

**Kelvion**



# **SKRAPLACZE, DRY COOLERY I GAS COOLERY**

## **INSTRUKCJA MONTAŻU I UŻYTKOWANIA**

## SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE.....	3
1. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.....	3
2. PROCEDURA REKLAMACJI.....	4
3. OZNAKOWANIE NA URZĄDZENIACH.....	5
4. OPAKOWANIE.....	6
5. NOGI I ZAŁADUNEK.....	6
6. PODNOSZENIE.....	7
7. MAGAZYNOWANIE.....	9
8. INSTALACJA I LOKALIZACJA.....	9
9. RUROCIĄGI.....	11
10. PRÓŻNIOWANIE.....	12
11. SEKCJA DOCHŁODZENIA CIECZY.....	12
12. CZYNNIKI CHŁODNICZE.....	12
13. CHŁODNICA CIECZY - CIECZ.....	13
14. CHŁODNICA CIECZY - ZABEZPIECZENIE PRZED ZAMROŻENIEM.....	13
15. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE.....	13
16. SKRAPLACZE Z REGULACJĄ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ TRIAKIEM LUB PRZETWORNICĄ CZĘSTOTLIWOŚCI.....	14
17. WENTYLATORY AC.....	15
18. SILNIKI EC.....	16
19. PIERWSZE URUCHOMIENIE.....	18
20. KONSERWACJA.....	18
21. MYCIE URZĄDZENIA.....	20
22. NORMY.....	21
23. UNIEWAŻNIENIE GWARANCJI.....	21
24. CZĘŚCI ZAMIENNE.....	21
25. UTYLIZACJA / RECYKLING.....	21

## WPROWADZENIE

Poniższa instrukcja montażu i obsługi przeznaczona jest do lamelowych skraplaczy powietrznych, suchych chłodziaczy cieczy (dry cooler) i chłodziaczy gazu (gas cooler) firmy Kelvion.

Typowe urządzenie składa się z wymiennika ciepła wykonanego z miedzianych rurek umieszczonych w aluminiowych lamelach, obudowy ze stali galwanizowanej oraz zespołu wentylatorów osiowych. Komponenty mogą się różnić w zależności od modelu, ale ich funkcjonalność pozostaje niezmienną, niezawodne ochładzanie czynnika roboczego.

Dokument ten nie zastąpi fachowej wiedzy i wykształcenia, powinien być używany jedynie przez wykwalifikowany personel spełniający odpowiednie standardy. Każda instalacja i prace serwisowe przeprowadzane na dostarczonym urządzeniu, powinny być zgodne z prawem i krajowymi przepisami. Berling S.A. służy wszelkimi dodatkowymi informacjami oraz pomocą dotyczącą wymienników Kelvion.

## 1. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

W rozdziale tym opisano zagrożenia, jakie mogą przytrafić się podczas montażu i serwisu sprzętu. W związku z tym należy postępować zgodnie z poniższą instrukcją.



**Wszystkie prace przy urządzeniach muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel. Instrukcja montażu i konserwacji musi być trzymana razem z urządzeniem. Należy upewnić się, że wszystkie informacje znajdujące się w instrukcji obsługi są zrozumiałe przed przystąpieniem do montażu oraz zapewnić właściwe warunki pracy.**

Należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej (środki ochrony indywidualnej) zgodnie z regulaminem serwisu i dostosowane do danego zadania. Odpowiedzialność za dostarczenie i noszenie przez cały czas odpowiednich środków ochrony osobistej leży po stronie pracownika i pracodawcy. Niektóre szczegółowe środki ochrony osobistej stosowane podczas instalacji i uruchomienia urządzenia przedstawiono poniżej.



Ochrona głowy



Ochrona stóp



Ochrona rąk



Odzież zapewniająca widoczność



Ochrona oczu

### PRZED INSTALACJĄ

#### Napięcie elektryczne

Należy upewnić się, że:



1. Zasilanie elektryczne jest odłączone i zabezpieczone przed przypadkowym załączeniem.
2. Napięcie sieci, czynnik roboczy oraz maksymalne ciśnienie pracy umieszczone na tabliczce znamionowej odpowiadają warunkom w jakich ma pracować urządzenie.

#### Odzież ochronna



Ostre krawędzie obudowy urządzeń i lamele wymiennika mogą być przyczyną rozcięć na palcach i dłoniach. Należy zawsze nosić odpowiednią odzież ochronną/rękawice.

Należy upewnić się, że:

- Sposób montażu (posadowienia) powinien wytrzymywać całkowitą masę jednostki, masa urządzenia (nienapełnionego czynnikiem) podana jest na tabliczce znamionowej i w dokumentach dostarczanych wraz z urządzeniem.
- Dane na tabliczce znamionowej: testy ciśnieniowe nie powinny przekraczać 1,3 - krotności ciśnienia pracy (nie więcej niż  $1,3 \times PS$ ) podanej na tabliczce znamionowej.
- Ciśnienie znamionowe w urządzeniu pomocniczym np. zbiorniku cieczy, dostarczonym na wspólnej ramie, ale nie podłączonym rurociągiem mogą być różne, obydwa te urządzenia muszą być traktowane jako oddzielne elementy i informacje należy odczytywać niezależnie z ich tabliczek znamionowych.
- Wirujące śmigła - zwisające elementy ubrania, biżuteria lub wszelkie przedmioty, które mogą zostać wciągnięte przez wentylator, stanowią zagrożenie, zachowaj bezpieczną odległość od śmigieł pracującego wentylatora.
- Nie należy zdejmować osłony wentylatora zanim nie zostanie on wymontowany z urządzenia.

Podczas instalacji i serwisu należy upewnić się, że:

- Urządzenie jest instalowane i serwisowane przez odpowiednio wykwalifikowany personel.
- Testy ciśnieniowe nie przekraczają 1,3 - krotności ciśnienia pracy (nie więcej niż  $1,3 \times PS$ ) podanej na tabliczce znamionowej.
- Temperatura bloku wymiennika z lamelami pokrytymi winylem nie przekracza  $150^{\circ}\text{C}$  (np. podczas lutowania), gdyż istnieje niebezpieczeństwo powstania toksycznych oparów.



Bądź świadom ryzyka oparzeń:

1. Oparzenia od rur i elementów rurociągów, gdy temperatura wymiennika ciepła przekracza  $60^{\circ}\text{C}$ .
2. Oparzenia spowodowane kontaktem czynnika ze skórą lub oczami.

## 2. PROCEDURA REKLAMACJI

Gwarancja obejmuje wszystkie produkty opisane w tej instrukcji. Procedura reklamacyjna jest opisana w umowie pomiędzy firmą Berling S.A., a firmą instalacyjną.

Składając reklamację wymagane są poniższe informacje:

- numer faktury,
- typ urządzenia/model,
- numer seryjny urządzenia,
- data montażu,
- opis uszkodzenia/wady.

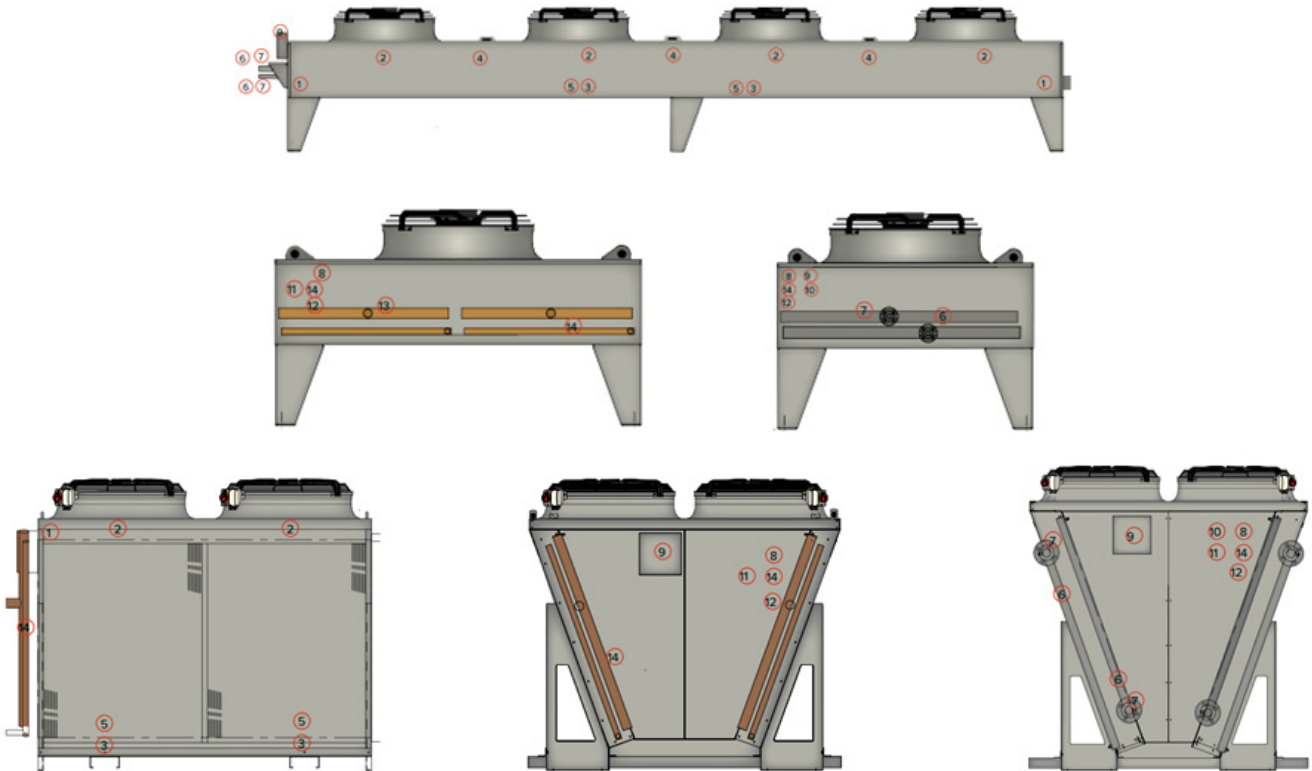
Opisując uszkodzenie lub wadę produktu prosimy o przekazanie zdjęć oraz jak największej ilości szczegółowych informacji:

- a. Czy urządzenie posiadało uszkodzenie lub wadę już w momencie dostawy?
- b. Częstotliwość występowania usterki (ciągła/pojawiająca się co określony czas).
- c. Czy urządzenie posiada wyciek? Jeśli tak, wskazanie miejsca wycieku.

**UWAGA:** Nie należy podejmować działań naprawczych produktów Kelvion bez zgody Berling S.A. Nieprzestrzeganie tego obowiązku może spowodować utratę gwarancji. Dotyczy się to zarówno klienta, jak i osób trzecich.

### 3. OZNAKOWANIE NA URZĄDZENIACH

Tabliczka znamionowa znajduje się po stronie z przyłączami wymiennika. Na tabliczce podane są następujące informacje:



- |   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
|   | <p>FAN No. 1</p>  |   |  |  |  |
| 1 Logo - Kelvion  | 2 Tabliczka z numerem wentylatora   | 3 Miejsce na widły                              | 4 Punkty podnoszenia przy użyciu pasów   | 5 Tabliczka informacyjna podnoszenia   |  |
| <p>NT - Kreislauf - EIN<br/>LT - Circuit - ON<br/>NT - Kreislauf - AUS<br/>LT - Circuit - OFF</p> | <p>NT - Kreislauf - AUS<br/>HT - Circuit - OFF<br/>NT - Kreislauf - EIN<br/>HT - Circuit - ON</p> |   | <p>RF122/X25199<br/>H-NEXO 435 ALL LINE PK<br/>Serial Number 1041124<br/>Weld Order RW077117<br/>RF</p>                                  | <p>Danger! Attention Danger! Gefahr!<br/>Switch Off<br/>Couper L. Alimentation<br/>Strom Ausschalten</p> | <p>WARNING! Sub-zero temperatures may cause damage to this equipment. Frost inhibitor must be used!<br/>ATTENTION! Une température inférieure à zéro peut être endommageuse à la batterie de cet appareil. Un antifroid doit être utilisé!<br/>ACHTUNG! Zur Vermeidung von Frostschäden unbedingt Frostschutzmittel verwenden.</p> |
| 6 Tabliczka niskiej temperatury   | 6 Tabliczka wysokiej temperatury  | 7 Króciec wejściowy i wyjściowy                 | 8 Tabliczka płyt   | 9 Tabliczka zagrożeń i ostrzeżeń   | 10 Tabliczka ostrzegawcza  |
|   |   | <p>PASSED<br/>Comments<br/>Signed<br/>dated</p> | <p>WARNING<br/>THIS COIL HAS BEEN CHARGED WITH DRY AIR<br/>BEFORE BRAZING<br/>REMOVE PRESSURE BEFORE BRAZING<br/>WEAR EYE PROTECTION</p> |  |  |
| 11 Tabliczka ostrzeżeń – w urządzeniach z winyłowymi lamelami                                     | 11 Tabliczka ostrzeżeń – w urządzeniach z lamelami Blygold  | 12 Tabliczka kontroli jakości                   | 13 Tabliczka ostrzeżeń bloku   | 14 Tabliczka znamionowa  |  |

Kelvion 		Kelvion Ltd	
Article No.	100000000		
Serial No. / Date	5100000000-0001 / 2019		
Client Ref.	PL 180000		
Model	GF-PD203G4H-091N06D		
Electrical Data	Motor Supply 400 V-3Ph-50 Hz		P - Fan(s) Total 13130 W
			I - Fan(s) Total 34.2 A
Heat Exchanger	1476 kg	Design pres. PS	120 bar
Net weight	79.8 dm <sup>3</sup>	Design temp. TS	150°C
		Min/Max all temp	-40°C/150°C
Fluid group	2 PED category		1

Informacja o napięciu zasilania

Grupa płynów wg klasyfikacji PED

Projektowe ciśnienie dla danego produktu

## 4. OPAKOWANIE



Nie moczyć



Tą stroną do góry



Produkt delikatny



Recykling



Piętrowanie



Drewniana skrzynia:

- Drewniane skrzynie są dostosowane do wymagań eksportowych.
- Należy zachować ostrożność przy wyjmowaniu urządzeń z opakowania i upewnić się, że nie jest ono uszkodzone.

## 5. NOGI I ZAŁADUNEK

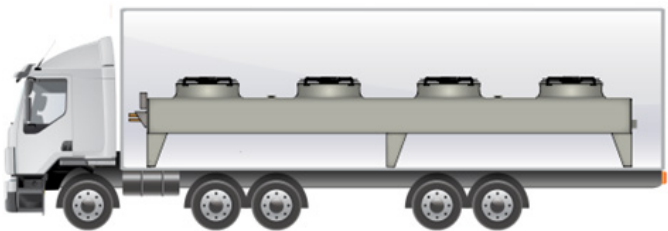
Należy używać odpowiedniego sprzętu do ładowania i rozładowania urządzenia z pojazdu transportowego oraz do ustawiania na miejscu pracy. W zależności od wymiarów i wagi produktu należy używać urządzeń transportowych (wózków widłowych lub dźwigów), spełniających odpowiednie normy krajowe.

1. Urządzenia zamówione z dodatkowymi wydłużeniami nóg są dostarczane z elementami przedłużającymi luzem. Dodatkowe dolne sekcje nóg należy zamontować na miejscu.
2. Urządzenie należy podnieść w pozycji poziomej w celu montażu dodatkowych wydłużeń nóg.
3. W urządzeniach serii SJ, dostarczanych z kompaktowymi podporami, może być konieczne



przekręcenie urządzenia z pozycji transportowej (podpory wysunięte nad obudowę urządzenia) do pozycji pracy (górną podpór nogi powyżej obudowy).

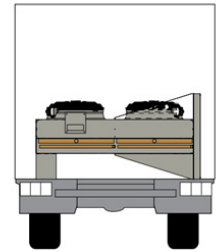
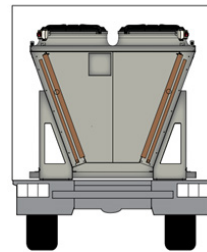
- Usunąć wszelkie łączniki transportowe i stopy montażowe, ostrożnie podnieść urządzenie, odkręcić mocowania podpór i przemieścić podpórę w dół aż do głównych gniazd montażowych. Dokręcić mocowania i zamontować podpory.
- W przypadku urządzeń dłuższych niż 7,2 m należy używać tylko dźwigów, a nie wózka widłowego.



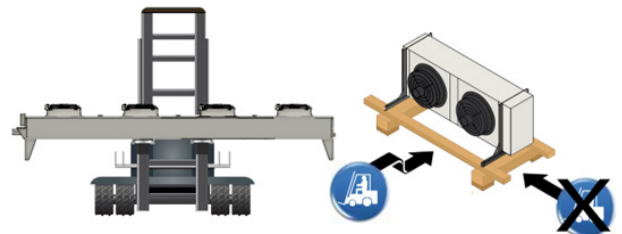
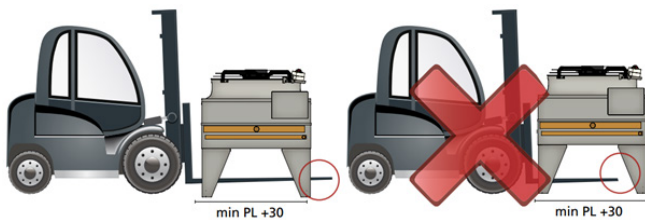
Dźwig



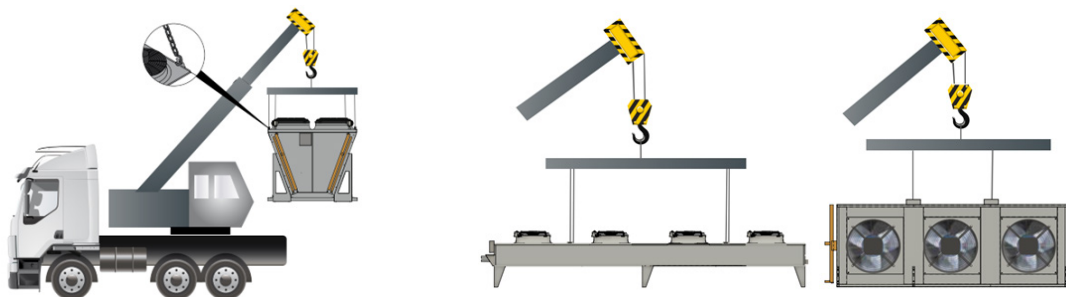
Wózek widłowy



## 6. PODNOSZENIE



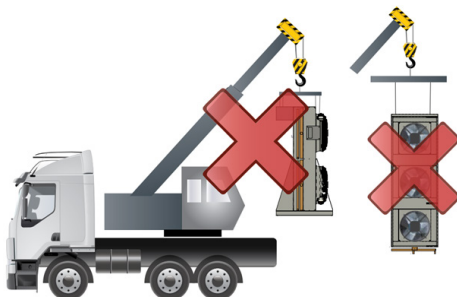
- Wszystkie duże urządzenia posiadają specjalne punkty rekomendowane jako miejsca do podnoszenia przez widły wózka lub dźwig. Wszystkie punkty są wyraźnie zaznaczone.
- Modele z dwoma sekcjami posiadają kanały do wsunięcia widel, które są umieszczane zgodnie z wymaganiami i powinny być usunięte po instalacji.
- W przypadku urządzeń dłuższych niż 7,2 m należy używać tylko dźwigów, nie wózka widłowego.



- Jeżeli na urządzeniu nie jest zaznaczony środek ciężkości, należy wyważyć urządzenie przy podnoszeniu. Podczas rozładunku urządzenie powinno być utrzymywane poziomo.

# Kelvion

5. Jeżeli używany jest dźwig i pasy/liny to należy zastosować belkę rozporową aby chronić obudowę skraplacza.

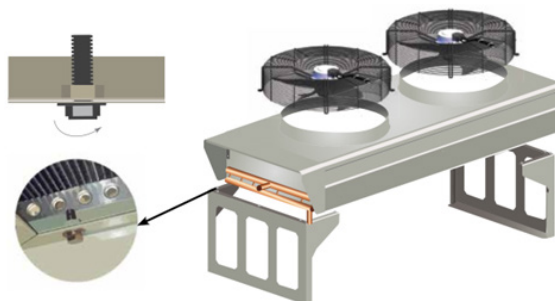
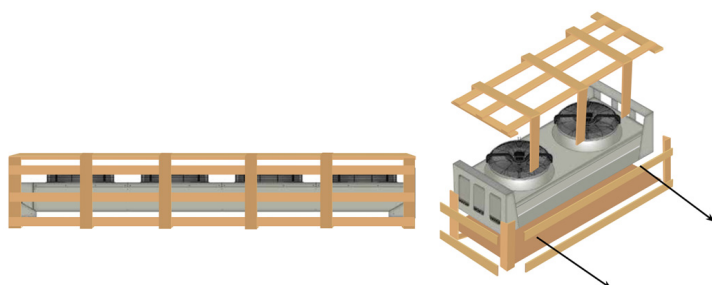
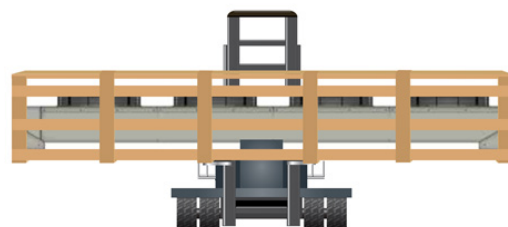
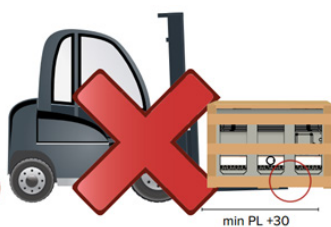
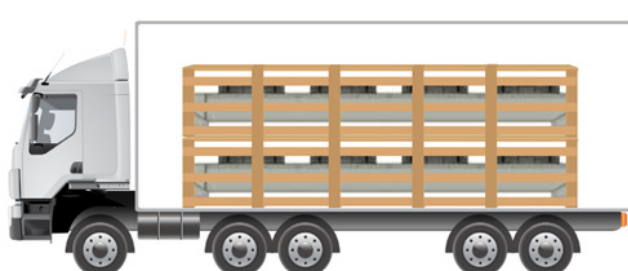
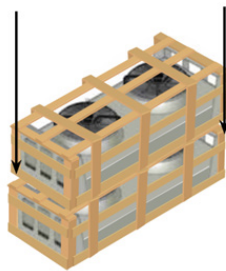
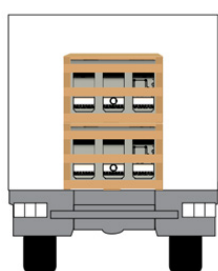


6. Należy uważać aby nie uszkodzić urządzenia mechanicznie podczas rozładunku.

7. W szczególności należy uważać na króćce przyłączeniowe i lamele.

**Nigdy nie stawać na urządzeniu, nie przesuwając chwytając za kolektory lub wyposażenie dodatkowe.**

## Podnoszenie RF-SJ i LF-SJ





## 7. MAGAZYNOWANIE



1. Aby uniknąć zanieczyszczeń i korozji, urządzenia muszą być magazynowane w suchym i czystym miejscu.
2. Z uwagi na to, że urządzenie jest stacjonarne - powinno być zamontowana na stałe.
3. Jeżeli urządzenie nie posiada napełnienia wstępnego, fakt ten należy niezwłocznie zgłosić firmie Berling S.A.

Urządzenia są dostarczane z nadciśnieniem 1 bara gazu obojętnego (N<sub>2</sub>), które powinno być bezpiecznie opróżnione przez zawór Schradera na króćcu wejściowym gazu. Dopiero wtedy można odlutować zaślepki króćców.

### Informacje ogólne

Po dostarczeniu urządzenia należy dokonać jego oględzin i zgłosić niezwłocznie dostawcy ewentualne uszkodzenia i braki. Upewnić się, że:

- Rurociągi nie noszą śladów uszkodzeń.
- Kosze wentylatorów i puszki przyłączeniowe nie są potamane oraz nie mają żadnych uszkodzeń.
- Zaciski elektryczne w puszkach oraz mocowania mechaniczne należy sprawdzić pod kątem bezpieczeństwa.

Uszkodzenia spowodowane nieprawidłową instalacją lub nieprawidłowym przemieszczaniem (np. podnoszeniem na dach) nie podlegają ochronie gwarancyjnej.

## 8. INSTALACJA I LOKALIZACJA

Podczas posadowienia urządzenia w docelowym miejscu należy zwrócić uwagę na odpowiednią wytrzymałość podłoża spełniającą wymogi wytrzymałościowe, w zależności od wagi urządzenia. Platforma musi wytrzymać obciążenie rozproszone (na każdą nogę) skraplacza. Po stronie instalatora leży sprawdzenie, czy spełnione są odpowiednie krajowe przepisy budowlane i czy posadowienie utrzyma ciężar skraplacza.

Dla skutecznej pracy urządzenia należy zapewnić niezaburzony dostęp powietrza o temperaturze otoczenia (nie większej).

Urządzenia powinny być trwale przymocowane za pomocą podpór/nóg dostarczonych razem z urządzeniem. Obowiązkiem instalatora jest zapewnienie trwałego posadowienia urządzenia w miejscu montażu.

Sąsiadujące budynki, instalacje oraz wiejące wiatry mogą tworzyć powietrzne prądy zstępujące. Prądy te mogą zawracać gorące powietrze wylatujące ze skraplacza, co powoduje ponowne zasysanie przez wentylatory cieplejszego powietrza. W takim przypadku maleje wydajność urządzenia. Również sąsiedztwo roślin może wpływać na doływ powietrza do wymiennika. Aby zapewnić nieograniczony dostęp powietrza w temperaturze otoczenia należy unikać:

- Lokalnych warunków wiatrowych powodujących mieszanie się ciepłego powietrza wylotowego z zimnym wchodzącym do wymiennika.
- Porywania strugi ciepłego powietrza z innego urządzenia.

# Kelvion

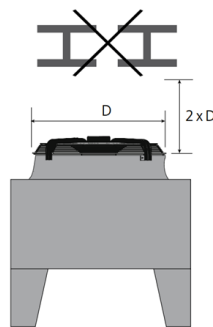
- Wzrostu temperatury otoczenia wymiennika poprzez wystawienie na działanie promieni słonecznych. Pionowe wymienniki powinny być osłonięte przed słońcem.

Podczas wystąpienia wszystkich powyższych czynników jednocześnie może nastąpić wzrost temperatury powietrza zasysanego nawet o 5 K ponad temperaturę powietrza zewnętrznego. Ma to poważny wpływ na wydajność urządzenia.

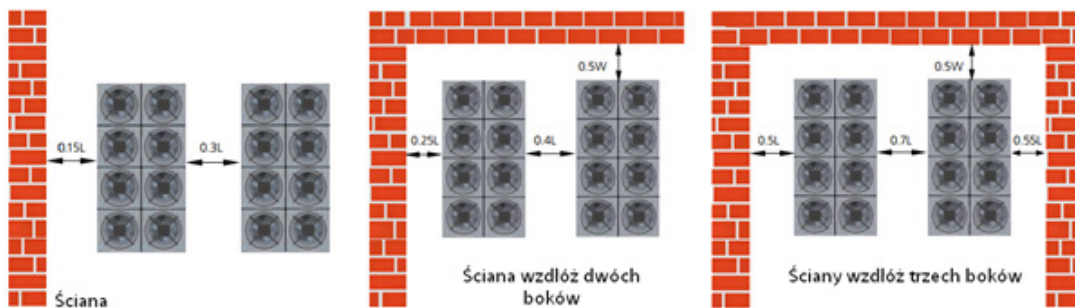
Poziom ciśnienia akustycznego zależy od otoczenia w jakim urządzenie jest zamontowane, m.in. obiektów/przeszkód. Solidne ściany powodują zwiększenie ciśnienia akustycznego ponad znamionowe.

Pionowe skraplacze z wentylatorami AC o prędkości mniejszej niż 400 obrotów na minutę mogą mieć problem z rozruchem w przypadku przeciwnych podmuchów wiatru.

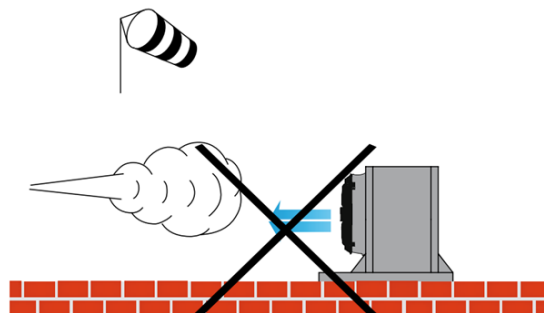
Poniżej przedstawiono kilka wskazówek odnośnie montażu i umiejscowienia wymienników z blokami płaskimi i z blokami typu „V”. Zaleca się udostępnienie maksymalnie dużej przestrzeni urządzeniu w celu jak najbardziej swobodnego przepływu powietrza.



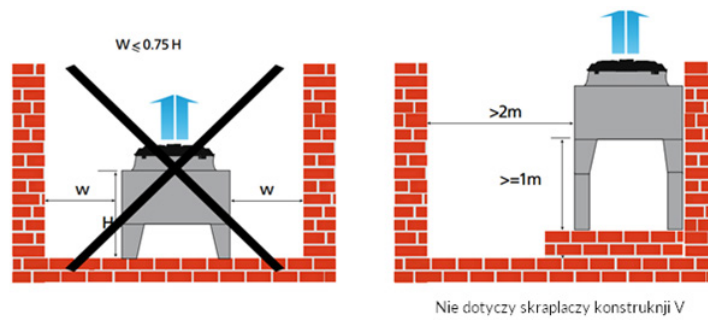
Rys. 1 Zalecane unikanie wszelkich przeszkód na wydmuchu w odległości dwóch średnic wentylatorów.



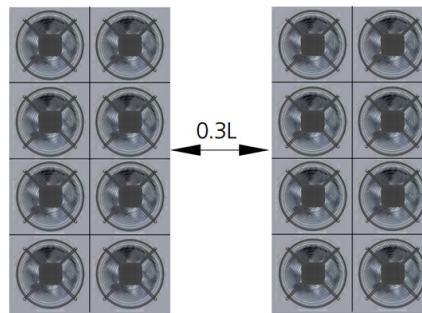
Rys. 2 Zalecane odległości ustawienia urządzeń redukujące wpływ zewnętrznych obiektów, takich jak ściany. Dłuższe nogi zapewniają prostą i tanią redukcję recyrkulacji ciepłego powietrza, redukują prędkości powietrza wlotowego i powiększają średnią odległość pomiędzy ciepłą i zimną strugą powietrza.



Rys. 3 Zalecane unikanie wiatru tworzącego dodatkowe ciśnienie działające w przeciwną stronę na wentylatory, szczególnie przy niskich obrotach 400 obr/min.



Rys. 4 Zalecane unikanie zasysania powietrza z okolicy wyrzutu powietrza ciepłego ze skraplacza.



Rys. 5 Zalecane unikanie zasysania powietrza pomiędzy sąsiednimi urządzeniami.

## 9. RUROCIĄGI

Rurociągi do i ze skraplacza, powinny być dobrane odpowiednio do:

- mocy i czynnika chłodniczego (wskazówek może udzielić Berling S.A., która posiada w swojej ofercie również rury chłodnicze),
- warunków atmosferycznych,
- maksymalnego ciśnienia pracy, przyjmując odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa.



**Uszkodzenia spowodowane nieprawidłową instalacją nieprzewidzianą w tej instrukcji nie podlegają ochronie gwarancyjnej.**

Rurociągi z i do urządzenia, należy dobierać do warunków pracy instalacji, a nie ze względu na średnicę króćców wymiennika. Rurociągi należy dobrać w taki sposób, aby spadek ciśnienia równoważny spadkowi temperatury nie przekroczył 2 K przy pełnej wydajności. Rurociągi nie powinny przekazywać wibracji i naprężeń. Rurociąg chłodniczy powinien być instalowany w wysokim standardzie i przez przeszkolony i posiadający odpowiednie uprawnienia personel z dużą praktyką chłodniczą. Wszystkie stosowane rurociągi powinny być czyste i przeznaczone do zastosowań chłodniczych. Wszystkie cięcia powinny być wykonywane przy pomocy obcinarki do rur (nigdy piłą ani szlifierką kątową). Należy też pamiętać o oczyszczeniu wszystkich zadziórów i wiórów.

Należy lutować lutem z zawartością srebra i upewnić się przed przystąpieniem do lutowania, że wszystkie połączenia są czyste. Podczas lutowania należy uważać na komponenty znajdujące się w pobliżu połączenia, mogą one zostać przegrzane. Z tego powodu zalecane jest stosowanie mokrej tkaniny. Przez rurociąg należy przepuszczać podczas lutowania azot, minimalizuje to utlenianie.



**Podczas robót przy rurociągu, napełnianiu urządzenia czynnikiem chłodniczym i uruchomieniu, należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej (środki ochrony indywidualnej). Temperatura bloku wymiennika z lamelami pokrytymi winylem nie może przekroczyć 150°C (np. podczas lutowania), istnieje niebezpieczeństwo powstania toksycznych oparów.**

Należy pamiętać o zagrożeniach podczas układania rurociągów i napełniania czynnikiem chłodniczym:



Odmrożenia



Oparzenia



Rany i rozcięcia



Wdychanie

W razie wypadku trzeba natychmiast wezwać pomoc lekarską.

W gestii instalatora leży zapewnienie dobrego doboru rurociągów do chłodnicy. W razie wątpliwości należy skontaktować się z Berling S.A. Jeżeli nie wyspecyfikowano inaczej, to urządzenia dwusekcyjne powinny być połączone równolegle (nie szeregowo!). Połączenie szeregowe może spowodować nadmierny spadek ciśnienia czynnika i przez to spadek wydajności urządzenia. Wszystkie rurociągi i urządzenia powinny być poddane próbie ciśnieniowej po zakończeniu instalacji, zgodnie z odpowiednimi rozporządzeniami lub przepisami ustawowymi. Wszelkie próby ciśnienia nie powinny przekraczać ciśnienia maksymalnego urządzenia o najmniejszym ciśnieniu maksymalnym lub ciśnienia urządzenia zabezpieczającego (jeżeli jest niższe).



## 10. PRÓŻNIOWANIE

W celu uniknięcia ewentualnych problemów związanych z wilgocią konieczne jest, aby cały układ wypróżniwać do minimum 1 mmHg (1,33 mbar). Wszystkie elementy systemu w czasie próżniowania muszą mieć temperaturę powyżej temperatury zamarzania, a najlepiej wyższą niż +10°C.

## 11. SEKCJA DOCHŁODZENIA CIECZY

W przypadku układu wyposażonego w zbiornik cieczy, dla zapewnienia prawidłowego działania, zbiornik powinien być zainstalowany pomiędzy skraplaczem, a sekcją dochłodzenia. Jeśli nie ma zbiornika, to pomiędzy tymi sekcjami należy umieścić pułapkę cieczową.

**UWAGA:** Bez zbiornika cieczy stopień dochłodzenia będzie zależał od napełnienia urządzenia czynnikiem chłodniczym.

## 12. CZYNNIKI CHŁODNICZE

Czynnik chłodniczy należy wybrać odpowiednio do stosowanej aplikacji i lokalnych przepisów krajowych. Skraplacz jest dobierany do konkretnego czynnika chłodniczego. Zapewnia to wybór odpowiednich materiałów i wydajności do konkretnej aplikacji.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania prac z czynnikiem chłodniczym. Tylko wykwalifikowany, posiadający odpowiednie uprawnienia personel może napełniać instalacje czynnikiem chłodniczym. Niewłaściwa instalacja lub brak przestrzegania powszechnie przyjętych praktyk chłodniczych unieważnia gwarancję.

Szczegółowe informacje dotyczące składu chemicznego i odpowiednich środków bezpieczeństwa można uzyskać u dostawcy czynnika chłodniczego. Szczegółowe informacje na temat współpracy czynników z produktami Kelvion można uzyskać od Berling S.A.

### 13. CHŁODNICA CIECZY - CIECZ

- Należy upewnić się, że używana ciecz i wszelkie dodatki do niej można stosować przy danej konstrukcji urządzenia.
- Chłodnice cieczy są projektowane do użytku w systemach zamkniętych z cyrkulującym czynnikiem.
- Jeżeli urządzenie ma być stosowane w układzie otwartym, należy w szczególności zwrócić uwagę na zapobieganie korozji.

Możliwa jest konieczność zastosowania inhibitorów/dodatków, aby zapobiec korozji. Ciecz nie powinna być zanieczyszczona cząstkami stałymi. Dostawca cieczy powinien dostarczyć informacje dotyczące kompatybilności z elementami systemu, w tym informacje o wymaganych inhibitorach/dodatkach. W gestii instalatora leży zapewnienie kompatybilności cieczy ze wszystkimi dostarczonymi produktami oraz zachowanie wszelkich środków ostrożności i środków zapobiegawczych w celu uniknięcia uszkodzeń urządzenia.

Należy przestrzegać ustawodawstwa krajowego w odniesieniu do transportu, napełniania i ewentualnego opróżniania płynu roboczego.

### 14. CHŁODNICA CIECZY - ZABEZPIECZENIE PRZED ZAMROŻENIEM

Chłodnice cieczy wykorzystujące wodę lub ciecz na bazie wody należy chronić przez dodawanie odpowiedniej ilości substancji zapobiegających zamrożeniu. Należy pamiętać, iż nie jest możliwy całkowity drenaż instalacji.

**UWAGA:** Należy pamiętać, że właściwości cieplne czynnika zmieniają się w zależności od stężenia dodatków.

### 15. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

Należy upewnić się, że:



1. Zasilanie elektryczne jest odłączone i zabezpieczone przed przypadkowym załączeniem.
2. Napięcie sieci, czynnik roboczy oraz maksymalne ciśnienie pracy umieszczone na tabliczce znamionowej odpowiadają warunkom, w jakich ma pracować urządzenie.

Jeżeli stosowane są zabezpieczenia różnicowo-prądowe, należy zastosować odpowiedni stopień czułości. Może być konieczne zastosowanie zabezpieczenia o czułości do 300 mA, aby zapobiec niepotrzebnym wyłączeniom, zwłaszcza stosując przetwornice częstotliwości. Jeśli wymagana jest dokładniejsza ochrona, to można stosować indywidualne zabezpieczenia na każdy obwód (wentylator).

Podłączenie elektryczne należy wykonać od indywidualnych puszek elektrycznych wentylatorów do szafki elektrycznej/przyłączeniowej urządzenia lub do panelu sterowniczego. Jeżeli urządzenie dostarczane jest z transformatorem sterującym należy upewnić się, czy wejście transformatora zostało opisane zgodnie z napięciem przyłącza elektrycznego. Głównie używane są przyłącza typu samozaciskowego. Naciśnięcie odpowiedniej wielkości główką płaskiego śrubokręta przystony obok wejścia przewodu otwiera to wejście. W gestii instalatora leży upewnienie się czy podłączenia elektryczne zostały wykonane prawidłowo. Należy dołożyć starań, aby zapewnić odpowiednie IP puszki, w szczególności w miejscach wyjścia kabli z puszek.

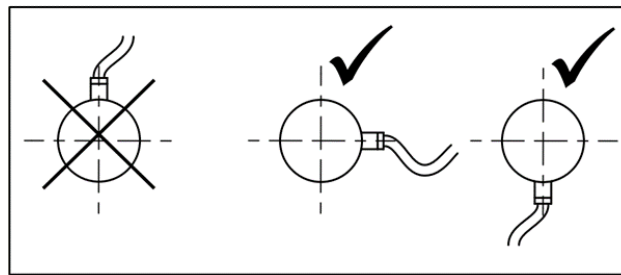
Przewidziane są przewody pomiędzy  $\varnothing 1 - 2,5 \text{ mm}^2$ . W przypadku podłączenia elektrycznego do indywidualnych puszek elektrycznych silników wentylatorów, wymagane jest wykonanie dodatkowych punktów uziemienia. W urządzeniach ze zdejmowaną obudową i puszkami



przyłączeniowymi zamontowanymi na nich, wymagane jest podłączenie punktów uziemiających pod tymi obudowami. Wszystkie silniki jednofazowe wyposażone są w automatyczną, wewnętrzną ochronę przed przeciążeniem i mogą być używane z regulacją prędkości obrotowej poprzez triaki. Niektóre silniki trójfazowe są również wyposażone w wewnętrzne termistory (TK) z przewodami wyprowadzonymi do skrzynki zaciskowej.

Należy sprawdzić prawidłowy kierunek obrotu wentylatora z silnikiem trójfazowym AC. Zamiana dowolnych dwóch faz zmienia kierunek obrotu silnika. Natomiast zamiana dowolnych dwóch faz w silniku EC nie zmieni kierunku obrotów wentylatora. Opcjonalnie w puszcze elektrycznej zasilającej wentylatory AC może być umieszczony stycznik z autoresetem sterowany ww. termostatem (TK).

Kiedy wewnętrzne termostaty nie są używane, silniki trójfazowe muszą być zabezpieczone przed przeciążeniem i zanikiem jednej z faz. Przeciążenia muszą być ustawione, aby odłączyć zasilanie przy FLC + 10% (FLC – maksymalny prąd pracy; FLC + 15% w temperaturze -30°C). Nieprzestrzeganie tego zastrzeżenia powoduje utratę gwarancji.



Kelvion poleca regułę, aby każdy przewód lub grupa przewodów była mocowana maksymalnie co 500 mm. Średnice kabli są zdefiniowane prądem silnika i niezbędnym czasem pracy urządzenia. W razie potrzeby należy używać przewodów wysokotemperaturowych. Obowiązkiem wykonawcy instalacji jest zapewnienie odpowiedniego położenia instalacji elektrycznej zgodnie z prawem krajowym.

## Urządzenia okablowane

Jeżeli nie jest wyspecyfikowany rozłącznik główny, to w gestii instalatora leży zagwarantowanie odpowiedniego odizolowania urządzenia od systemu zasilania (z lub bez rozłącznika). To w gestii instalatora leży zapewnienie i zabezpieczenie instalacji elektrycznej przed zwarcieniem.

## Sterowanie

Na zamówienie klienta są dostarczane różne opcje sterowania. Instrukcje są dostosowywane do konkretnej aplikacji i rodzaju sterowania. Kiedy rodzaj sterowania jest określony, urządzenie będzie zawierać niezbędny rozłącznik, zabezpieczenie nadprądowe i zabezpieczenie przeciwzwarciowe.

## Dokumentacja i schematy podłączeń

Schematy podłączeń są dostarczone wraz z urządzeniem (w skrzynce przyłączeniowej lub w oddzielnym opakowaniu).

## 16. SKRAPLACZE Z REGULACJĄ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ TRIAKIEM LUB PRZETWORNICĄ CZĘSTOTLIWOŚCI

Należy zwrócić uwagę, czy podłączenie zewnętrznego urządzenia sterowania prędkością obrotową TRIAK nie przenosi zakłóceń elektromagnetycznych do urządzenia.

**Istnienie zakłóceń może wymagać zainstalowania rdzenia ferrytowego lub innych odpowiednich elementów przeciwzakłóceńowych.**

Regulacja triakiem/obcinanie fazy może spowodować nadmierny elektromagnetyczny hałas silnika, może być to nawet dominujący dźwięk. Stwarza to nadmierny poziom rzeczywistego ciśnienia



akustycznego, odbiegający od nominalnego poziomu, lub miejscowy wzrost niektórych uciążliwych częstotliwości w spektrum dźwięku.

W przypadku wykorzystywania własnej przetwornicy częstotliwości należy używać jej z włączoną opcją kwadratowej zależności pomiędzy napięciem a częstotliwością (bez funkcji oszczędzania energii). Aby uniknąć generowania wyraźnego dźwięku należy częstotliwość wyłączenia wentylatora ustawić powyżej 15 Hz.

- Montaż przetwornicy częstotliwości poza urządzeniem może doprowadzić do uszkodzenia silników.
- Zalecana jest maksymalna długość kabla ekranowanego 5 m.
- Zakończenia powinny być jak najkrótsze, aby uniknąć zakłóceń.

Jeżeli używana jest przetwornica częstotliwości obowiązkowe jest zastosowanie filtrów sinusoidalnych wszystkich faz dla wentylatorów z zewnętrznym wirnikiem, chyba że jest to wyspecyfikowane inaczej. Szczegółowe informacje można uzyskać za pośrednictwem Berling S.A. Na życzenie klienta dla regulatorów dostarczanych jako wyposażenie, domyślne nastawy mogą być zaprogramowane w fabryce. Jednakże wskazane jest aby instalator sprawdził nastawy podczas pierwszego uruchomienia.

Minimalna dopuszczalna prędkość obrotowa silników sterowanych przetwornicą częstotliwości to taka, przy której nie następuje przegrzanie uzwojeń silników wentylatorów, ale nigdy nie może być ona niższa niż 200 obr./min.

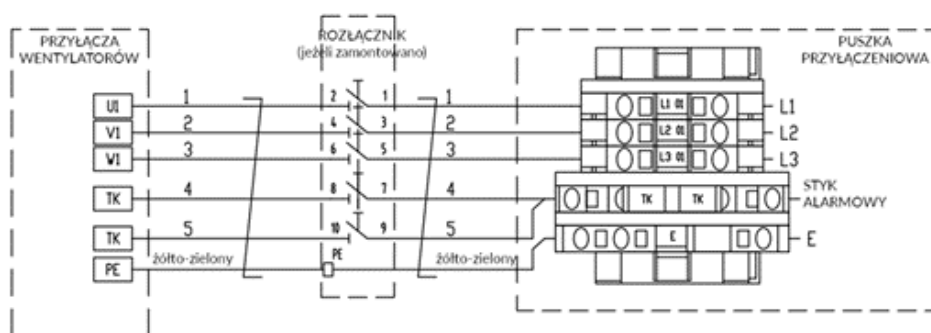
Maksymalna dopuszczalna częstotliwość prądu z jaką mogą pracować silniki wentylatorów podczas sterowania przetwornicą częstotliwości to 50 Hz.

## 17. WENTYLATORY AC

Wszystkie wentylatory AC posiadają termiczne zabezpieczenie, które może zostać wykorzystane jako część pętli zabezpieczającej silniki.

### Z jedną prędkością obrotową

Wentylatory AC mogą być podłączone w gwiazdę lub w trójkąt w zależności od zastosowania (patrz rysunek 6).

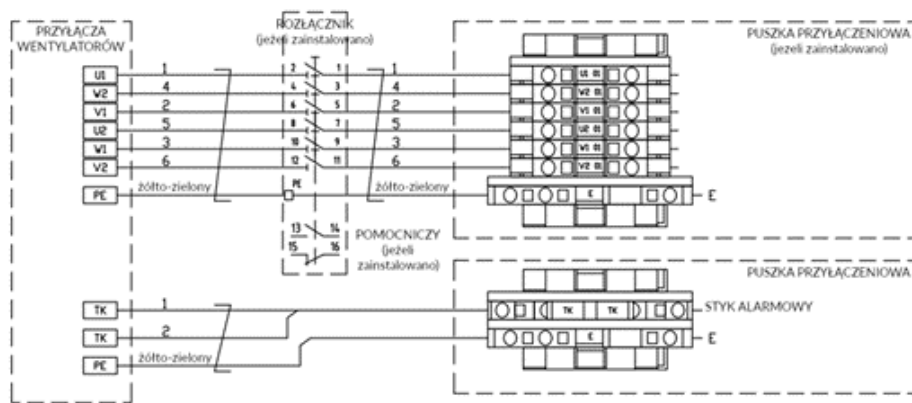


Rys. 6 Wentylatory AC z jedną prędkością obrotową (używane w AC\_06\_JB/ AC\_10\_JB); 271-115-400.01.DWG.

### Z dwoma prędkościami obrotowymi

Na urządzeniach dostosowanych do dwóch prędkości obrotowych (Y/ $\Delta$ ) zmiana prędkości jest osiągnięta poprzez stycznik nawrotny lub autonomiczną jednostkę sterującą dwoma prędkościami obrotowymi.

**UWAGA:** Styczniki nawrotne muszą być elektrycznie i mechanicznie blokowane tak, aby pomiędzy przełączeniem pomiędzy prędkościami następował okres ponad 50 ms (patrz rysunek 7).



Rys. 7 Wentylatory AC z dwoma prędkościami obrotowymi; 271-115-401.01.DWG.

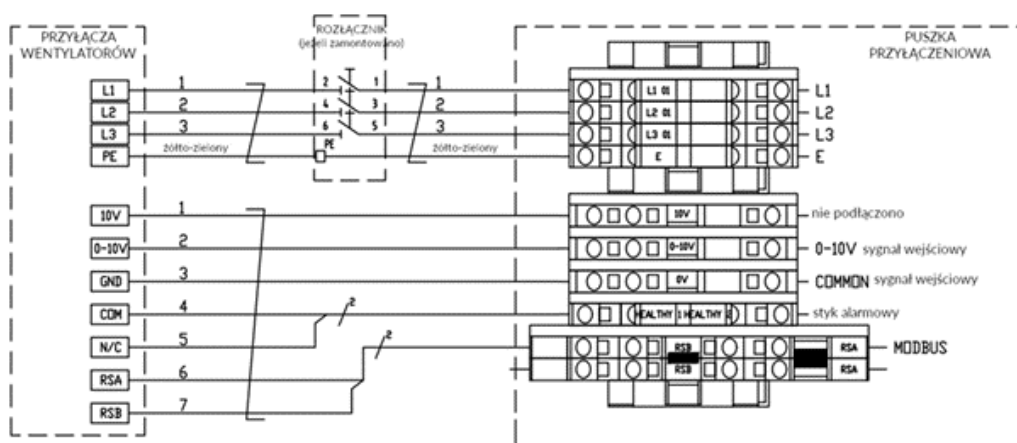
## 18. SILNIKI EC

Wentylatory EBM i Ziehl-Abegg (ZA) dostarczane są w standardzie zasilania 400 VAC lub 230 VAC, odpowiednio trójfazowe lub jednofazowe, zasilane poprzez wyłączniki nadprądowe. Prędkość obrotowa jest sterowana sygnałem 0-10 VDC (ze sterownika/czujnika temperatury/potencjometru). Wentylator w puszcze przyłączeniowej posiada wyjście z napięciem 10 VDC, które może zostać użyte jako sterowanie awaryjne w przypadku awarii zewnętrznego sterownika (wentylatory będą pracować z pełną prędkością obrotową).

Stan pracy wentylatorów może być monitorowany poprzez bezpotencjałowe styki alarmowe, normalnie otwarte (NO - tylko dla wentylatorów EBM) lub normalnie zamknięte (NC). Kelvion zwykle łączy styki NC wszystkich wentylatorów szeregowo.

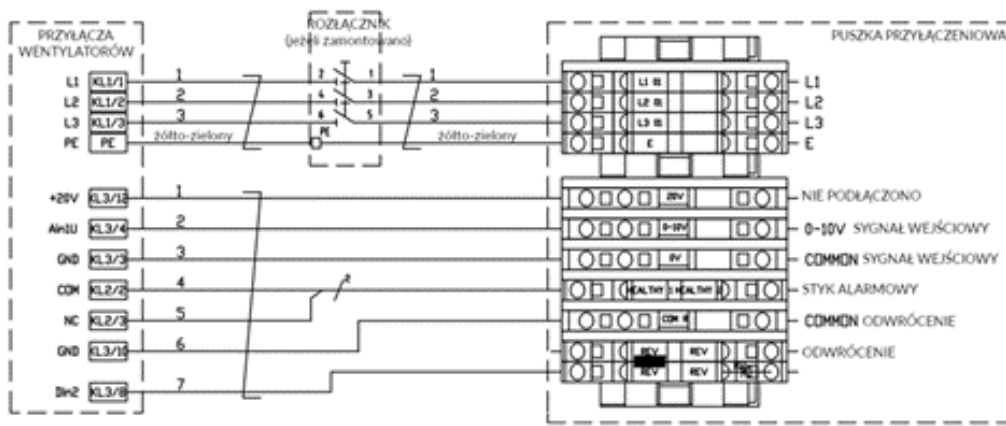
### Wentylatory EBM

Konfiguracja wentylatorów EBM odbywa się poprzez magistralę szeregową. Można zmienić takie parametry jak: maksymalną prędkość, kierunek obrotu (jeżeli producent przewidział taką możliwość) i adres w sieci. Możliwe jest bezpośrednie podłączenie sygnału 4-20 mA (przetwornik ciśnienia) do odpowiednich styków na listwie przyłączeniowej. Zaciski RSA i RSB służą do podłączenia sieci komunikacyjnej RS485 EBMBUS lub MODBUS (patrz rysunek 8).



Rys. 8 Wentylatory EC regulowane płynnie (używane w EC\_06\_JB/ EC\_10\_JB); 271-115-402.01.DWG.

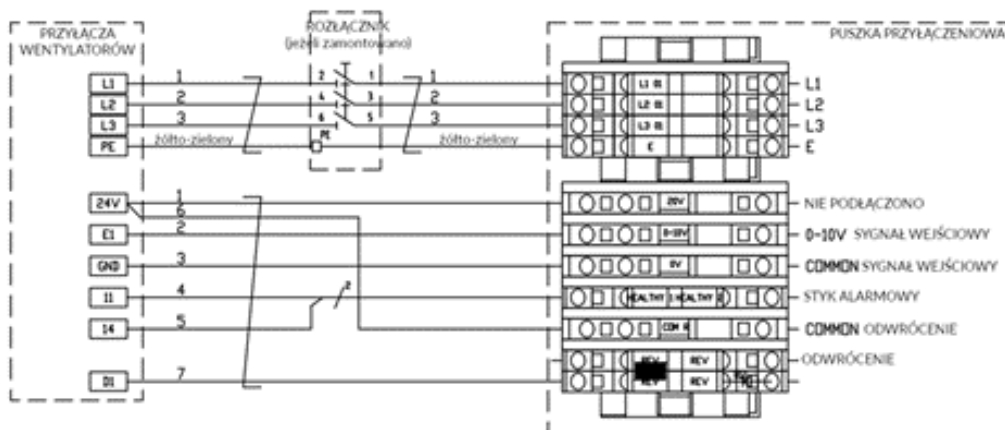
Wentylatory, jeżeli nie posiadają komunikacji EBMBUS, to mają funkcję odwrócenia kierunku obrotów wentylatora poprzez zewnętrzny styk bezpotencjałowy lub opcjonalnie przez przekaźnik czasowy (patrz rysunek 9).



Rys. 9 Wentylatory EC regulowane płynnie (ebm 238-8091-ec43) (używane w EC\_06\_JB/ EC\_10\_JB); 271-115-403.01.DWG.

### Wentylatory Ziehl-Abegg (ZA)

Wentylatory Ziehl-Abegg (ZA) posiadają następujące opcje sterowania: sterowanie prędkością obrotową 0-10 V, odwrócenie kierunku obrotów wentylatora i normalnie zamknięty (NC) styk alarmowy. Wentylatory ZA mogą być konfigurowane poprzez specjalny moduł, dzięki któremu można ustawić maksymalną prędkość obrotową i funkcje wejścia cyfrowego. Możliwa jest też zmiana adresu wentylatora przy użyciu modułu szeregowego (opcja nie zalecana) (patrz rysunek 10).



Rys. 10 Wentylatory EC firmy ZA regulowane płynnie (używane w EC\_06\_JB/ EC\_10\_JB) 271-115-404.01.DWG

Listwy przyłączeniowe w puszcze wentylatora:

EBMBUS EC																		
KL3 Sterowanie										KL2 Alarm			KL1 Zasilanie					
RSA	RSB	RSA	RSB	GND	0-10V	4-20mA	+20V	+10V	0-10V	GND	OUT	NO	COM	NC	PE	L1	L2	L3
EBM MODBUS RTU EC																		
KL3 Sterowanie					KL2 Alarm			KL1 Zasilanie										
Din2	Din3	GND	Am2 U	+20V	Am2 I	Aout	NO	COM	NC	PE	L1	L2	L3					
RSA	RSBB	GND	Ain1 U	+10V	Ain1 I	Di1												
Ziehl-Abegg EC Blue																		
Sterowanie					Alarm		Zasilanie											
+24V	+10V	GND	DI	E1	I1	I4	PE	L1	L2	L3								

Przyłącza używane standardowo przy kablowaniu urządzenia przez Kelvion:

Funkcja	Przyłącza		
	EC EBM Mobus	EC EBM MODBUS-RTU	ZIEHL-ABEGG ECBlue
Zasilanie	L1/ L2/ L3/ PE	L1/ L2/ L3/ PE or L1/ N/ PE	L1/ L2 /L3 /PE or L1/ N/ PE
Alarm/status wentylatora	COM/NC	COM/NC	Nov-14
Komunikacja	RSA/RSB	Nie podłączono	Nie podłączono
Wyjście serwisowe 20/24V	Nie podłączono	+20V	+24V
Wyjście serwisowe 10V	+10V	Nie podłączono	Nie podłączono
Sterowanie prędkością 0-10V	0-10V	Ain1 U	E1
Sterowanie prędkością 4-20mA	Nie podłączono	Nie podłączono	Nie podłączono
Uziemienie / 0V	GND	GND	GND
Odwrócenie kierunku obrotu	N/A	Din2	D1

## 19. PIERWSZE URUCHOMIENIE

Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić, czy wszystkie osłony, podłączenia silnika i przyłącza elektryczne są zamontowane prawidłowo, czy wszystkie niepotrzebne połączenia i mostki są usunięte, a wentylatory obracają się swobodnie. Usunąć wszystkie przewodnice widet do podnoszenia urządzenia. Sprawdzić prawidłowy kierunek obrotu wentylatora z silnikiem trójfazowym.

**UWAGA:** Zamiana dowolnych dwóch faz zmienia kierunek obrotu silnika (tylko wentylatory AC).

## 20. KONSERWACJA

**UWAGA:** Zasilanie elektryczne musi być odłączone i zabezpieczone przed przypadkowym załączeniem.

Stosować odpowiednie środki ochrony osobistej (środki ochrony indywidualnej) zgodnie z regulaminem serwisu i odpowiednie do danego zadania. Wszystkie prace przy urządzeniach muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel i zgodnie z krajowym prawem, w szczególności dotyczy to przewożenia czynnika roboczego oraz lutowania. W razie potrzeby skontaktuj się z Berling S.A. Cały czas należy monitorować warunki pracy urządzenia, aby zapewnić odpowiednie parametry zgodne ze specyfikacją produktu/systemu.

### Co miesiąc sprawdzać:

- Silniki wentylatorów, które powinny pracować przez co najmniej 2 godziny w miesiącu, aby zapobiec ich uszkodzeniu.
- Stan wymiennika, np. zabrudzenie.

### Co 12 miesięcy sprawdzać:

- Bezpieczeństwo mocowań, zwłaszcza mocowania silnika wentylatora.
- Rurociągi czynnika pod kątem uszkodzeń i wycieków.
- Swobodę obrotu wirnika.
- Połączenia elektryczne pod kątem bezpieczeństwa połączeń. Wszystkie zewnętrzne powierzchnie pod kątem korozji lub łuszczenia. Wyczyścić dokładnie drucianą szczotką zaatakowane powierzchnie, nałożyć warstwę podkładu z cynkiem, potem zabezpieczyć odpowiednią farbą wykończeniową.

### W razie konieczności:

Wyczyścić lamele, osłony i blok wymiennika. Należy zachować ostrożność podczas czyszczenia lameli tak, aby zapobiec ich uszkodzeniu. Zalecane jest czyszczenie miękką szczotką i łagodnym detergentem.

### Podczas corocznego serwisu zalecane jest:

- Sprawdzenie bezpieczeństwa mocowań, zwłaszcza mocowania silnika wentylatora.
- Sprawdzenie rurociągów czynnika pod kątem uszkodzeń i wycieków.
- Sprawdzenie swobody obrotu wirników.
- Sprawdzenie połączenia elektrycznego pod kątem bezpieczeństwa.
- Sprawdzenie stanu wymiennika pod kątem nagromadzenia się śmieci i zabrudzeń.
- Sprawdzenie wszystkich zewnętrznych powierzchni pod kątem korozji lub łuszczenia, wyczyszczenie dokładnie drucianą szczotką zaatakowanej powierzchni, nałożenie warstwy podkładu z cynkiem, potem zabezpieczenie odpowiednią farbą wykończeniową.
- Sprawdzenie czy nie ma wibracji wentylatorów, oraz czy łożyska silnika są w dobrym stanie (cichobieżne obroty, brak luzów promieniowych).
- Sprawdzenie czy temperatura silnika nie jest zbyt wysoka.
- Sprawdzenie czy na łopatkach wentylatorów nie zebrał się osad mogący powodować nierówne wyważenie śmigła. Czy na wentylatorze nie powstały inne zanieczyszczenia mogące stanowić dodatkowe obciążenia dla pracy silnika.
- Wyczyszczenie lameli, osłon i bloku wymiennika, należy zachować ostrożność podczas czyszczenia lameli, tak aby zapobiec ich uszkodzeniu, zalecane jest czyszczenie miękką szczotką i łagodnym detergentem.
- Na urządzeniach napędzanych kołem pasowym należy co miesiąc kontrolować zużycie i naciąg paska.
- W przypadku wykrycia usterek muszą być one usunięte przed ponownym włączeniem urządzenia.
- W przypadku gdy czas użytkowania łożysk upłynął (ok. 30 000 - 40 000 h w przypadku standardowej aplikacji) należy wymienić łożyska na oryginalne łożyska kulkowe producenta wentylatora.
- Po zakończeniu prac należy upewnić się, czy wszystkie przedmioty używane przy serwisie zostały zabrane z urządzenia.
- W przypadku wymiany uszkodzonych części należy stosować tylko oryginalne części zamienne.

### Wymiana podzespołów

- Przetworniki ciśnienia/presostaty,
- Podczas demontażu przetwornika należy mieć założone okulary ochronne.

Podczas rozpoczynania serwisu należy uważać na następujące niebezpieczeństwa



Ryzyko wybuchu

Zachowaj obszar bezpieczny od źródeł zapłonu.



Zasilanie elektryczne

Zasilanie elektryczne musi być odłączone i zabezpieczone przed przypadkowym załączeniem.



## 21. MYCIE URZĄDZENIA

### Blok wymiennika

Ważne jest utrzymywanie wymiennika ciepła w czystości, aby zapewnić odpowiednią przewodność cieplną. Konieczne jest czyszczenie bloku, kiedy spadnie wydajność chłodnicy lub pakiet jest wyraźnie zabrudzony. Zaleca się czyszczenie najpóźniej, kiedy natężenie przepływu strumienia powietrza spadnie o ok. 10-15% w porównaniu z czystym wymiennikiem. Zabrudzenia w postaci liści, papierów, kurzu i pyłów mogą być usunięte za pomocą sprężonego powietrza nadmuchiwanego w przeciwnym kierunku do przepływu powietrza (maksymalne ciśnienie 2 bary) lub odkurzacza przemysłowego. W przypadku urządzeń z wentylatorami EC istnieje możliwość odwrócenia kierunku obrotu wentylatorów przy użyciu specjalnego wejścia sterowniczego (patrz odpowiedni schemat okablowania). Prędkość wentylatorów będzie wtedy również regulowana sygnałem 0 – 10 V. Aby zdmuchnąć jak najwięcej zabrudzeń zalecana jest jak największa prędkość, na jaką tylko pozwalają wymagania głośności danego urządzenia. Nie ma potrzeby, aby wentylatory pracowały dłużej niż 2 minuty. Czas ten wystarczy do zdmuchnięcia większych cząstek brudu i przeczyszczenia lamel z kurzu.

Cięższe i tłuste zabrudzenia należy usunąć przy użyciu wysokiego ciśnienia wody/pary (maksymalne ciśnienie 2 bary). Strumień kierować przeciwnie do kierunku przepływu powietrza, z odległości od 300 do 400 mm. Można używać neutralnego środka czyszczącego, jeśli jest to wymagane.

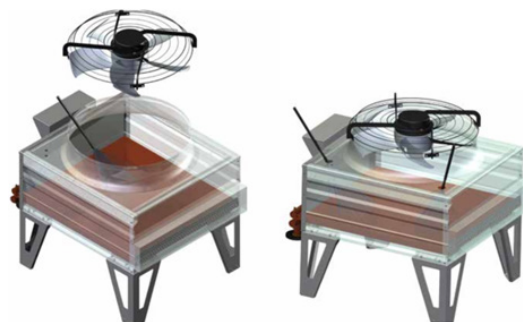
**UWAGA: Dysze myjki należy trzymać prostopadłe do lameli bloku, aby uniknąć uszkodzeń.**

Wszelkie płyny czyszczące/detergenty powinny być dostosowane do współpracy zarówno z materiałem rurek, jak i lameli. Źle dostosowane czyszciva mogą mieć żrący wpływ na materiał wymiennika.

Generalne zalecenia do zachowania urządzenia w czystości:

- Odwracać na maksymalnie 2 minuty kierunek przepływu powietrza w urządzeniu raz na dzień.
- Sprawdzać regularnie blok wymiennika czy nie pozostały jakieś duże zabrudzenia, lamele należy czyścić wzdłuż lamel miękką szczotką.
- Co około 6 miesięcy blok wymiennika należy od strony wydmuchu powietrza umyć wodą z dodatkiem odpowiedniego detergentu przy pomocy myjki ciśnieniowej, w celu usunięcia wszystkich zabrudzeń zalegających pomiędzy lamelami.

Jeżeli istnieje obawa, że brud pozostał w bloku wymiennika lub powyższe kroki nie usunęły w pełni zanieczyszczeń, skontaktuj się z Berling S.A. w celu uzyskania szczegółowych informacji.



### Instalacja elektryczna

Cały wentylator można czyścić wilgotną ścierką. Do czyszczenia nie można stosować żadnych agresywnych środków czyszczących, powodujących rozpuszczanie lakieru. Także w żadnym wypadku nie wolno stosować myjek ciśnieniowych czy strumienia wody. Unikać dostania się wody do silnika i do instalacji elektrycznej. Po procesie czyszczenia silnik w celu wysuszenia musi pracować 30 minut przy 80-100% maksymalnej prędkości obrotowej, aby woda, która ewentualnie dostała się do środka, mogła wyparować.



## 22. NORMY

- 97/23/EG Urządzenia ciśnieniowe.
- 2006/42/EG Dyrektywa w sprawie maszyn.
- EN 378 Części od 1 do 4; Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska.
- 2006/95/EC Dyrektywa niskonapięciowa.
- EN60204-1:1999 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn.
- BS EN 61032:1998 Ochrona osób i urządzeń za pomocą obudów - Próbki do sprawdzania.
- BS EN13857:2008 Bezpieczeństwo maszyn - Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.

## 23. UNIEWAŻNIENIE GWARANCJI

Berling S.A. nie ponosi odpowiedzialności za użytkowanie sprzętu niezgodnie z warunkami gwarancji i za straty lub szkody powstałe w wyniku:

1. Nieprawidłowej instalacji, konfiguracji lub uruchomienia jakiegokolwiek części urządzenia w sposób inny niż określony w niniejszej instrukcji.
2. Braku serwisu urządzeń w sposób określony w niniejszej instrukcji.
3. Montażu części zamiennych, dodatkowych części lub akcesoriów, które nie zostały zamontowane lub dołączone do urządzenia.
4. Przystosowanie urządzenia do zastosowania lub użytkowanie go w sposób niezgodny z zaleceniami producenta.

## 24. CZĘŚCI ZAMIENNE

W przypadku konieczności zamówienia części zamiennych należy skontaktować się z firmą Berling S.A. i podać numer fabryczny z tabliczki znamionowej urządzenia.

## 25. UTYLIZACJA / RECYKLING

Utylizację należy przeprowadzić właściwie i w sposób ekologiczny, zgodnie z przepisami prawa.



BERLING S.A.  
Al. Krakowska 80a, 05-552 Stefanowo  
tel. +48 22 727 84 97  
berling@berling.pl [www.berling.pl](http://www.berling.pl)

Dołożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w niniejszej instrukcji były aktualne w dniu publikacji.

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian.

O zmianach będziemy informować w możliwie najkrótszym czasie.