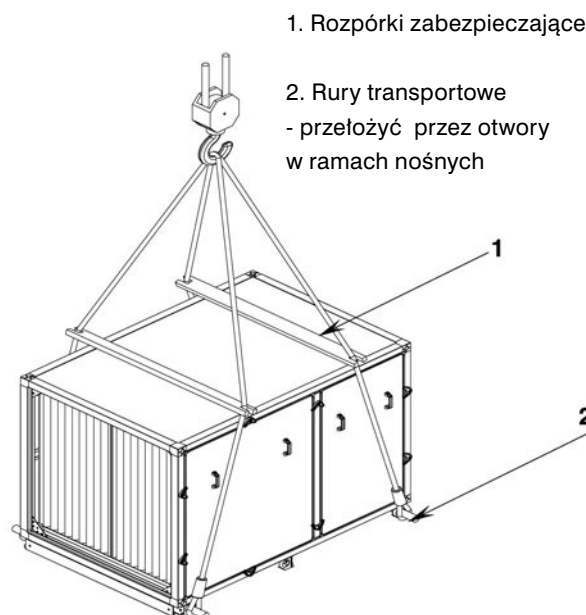
Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji.

Rozładowanie ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego (rys. 5) lub dźwigu (rys. 6).

VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia



Rys. 5. Transport za pomocą wózka widłowego



Rys. 6. Transport za pomocą dźwigu

Po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim.

Centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:

- wilgotność względna $\phi < 80\%$ przy $t = 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura otoczenia $-40^{\circ}\text{C} < t < +60^{\circ}\text{C}$ (dla bloków nawilżania dyszowego $t > +5^{\circ}\text{C}$)
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

Na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione.

Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego sposobu transportu, rozładunku i przechowywania nie są objęte gwarancją i roszczenia z tego tytułu nie będą rozpatrywane przez VTS Clima.

4. Posadowienie, montaż, podłączenie instalacji związanych

4.1. Fundament

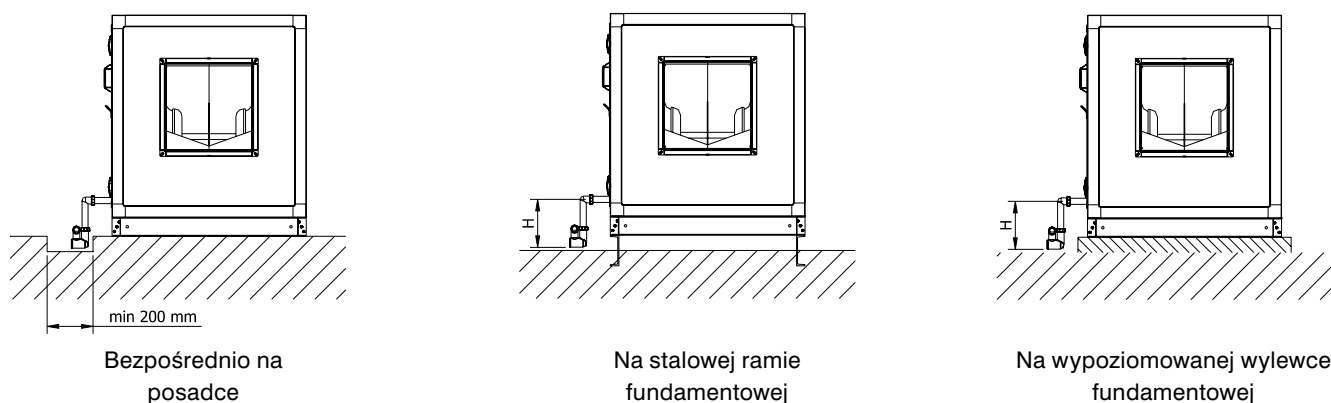
Centrala powinna być usytuowana na:

- wylewce fundamentowej
- zabetonowanej w posadzce stalowej ramie fundamentowej
- specjalnie przygotowanej sztywnej konstrukcji stalowej

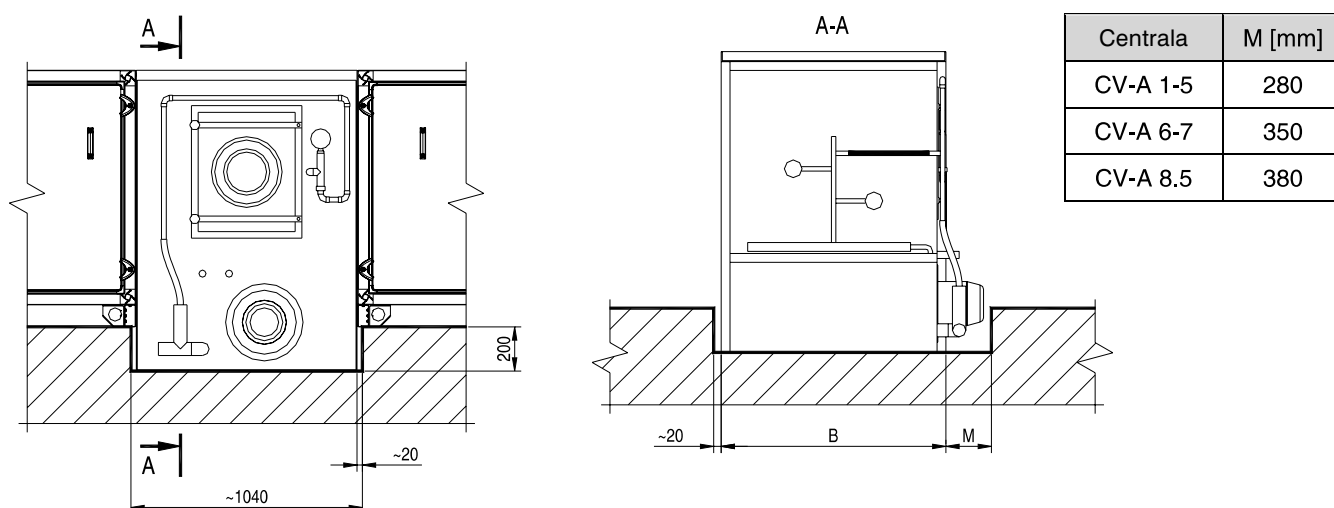
Fundament, rama lub konstrukcja stalowa muszą być płaskie i wypoziomowane oraz powinny mieć wystarczającą wytrzymałość dopasowaną do masy centrali.

Wysokość wylewki lub ramy fundamentowej musi uwzględniać zamontowanie syfonu odprowadzającego skropliny z tacy ociekowej. Jeżeli wysokość syfonu H (str. 13, rys. 23) przekroczy wartość 170 mm dla tac ociekowych zamontowanych w dolnych sekcjach centrali lub przekroczy wartość 60 mm dla nawilżania dyszowego należy przewidzieć posadowienie centrali na dodatkowym fundamencie lub wykonanie zagłębienia w posadzce bezpośrednio pod syfonem (rys. 7).

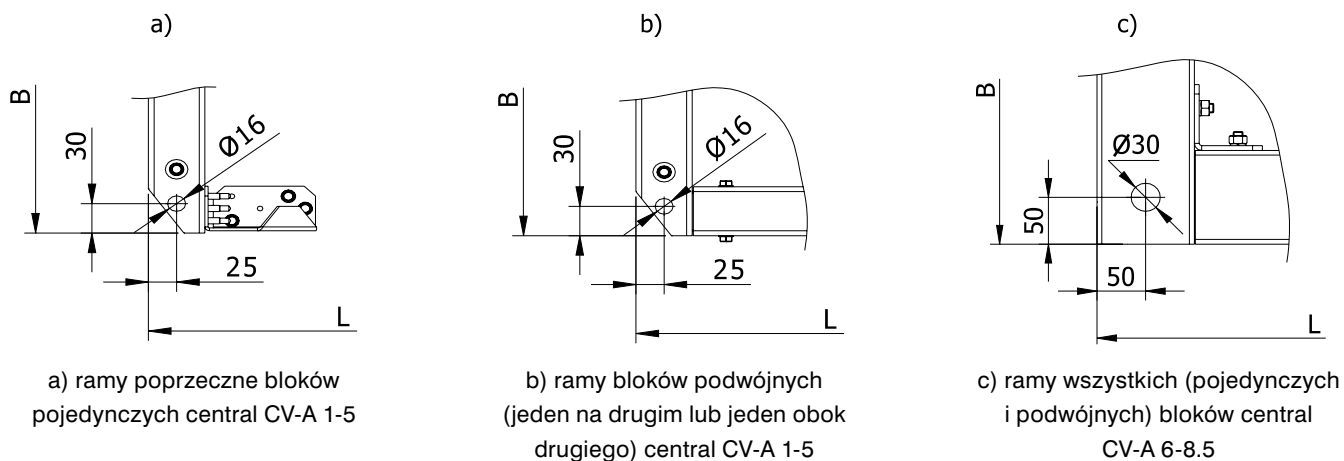
Centrale z sekcją nawilżania wodnego należy umieścić na fundamencie lub ramie o wysokości uwzględniającej różnicę w wysokości ramy centrali i bloku nawilżania. Sekcja nawilżania stanowi jednolity blok wyposażony w niedemontowaną podstawę o wysokości 300 mm. Miejsce posadowienia sekcji nawilżania należy obniżyć w odniesieniu do poziomu fundamentu centrali o 200 mm (rys. 8).



Rys. 7. Przykłady posadowienia centrali



Rys. 8. Przykładowy fundament pod centralą z blokiem nawilżania



Rys. 9. Usytuowanie skrajnych otworów fundamentowych w ramach nośnych bloków central

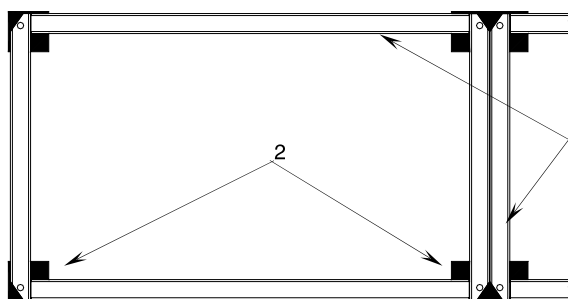
Długości bloków L [mm]	Szerokości bloków central B* [mm]					
	CV-A 1	CV-A 2-3	CV-A 4-5	CV-A 6	CV-A 6.5 CV-A 7	CV-A 8.5
1190	710	1018	1323	1651	1956	2576
1570						
1950						
2330						
2710						
3090						
3470						
3850						

B* - dla central z blokami podwójnymi obok siebie szerokość całkowita centrali wynosi 2xB-50mm

TABELA 1. Wymiary zewnętrzne bloków central

Dopuszcza się miejscowe podparcie bloków central (rys. 10) pod warunkiem, że powierzchnia podparcia będzie nie mniejsza niż 100x100mm dla central wlk. 1-5 lub 200x200 mm dla central wlk. 6 -8.5 i usytuowana będzie, w miejscach styku elementów wzdłużnych ramy z elementami poprzecznymi. Bezwzględnie wymagane jest wspólne podparcie ram w miejscach styku bloków centrali.

- 1. Ramy bloków central
- 2. Powierzchnie podparcia



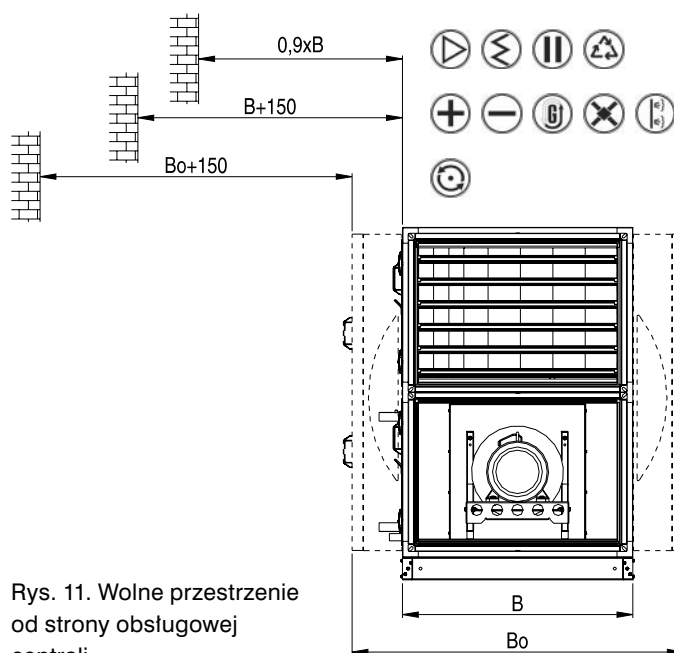
Rys. 10. Miejscowe podparcie ram bloków central

4.2. Miejsce posadowienia

Centrala powinna być posadowiona w taki sposób, aby podłączenie instalacji związanych (kanały wentylacyjne, rurociągi, tory kablowe) nie powodowało kolizji z panelami inspekcyjnymi.

Dla prowadzenia sprawnego montażu, eksploatacji i serwisu central należy zachować minimalne odległości (rys. 11) między stroną obsługi a istniejącymi w miejscu montażu stałymi elementami zabudowy (ściany, podpory, rurociągi itp.).

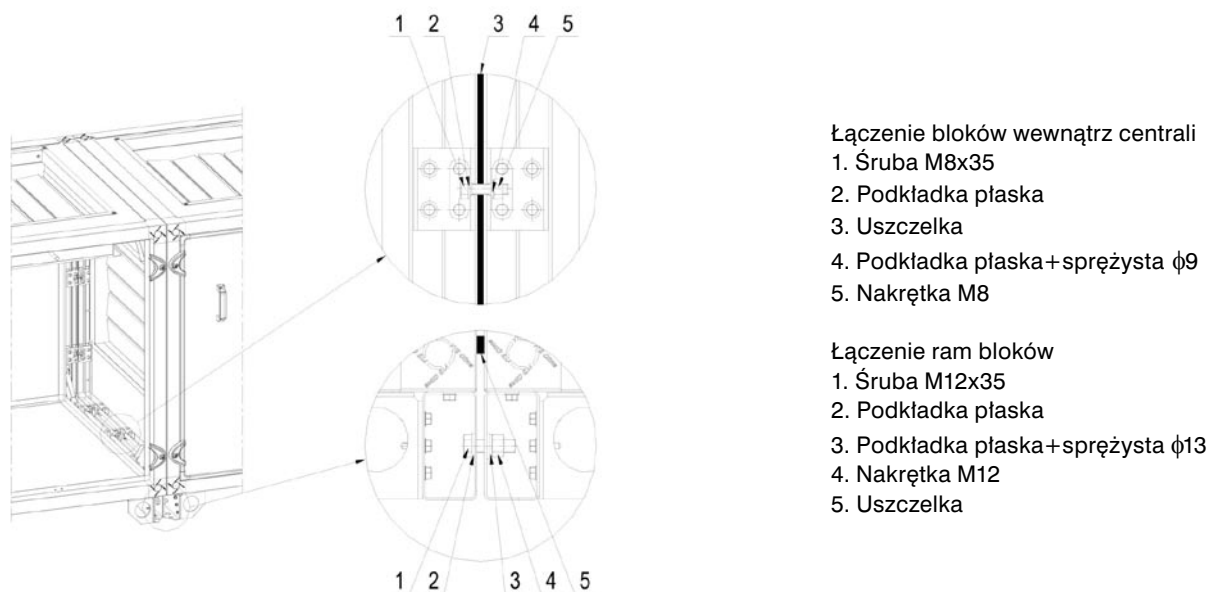
W przestrzeni obsługowej dopuszcza się zamontowanie instalacji, rurociągów, konstrukcji wsporczych jedynie w sposób umożliwiający łatwy demontaż i montaż na czas obsługi serwisowej, napraw i remontów.



Rys. 11. Wolne przestrzenie od strony obsługowej centrali

4.3. Łączenie bloków central

Sąsiadujące bloki centrali należy wypoziomować tak, aby bloki przylegały do siebie ściśle w pionie i poziomie. Przed zakotwieniem centrali na miejscu posadowienia należy skręcić ze sobą poszczególne bloki central w kolejności zgodnej z rysunkiem gabarytowym załączonym w dokumentach centrali. Miejsca styku profili szkieletów bloków, przed skręceniem, należy okleić uszczelką samoprzylepną dostarczaną razem z centralą. W blokach central, w których wsady funkcjonalne (wymienne, wkłady tłumienia) utrudniają dostęp do łączników bloków należy wsady zdemontować z centrali i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

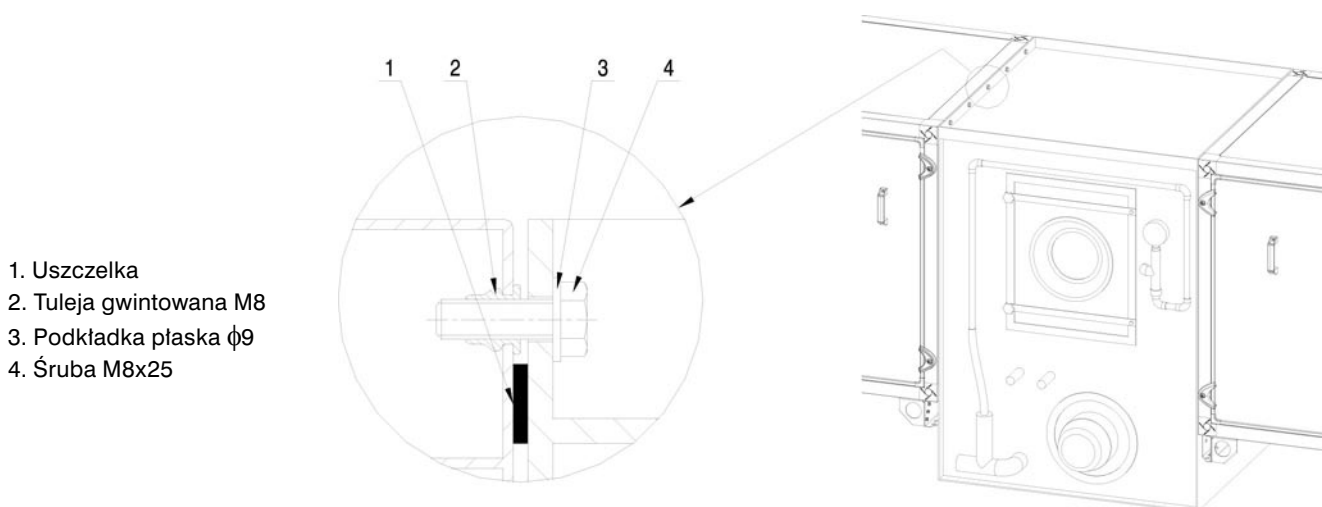


Rys. 12. Łączenie bloków central

Bloki central łączone są ze sobą:

- wewnątrz centrali przy pomocy śrub M8x35 poprzez łączniki zamontowane do profili aluminiowych szkieletu
- na zewnątrz przez skręcenie ram śrubami M12x35 (rys 12)

Uszczelka i śruby do łączenia bloków znajdują się w zestawie montażowym zapakowanym w skrzyni z zespołem wentylatorowym.



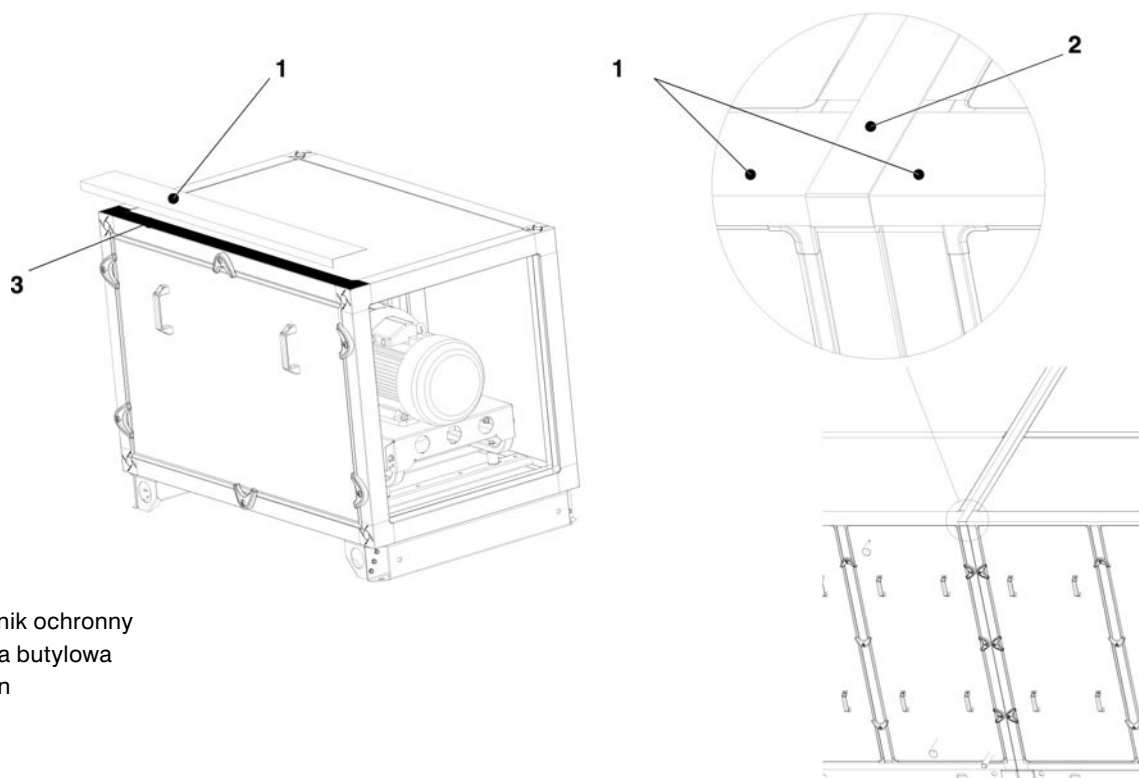
Rys. 13. Łączenie bloku nawilżania z sekcjami central

Montaż centrali na zewnątrz

W przypadku montażu centrali na zewnątrz, na wlocie powietrza zewnętrznego można zamontować czerpnię powietrza z odkraplaczem, a na wylocie powietrza wywiewanego wyrzutnię powietrza (czerpnia i wyrzutnia dostarczane opcjonalnie).

Po zamontowaniu wszystkich sekcji, od strony obsługowej centrali, należy zamontować okapnik ochronny. Miejsce styku bloków okleić w poprzek centrali taśmą butylową znajdującą się w zestawie montażowym. Taśmę butylową należy naklejać na powierzchnię suchą i odtłuszczoną.

W przypadku, gdy centrala posiada syfon przelewowy należy zabezpieczyć go przed możliwością zamarzania skroplin poprzez dodatkowe wyposażenie w element grzewczy i zaizolowanie. Element grzewczy i izolacja nie stanowią dostawy VTS Clima



1. Okapnik ochronny
2. Taśma butylowa
3. Silikon

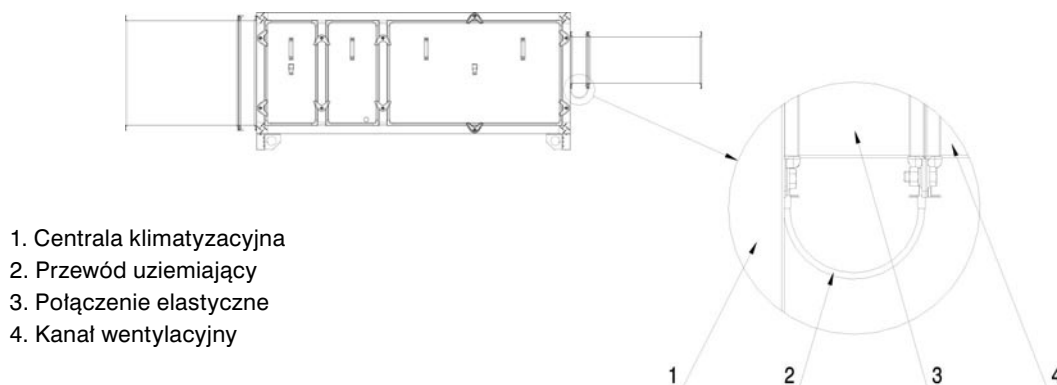
Rys. 14. Łączenie elementów okapników ochronnych

4.4. Podłączenie przewodów wentylacyjnych

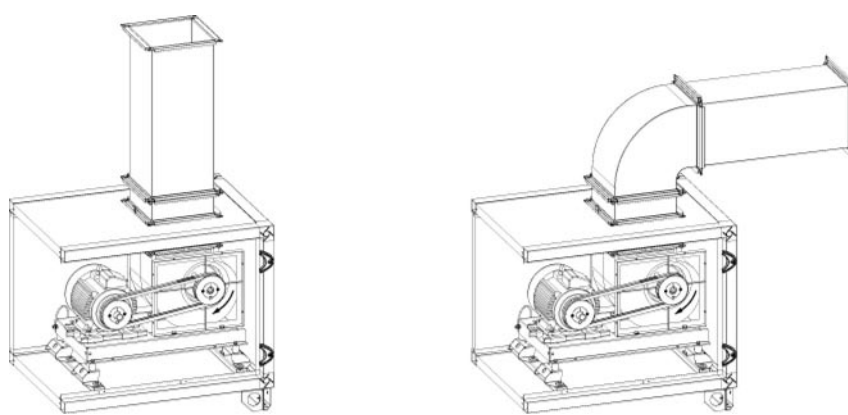
Przewody wentylacyjne należy łączyć z centralą za pośrednictwem połączeń elastycznych (dostarczane opcjonalnie) zapobiegających przenoszeniu drgań i eliminujących niewielkie odchyłki współosiowości kanału i otworu wylotowego centrali. Połączenia elastyczne zakończone są kołnierzami uzbrojonymi w uszczelkę. Kołnierze połączeń i kanałów wentylacyjnych należy skrócić w narożnikach za pomocą śrub M8. W przypadku większych przekrojów, na profilach kołnierzy należy zastosować dodatkowe elementy spinające. Dodatkowe elementy spinające nie wchodzą w zakres dostawy.

Prawidłowe funkcjonowanie połączenia elastycznego jest zapewnione po rozciągnięciu rękawa na długość ok. 110 mm.

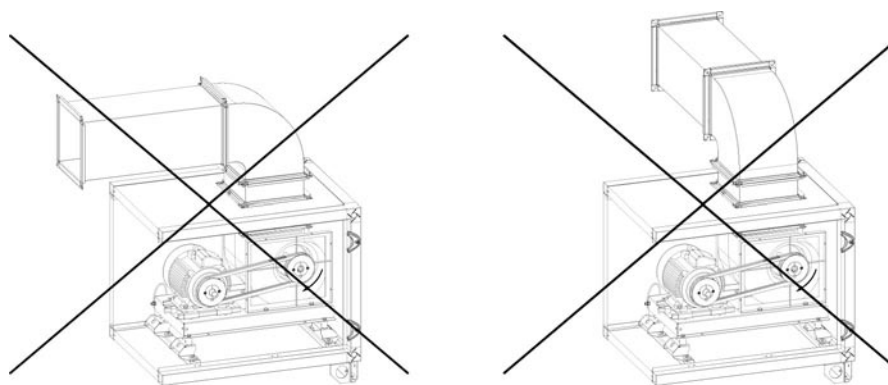
Kanały podłączone do centrali muszą być podparte lub podwieszane na własnych elementach wsporczych. Sposób prowadzenia kanałów wraz z kształtkami powinien eliminować możliwość wzrostu poziomu hałasu w instalacji wentylacyjnej. Kolana wentylacyjne montowane w ciągu kanałów w pobliżu wylotu z centrali wyposażonej w wentylator promieniowy w obudowie powinny być skierowane zgodnie z kierunkiem obrotów wentylatora (rys. 16).



Rys. 15. Podłączenie przewodów wentylacyjnych, połączenia elastycznego, przewodu uziemiającego



Rys. 16. Rozwiązania poprawne podłączenia przewodów wentylacyjnych: kolano skierowane zgodnie z kierunkiem obrotów wirnika



Rys. 17. Rozwiązania nieprawidłowe podłączenia przewodów wentylacyjnych

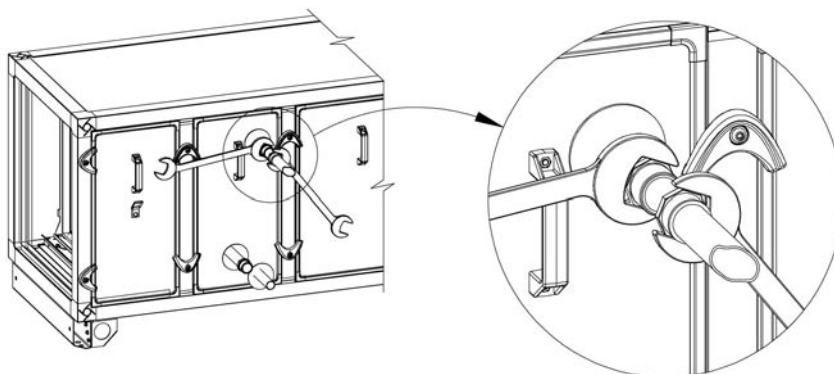
W przypadku central z wentylatorem bez obudowy bezpośrednio za jego wylotem można montować takie elementy jak kolana proste, trójniki czy tłumiki akustyczne.

4.5. Podłączenie nagrzewnic i chłodnic

Podłączenie wymienników powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed występowaniem naprężeń mogących spowodować uszkodzenia mechaniczne lub nieszczelności. Ciężar rurociągu ani naprężenia termiczne nie mogą być przenoszone na króćce wymiennika. W zależności od warunków lokalnych należy zastosować kompensację w układzie rurociągów na zasilaniu i powrocie w celu zniwelowania rozszerzalności wzdłużnej rurociągów. W trakcie montażu instalacji zasilającej do

wymienników posiadających przyłącze gwintowane, króciec wymiennika należy kontrować dodatkowym kluczem (rys.18).

Instalację zasilającą należy rozplanować tak, aby nie utrudniała dostępu do innych sekcji centrali. Zastosowany sposób podłączeń wymienników z instalacją zasilającą powinien umożliwiać łatwy demontaż rurociągów w celu bezkolizyjnego wyjęcia wymiennika z centrali, w trakcie prowadzenia prac konserwacyjnych i naprawczych.



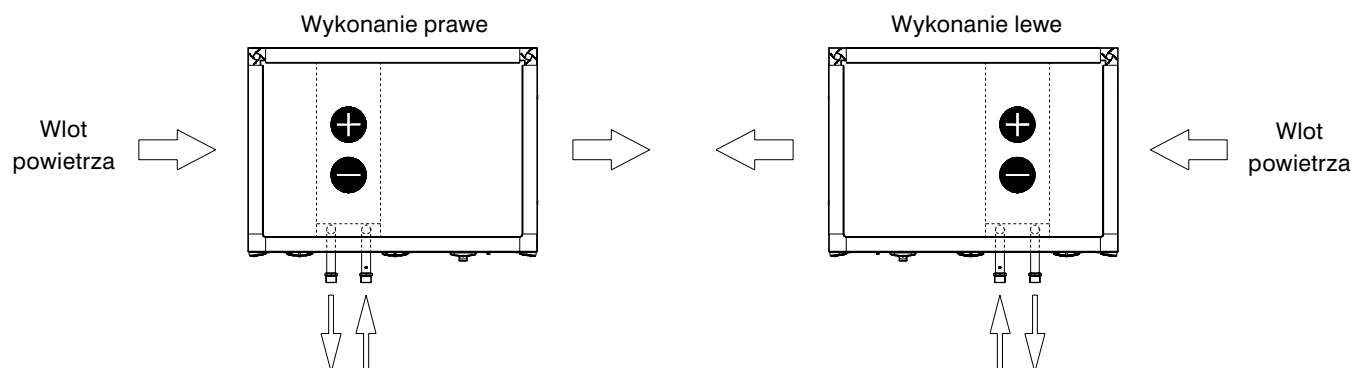
Rys. 18. Sposób zabezpieczania gwintowanych króćców wymienników

Średnica nominalna króćców przyłączeniowych Dn [mm]	Wymienniki wodne		Wymienniki glikolowe	
	Materiał przyłącza kolektora	Sposób podłączenia kolektora	Materiał przyłącza kolektora	Sposób podłączenia kolektora
20	Mosiądz	Gwint R 3/4"	x	x
25	Mosiądz	Gwint R 1"	Mosiądz	Gwint R 1"
32	Mosiądz	Gwint R 1 1/4"	Mosiądz	Gwint R 1 1/4"
50	Stal	Gwint R 2"	Stal	Gwint R 2"
80	Stal	Spawanie	Stal	Spawanie
Chłodnice freonowe niezależnie od średnicy nominalnej posiadają króćce miedziane przystosowane do lutowania twardego				

TABELA 2. Rodzaje przyłączy kolektorów wymienników w zależności od średnicy nominalnej

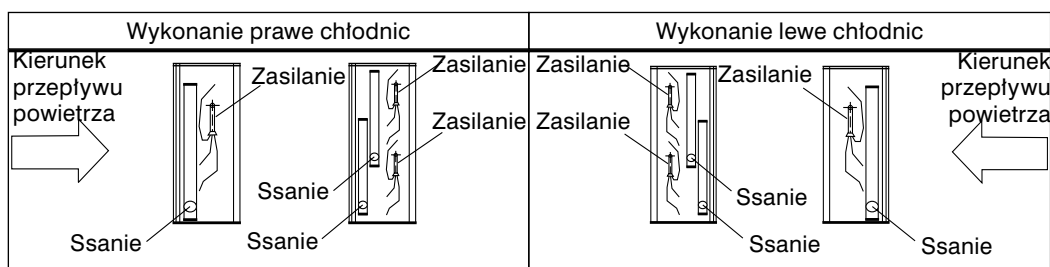
Króćce zasilające i powrotne wymienników powinny być podłączone w taki sposób, aby wymiennik pracował w układzie przeciwrzędowym. Praca w układzie współrzędowym powoduje obniżenie średniej różnicy temperatur mającej wpływ na wydajność wymiennika. W przypadku nagrzewnic spadek wydajności może dojść do 10% a w przypadku chłodnic nawet do 25%.

Przykłady podłączenia rurociągów zasilającego i powrotnego w zależności od strony wykonania centrali pokazano na rysunku 19.

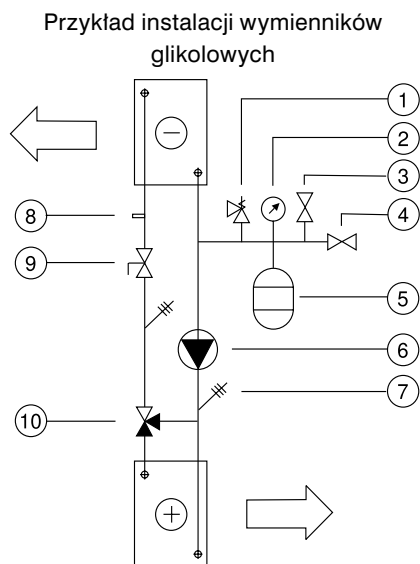
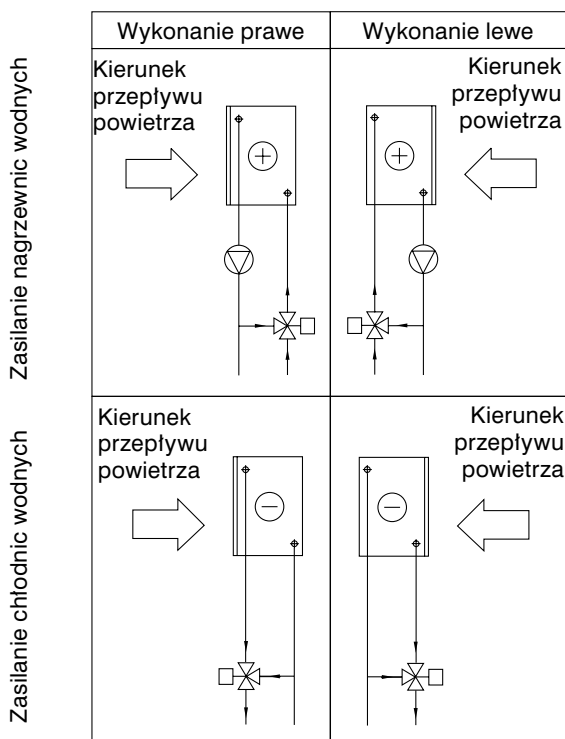


Rys. 19. Przykład zasilania wymienników wodnych

Podłączenie chłodnicy freonowej do zasilania z agregatem chłodniczym powinno być wykonane przez wykwalifikowanego monter instalacji chłodniczych zgodnie z zasadami obowiązującymi dla freonowych urządzeń chłodniczych.



Rys. 20. Zasilanie chłodnic freonowych

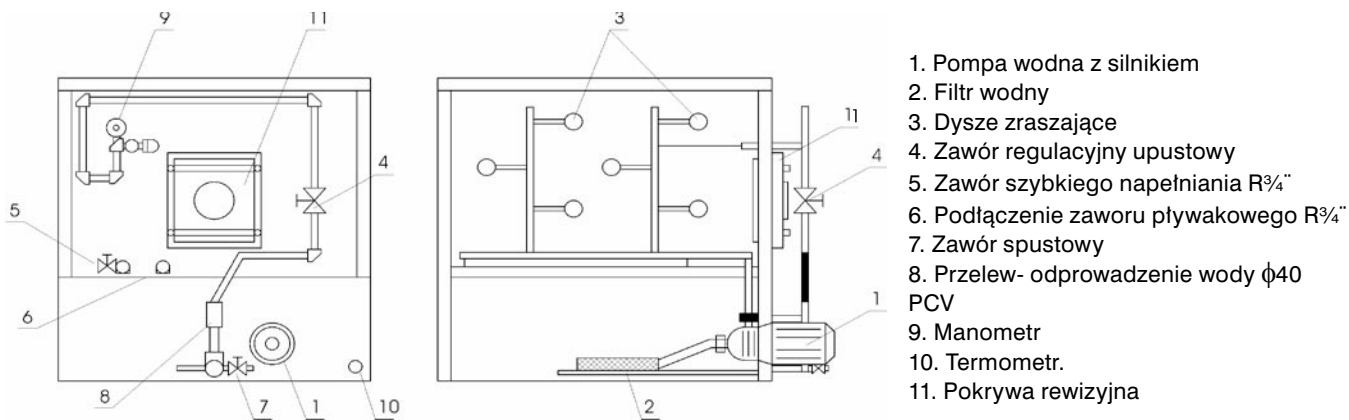


1. Zawór bezpieczeństwa
2. Manometr
3. Zawór odpowietrzający
4. Zawór do napełniania
5. Naczynie zbiorcze
6. Pompa obiegowa
7. Termometr
8. Złączka pod czujnik temperatury
9. Zawór równoważący
10. Zawór regulacyjny

Rys. 21. Przykłady podłączenia wymienników do instalacji zasilających

4.6. Nawilżanie wodne

Sekcja nawilżania dyszowego zastosowana w centralach CV-A jest oddzielnym, niedemontowanym blokiem, wyposażonym w wannę o wysokości 300mm stanowiącą podstawę sekcji.



Rys 22. Blok nawilżacza dyszowego

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać dokładnego sprawdzenia, czy w komorze nawilżania nie pojawiły się uszkodzenia podczas transportu. Nie należy dopuszczać do obniżenia temperatury otoczenia poniżej + 5°C.

4.7. Odprowadzenie skroplin

W tacach ociekowych sekcji chłodzenia, wymiennika glikolowego, wymiennika krzyżowego i obrotowego zamontowano króćce odpływu skroplin wyprowadzone na zewnątrz obudowy centrali.

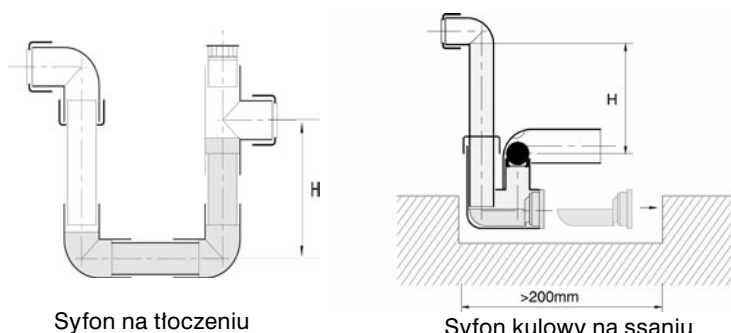
Do króćców spływowych należy podłączyć syfony mające za zadanie odprowadzenie, przy różnych wartościach ciśnienia w sekcji i ciśnienia otoczenia, wykraplającej się wody na wymiennikach.

Standardowo do centrali dołączane są syfony kulowe stosowane w sekcjach centrali, w których występuje podciśnienie. Syfon kulowy nie może być zamontowany w części tłocznej centrali. Nie ma potrzeby stosowania syfonów odpływowych w sekcjach, w których występuje nadciśnienie. W celu zminimalizowania przedmuchów powietrza, można zastosować zasyfonowanie na instalacji odprowadzającej skropliny, montując syfon wykonany zgodnie z rysunkiem rys. 23 i tabelą 3. Syfony odpływowe lub elementy składowe syfonów dla sekcji, w których występuje nadciśnienie nie wchodzi w zakres dostawy.

Wysokość użyteczna syfonów „H” zależy od wartości różnicy ciśnień między ciśnieniem w sekcji centrali, z której odprowadzane są skropliny podczas pracy i ciśnieniem otoczenia. Wymiar „H” liczony w mm musi być większy od różnicy ciśnień wyrażonej w mmH₂O.

Nr	Ciśnienie całkowite wentylatora [Pa]	Wymiar H [mm]
1.	< 600	60
2.	600-1000	100
3.	1000-1400	140
4.	1400-1800	180
5.	1800-2200	220
6.	2200-2600	240


TABELA 3. Wysokość użyteczna syfonów



Syfon na tłoczeniu

Syfon kulowy na ssaniu

Rys. 23. Syfony przelewowe

 **Ze względu na różne wartości ciśnień panujących w sekcjach podczas pracy centrali nie dopuszcza się łączenia kilku króćców odpływu skroplin jednym syfonem.**

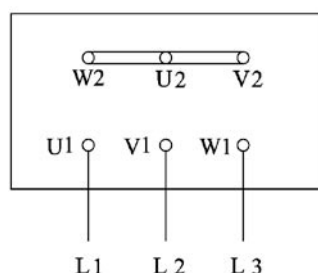
Dopuszczalne jest łączenie syfonów różnych sekcji jednym kolektorem odpływowym, pod warunkiem, że kolektor będzie posiadał połączenie z otoczeniem (odpowietrzenie). Przed uruchomieniem centrali syfony należy zalać wodą. W chłodnym środowisku należy odpływ wody zaizolować i ewentualnie zastosować odpowiednią instalację grzewczą.

4.8. Podłączenia elektryczne

Połączenia elektryczne elementów wyposażenia central powinny być wykonane przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przekroje i typ przewodów zasilających (np. przewody ekranowane) poszczególne elementy wyposażenia funkcjonalnego powinny być dobrane do znamionowego prądu i warunków specyficznych dla miejsca usytuowania centrali (np. temperatura otoczenia, sposób ułożenia przewodów, odległości od szafy zasilającej). Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania należy sprawdzić zgodność napięcia i częstotliwości sieci zasilającej z danymi umieszczonymi na tabliczkach znamionowych urządzeń. Dopuszczalne odchyłki wartości napięcia zasilającego i jego częstotliwości w stosunku do podanych na tabliczce znamionowej wynoszą $\pm 5\%$. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać.

4.8.1. Nawilżacz wodny

W nawilżaczu wodnym energią elektryczną zasilana jest pompa wodna i oświetlenie. Silnik pompy, umieszczony na zewnątrz wanny komory zraszania, zasilany jest napięciem 3x400V/50Hz. Podłączenie elektryczne należy przeprowadzić zgodnie ze wskazówkami zawartymi na tabliczce znamionowej silnika. Podłączenie to powinno być zrealizowane poprzez zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe odpowiednie dla prądu znamionowego silnika. Kierunek obrotów silnika (a więc i pompy) powinien być zgodny ze strzałką umieszczoną na obudowie pompy.



Elektryczne podłączenie do U1
V1 W1. Połączenie W2 U2 V2 jest
zrealizowane przez producenta

4.8.2. Wymiennik obrotowy

Napęd wymiennika obrotowego realizowany jest poprzez zespół napędowy składający się z motoreduktora (silnik klatkowy + przekładnia ślimakowa) oraz przemiennika częstotliwości. Układ sterujący przystosowany jest do podłączenia standardowego sygnału sterującego 0-10V. Przemiennik częstotliwości zasilany jest napięciem zmiennym jednofazowym 1x230V/50Hz. Sygnał zadawania prędkości obrotowej (0-10V) należy podłączyć dwużyłowym ekranowanym przewodem sterowniczym. Wszelkie podłączenia elektryczne i konfigurację zespołu napędowego wymiennika obrotowego wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji obsługi zespołów napędowych do wymienników obrotowych”.

4.8.3. Nagrzewnica elektryczna

Przewody zasilające do nagrzewnicy elektrycznej powinny być doprowadzone przez panel stały z tyłu centrali. Jeżeli przewody prowadzone są przez panel inspekcyjny od strony obsługowej to należy je przeprowadzić tak, aby zapewnić możliwość otwarcia sekcji w razie konieczności dokonania przeglądu lub serwisu.

Podłączenie zasilania do nagrzewnicy z modułem sterującym VTS-E-0005 należy wykonać bezpośrednio w sekcji nagrzewnicy zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR modułu. W pozostałych przypadkach podłączenie zasilania należy wykonać poprzez osobną rozdzielnicę elektryczną, niewchodzącą w zakres dostawy VTS Clima.

Każda grzałka nagrzewnicy jest osobno podłączona elektrycznie do listwy zaciskowej (rys.25) znajdującej się z boku obudowy podzespołu grzewczego.

Podłączenie nagrzewnicy powinno być zrealizowane w sposób zabezpieczający przed możliwością włączenia nagrzewnicy bez załączonego wentylatora. Poza tym w przypadku przerwania pracy wentylatora musi być odłączone zasilanie nagrzewnicy.

W zależności od systemu zastosowanej automatyki moc nagrzewnicy może być regulowana płynnie lub stopniowo. Do realizacji stopniowej regulacji nagrzewnicy, grzałki należy łączyć w grupy po trzy (rys 24). Grzałki z każdej grupy rozmieszczone są symetrycznie w oknie nagrzewnicy.

Możliwe do uzyskania moce nagrzewnic w zależności od sposobu podłączenia poszczególnych grup grzałek i ilości podłączonych grup zestawione są w tabeli 4.

Na listwie znajdują się zaciski do przyłączania przewodu uziemiającego PE i neutralnego N (obudowa nagrzewnicy musi być połączona z przewodem zerowym lub uziemiającym) oraz zaciski 07,08 i 09 termostatu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem temperatury powietrza wewnątrz nagrzewnicy, spowodowanym zanikiem lub spadkiem natężenia przepływu powietrza. Spirale grzejne nagrzewnicy ulegają zniszczeniu, jeżeli napięcie zasilające zostanie podane przy braku przepływu powietrza.

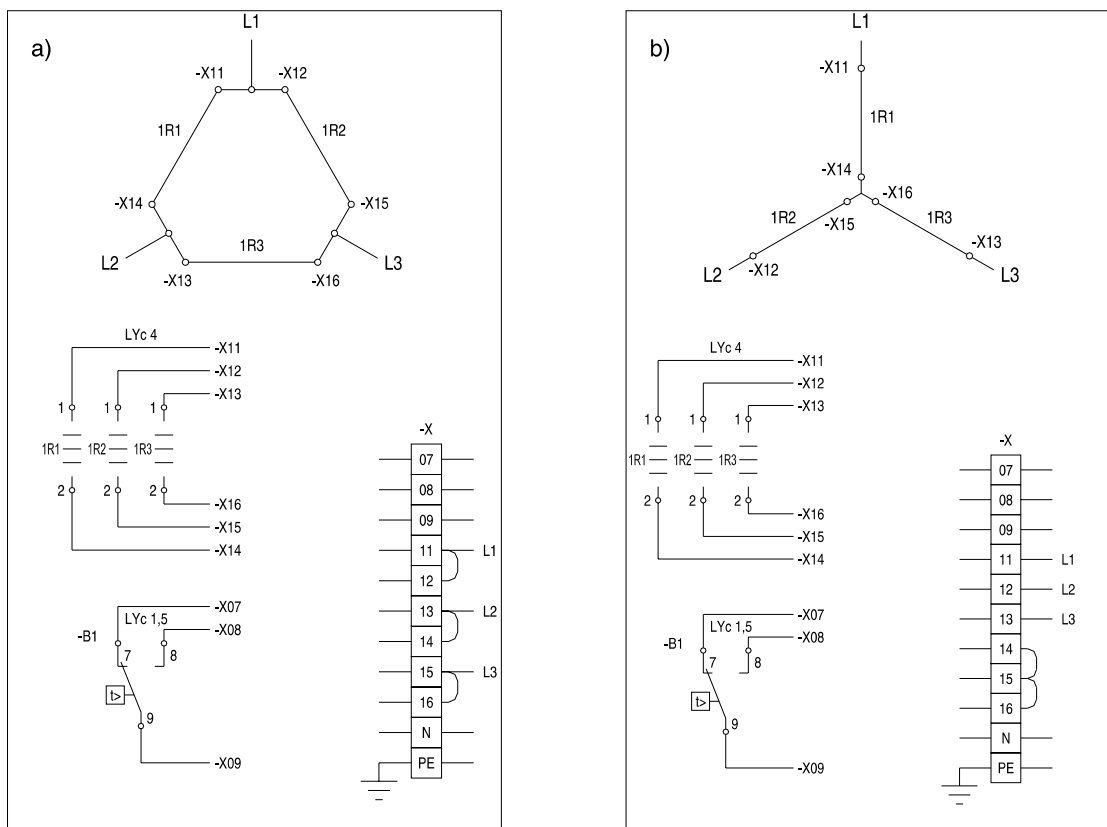


Termostat bezwzględnie musi być włączony w układ sterowania nagrzewnicy.

Działanie termostatu oparte jest na właściwościach elementu bimetalowego powodując rozwarcie styków obwodu sterowania zasilaniem nagrzewnicy przy wartości temperatury powietrza w otoczeniu termostatu do 65°C. Po wyłączeniu awaryjnym samoczynne włączenie się nagrzewnicy następuje po obniżeniu temperatury powietrza o 20°C. Po planowym lub awaryjnym (spowodowanym przegrzaniem) odłączeniu napięcia zasilającego, wentylator nawiewny musi pracować jeszcze przez odpowiedni czas (0,5-5 min), tak by ostudzić spirale grzewcze nagrzewnicy elektrycznej.

W przypadku nagrzewnicy z płynną regulacją mocy grzałek wszelkie podłączenia elektryczne i konfigurację układu sterowania nagrzewnicy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR HE.

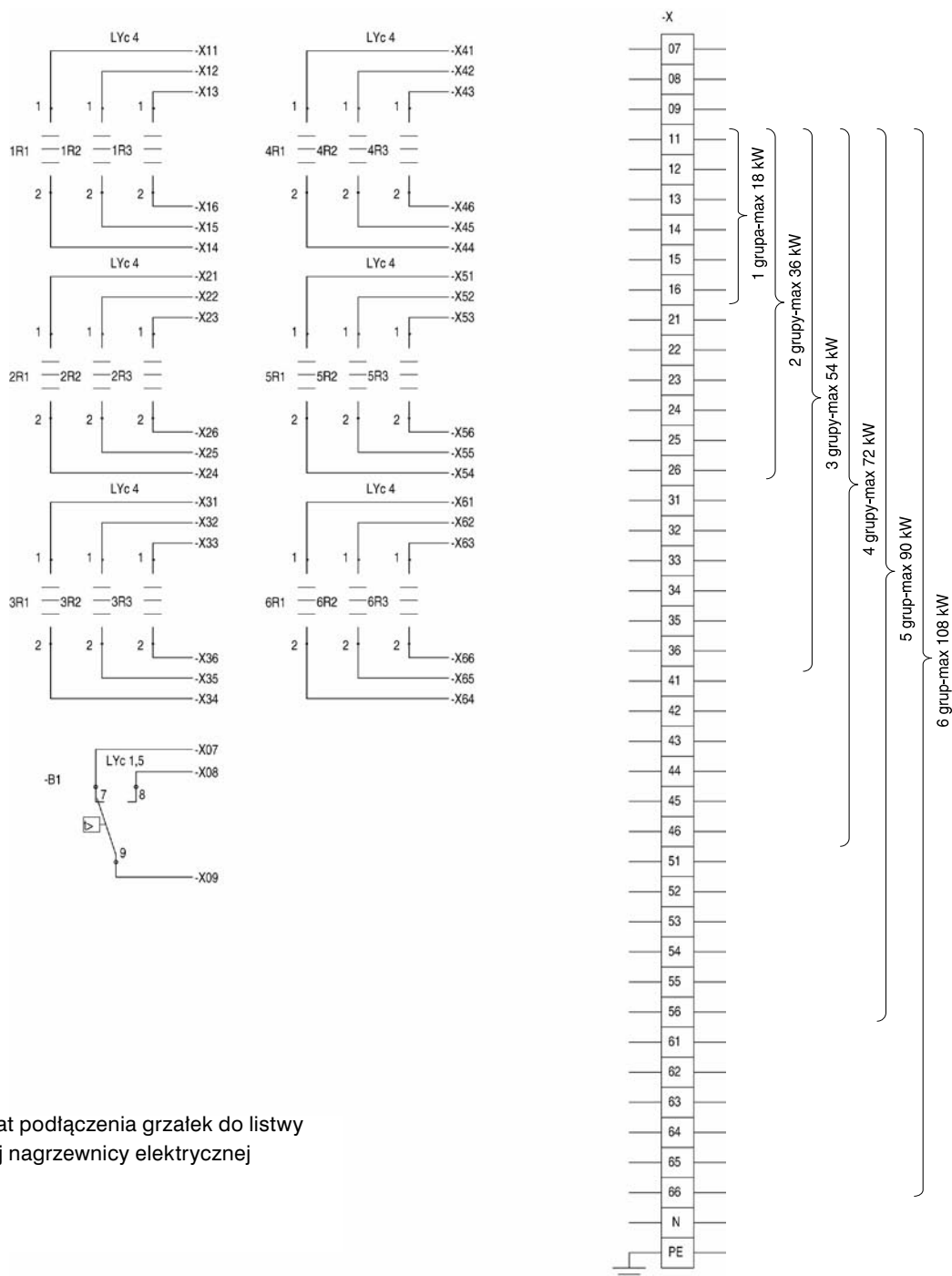
VTS Clima zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez powiadomienia



Rys. 24. Przykłady podłączenia jednej grupy grzałek (3 szt.) nagrzewnicy elektrycznej
 a) podłączenie w trójkąt b) podłączenie w gwiazdę

Moc nagrzewnicy w kW		Ilość grup grzałek połączonych w gwiazdę „Y”						
		0	1	2	3	4	5	6
Ilość grupy grzałek połączonych w trójkąt „Δ”	0		6	12	18	24	30	36
	1	18	24	30	36	42	48	
	2	36	42	48	54	60		
	3	54	60	66	72			
	4	72	78	84				
	5	90	96					
	6	108						

TABELA 4. Moce nagrzewnic w zależności od sposobu podłączenia poszczególnych grup grzałek



Rys. 25. Schemat podłączenia grzałek do listwy zaciskowej nagrzewnicy elektrycznej

4.8.4. Silnik wentylatora

Silniki wentylatorów przystosowane są do pracy w środowisku zapylnym i wilgotnym (IP55) a ich izolacja (klasa F) przystosowana jest do współpracy z przemiennikiem częstotliwości. Nie są wymagane żadne dodatkowe środki mające uodpornić silniki na działanie warunków panujących w sekcji wentylatorowej centrali.

Silniki stosowane w centralach standardowo są silnikami z chłodzeniem własnym z wentylatorem zabudowanym na wale

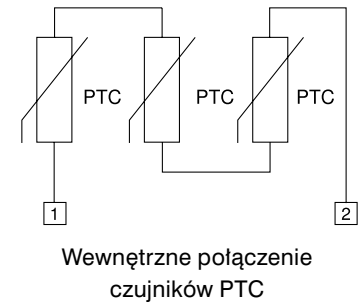
Przewody zasilające do silnika wentylatora muszą być przeprowadzone przez przepusty gumowe umieszczone w tylnym panelu obudowy centrali.


W przypadku, gdy otwory do doprowadzania przewodów zasilających w skrzynkach zaciskowych silnika zaślepione są cienką warstwą żeliwa, należy ją dokładnie i delikatnie usunąć.

 **Uwaga! Przez panele inspekcyjne nie wolno przeprowadzać przewodów zasilających**

Napęd pośredni wentylatora

Silniki wentylatorów z napędem pasowym zasilane są napięciem 3x400V/50Hz. Podłączenie należy realizować poprzez zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu silnika. Uzwojenia silników posiadają wewnętrzne zabezpieczenie przed przegrzaniem w postaci czujników PTC. Czujniki połączone są szeregowo a ich końce wyprowadzone do puszki zaciskowej (zacisk 1 i 2). Należy je podłączyć do elektronicznego przekaźnika pomiarowego sprawującego nadzór nad temperaturą.



 **Uwaga: Silniki wentylatorów z napędem pasowym o mocy do 4 kW można uruchamiać bezpośrednio. Silniki o mocy od 5,5 kW należy uruchamiać za pomocą przełącznika „gwiazda-trójkąt”.**

Napęd bezpośredni wentylatora

Silniki wentylatorów z napędem bezpośrednim do mocy 2,2 kW włącznie zasilane są z przemiennika częstotliwości napięciem trójfazowym. Przemiennek zasilany jest napięciem 1x230V/50Hz. Silniki większych mocy zasilane są napięciem 3x400V/50Hz przy współpracy z przemiennikiem częstotliwości zasilanym trójfazowo.

Podłączenie należy wykonać poprzez zabezpieczenie zwarciove odpowiednie dla prądu znamionowego zastosowanego typu silnika. W silnikach zasilanych przez przemiennik częstotliwości nie ma potrzeby podłączania zabezpieczeń PTC. Zabezpieczenie przeciążeniowe należy zrealizować na przemienniku częstotliwości poprzez uaktywnienie określonych parametrów i wprowadzenie parametrów znamionowych silnika zgodnie z instrukcją dostarczoną z przemiennikiem częstotliwości. Przy zasilaniu silnika z przemiennika częstotliwości, prądy o wysokich częstotliwościach lub składowe harmoniczne napięć w przewodach zasilających silnik mogą powodować zakłócenia elektromagnetyczne. Połączenie pomiędzy przemiennikiem częstotliwości i silnikiem należy wykonać przewodami ekranowanymi, zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR przemiennika częstotliwości.

Przed pierwszym oddaniem do użytkowania oraz po dłuższym okresie składowania lub postoju powinna zostać zmierzona prądem stałym rezystancja izolacji między obudową a uzwojeniami. Minimalna wartość rezystancji izolacji dla nowego, czyszczonego lub naprawianego uzwojenia powinna wynosić 10 MΩ w stosunku do ziemi.

Dla zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia na zewnątrz sekcji wentylatorowej musi być zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych. Wyłącznik serwisowy, powinien być umieszczony w pobliżu paneli inspekcyjnych sekcji wentylatorowej.

 **Uwaga! Rozłączenie obwodu zasilania wyłącznikiem serwisowym musi odbywać się w stanie beznapięciowym.**

 **Uwaga! Na panelach inspekcyjnych nie wolno montować wyłącznika serwisowego.**

Oznaczenie na tabliczce znamionowej silnika	Zasilanie silnika z sieci 3x400V/50Hz	Zasilanie silnika przez przemiennik częstotliwości	
		Zasilanie przemiennika z sieci 3x400V/50Hz	Zasilanie przemiennika z sieci 1x230V/50Hz
230/400V Δ/Y			
400/690V Δ/Y			X

Rys. 26. Podłączenie przewodów zasilających i zacisków w puszcze zaciskowej silników jednobiegowych

Oznaczenie na tabliczce znamionowej silnika	I bieg	II bieg
400V Y/YY		

Rys. 27. Podłączenie przewodów zasilających i połączenie zacisków w puszcze zaciskowej silników dwubiegowych

4.8.5. Automatyka

Kompletna automatyka, która powinna być integralną częścią każdej instalacji klimatyzacyjnej umożliwia płynny przebieg pracy urządzenia, a w wielu przypadkach jest nieodzownym elementem składowym, którego brak może doprowadzić do problemów eksploatacyjnych i poważnych awarii urządzeń. Niniejsza dokumentacja nie obejmuje informacji w zakresie montażu elementów automatyki, podłączenia, uruchomienia i eksploatacji systemu.

Informacje te znajdują się w oddzielnych dokumentach dostarczanych przez VTS Clima łącznie z zestawem automatyki. W innych przypadkach informacje i dokumenty związane zobowiązany jest przekazać dostawca systemu automatyki.

5. Przygotowanie do rozruchu

Rozruch centrali przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel. Przed rozruchem należy dokładnie oczyścić wnętrze urządzeń i instalację kanałów. Sprawdzić czy:

- w trakcie prac montażowych nie zostały uszkodzone elementy urządzeń i instalacji, automatyki lub wyposażenia automatyki,
- wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane mechanicznie i podłączone do sieci wentylacyjnej,
- przewody uziemiające łączące centralę z kanałami wentylacyjnymi są zamontowane,
- instalacja hydrauliczna i freonowa jest całkowicie zainstalowana i przygotowana do pracy, a medium grzewcze lub chłodnicze jest dostępne podczas rozruchu,
- odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy,
- zamontowane są syfony i instalacja odpływu skroplin z tac ociekowych,
- wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane.

5.1. Instalacja elektryczna

Przed zamknięciem skrzynek podłączeniowych odbiorników energii elektrycznej należy sprawdzić:

- na podstawie posiadanych schematów elektrycznych zgodność połączeń przewodów i połączeń między zaciskami,
- prawidłowość zastosowanych zabezpieczeń wszystkich odbiorników energii elektrycznej,
- dokręcenie wszystkich śrub oraz prawidłowość zamontowania elementów przytrzymujących i połączeń elektrycznych (również nieużywane zaciski pomocnicze - jeśli występują),
- przewody i kable pod względem spełnienia wszystkich wymagań dotyczących ochrony, sposobu ułożenia, przekroju itd.,
- prawidłowość wykonania połączeń uziemiających i ochronnych,
- wnętrze skrzynek podłączeniowych czy nie pozostawiono w nim resztek przewodów,
- stan uszczelek i powierzchni uszczelniających.

5.2. Filtry

Filtry powietrza w centralach klimatyzacyjnych zapobiegają przenikaniu pyłu i kurzu do wentylowanego pomieszczenia. Poza tym w skuteczny sposób zabezpieczają przed zabrudzeniem pozostałe elementy funkcjonalne centrali, przede wszystkim wymienniki ciepła.



Centrala zawsze musi być eksploatowana z zamontowanymi filtrami.

Przed zamknięciem sekcji filtracji należy:

- usunąć folię zabezpieczającą filtry,
- zamocować filtry w prowadnicach w taki sposób aby kieszenie były w pozycji pionowej,
- sprawdzić stan filtrów i szczelność zamocowania w prowadnicach,
- sprawdzić nastawy presostatów różnicowych, (jeśli są zamontowane) określających dopuszczalną różnicę ciśnienia statycznego kwalifikującą filtr do wymiany.

Rodzaj i klasa filtru		Dopuszczalna różnica ciśnienia
Metalowy	FMW EU 2	150 Pa
Działkowy	FD EU 4	150 Pa
Kieszeniowy	FK EU 4	150 Pa
	FK EU 5	250 Pa
	FK EU 7	250 Pa
	FK EU 9	350 Pa

TABELA 5. Dopuszczalne różnice ciśnień na filtrach wg EN 13053

5.3. Nagrzewnice wodne i glikolowe

Należy sprawdzić:

- stan lamel nagrzewnicy,
- prawidłowość podłączenia rurociągów zasilającego i odpływowego,
- czy kapilara termostatu przeciwzamrazaniowego jest trwale przymocowana do obudowy nagrzewnicy,
- nastawę termostatu przeciwzamrazaniowego (nastawa fabryczna+ 5°C),
- czy zawór regulacyjny nagrzewnicy jest zainstalowany zgodnie z umieszczonymi na jego obudowie oznaczeniami.

5.4. Nagrzewnice elektryczne

Należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączeń elektrycznych zgodnie ze schematem elektrycznym podłączenia grzałek,
- prawidłowość podłączenia termostatu zabezpieczającego,
- czy grzałki nie mają kontaktu z elementami wewnątrz sekcji ogrzewania,
- czy grzałki nagrzewnicy nie są uszkodzone.

5.5. Chłodnice wodne, glikolowe i freonowe

Podobnie jak w nagrzewnicach wodnych należy sprawdzić:

- stan lamel chłodnicy,
- prawidłowość podłączenia rurociągów zasilającego i odpływowego,
- sposób ustawienia odkraplacza względem kierunku przepływu powietrza,
- prawidłowość zamontowania syfonu- przed uruchomieniem centrali syfon zalać wodą,
- drożność instalacji odpływowej skroplin.

5.6. Nawilżacz dyszowy (komora zraszania)

Nawilżacz przed wysyłką jest dokładnie oczyszczony i wypróbowany przez producenta. W trakcie transportu i podczas prac montażowych do wielu elementów mogą się dostać zanieczyszczenia, które należy bezwzględnie usunąć.

Należy dokonać następujących czynności:

- sprawdzić stan czystości i prawidłowość zamocowania filtra wody przed pompą,
- sprawdzić prawidłowość zamocowania dysz zraszających,
- przelew syfonowy napełnić wodą,
- zbiornik wody (spod nawilżacza) napełnić wodą do ok. 2 cm przed punktem przelewowym syfonu,
- wyregulować zawór pływakowy,
- sprawdzić kierunek obrotów pompy.



Nie należy uruchamiać pompy na „sucho”- grozi to uszkodzeniem uszczelnienia wału pompy.

5.7. Wymiennik krzyżowy

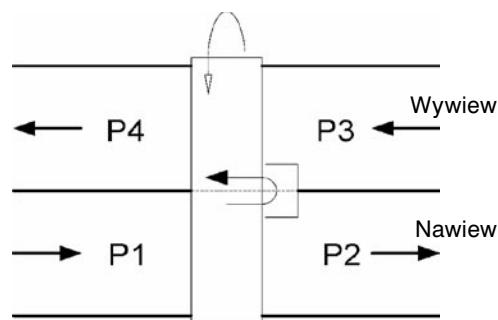
Należy sprawdzić:

- stan lamel wymiennika (zanieczyszczenia, uszkodzenia mechaniczne),
- działanie przepustnicy zamontowanej na wymienniku krzyżowym (przed uruchomieniem centrali część przepustnicy obsługująca obejście wymiennika powinna być zamknięta),
- sprawdzić zamocowanie odkraplacza i jego ustawienie w stosunku do kierunku przepływu powietrza,
- w centralach z odkraplaczem na stronie tłocznej wentylatora sprawdzić wielkość (wymiar H rys.23) i prawidłowość zainstalowania syfonu oraz drożność instalacji odpływowej skroplin, przed uruchomieniem centrali syfon zalać wodą.

5.8. Wymiennik obrotowy

Przed uruchomieniem wymiennika należy sprawdzić:

- po zdjęciu paska klinowego czy wirnik wymiennika obraca się bez oporu,
- odstęp między wirnikiem a obudową i ewentualnie ustawić szczotki uszczelniające,
- poprawność połączeń elektrycznych,
- czy śluza czyszcząca zamontowana jest po stronie kanału z powietrzem nawiewanym,
- po zamontowaniu paska napędowego i uruchomieniu wymiennika należy zwrócić uwagę, aby kierunek obrotów wirnika przebiegał z kanałów z powietrzem usuwanym, poprzez śluzę czyszcząca do kanałów z powietrzem nawiewanym (rys 28).



Rys. 28. Śluza czyszcząca wymiennika obrotowego

5.9. Zespół wentylatorowy

Należy sprawdzić czy:

- w otoczeniu wentylatora nie znajdują się żadne przedmioty, które mogłyby być wessane do wirnika po jego uruchomieniu,
- wirnik wentylatora obraca się swobodnie, bez ocierania o fragmenty obudowy,
- silnik jest prawidłowo ustawiony i czy instalacja oraz warunki pracy odpowiadają danym zapisanym na tabliczce znamionowej (napięcie zasilania, prąd, częstotliwość, połączenia uzwojeń),
- wirnik silnika obraca się swobodnie bez ocierania o stojan,
- powietrze chłodzące silnik może swobodnie doływać i wypływać z obudowy silnika,
- połączenia uziemiające i ochronne są właściwie wykonane,
- nie będzie przekroczona projektowa prędkość obrotowa wentylatora (patrz dane techniczne centrali),
- wszelkie śruby, elementy przytrzymujące i połączenia elektryczne są mocno dokręcone,
- przewody zasilające znajdujące się wewnątrz sekcji wentylatorowej są oddalone od wszystkich ruchomych elementów napędu i zamocowane odpowiednimi uchwyty do przewodów elektrycznych,
- wszystkie przepustnice na sieci kanałów wentylacyjnych ustawione są zgodnie z projektem,
- kierunek obrotu wirnika jest zgodny ze strzałką umieszczoną na obudowie wentylatora (włączyć impulsowo wentylator). W przypadku odwrotnego kierunku obrotów należy zamienić ze sobą dowolne dwie fazy w puszcze zaciskowej silnika lub zmienić kierunek obrotów na przemienniku częstotliwości,
- naciąg pasów klinowych i ustawienie kół przekładni pasowej odpowiada wymaganiom pkt 7.6.3.

Po wykonaniu powyższych czynności sprawdzających należy starannie zamknąć wszystkie panele inspekcyjne urządzenia.

 Praca urządzenia przy otwartych panelach inspekcyjnych jest niedozwolona.

6. Rozruch i regulacja

Rozruch ma na celu stwierdzenie, że centrala jest wykonana zgodnie z projektem i nadaje się do eksploatacji.

Czynności rozruchowe i regulację instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej może przeprowadzać jedynie **wykwalfikowana grupa rozruchowa**, wyposażona w zestaw podstawowych przyrządów pomiarowych.

Po wykonaniu czynności opisanych w pkt. 5 można przystąpić do pierwszego uruchomienia. W centralach posiadających sekcję filtrowania wtórnego wskazane jest uruchomienie bez wkładów filtra wtórnego.

Wentylator należy uruchomić ze zmniejszonym obciążeniem i doprowadzić do parametrów zbliżonych do założonego punktu pracy. Zmniejszone obciążenie można uzyskać poprzez przymknięcie przepustnicy regulacyjnej na wlocie do centrali, oraz dodatkowo, w przypadku zasilania silnika przez przemiennik częstotliwości poprzez zmniejszenie prędkości obrotowej.

W trakcie zwiększania obciążenia stale kontrolować prąd pobierany przez silnik.

 **Bezwzględnie należy przestrzegać zasadę, że dla projektowych parametrów powietrza natężenie prądu zasilającego silnik wentylatora nie może przekraczać wartości znamionowej.**


Niespełnienie zaleceń dotyczących pierwszego uruchomienia może doprowadzić do przeciążenia silnika wentylatora i jego trwałego uszkodzenia.

Po uruchomieniu należy sprawdzić czy:

- nie słycać niepokojących odgłosów i nienaturalnych mechanicznych dźwięków,
- nie odczuwalne są drgania centrali, które można uznać za zbyt duże.

Centrala powinna pracować przez około 30 min. Po tym czasie wyłączyć ją i dokonać przeglądu poszczególnych sekcji. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- filtry (czy nie uległy uszkodzeniu),
- skuteczność odpływu skroplin,
- zespół wentylatorowy (naciąg pasów, temperaturę łożysk wentylatora i silnika).

 **Zaleca się, aby w układzie funkcjonowania automatyki zapewnić wstępne otwarcie przepustnic na wlocie centrali przed uruchomieniem wentylatora (standard automatyki VTS). Ma to wpływ na trwałość i pracę przepustnic oraz eliminuje zadziałanie presostatu sygnalizującego brak sprężu.**

Po dokonaniu rozruchu należy wymienić lub wyczyścić filtry wstępne.

Uzyskanie założonych efektów działania centrali wentylacyjnej lub klimatyzacyjnej uzależnione jest między innymi od przeprowadzenia regulacji i pomiarów kontrolnych.

6.1. Pomiar ilości powietrza i regulacja wydajności centrali.

Pomiar ilości powietrza jest podstawowym pomiarem w przypadku:

- uruchamiania i odbioru centrali,
- gdy układ funkcjonuje nie zgodnie z założeniami projektowymi,
- okresowej kontroli pracy centrali,
- wymiany elementów zespołu wentylatorowego.

Przed przystąpieniem do pomiarów i regulacji należy:

- sprawdzić czy przepustnice przy wszystkich kratkach lub anemostatach są ustawione zgodnie z projektem,
- przepustnice powietrza świeżego i recyrkulacyjnego, (jeżeli występują) ustawić w jednym ze skrajnych położań tzn. albo 100% powietrza świeżego albo na maksymalną recyrkulację,
- zmierzyć prąd pobierany przez silnik wentylatora. Jeżeli to konieczne zdławić przepływ przepustnicą główną lub zredukować prędkość obrotową wentylatora.

Wyznaczenie objętościowego strumienia powietrza oparte jest na pomiarze średniej prędkości przepływu powietrza w przekroju pomiarowym kanału wentylacyjnego. Jedną z podstawowych metod wyznaczania prędkości średniej jest metoda sondowania przekroju poprzecznego kanału za pomocą rurki Prandtla i pomiarze odpowiadającego tej prędkości średniego ciśnienia dynamicznego.

Ważnymi czynnikami wpływającymi na dokładność pomiaru są:

- położenie przekroju pomiarowego w stosunku do elementów,

- ilość i położenie punktów pomiarowych w przekroju pomiarowym,
- w miarę ustabilizowany i jak najmniej zakłócony przepływ powietrza.

Szczególnie niewskazana jest lokalizacja przekroju pomiarowego bezpośrednio za:

- elementami sieci wywołującymi deformację pola prędkości (kolana, zwężki, trójniki, przepustnice itp.),
- wentylatorem, gdzie w przekroju mogą występować prędkości o znaku przeciwnym.

Pomiar powinien być wykonany na odcinku kanału o ściankach równoległych posiadającym proste odcinki o długości przynajmniej 6 średnic lub średnic równoważnych przed punktem pomiarowym i nie mniej niż 3 średnice za. W rzeczywistym układzie wentylacyjnym znalezienie tak długiego, prostego odcinka może być trudne. W takim wypadku należy wyznaczyć przekrój pomiarowy w miejscu, w którym spodziewane są najmniejsze zaburzenia przepływu oraz zagęścić siatkę punktów pomiarowych. Lokalizacja przekroju pomiarowego powinna być rozwiązana na etapie projektowania instalacji. Obszerne zalecenia dotyczące pomiarów przepływu i lokalizacji punktów pomiarowych określa norma ISO 5221.

Mierzoną wydajność oceniamy jako właściwą, jeżeli nie różni się od zakładanej nie więcej niż $\pm 10\%$. W przypadku większych dysproporcji wydajność zbliżoną do projektowej można uzyskać poprzez:

- regulację sieci kanałów wentylacyjnych,
- zmianę nastawienia przepustnicy głównej,
- zmianę prędkości obrotowej wentylatora.

Przy zmianie obrotów wentylatora na większe, **należy bezwzględnie kontrolować pobór prądu przez silnik i nie dopuścić do przekroczenia prądu znamionowego**. Również bardzo ważnym, ze względów wytrzymałościowych i dopuszczalnych parametrów pracy wentylatora, jest nie przekraczanie maksymalnych obrotów wirnika. W uzasadnionych przypadkach, konieczność zwiększenia wydajności powietrza w stosunku do wartości zmierzonej, zmiana prędkości obrotowej na większą może wiązać się ze zmianą silnika wentylatora na większy.

W układach posiadających przepustnice zmieniające automatycznie proporcje powietrza świeżego, obiegowego i usuwanego lub proporcje przepływu przez by-pass, pomiary wydajności i regulacja przepustnicy głównej powinny być wykonane przy jednym ze skrajnych położań. Następnie należy sprawdzić proporcje powietrza oraz całkowitą wydajność w drugim skrajnym położeniu i jeżeli to konieczne przeprowadzić odpowiednią regulację dla uzyskania właściwych proporcji przy utrzymaniu stałej wydajności całkowitej.

6.2. Regulacja wydajności cieplnej nagrzewnicy wodnej

Regulację wydajności nagrzewnicy dokonuje się po ustaleniu właściwych ilości powietrza przepływającego przez centralę.

Regulacja wydajności nagrzewnicy polega na sprawdzeniu efektu jej działania od strony powietrza przez pomiary temperatury powietrza przed i za nagrzewnicą, przy ustalonych zgodnie z projektem temperaturach zasilania i powrotu oraz ilości przepływającego czynnika grzewczego.

Wydajność nagrzewnicy regulowana jest zmianą temperatury zasilania wody. Uzyskuje się to poprzez mieszanie w zaworze trójdrogowym wody zasilającej o wysokiej temperaturze, z wodą o niższej temperaturze powracającą z nagrzewnicy. Po zmieszaniu woda zasilająca nagrzewnicę osiąga odpowiednią temperaturę zależną od stopnia zmieszania.

Warunki zewnętrzne zbliżone do obliczeniowych występują w cyklu rocznym w ciągu stosunkowo krótkiego czasu. W większości przypadków trzeba się liczyć z wykonaniem regulacji w warunkach pośrednich, dla których należy zastosować odpowiednie przeliczenie na parametry projektowe. Sprawdzenie działania termostatu przeciwwzmarzaniowego możliwe jest tylko wtedy, kiedy temperatura powietrza napływającego na wymiennik jest niższa od nastawy na termostacie (fabryczna nastawa $+5^{\circ}\text{C}$). Najbezpieczniejsze jest wykonywanie tej czynności w przypadku, kiedy temperatura napływającego powietrza jest o 1-2 stopnie wyższa od zera. Wówczas przy pracującej centrali należy zamknąć

na chwilę dopływ czynnika grzewczego i obserwować, czy termostat zadziała. Czynności te powinno się przeprowadzić przed dopuszczeniem centrali do normalnej eksploatacji.

6.3. Regulacja nagrzewnicy elektrycznej

Regulacja mocy nagrzewnicy elektrycznej prowadzona jest najczęściej przez wyłączenie poszczególnych grup spiral grzewczych. Przez odpowiednie połączenie ze sobą poszczególnych spiral grzewczych uzyskuje się regulację wielostopniową (tab.3). Płynną regulację mocy nagrzewnicy uzyskuje się poprzez zastosowanie modułu sterującego VTS.

Należy dokonać symulacji zmniejszonego zapotrzebowania na moc poprzez obniżenie nastawy wartości zadanej temperatury tak, aby wszystkie stopnie elektryczne (styczniki) były w pozycji wyłączonej. Następnie zwiększyć znacznie nastawę wartości zadanej i sprawdzić czy wszystkie stopnie elektryczne załączają się w kolejności zgodnej z opisem działania. Przywróć pierwotną nastawę temperatury. Należy sprawdzić również zadziałanie zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w wypadku zaniku przepływu powietrza. W tym celu należy obniżyć strumień powietrza przepływającego przez nagrzewnicę przysmykając przepustnicę wlotową lub zmniejszając prędkość obrotową wentylatora.



W trakcie eksploatacji prędkość przepływającego powietrza przez nagrzewnicę nie powinna być niższa niż 1,5 m/s.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż ryzyko przegrzania wzrasta wraz ze zmniejszaniem się strumienia powietrza.

Zatrzymanie pracy centrali musi być opóźnione (0,5-5 min), tak by ostudzić spirale grzewcze nagrzewnicy elektrycznej.

6.4. Regulacja wydajności chłodnicy

Regulacja wydajności chłodnicy powinna być wykonana w warunkach zbliżonych do obliczeniowych. Podobnie jak w przypadku nagrzewnicy, bierze się pod uwagę efekt działania od strony powietrza, mierząc temperatury i wilgotności względne przed i za chłodnicą.

Kontroluje się przy tym temperatury czynnika chłodniczego. Jeżeli efekt działania chłodnicy jest niewystarczający, konieczna jest odpowiednia regulacja. Może być ona realizowana między innymi następującymi sposobami:

- regulacja ilości czynnika chłodniczego (chłodnice wodne),
- regulacja ilości powietrza przepływającego przez centralę (chłodnice wodne i z bezpośrednim odparowaniem czynnika),
- regulacja poprzez zmianę temperatury odparowania (w układach z bezpośrednim odparowaniem).

Chłodnice pracują zazwyczaj w złożonych instalacjach klimatyzacyjnych wyposażonych w automatyczną regulację. Urządzenia automatycznej regulacji powinny być sprawdzone nie tylko w skrajnych warunkach obliczeniowych, ale również w okresach pracy przy niepełnym obciążeniu chłodnicy

6.5. Regulacja komory nawilżania dyszowego

Regulacja wstępna komory nawilżania dyszowego polega na ustaleniu właściwego współczynnika zraszania. Współczynnik zraszania komory określa się z następującej zależności $B=W/G$ gdzie:

W - ilość wody doprowadzona do dysz w kg/h

G - ilość powietrza przepływającego przez komorę w kg/h


W zależności od procesu, któremu podlega zmiana stanu powietrza $B= 0,3 \div 1,5$ kg wody/kg powietrza. Właściwa ilość powietrza przepływającego przez komorę ustala się w czasie regulacji ilości powietrza całej instalacji.

Jeżeli współczynnik zraszania różni się od założonego w projekcie, należy przeprowadzić jego korektę poprzez zmianę natężenia przepływu wody zraszającej za pomocą zaworu upustowego.

Równoległe z regulacją współczynnika zraszania należy kontrolować parametry powietrza za komorą


zraszania. Tam gdzie to jest możliwe pomiar parametrów za komorą zraszania należy wykonywać wielopunktowo ze względu na mogące powstać uwarstwienie powietrza o różnych temperaturach.

7. Eksploatacja i konserwacja

 **Osoby odpowiedzialne za obsługę centrali powinny zapoznać się z niniejszą dokumentacją przed rozpoczęciem jakichkolwiek czynności eksploatacyjno-konserwacyjnych. W przypadku braku personelu posiadającego określone umiejętności techniczne przegląd bieżący central winien być dokonany przez Autoryzowany Serwis VTS Clima.**

 **Wszelkie uszkodzenia centrali lub jej części wynikające z nieprzestrzegania wytycznych zawartych w dokumentacji, nie będą podlegały naprawom gwarancyjnym.**

Podstawowe dane techniczne centrali takie jak rodzaj, typ i wymiary ważniejszych elementów (filtry, wymienniki ciepła, wentylatory, silniki elektryczne) zawarte są w Karcie Danych Technicznych dołączanej do każdego urządzenia.

 **Czynności obsługowe centrali winny być przeprowadzane wyłącznie przy niepracującym urządzeniu. Dla zapewnienia bezpiecznej obsługi urządzenia na zewnątrz sekcji wentylatorowej musi być zamontowany wyłącznik serwisowy odcinający dopływ prądu do silnika wentylatora podczas prac serwisowych. Rozłączenie obwodu zasilania musi odbywać się w stanie beznapięciowym. Wyłącznik serwisowy, powinien być umieszczony w pobliżu paneli inspekcyjnych sekcji wentylatorowej.**

Staranna, regularna konserwacja i kontrola stanu technicznego centrali i jej wyposażenia jest niezbędna w celu wykrycia usterek we wczesnym okresie, przed wystąpieniem większych uszkodzeń. W niniejszej dokumentacji podane są tylko ogólne wskazówki dotyczące okresów kontrolnych dla bezbłędnego działania centrali z uwagi na różnorodne zewnętrzne warunki ich działania i eksploatacji. Okresy kontrolne muszą, zatem zostać dostosowane do istniejących warunków (zanieczyszczenie, ilość uruchomień, obciążenie itd.).

Obsługujący centralę powinni od momentu jej uruchomienia prowadzić na bieżąco zapisy w znajdującej się na końcu dokumentacji „Tabeli przeglądów i konserwacji”, w której należy odnotować prace wynikające z normalnej, rutynowej obsługi urządzenia. Starannie prowadzony rejestr jest jedynym wiarygodnym dokumentem potwierdzającym stan pracy urządzenia, termin przeglądów bieżących, zaobserwowane ewentualne nieprawidłowości w działaniu urządzenia. W przypadku zaistnienia konieczności kontaktu z przedstawicielami VTS Clima bezwzględnie należy posługiwać się numerami fabrycznymi urządzenia umieszczonymi zarówno na obudowie jak i w dokumentach przynależnych do centrali.

Długości okresów pomiędzy poszczególnymi czynnościami określono przy założeniu pracy centrali w systemie "non stop" oraz w instalacji charakteryzującej się małym zapyleniem i brakiem innych uwarunkowań, zakłócających normalne funkcjonowanie pracy urządzenia. W środowiskach charakteryzujących się dużą zawartością pyłu w nawiewie i/ lub wywiewie należy częściej dokonywać kontroli. Części zamienne oraz akcesoria do centrali zamawia się w najbliższym **Autoryzowanym Serwisie VTS Clima**. Podczas składania zamówienia należy podać typ i numer fabryczny urządzenia. Informacje te znajdują się na tabliczce znamionowej umieszczonej na sekcji wentylatorowej.

7.1. Przepustnice

Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia i ciężkiej pracy przepustnicę należy oczyścić jednym z podanych sposobów:

- przy pomocy odkurzacza przemysłowego z miękką ssawką,

- przedmuchać sprężonym powietrzem,
- umyć wodą pod ciśnieniem z dodatkiem środków myjących nie powodujących korozji aluminium.

Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność przepustnicy po jej zamknięciu, przede wszystkim od strony powietrza zewnętrznego, gdyż w przeciwnym wypadku, może dojść do zamarznięcia nagrzewnicy wodnej.

7.2. Filtry

Przy standardowych warunkach pracy centrali filtry należy wymieniać mniej więcej, co pół roku. Wskaźnikiem powodującym konieczność wymiany filtrów (oprócz wzrokowej obserwacji ich funkcji) jest wzrost spadku ciśnienia powyżej wartości podanych w tabeli 5.

Centrale wyposażone mogą być w filtry:

- wstępne kieszeniowe FK klasy EU 4, EU 5, EU 7 lub EU 9
- działkowe FD klasy EU 4
- filtry metalowe FMW klasy EU 2.
- wtórne FK klasy EU 9.



Stopień filtracji jest różny dla poszczególnych typów filtrów, dlatego niezwykle ważne jest, aby podczas wymiany zamontować filtry o identycznej klasie filtracji.

Jeżeli końcowa różnica ciśnienia na filtrze przewyższa przewidzianą dla niego wartość, należy dokonać jego wymiany. Filtry działkowe FD i kieszeniowe FK przeznaczone są do użytku jednorazowego. Filtry metalowe FMW można regenerować poprzez mycie w ciepłej wodzie z dodatkiem detergentu lub też przedmuchać sprężonym powietrzem.

Podczas wymiany filtra należy również wyczyścić sekcję filtracji poprzez odkurzenie lub wytarcie na mokro.

W przypadku zamawiania nowego zestawu filtrów w **Autoryzowanym Serwisie VTS Clima** należy podać rodzaj filtra, klasę filtracji oraz wielkość centrali ewentualnie wielkość i ilość filtrów wg zestawienia w poniższych tabelach.

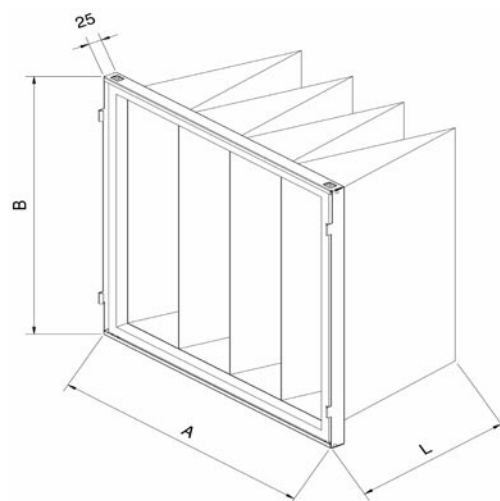
Centrale zawsze muszą pracować z zamontowanymi filtrami powietrza, ponieważ w przeciwnym wypadku pobór mocy przez wentylatory może przekroczyć przyjęte wartości, co z kolei może doprowadzić do spalania uzwojeń silnika.

Wielkość centrali	Ilość filtrów kieszeniowych FK lub metalowych FMW o wymiarze AxB na jedną sekcję filtracji			
	287x287	287x592	592x287	592x592
CV-A1	-	-	-	1
CV-A2	-	1	-	1
CV-A3	1	1	1	1
CV-A4	-	-	2	2
CV-A5	-	-	-	4
CV-A6	-	2	-	4
CV-A6.5	-	-	3	6
CV-A7	-	-	-	9
CV-A8.5	-	-	-	12

L=300 dla filtrów klasy EU4 i EU5

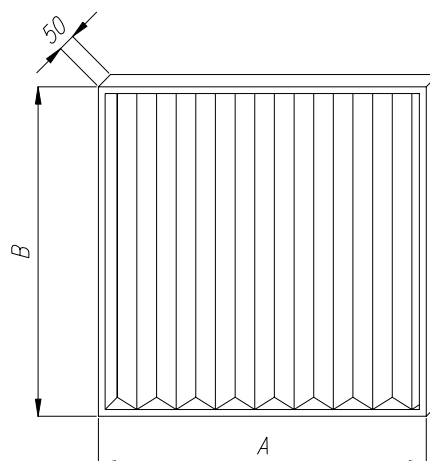
L=600 dla filtrów klasy EU7 i EU9

TABELA 6. Filtry metalowe i kieszeniowe stosowane w centralach CV-A



Wielkość centrali	Ilość filtrów działkowych FD EU 4 na sekcję filtracji			
	Wymiar	Ilość	Wymiar	Ilość
	A x B	szt.	A x B	szt.
CV-A1	612x609	1	-	-
CV-A2	920x609	1	-	-
CV-A3	920x917	1	-	-
CV-A4	1225x917	1	-	-
CV-A5	611,5x1293	2	-	-
CV-A6	611,5x1293	2	326x1293	1
CV-A6.5	618x1620	3	-	-
CV-A7	618x1923	3	-	-
CV-A8.5	618x1923	4	-	-

TABELA 7. Filtry działkowe stosowane w centralach CV-A



7.3. Wymienniki ciepła

7.3.1. Nagrzewnica wodna lub glikolowa

Nagrzewnice wodne w trakcie eksploatacji powinny być wyposażone w układ zabezpieczający przed zamrażaniem. Alternatywą, w okresie zimowym, jest zasilanie nagrzewnicy czynnikiem niezamarzającym (np. roztwór glikolu). W przypadku wyłączenia dopływu czynnika grzewczego lub przerwie w eksploatacji centrali i zaistnienia możliwości obniżenia temperatury powietrza poniżej +5°C, nagrzewnicę należy opróżnić.

W tym celu należy:

- zamknąć zawory na dopływie i odpływie czynnika grzewczego (odciąć nagrzewnicę od instalacji grzewczej),
- wykręcić z króćców przyłączeniowych korki spustowy i odpowietrzający,
- nagrzewnicę przedmuchać sprężonym powietrzem doprowadzonym do odpowietrznika,
- w niewielkich odstępach czasu przedmuchiwanie powtórzyć kilkakrotnie, aż do momentu gdy z korka spustowego będzie wydobywać się samo powietrze bez widocznych kropeł wody,
- wkręcić korki spustowy i odpowietrzający.

Minimum, co cztery miesiące należy kontrolować stan zabrudzenia lamel nagrzewnicy. Zaleganie pyłu na powierzchni nagrzewnicy powoduje obniżenie mocy cieplnej nagrzewnicy oraz zwiększenie spadku ciśnienia po stronie powietrza. Nawet, jeżeli centrala posiada filtry, z czasem od strony napływu powietrza dochodzi do osadzania się pyłu na lamelach nagrzewnicy. Po stwierdzeniu nadmiernego zabrudzenia czyszczenie można przeprowadzić stosując następujące metody:

- przy pomocy odkurzacza z miękką ssawką od strony wlotu powietrza,
- przedmuchiwanie strumieniem sprężonego powietrza w kierunku przeciwnym do normalnego przepływu powietrza kierując strumień równoległe do ułożenia lamel,
- przemyć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących nie powodujących korozji aluminium i miedzi.

Przed rozpoczęciem czyszczenia należy zabezpieczyć przed uwolnionym brudem sąsiadujące sekcje centrali.

Dla uzyskania pełnej sprawności cieplnej nagrzewnica musi być dobrze odpowietrzona. Do tego celu służą korki odpowietrzające umieszczone w króćcach przyłączeniowych nagrzewnicy.

W czasie postoju urządzenia przepływ czynnika grzewczego powinien być ograniczony do minimum tak, aby temperatura wewnątrz urządzenia nie przekraczała + 60°C. Wzrost temperatury ponad tą wartość może spowodować uszkodzenie niektórych elementów lub podzespołów (silnik, łożyska, elementy z tworzyw sztucznych itp.) zamontowanych w sąsiadujących z nagrzewnicą sekcjach.

7.3.2. Nagrzewnica elektryczna

Bateria nagrzewnicy elektrycznej składa się z nieosłoniętych spiral grzewczych. Podczas pracy centrali, w okresie, kiedy nagrzewnica nie pracuje na spiralach grzewczych może gromadzić się kurz.

W momencie ponownego włączenia nagrzewnicy do eksploatacji silne zabrudzenie może być przyczyną pojawienia się zapachu palonego kurzu a nawet spowodować wystąpienie zagrożenia pożarowego. W równomiernych, (co 4 miesiące) odstępach czasu, a szczególnie przed rozpoczęciem sezonu grzewczego należy sprawdzać połączenia elektryczne, stan techniczny elementów grzejnych czy nie są zdeformowane oraz stopień ich zabrudzenia. Ewentualne zabrudzenia winny być usuwane odkurzaczem z miękką ssawką, miękka szczotką lub sprężonym powietrzem.



Czyszczenie nagrzewnic elektrycznych na mokro jest niedopuszczalne!

Należy sprawdzić również zadziałanie zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w wypadku zaniku przepływu powietrza. Prędkość powietrza nie powinna być niższa niż 1,5 m/s.

7.3.3. Chłodziwa wodna lub glikolowa

Stan zabrudzenia chłodziwa należy kontrolować, co cztery miesiące. W razie konieczności chłodziwo można czyścić metodami opisanymi dla nagrzewnic wodnych.

Przed rozpoczęciem czyszczenia należy zabezpieczyć sąsiadujące sekcje centrali.

Dokonując kontroli stanu zabrudzenia, należy również sprawdzić czystość odkraplacza oraz drożność odpływu z tacy na skropliny i drożność syfonu wodnego. Syfon wodny należy zalać wodą przed uruchomieniem centrali.

Odkraplacz w razie zanieczyszczenia należy przemyć ciepłą wodą z dodatkiem środków myjących.

W przypadku chłodziwa glikolowego dodatkowo należy sprawdzić zawartość i gęstość glikolu w obiegu.

Dla uzyskania pełnej sprawności cieplnej chłodziwa musi być dobrze odpowietrzona. Do tego celu służą korki odpowietrzające umieszczone w króćcach przyłączeniowych chłodziwa.

7.3.4. Chłodziwa freonowa

Obsługa chłodziwa freonowego obejmuje ten sam zakres czynności jak dla nagrzewnicy i chłodziwa wodnej. Przy myciu chłodziwa freonowego ciepłą wodą należy opróżnić system chłodziwa poprzez odessanie freonu do zbiornika. W przeciwnym wypadku istnieje duże ryzyko niekontrolowanego wzrostu ciśnienia freonu i uszkodzenie instalacji chłodziwowej.

7.3.5. Wymiennik krzyżowy

Obsługa wymiennika sprowadza się, do co cztero miesięcznego sprawdzenia jego stanu technicznego i stopnia zabrudzenia płyt aluminiowych. Nagromadzenie się brudu w krzyżowych wymiennikach ciepła jest często ograniczone do pierwszych 50 mm w wymienniku. Przed rozpoczęciem czyszczenia, należy zabezpieczyć sąsiadujące sekcje.

Niezbędne czyszczenie należy wykonać jedną z metod poprzez:

- odkurzanie miękką ssawką,
- przedmuchiwanie kanałów strumieniem powietrza w kierunku przeciwnym do normalnego przepływu powietrza,
- przemycie na całej długości kanałów powietrznych wodą z dodatkiem środków myjących nie powodujących korozji aluminium,
- w przypadku bardziej zabrudzonych wymienników można czyścić poprzez splukiwanie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.

W trakcie czyszczenia podczas używania mechanicznych środków do usuwania brudu należy zachować szczególną ostrożność, i zwrócić uwagę, aby płyty wymiennika nie zostały zdeformowane ani uszkodzone.



Przy eksploatacji wymiennika w temperaturach ujemnych, wymiennik przed ponownym uruchomieniem centrali musi być dokładnie wysuszony.

Ponadto należy sprawdzić:

- funkcjonowanie przepustnicy,
- stan odkraplacza,
- stan tacy ociekowej,
- drożność systemu odpływowego skroplin,
- przed uruchomieniem centrali syfon wodny należy zalać wodą,
- prawidłowość zamontowania systemu zapobiegającego szronieniu (jeżeli wymiennik posiada),
- czy przepustnica obejściowa zamyka się całkowicie szczelnie, gdy odszranianie nie jest konieczne.

7.3.6. Wymiennik obrotowy

Obsługa wymiennika sprowadza się, do sprawdzenia, co cztery miesiące jego stanu technicznego i stopnia zabrudzenia wirnika. Podczas czynności obsługowych wymiennika obrotowego należy sprawdzić czy:

- wirnik obraca się bez oporu. Wyczuwalny opór może być spowodowany zbyt dużym dociskiem szczotek uszczelniających i ocieraniem o krawędź wirnika. W tej sytuacji należy skorygować ustawienie szczotek. Zużyte uszczelnienia szczotkowe należy wymienić. W wypadku, jeśli wymontowane wcześniej uszczelnienie szczotkowe ma być ponownie zamontowane, należy założyć je tak, aby jego ustawienie w stosunku do kierunku obrotów rotora pozostało niezmiennione. Po wymianie lub regulacji ustawienia szczotek uszczelniających, wymiennik powinien pracować przez 30 minut, aby szczotki mogły dopasować się do powierzchni rotora. Po tym czasie należy zmierzyć prąd silnika i porównać go z prądem znamionowym, aby sprawdzić czy silnik nie jest przeciążony.
- pasek napędowy nie jest uszkodzony i czy jest czysty oraz to czy się nie ślizga po części cylindrycznej wirnika. Jeżeli pomimo maksymalnego napięcia przez system napinający występuje luz, pasek należy skrócić lub wymienić,
- otwory wlotu powietrza nie są pokryte kurzem lub w inny sposób zanieczyszczone. W celu czyszczenia wirnika należy użyć jeden ze sposobów opisanych wcześniej przy innych wymiennikach.

Łożyska toczne wirnika i silnika napędowego podczas eksploatacji smarowane są w sposób ciągły. Ilość smaru znajdującego się w łożyskach w momencie montażu wymiennika wystarcza na ich długotrwałą pracę i nie ma konieczności ich smarowania podczas eksploatacji. Zaleca się, co jakiś czas oczyścić silnik i przekładnię z osadzonego na nim kurzu, aby na powierzchni silnika nie tworzyła się warstwa izolacyjna powodująca wzrost temperatury pracy napędu.

7.4. Nawilżacz wodny (komora zraszania)

Wilgoć w komorze zraszania jest przekazywana do przepływającego powietrza na drodze odparowania wody. Zawartość soli w wodzie obiegowej z powodu jej odparowania nieustannie wzrasta i prowadzi do powstawania krystalicznych osadów. Z tego powodu musi być zapewniony dopływ słodkiej wody w ilości przekraczającej ilość wody odparowanej. Natężenie przepływu wody przelewowej należy ustalić drogą eksperymentalną poprzez regulacje zaworu pływakowego.

Regularne przeglądy oraz wykonywanie czynności okresowych zapewniają długotrwałą i bezawaryjną pracę nawilżacza. Częstotliwość czyszczenia jest uzależniona od:

- ilości odparowywanej wody,
- zanieczyszczenia powietrza,
- jakości wody i sposobu zasilania nawilżacza (woda obiegowa lub woda bezpośrednio z sieci).

Nawilżacz należy kontrolować, co cztery miesiące i czyścić, co najmniej, raz do roku.

W trakcie eksploatacji należy okresowo:

- sprawdzać na szczelność okienko nawilżacza,
- wszystkie połączenia kołnierzowe, ewentualnie dokręcić śruby,

- wyregulować poziom wody w zbiorniku i ilość wody przelewowej za pomocą zaworu pływakowego. Za niski poziom wody powoduje suchą pracę pompy, co może doprowadzić do jej zniszczenia,
- kontrolować czystość płyty odkraplacza (na wylocie), płyty kierownic (na wlocie) oraz dysz rozpylających.

Woda w instalacji wodnej (łącznie z wanną) powinna być regularnie zmieniana. Częstotliwość tej operacji zależy od stopnia zabrudzenia elementów nawilzacza. Do mycia elementów nawilżania używać tylko ciepłej wody. W przypadku dłuższych postojów (np. w okresie lata lub w przypadkach, kiedy wewnątrz centrali lub w maszynowni mogą wystąpić ujemne temperatury) należy wannę opróżnić i osuszyć. Podczas normalnej eksploatacji, gdy występują dłuższe postoje należy włączać pompę, co ok. 5 dni na okres 1–2 minuty (celowym jest zainstalowanie włącznika czasowego). Zapobiega to osadzaniu się kamienia (sole wapnia i magnezu) na wewnętrznych elementach pompy, które mogą być przyczyną uszkodzenia pompy.

Przy dużych stężeniach wapnia lub kwaśnych węglanów w wodzie lub dużym zanieczyszczeniu powietrza, kontrolę stanu zabrudzenia nawilzacza należy przeprowadzać częściej.

7.5. Sekcja tłumienia

Sekcja tłumienia wyposażona jest w kulisy wypełnione niepalną wełną mineralną pochłaniającą energię akustyczną. Czynności konserwacyjne sprowadzają się do kontroli stanu zabrudzenia wkładów tłumienia. W razie potrzeby czyszczenia, kulisy można wyciągnąć jedną po drugiej poprzez otwory inspekcyjne sekcji uprzednio odkręcając wkręty mocujące je do elementów wsporczych podłogi i sufitu. Montaż ponowny kulisy w sekcji należy wykonać w kolejności odwrotnej.

Czyszczenie należy przeprowadzić za pomocą odkurzacza lub wytarcia na mokro wszystkich powierzchni. W przypadku wystąpienia większych zabrudzeń można zastosować szczotki z nylonu.

7.6. Zespół wentylatorowy

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac (awaria, konserwacja, serwis) przy centrali, a w szczególności przed otwarciem paneli inspekcyjnych sekcji wentylatorowej oraz usunięciem osłon z części znajdujących się pod napięciem, należy upewnić się czy:

- urządzenie zostało właściwie odłączone od zasilania. Dotyczy to zarówno obwodów głównych i pomocniczych,
- wirnik jest w stanie spoczynku,
- wentylator ostygł i temperatura powierzchni nie grozi oparzeniem,
- wentylator jest zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem.

7.6.1. Wentylatory

Wentylatory przeznaczone są do przemieszczania powietrza bezpyłowego lub lekko zapyłonego. Nie są przeznaczone do agresywnych gazów, par ani powietrza mocno zapyłonego. Praca wentylatora w niewłaściwym środowisku może doprowadzić do uszkodzenia łożysk, korozji, niewyważenia wirnika i wibracji.

Wentylator i silnik napędowy w zespole dobrane są dla określonych w projekcie parametrów pracy centrali. Prędkość obrotowa wentylatora dobrana jest tak, aby strumień powietrza i spiętrzenie całkowite wentylatora były odpowiednie dla współpracującej instalacji wentylacyjnej. Mniejszy strumień przetłaczanego powietrza oznacza zakłócenia prawidłowego działania i prowadzi do zachwiania równowagi całego systemu wentylacji. Może być to spowodowane przez:

- ślizganie się paska napędowego,
- osady kurzu na łopatkach wirnika wentylatora,
- niewłaściwy kierunek obrotów wentylatora. Jeśli wentylator promieniowy obraca się w złym kierunku, przepływ powietrza odbywa się przy znacznym zmniejszeniu wydajności.

W przypadku czynności obsługowych wentylatora należy sprawdzić czy:

- wirnik łatwo się obraca,
- jest wyważony i czy nie wykazuje „bicia”,
- wirnik jest dobrze zamocowany na osi,
- nie przesunął się w stosunku do leja wlotowego,
- wibroizolatory są dokładnie zamocowane i nieuszkodzone,
- połączenie elastyczne (jeżeli występuje) nie jest uszkodzone,
- wszystkie śruby mocujące elementy konstrukcyjne zespołu wentylatorowego są dokręcone.

Utrata wyważenia wirnika może być spowodowana:

- osadzaniem się pyłu na łopatkach wirnika,
- oderwaniem się dodatkowych obciążników wyważających,
- uszkodzeniem łopatek wirnika.

Kontrolę zabrudzenia wnętrza obudowy, wirnika i silnika należy przeprowadzać, co 4 miesiące i w razie potrzeby należy czyścić:

- wnętrze obudowy za pomocą odkurzacza,
- wirnik za pomocą odkurzacza lub na mokro, łagodnym detergentem.

Warunkiem uzyskania zakładanej żywotności wentylatora jest regularne kontrolowanie i czyszczenie łożysk. Łożyska wentylatora należy kontrolować, przy okazji czynności obsługowych.

Obracając ręcznie wirnikiem wentylatora przeprowadzić kontrolę łożysk na słuch. Jeżeli będzie słychać:

- niezbyt głośny dźwięk towarzyszący obracaniu w postaci cichego miękkiego, miarowego szmeru - prawidłowa praca łożyska,
- zgrzyt - smarowanie jest niedostateczne,
- twarde, często nieregularne odgłosy, szorowanie lub metaliczny, często powtarzający się dźwięk - uszkodzenie łożyska. Łożysko należy wymienić.

Skontrolować temperaturę łożyska za pomocą termometru lub przykładając rękę na jego obudowie.

Jeżeli temperatura jest zbyt wysoka lub gwałtownie się zmienia, świadczy to o nieprawidłowym działaniu łożyska, którego przyczyną może być:

- brak lub nadmiar smaru,
- zabrudzenie, przeciążenie lub uszkodzenie kulek łożyska,
- ściśnięcie łożyska,
- zbyt duże tarcie uszczelki,
- nagrzewanie z zewnątrz.

 **Wzrost temperatury jest normalny w ciągu pierwszych 1-2 dni po smarowaniu.**

W trakcie prawidłowej eksploatacji, łożyska mniejszych wentylatorów (tabele 9-11 i tabela 13 - łożyska od strony leja wlotowego) nie wymagają smarowania. Łożyska większych wentylatorów (tabela 12 i 13 - łożyska od strony przekładni pasowej) w zależności od typu wyposażone są w smarowniczki. W tym wypadku należy łożyska smarować smarem stałym do łożysk (tabela 8), w okresach zależnych od intensywności pracy centrali i aktualnego stanu technicznego łożyska. Zaleca się smarowanie raz w roku przy pracy centrali do 8 godzin na dobę, dwa razy do roku przy dłuższej pracy w ciągu doby. Ilość smaru używana do smarowania łożysk zależy od wielkości wentylatora i zastosowanych w nim łożysk. Nadmiar smaru w obudowie łożyska powoduje wzrost temperatury łożyska, szczególnie przy wysokich obrotach wentylatora. Po kilku smarowaniach należy otworzyć obudowę łożyska i usunąć stary smar przed dodaniem nowego.

Producent	Typ	Baza	Zakres temperatur pracy (min / max)
FINA	Marson HTL 3	Litowa	-30°C / +120°C
SHELL	Alvania Fett 3	Litowa	-20°C / + 130°C
ESSO	Beacon 3	Litowa	-20°C / + 130°C
MOBIL	Mobilux EP3	Litowa	-30°C / + 130°C
SKF	LGMT 2/S	Litowa	-30°C / + 110°C

TABELA 8. Zalecane smary do łożysk

Łożyska wentylatorów

W zależności od typu, rozmiaru i mocy na wale, wentylatory zamontowane w centralach wyposażane są w różne rodzaje łożysk.

W wentylatorach w obudowie wersji TLZ/THLZ..RA (tabela 9) instaluje się łożyska kulkowe, montowane na gumowym pierścieniu amortyzującym, fabrycznie nasmarowane na cały okres eksploatacji. Ich gwarantowana żywotność L10 wynosi 20000 godzin pracy przy pełnym obciążeniu. W razie konieczności wymiany łożysk należy koniecznie wymienić także pierścień gumowy.

Wentylatory w obudowie wersji THLZ..TA (tabela 10) oraz wentylatory bez obudowy wersji RH56C i PEAf..KBT 1 (tabela 11) i wersji PEAf..KBT 2 (tabela 13) od strony leja wlotowego dostarczane są z przesmarowanymi łożyskami kulkowymi w obudowach żeliwnych.

Natomiast w wentylatorach w obudowie serii HLZ..TA (tabela 12) oraz w wentylatorach bez obudowy wersji PEAf..KBT 2 (tabela 12) od strony koła pasowego montuje się łożyska kulkowe z obudową dzieloną. Są to łożyska przesmarowane, przy czym zaleca się całkowitą wymianę smaru po dwóch smarowaniach. Łożyska takie są nasmarowane stałym smarem litowym (tabela 8).

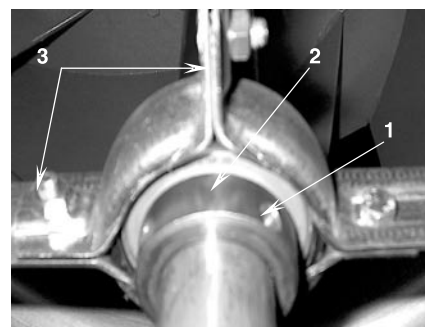
Ilość smaru używanego do przesmarowania, jak również okres między smarowaniami, zależy od typu łożyska oraz jego prędkości obrotowej.

Wymiana łożysk montowanych na poprzeczkach w wentylatorach typu TLZ/THLZ/HLZ.. RA:

1. Poluzować wkręty zabezpieczające 1 i zdjąć pierścień zabezpieczający 2 z łożysk używając punktaka i młotka. Zsunąć pierścień zabezpieczający z wału. Za pomocą odpowiednich przyrządów podtrzymać wał we właściwej pozycji, aby nie uszkodzić leja wlotowego ani koła wirnika.

2. Odłączyć poprzeczki 3 od płyt bocznych i zsunąć je z wału wraz z łożyskiem. Wyjąć stare łożyska i pierścień gumowy, a nowe łożyska i nowe pierścień gumowy zamontować na poprzeczkach.

3. Zamocować poprzeczki na płytach bocznych uważając na współosiowość wirnika i stożka wlotowego. Dokręcić śruby mocujące poprzeczki do płyt bocznych. Zamocować pierścień zabezpieczający na łożyskach zaciskając je zgodnie z kierunkiem obrotów wentylatora i zabezpieczyć wkrętami ustalającymi. Pokręcić kołem dla sprawdzenia, czy obraca się prawidłowo.

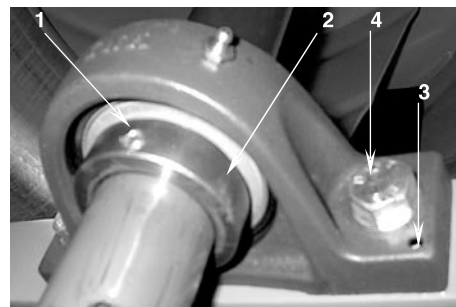


Centrala	Typ wentylatora	Otwór (mm)	INA			SKF		
			Typ zespołu łożyskowego	Pierścień gumowy	Typ łożyska	Typ zespołu łożyskowego	Pierścień gumowy	Typ łożyska
CVA 1	TLZ 225 RA	20	RABR-B 20/52	RABR-B 47/52	RAE 20 NPPB	CYS 20 FM	RIS 20	YET 204
CVA 2	THLZ 280 RA	25	RABR-B 25/62	RABR-B 52/62	RAE 25 NPPB	CYS 25 FM	RIS 25	YET 205
CVA 3	THLZ 355 RA	30	RABR-B 30/72	RABR-B 62/72	RAE 30 NPPB	CYS 30 FM	RIS 30	YET 206
CVA 4	THLZ 400 RA	30	RABR-B 30/72	RABR-B 62/72	RAE 30 NPPB	CYS 30 FM	RIS 30	YET 206
	HLZ 400 RA	35	RABR-B 35/80	RABR-B 72/80	RAE 35 NPPB	CYS 35 FM	RIS 35	YET 207
CVA 5	THLZ 450 RA	35	RABR-B 35/80	RABR-B 72/80	RAE 35 NPPB	CYS 35 FM	RIS 35	YET 207
	HLZ 450 RA	40	RABR-B 40/85	D 40	RAE 40 NPPB	--	D 40	YET 208
CVA 6	THLZ 560 RA	40	RABR-B 40/85	D 40	RAE 40 NPPB	--	D 40	YET 208
CVA 6.5	THLZ 630 RA	40	RABR-B 40/85	D 40	RAE 40 NPPB	--	D 40	YET 208

TABELA 9. Łożyska wentylatorów w obudowie wersji TLZ/THLZ/HLZ...RA

Wymiana łożysk montowanych w pojedynczych obudowach żeliwnych w wentylatorach typu THLZ..TA i PEAf...KBT 1:

1. Poluzować wkręty zabezpieczające 1 i zdjąć pierścienie zabezpieczające 2 z łożysk używając punktaka i młotka. Wyjąć przetyczki 3 z żeliwnej obudowy łożyska i odkręcić śruby 4 mocujące obudowę. Zsunąć obudowę wraz z łożyskiem z wału. Za pomocą odpowiednich przyrządów podtrzymać wał we właściwej pozycji, aby nie uszkodzić leja wlotowego ani koła wirnika.
2. Wymienić łożyska, montując nowe w obudowach żeliwnych.
3. Zamontować obudowy na ramie uważając na współosiowość wirnika i stożka wlotowego. Dokręcić śruby mocujące obudowy. Zamocować pierścienie zabezpieczające na łożyskach zaciskając je zgodnie z kierunkiem obrotów wentylatora i zabezpieczyć wkrętami ustalającymi. Pokręcić kołem dla sprawdzenia, czy obraca się prawidłowo.



Centrala	Typ wentylatora	Otwór (mm)	INA		SKF	
			Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska	Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska
CVA 7	THLZ 710 TA	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210
CVA 8.5	THLZ 900 TA	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	-	-

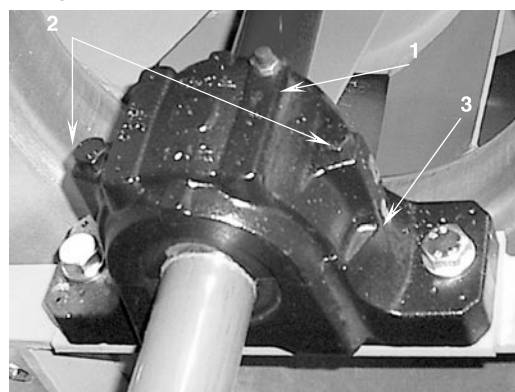
TABELA 10. Łożyska wentylatorów w obudowie wersji THLZ...TA

Centrala	Typ wentylatora	Otwór (mm)	INA		SKF	
			Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska	Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska
CVA 5	RH56C	40	PASE 40	GRAE 40 NPPB	SY 40 FM	YET 208
CVA 6	PEAF 630 KBT 1	40	PASE 40	GRAE 40 NPPB	SY 40 FM	YET 208
CVA 6.5	PEAF 710 KBT 1	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210
CVA 7	PEAF 800 KBT 1	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210
CVA 8.5	PEAF 1000 KBT 1	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	SY 60 FM	YET 212

TABELA 11. Łożyska wentylatorów bez obudowy wersji RH..C i PEAf..KBT 1

Wymiana łożysk montowanych w dzielonych obudowach żeliwnych w wentylatorach typu HLZ..TA i PEAf...KBT 2:

1. Odblokować pokrywę obudowy 1 luzując śruby 2 po obu stronach. Za pomocą odpowiednich przyrządów podtrzymać wał we właściwej pozycji, aby nie uszkodzić leja wlotowego ani koła wirnika.
2. Zdemontować pierścienie zabezpieczające z boku łożyska (tylko jedno łożysko jest wyposażone). Po oczyszczeniu ze smaru wyjąć półpierścienie uszczelniające z górnej i dolnej części obudowy bloku.
3. Zsunąć łożyska prostując języczek pierścienia gwintowanego umieszczonego na tulei; pierścienie gwintowane z obu stron poluzować za pomocą punktaka i młotka. Włożyć łożyska, dociągnąć tuleję za pomocą pierścienia gwintowanego i zagiąć języczek pierścienia. Włożyć nowy pierścień uszczelniający w rowki znajdujące się w dolnej części bloku 3. umieścić



nasmarowany zespół wału z łożyskiem na podstawie bloku 3. Zamontować pierścień ustawczy (lub większą ich liczbę) z boku tylko jednego łożyska (drugie łożysko nie jest ustalane). Włożyć drugi pierścień uszczelniający w górną część bloku. Nałożyć górną część bloku na dolną i dociągnąć śruby. Napętnić łożysko odpowiednim smarem. Pokręcić kołem dla sprawdzenia, czy obraca się prawidłowo.

Centrala	Typ wentylatora	Otwór (mm)	SKF	
			Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska
CVA 6	HLZ TA 560	50	SNL 513-611	1311 EK
CVA 6.5	HLZ TA 630	50	SNL 513-611	1311 EK
CVA 7	HLZ TA 710	60	SNL 516-613	1313 EK
CVA 8.5	HLZ TA 900	60	SNL 516-613	2313 EK

TABELA 12. Łożyska wentylatorów w obudowie wersji HLZ...TA

Centrala	Typ wentylatora	Otwór (mm)	Łożyska od strony leja wlotowego				Łożyska od strony przekładni pasowej	
			Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska	Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska	Typ zespołu łożyskowego	Typ łożyska
			INA		SKF		SKF	
CVA 6.5	PEAF 710 KBT 2	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210	SNL 511-609	22211 EK + H311
CVA 7	PEAF 800 KBT 2	50	PASE 50	GRAE 50 NPPB	SY 50 FM	YET 210	SNL 511-609	22211 EK + H311
CVA 8.5	PEAF 1000 KBT 2	60	PASE 60	GRAE 60 NPPB	SY 60 FM	YET 212	SNL 513-611	22213 EK + H313

TABELA 13. Łożyska wentylatorów bez obudowy wersji PEAF..KBT 2

Po przeprowadzonych czynnościach kontrolnych i konserwacyjnych należy sprawdzić obroty wentylatora. Jeżeli kierunek obrotów wentylatora jest niewłaściwy, powietrze będzie przepływać we właściwym kierunku, natomiast wydajność urządzenia znacznie się obniży. Kierunek obrotów wentylatora może ulec zmianie np. na skutek zmian w instalacji elektrycznej, dlatego kierunek obrotów musi być kontrolowany.

7.6.2. Silniki

Staranna, regularna konserwacja i kontrola stanu silnika jest niezbędna w celu wykrycia usterek przed wystąpieniem poważnych uszkodzeń.

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z silnikiem lub innym wyposażeniem silnika, w szczególności przed zdjęciem osłon zabezpieczających przed bezpośrednim dotykem elementów ruchomych lub mogących znajdować się pod napięciem silnik powinien zostać prawidłowo odłączony od źródła napięcia zasilania. Ponadto wszystkie obwody dodatkowe i pomocnicze powinny zostać również odłączone.

Należy stosować się do poniższych zasad bezpieczeństwa:

- odłączyć zasilanie,
- stosować zabezpieczenie przed przypadkowym ponownym załączeniem,
- sprawdzić bezpieczne odizolowanie od zasilania,
- stosować osłony na sąsiednich częściach będących pod napięciem.

Wszystkie wymienione powyżej środki ostrożności powinny zostać utrzymane dopóki wszystkie prace konserwacyjne nie zostaną ukończone, i silnik nie zostanie w pełni zmontowany i gotowy do uruchomienia.

W przypadku czynności obsługowych silnika wentylatora należy sprawdzić

- czy określone dane techniczne są spełnione (pobór mocy, temperatura uzwojeń, łożysk),
- czy nie występują przecieki smaru,
- czy silnik działa prawidłowo i czy nie nasilają się szумы pochodzące od silnika i łożysk,
- prawidłowość zamocowania wszelkich mechanicznych i elektrycznych połączeń,
- rezystancję izolacji uzwojeń,
- czy przewody i izolacje są w dobrym stanie i czy nie występują ich przebarwienia.

Wszelkie zauważone zmiany i nieprawidłowości powinny być natychmiast usunięte.

Ponadto należy:

- przeprowadzić kontrolę łożysk w sposób opisany przy kontroli łożysk wentylatorów,
- skontrolować, czy silnik jest prawidłowo zamocowany, a śruby mocujące dokręcone,
- sprawdzić stan zabrudzenia obudowy silnika.

Nadmierne zabrudzenie utrudnia chłodzenie silnika, co w konsekwencji może doprowadzić do przegrzania uzwojeń silnika i jego uszkodzenia. Silnik można czyścić szczotką na sucho lub przedmuchać suchym sprężonym powietrzem.

Łożyska silników

Wielkość mechaniczna silnika	Typ silnika	Łożysko od strony napędu	Łożysko z tyłu silnika
56 M	1LA7 05.	6201 2ZC3	6201 2ZC3
63 M	1LA7 06.	6201 2ZC3	6201 2ZC3
71 M	1LA7 07.	6202 2ZC3	6202 2ZC3
80 M	1LA7 08.	6004 2ZC3	6004 2ZC3
90 S/L	1LA7 09.	6205 2ZC3	6004 2ZC3
100 L	1LA7 10.	6206 2ZC3	6205 2ZC3
112 M	1LA7 113	6206 2ZC3	6205 2ZC3
132 S/M	1LA7 13.	6208 2ZC3	6208 2ZC3
160 M/L	1LA7 16.	6209 2ZC3	6209 2ZC3
180 M/L	1LG4 18.	6210 ZC3	6210 ZC3
200 L	1LG4 20.	6212 ZC3	6212 ZC3
225 S/M	1LG4 22.	6213 ZC3	6213 ZC3
250 M	1LG4 25.	6215 ZC3	6215 ZC3
280 M	1LG4 28.	6317 C3	6317 C3

TABELA 14. Wykaz łożysk silników

Silniki standardowo wyposażone są w łożyska kulkowe serii 62.... lub opcjonalnie w łożyska kulkowe serii 63.... wyposażone w osłonę (wersja ZC3). Osłona łożyska umieszczona jest zawsze po stronie obudowy silnika (stojana).

Podczas wymiany lub smarowania łożyska należy w odpowiednim stopniu rozebrać silnik. Podczas rozbierania silnika istotne jest właściwe oznaczenie elementów zgodnie z kolejnością ich demontażu. Do demontażu części centrowanych należy użyć ściągaczy lub odpowiednich urządzeń.

Zdjąć łożysko, wyczyścić czop wału, wyczyścić łożysko lub wymienić na nowe i założyć je z nowym smarem. Łożysko należy równomiernie podgrzać do temperatury około 80-100°C a następnie wcisnąć. Należy unikać silnych uderzeń (np. za pomocą młotka). Wszystkie zużyte elementy uszczelniające powinny również zostać wymienione.

Wszystkie puste przestrzenie łożyska należy wypełnić smarem. Aby uniknąć nadmiernej ilości smaru nie należy smarować obudowy łożyska oraz jego osłony.

Dla silników typu 1LA7 pracujących w warunkach znamionowych w temperaturze otoczenia do 40°C żywotność smaru wynosi:

- około 20 000 godzin pracy dla prędkości obrotowej do 1500 obr/min
- około 10 000 godzin pracy dla prędkości obrotowej 3000 obr/min

Przy pracy w temperaturze 25°C czasy te wydłużają się o około 100%.

Niezależnie od ilości godzin pracy smar powinien być wymieniany, co 3 lata ze względu na efekt starzenia się. W takim przypadku łożyska powinny zostać wymontowane z silnika, wyczyszczone ze starego smaru oraz nasmarowane ponownie.

Typ smaru stosowany do łożysk silników: **ESSO/UNIREX N3**.

Podana żywotność smaru i czas, po którym należy smarować łożysko odnoszą się tylko do tego smaru. Nie należy mieszać różnych rodzajów smaru ze sobą!

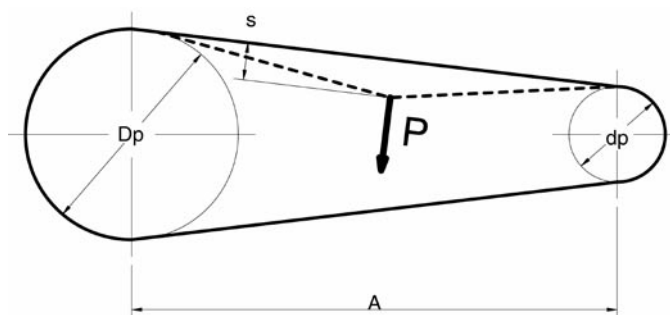
7.6.3 Przekładnia pasowa

W trakcie czynności obsługowych zespołu wentylatorowego należy bezwzględnie sprawdzić napięcie pasów klinowych oraz równoległość ułożenia kół pasowych. Fabrycznie ustawiony naciąg pasów należy sprawdzić po pierwszych 50-ciu godzinach pracy zespołu a następne regulacje przeprowadzać w odstępach 4-miesięcznych. Zbyt luźny pas może spaść z koła pasowego lub powodować poślizg i szybkie zużycie pasa, natomiast zbyt duże napięcie pasa może doprowadzić do nagrzewania się i uszkodzenia łożysk oraz przeciążenia silnika.

Kontrolę prawidłowego napięcia pasa przeprowadza się w następujący sposób:

1. Zmierzyć odległość między osiami kół (wymiar A rys. 29).
2. Zmierzyć siłę P potrzebną by ugiąć pas o $S=16$ mm na każdy metr bieżący odległości między osiami, w przybliżeniu w połowie odległości między osiami (rys. 29).
3. Zwiększyć napięcie pasa, jeżeli siła jest mniejsza lub zmniejszyć, jeżeli jest większa od wartości podanej w tabeli.
4. Zalecane napięcie pasa jest równe $0.8 \times P_{max}$

W przypadku niewłaściwego napięcia pasów należy naciągnąć je przez przesunięcie silnika za pomocą śruby naciągowej umieszczonej w płycie silnikowej (rys. 31), a wartości naciągu porównać z wartościami w tabeli 15.



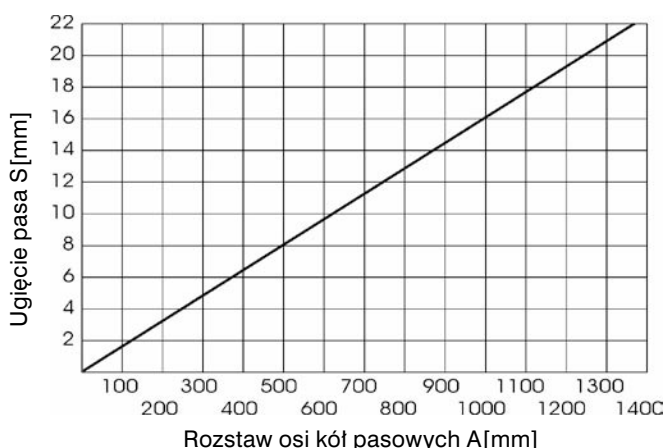
Rys. 29. Ugięcie pasa klinowego

	SPZ		SPA		SPB	
Średnica mniejszego koła d_p [mm]	67-95	100-140	100-140	>140	160-236	>236
Siła ugięcia P^* [N]	10-15	15-20	20-27	28-35	35-50	50-65
Siła ugięcia P^* [Kg]	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,7	2,8-3,6	3,6-5,1	5,1-6,6

*siła potrzebna do ugięcia pasa na wymiar $s=16$ mm przy rozstawie kół $A=1000$ mm

TABELA 15. Wielkość siły ugięcia P^* w zależności od typu i średnicy „ d_p ” mniejszego koła

Dla uniknięcia zbędnych przeliczeń zamieszczono wykres wartości ugięcia pasów „S” przy różnych rozstawach kół pasowych.

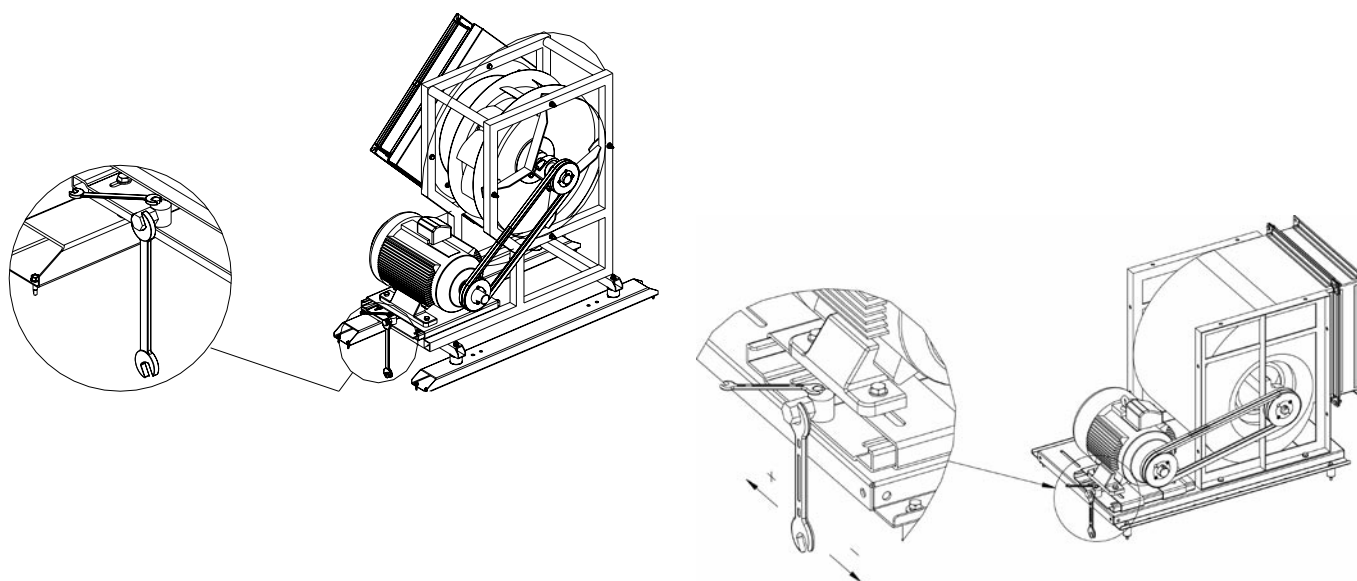


Rys. 30. Ugięcie pasa klinowego w zależności od rozstawu osi kół

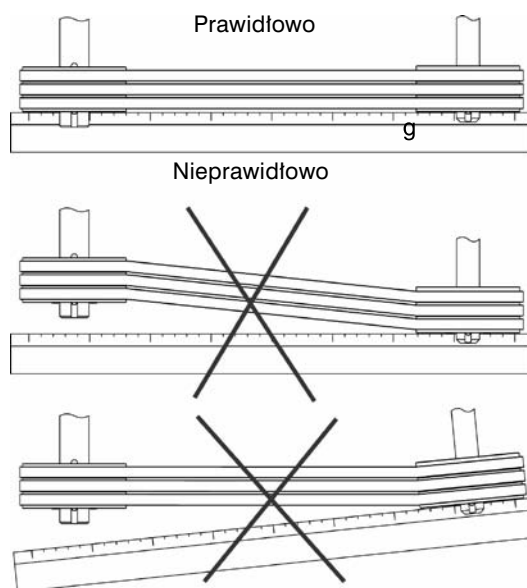
PL

Należy również sprawdzić czy pas klinowy nie jest przetarty, pęknięty, przesuszony lub uszkodzony w jakiś inny sposób. Uszkodzony pas klinowy musi być wymieniony. W przypadku napędu wielopasowego, gdy choć jeden pas jest zużyty należy dokonać wymiany wszystkich pasów zwracając uwagę, aby były one jednakowej długości i tego samego typu, co typ rowków w kole pasowym. Jeżeli nie wymieni się wszystkich pasów, nowe będą przenosić większe obciążenia, gdyż są nieco krótsze od starych. Przy wymianie pasów należy z luzować śrubę naciągowa płyty silnikowej (rys.31) w takim stopniu, aby pasy można zdjąć i założyć na koła ręcznie, bez przykładania większej siły. Pod żadnym pozorem nie wolno zakładać pasów siłą naciągając je śrubokrętem, lub jakimkolwiek innym narzędziem. Podczas wymiany pasa należy sprawdzić czy powierzchnie stykowe kół pasowych nie są zużyte. Nowe pasy należy napiąć w taki sposób, aby wymagana siła ugięcia P (rys. 29) jak najbliższej odpowiadała wartości P podanej w tabeli 15.

Po założeniu nowych pasów należy przeprowadzić kontrolę ustawienia kół, sprawdzając za pomocą przymiaru, czy koła pasowe są równoległe i czy ich rowki leżą w jednej płaszczyźnie (rys. 32). Po prawidłowym ustawieniu należy kręcić napęd bez obciążenia, aby pasy ułożyły się w rowkach kół. Nowe pasy winny być ponownie napinane po upływie 50-ciu godzin pracy.



Rys. 31. Regulacja naciągu pasów klinowych



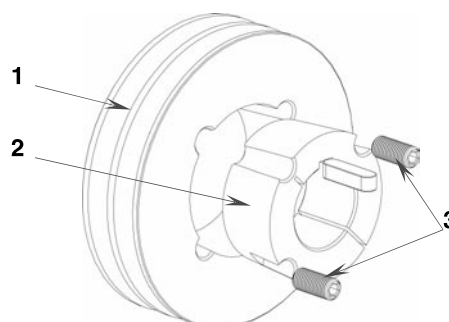
Rys. 32. Ustawienie kół pasowych

W celu skorygowania współosiowości wałów silnika i wentylatora należy prawidłowo ustawić silnik na płycie naciągowej. W przypadku stwierdzenia, że rowki kół nie znajdują się w jednej płaszczyźnie należy przesunąć jedno z kół (wentylatora lub silnika) wzdłuż wałka do likwidacji tego niedociągnięcia. Operację ta umożliwia wyposażenie koła w tuleję wciąganą typu „Taper-Lock”.

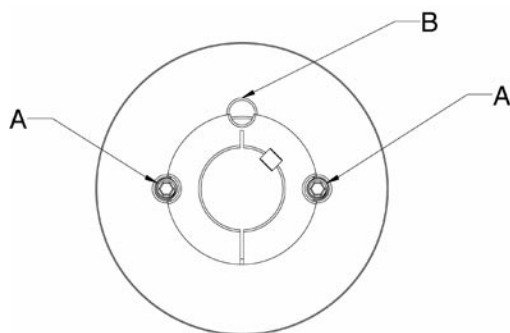
Aby dokonać przesunięcia kół pasowych w celu regulacji lub wymiany koła z tulejami „Taper-Lock” należy wykonać następujące czynności:

1. z otworów oznaczonych litera „A” (rys. 34 lub 35) należy wykręcić wkręty z gniazdem sześciokątnym,
2. następnie te same wkręty wkręcić do otworu oznaczonego literą „B” . Wkręty wkręcać do momentu zluźnienia koła i tulei na wale,
3. przesunąć tuleję na czopie wału silnika lub wentylatora (w przypadku wymiany zdjąć tuleję z kołem i założyć nowy zestaw),
4. wkręcić ponownie wkręty w otwory oznaczone literą „A” do momentu pierwszego wyczuwalnego oporu,
5. ustawić prawidłowo koła pasowe (rys. 32) mocno dokręcać na przemian wkręty mocujące w celu zaciśnięcia tulei z kołem na czopie wału.

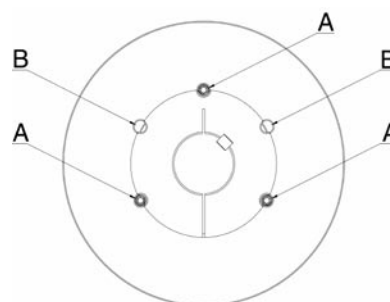
1. Koło pasowe
2. Tuleja „Taper-Lock”
3. Wkręty z gniazdem sześciokątnym



Rys. 33. Koło pasowe i tuleja typu „Taper-Lock”



Rys. 34. Koło z tulejami o nr od 1008 do 3030



Rys. 35. Koło z tulejami o nr od 3535 do 5050

7.7. Pomiary kontrolne

Po przeprowadzonych przeglądach i zabiegach konserwacyjnych należy przeprowadzić kontrolę i regulację parametrów pracy urządzenia zgodnie z zaleceniami zawartymi w pkt. 6.

Fakt przeprowadzenia konserwacji i wykonania pomiarów kontrolnych musi być odnotowany w Tabeli przeglądów i konserwacji.

8. Instrukcja bhp

1. Podłączenie i rozruch central powinien się odbywać przez wykwalifikowany personel w warunkach odpowiadających obowiązującym przepisom, szczególnie w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych.
2. Nie wolno załączać napięcia sieci przed podłączeniem centrali do instalacji ochronnej.
3. Zabrania się wykonywania prac remontowych i konserwacyjnych bez uprzedniego wyłączenia zasilania elektrycznego centrali.
4. Praca centrali przy zdjętym panelu inspekcyjnym z jakiegokolwiek sekcji centrali jest zabroniona.
5. Osoba obsługująca, wykonująca naprawę lub konserwację musi posiadać odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia wynikające z przepisów obowiązujących na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie.
6. Miejsce zamontowania centrali musi być wyposażone w niezbędny sprzęt ochronny zapewniający bezpieczną obsługę oraz niezbędny sprzęt ppoż. wynikający z przepisów lokalnych.

9. Informacje

Cykliczne przeglądy dokonywane przez wykwalifikowane służby techniczne lub przez Autoryzowane Serwisy VTS Clima gwarantują niezawodną i bezawaryjną pracę przez długie lata. W każdej chwili pracownicy serwisowi są gotowi do udziału w rozruchach urządzeń, pracach konserwacyjnych i do Państwa dyspozycji w sytuacjach awaryjnych.

Autoryzowane Serwisy VTS Clima prowadzą sprzedaż części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych do central. Przy zamawianiu części należy podać typ i wielkość urządzenia oraz bezwzględnie jego numer fabryczny. Informacje na temat sieci firm serwisowych można uzyskać na naszej stronie internetowej pod adresem www.vtsclima.com

10. Tabela przeglądów i konserwacji

Przeglądy i konserwacje	Rodzaj czynności	Pierwsze uruchomienie	Przebieg konserwacji						III konserwacja roczna po 36 miesiącach												
			I przegląd okresowy po 4 miesiącach	II przegląd okresowy po 8 miesiącach	I konserwacja roczna po 12 miesiącach	III przegląd okresowy po 16 miesiącach	IV przegląd okresowy po 20 miesiącach	II konserwacja roczna po 24 miesiącach		V przegląd okresowy po 28 miesiącach	VI przegląd okresowy po 32 miesiącach										
	DATA																				
	FIRMA																				
Wydajność urządzenia nawiew / wywiew	projektowa																				
	zmierzona																				
Spręż całkowity nawiew / wywiew	projektowy																				
	zmierzony																				
Prąd silnika I / II bieg	znamionowy																				
	zmierzony																				
Temperatura / wilgotność	wlot																				
	wyjot																				
Filtry	kontrola stanu																				
	wymiana																				
Nagrzewnica	kontrola stanu																				
	czyszczenie																				
Chłodnica	kontrola stanu																				
	czyszczenie																				
Wymiennik krzyżowy lub obrotowy	kontrola stanu																				
	czyszczenie																				
Zespół wentylatorowy	kontrola stanu																				
	korekta przekładni																				
	wymiana pasów																				
Obudowa i pozostałe el. wew.	kontrola stanu																				
	czyszczenie																				
Przepustnice	kontrola stanu																				
	czyszczenie																				
Nastawa termostat p-zamrażeniowego																					

Uwaga: znakiem „+” zaznaczyć wykonaną czynność lub wpisać zmierzoną wartość



11. Tabela wykonanych napraw

Lp	Rodzaj naprawy*	Zakres przeprowadzonej naprawy	Data	Firma / Nazwisko serwisanta	Podpis

* naprawa gwarancyjna lub odpłatna

PL



AE

VTS Clima L.L.C.
 PO BOX 76849 UA Emirates
 Showroom no.7 - Belhoul Building,
 Al. Garhoud
 tel. +971 (4) 2869560
 fax. +971 (4) 2869561
 e-mail: dubai@vtsclima.com

CN

Shanghai VTS Clima Air
 Conditioning Equipment Co., Ltd.
 200003 Shanghai China
 1st floor, No. 128 Weihai Road
 tel. +86 21 33114600
 fax. +86 21 33114601
 e-mail: shanghai@vtsclima.com

CZ

VTS Clima
 140 02 Prague Czech Republic
 Zeleny pruh 99
 tel. +420 2 41443839
 fax. +420 2 41444118
 e-mail: prague@vtsclima.com

EE

VTS Clima
 11317 Tallinn Estonia
 Parnu mnt.139E/11
 tel. +372 6830750
 tel. +372 6830751
 fax. +372 6830751
 e-mail: tallin@vtsclima.com

HU

VTS Clima Kft.
 H -1033 Budapest Hungary
 Ladik u. 6
 tel. +36 1 436 0100
 fax. +36 1 439 1636
 e-mail: budapest@vtsclima.com

KZ

VTS Clima LLP
 473000 Astana Kazakhstan
 Auzzova 120/1, office 506
 tel. +7 3172 580 861
 fax. +7 300 512 0964
 e-mail: astana@vtsclima.com

LT

VTS Clima
 2005 Vilnius Lithuania
 Seimyniskiu g. 3a
 tel. +370 5 2636152
 tel. +370 5 2636153
 tel. +370 5 2636154
 fax. +370 5 2636156
 e-mail: vilnius@vtsclima.com

LV

VTS Clima
 LV-100 Riga Latvia
 Ganibu dambis 24a / 515
 tel. + 371 7382530
 fax. +371 7395241
 e-mail: riga@vtsclima.com

PL

VTS Clima
 81-198 Kosakowo Poland
 ul. Slonecznikowa 2
 tel. +48 (58) 782 63 30
 fax. +48 (58) 782 63 31
 e-mail: gdynia@vtsclima.com

RU

VTS Clima
 127006 Moscow Russia
 Dolgorukovskaya 18/3
 tel. +7 095 937 91 12
 fax. +7 095 937 91 12
 e-mail: moscow@vtsclima.com

SK

VTS Clima
 821 03 Bratislava Slovakia
 Seberiniho 1
 tel. +4212 43 33 96 84
 fax. +4212 43 64 20 52
 e-mail: bratislava@vtsclima.com

UA

VTS Clima
 04116 Kiev Ukraine
 Sholudenko 3 office 373
 tel. +380 44 230-4760
 fax. +380 44 230-4760
 e-mail: kiev@vtsclima.com

VTS Clima w Polsce

ul. Plk. Dabka 338
 81-198 Kosakowo,
 Pogorze; Poland (PL)
 tel. +48 58 6281354,
 fax +48 58 6281322

www.vtsclima.com