



Publiczny

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| ZMIANA    | 07                   |
| Data      | 10-2026              |
| Zastępuje | D-EIMAC01706-18_06PL |

## Instrukcja instalacji, konserwacji i obsługi D-EIMAC01706-18\_07PL

**Chłodzona powietrzem wytwornica wody lodowej  
ze sprężarkami spiralnymi**

**EWAT\_B**



# Spis treści

|           |                                                                         |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>  | <b>WSTĘP .....</b>                                                      | <b>8</b>  |
| 1.1       | Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym .....                 | 8         |
| 1.2       | Opis ogólny .....                                                       | 9         |
| 1.3       | Informacje dotyczące czynnika chłodniczego .....                        | 10        |
| 1.4       | Wykorzystanie .....                                                     | 10        |
| 1.5       | Informacje dotyczące montażu .....                                      | 10        |
| 1.6       | Limity transportowe .....                                               | 12        |
| <b>2</b>  | <b>RECEIPT OF THE UNIT .....</b>                                        | <b>13</b> |
| 2.1       | Przechowywanie .....                                                    | 13        |
| <b>3</b>  | <b>OGRANICZENIA ROBOCZE .....</b>                                       | <b>14</b> |
| <b>4</b>  | <b>INSTALACJA MECHANICZNA .....</b>                                     | <b>17</b> |
| 4.1       | Bezpieczeństwo .....                                                    | 17        |
| 4.1.1     | Urządzenia zabezpieczające .....                                        | 17        |
| 4.2       | Przeladunek i podnoszenie .....                                         | 18        |
| 4.3       | Ustawienie i montaż .....                                               | 20        |
| 4.4       | Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej .....                        | 20        |
| 4.5       | Ochrona przed hałasem .....                                             | 23        |
| 4.6       | Obieg wody do podłączenia jednostki .....                               | 23        |
| 4.6.1     | Rury wodne .....                                                        | 23        |
| 4.6.2     | Montaż przepływomierza .....                                            | 24        |
| 4.6.3     | Regeneracja ciepła .....                                                | 27        |
| 4.7       | Uzdatnianie wody .....                                                  | 29        |
| 4.8       | Stabilność robocza i minimalna ilość wody w układzie .....              | 30        |
| 4.9       | Ochrona przed zamarzaniem parownika i wymienników odzysku ciepła .....  | 30        |
| <b>5</b>  | <b>INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....</b>                                     | <b>31</b> |
| 5.1       | Podłączenia elektryczne .....                                           | 31        |
| 5.1.1     | Wymagania dotyczące przewodów .....                                     | 31        |
| 5.2       | Brak równowagi fazowej .....                                            | 32        |
| <b>6</b>  | <b>ODPOWIEDZIALNOŚĆ OPERATORA .....</b>                                 | <b>33</b> |
| <b>7</b>  | <b>KONSERWACJA .....</b>                                                | <b>34</b> |
| 7.1       | Tabela wartości ciśnienia/temperatury .....                             | 35        |
| 7.2       | Konserwacja zwyczajna .....                                             | 35        |
| 7.2.1     | Konserwacja mikrokanalowego skraplacza powietrznego .....               | 36        |
| 7.2.2     | Instalacja elektryczna .....                                            | 36        |
| 7.2.3     | Serwis i ograniczona gwarancja .....                                    | 37        |
| <b>8</b>  | <b>KONTROLE PRZED PIERWSZYM URUCHOMIENIEM .....</b>                     | <b>40</b> |
| <b>9</b>  | <b>WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO .....</b> | <b>41</b> |
| 9.1       | Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie .....    | 41        |
| <b>10</b> | <b>OKRESOWE KONTROLE I ODBIORY URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH .....</b>         | <b>42</b> |
| <b>11</b> | <b>WYCOFANIE Z UŻYTKOWANIA I UTYLIZACJA .....</b>                       | <b>43</b> |
| <b>12</b> | <b>CZAS UŻYTKOWANIA .....</b>                                           | <b>44</b> |

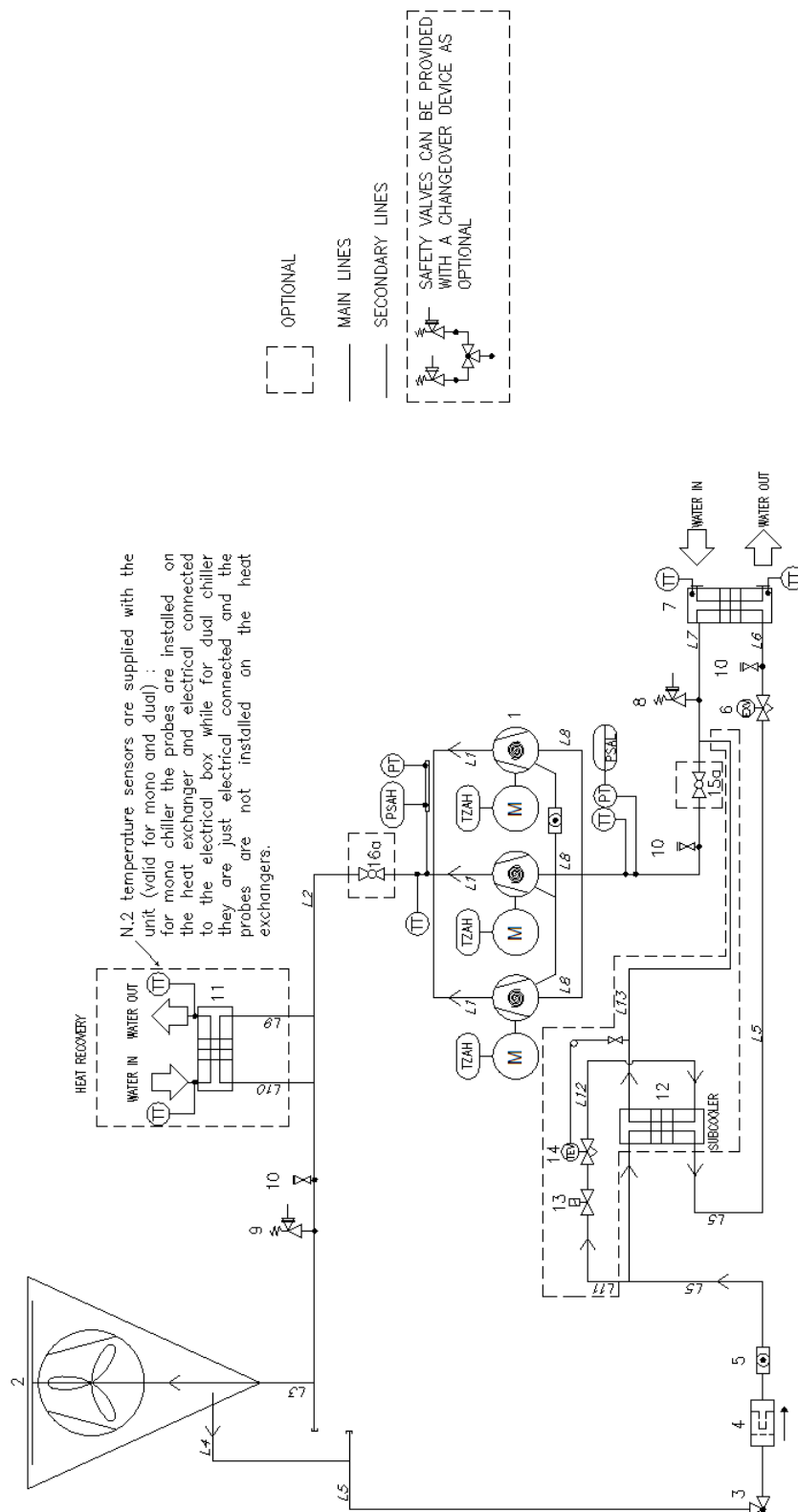
## SPIS RYSUNKÓW

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Rys. 1 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — standardowa jednostka z pojedynczym obiegiem .....                                             | 4  |
| Rys. 2 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — jednostka z pojedynczym obiegiem z opcją lekkiego chłodzenia swobodnego (freecooling) .....    | 5  |
| Rys. 3 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — jednostka z pojedynczym obiegiem z opcją pełnego chłodzenia swobodnego (full freecooling) .... | 6  |
| Rys. 4 — Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym .....                                                                          | 7  |
| Rys. 5 — Robocze wartości graniczne dla kilku jednostek V-Silver .....                                                                      | 14 |
| Rys. 6 — Robocze wartości graniczne dla kilku jednostek V-Gold .....                                                                        | 14 |
| Rys. 7 — Robocze wartości graniczne dla pojedynczej jednostki V-Silver .....                                                                | 15 |
| Rys. 8 — Robocze wartości graniczne dla pojedynczej jednostki V-Gold .....                                                                  | 15 |
| Rys. 9— Wskazówki dotyczące podnoszenia .....                                                                                               | 18 |
| Rys. 10 - Poziomowanie jednostki .....                                                                                                      | 20 |
| Rys. 11 - Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej .....                                                                                  | 21 |
| Rys. 12 — Montaż kilku wytwornic wody lodowej .....                                                                                         | 22 |
| Rys. 13 — Regulacja przepływomierza (model F61TB-9100 — Johnson Controls) .....                                                             | 26 |
| Rys. 14 — Schemat hydrauliczny bez pomp wbudowanych (maks. ciśnienie robocze 20 bar) .....                                                  | 27 |
| Rys. 10 — Schemat hydrauliczny dla pojedynczej pompy pojedynczej jednostki V (EWATxx5B) (opcja 78-79/134-135) .....                         | 27 |
| Rys. 11 — Schemat hydrauliczny dla podwójnej pompy pojedynczej jednostki V (EWATxx5B) .....                                                 | 28 |
| Rys. 12 — Schemat hydrauliczny dla jednostki Modular V (EWATxx0B) (opcja 78-79-80-81/134-135-136-137) .....                                 | 28 |

## SPIS TABEL

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1— Parownik — współczynnik oporu cieplnego osadu .....                                           | 16 |
| Tabela 2— Powietrzny wymiennik ciepła — współczynniki korygujące dla wysokości n.p.m .....              | 16 |
| Tabela 3— Minimalne procentowe zawartości glikolu dla niskich temperatur powietrza otoczenia .....      | 16 |
| Tabela 4 — Dopuszczalne wartości graniczne przepływu wody .....                                         | 25 |
| Tabela 5— Dozwolone limity jakości wody .....                                                           | 29 |
| Tabela 6— Wartości ciśnienia/temperatury dla czynnika R32 .....                                         | 35 |
| Tabela 7— Standardowy plan konserwacji rutynowych .....                                                 | 37 |
| Tabela 8— Plan konserwacji rutynowych dla zastosowań krytycznych i/lub otoczeń wysoce agresywnych ..... | 39 |
| Tabela 9— Kontrole wymagane przed uruchomieniem jednostki .....                                         | 40 |

Rys. 1 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — standardowa jednostka z pojedynczym obiegiem



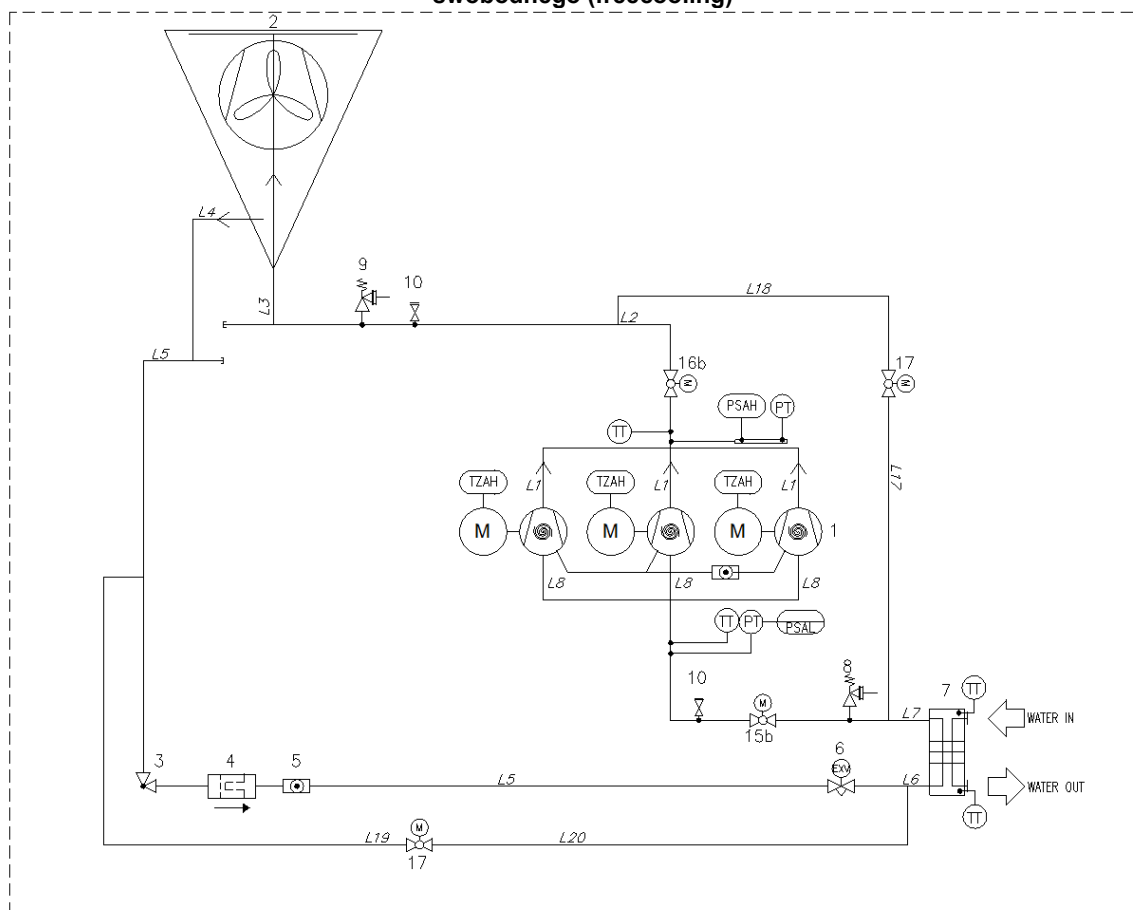
Położenia wlotu i wylotu wody są podane orientacyjnie. Co do dokładnych połączeń wody prosimy odnieść się do schematów wymiarowych urządzenia.

Seria obejmuje pojedynczą (jeden obwód) i podwójną (dwa obwody) wytwornicę wody lodowej.

Każdy obwód może być wyposażony w 3 lub 2 sprężarki (konfiguracja tandemowa).

Obecny jest tylko jeden obwód.

**Rys. 2 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — jednostka z pojedynczym obiegiem z opcją lekkiego chłodzenia swobodnego (freecooling)**



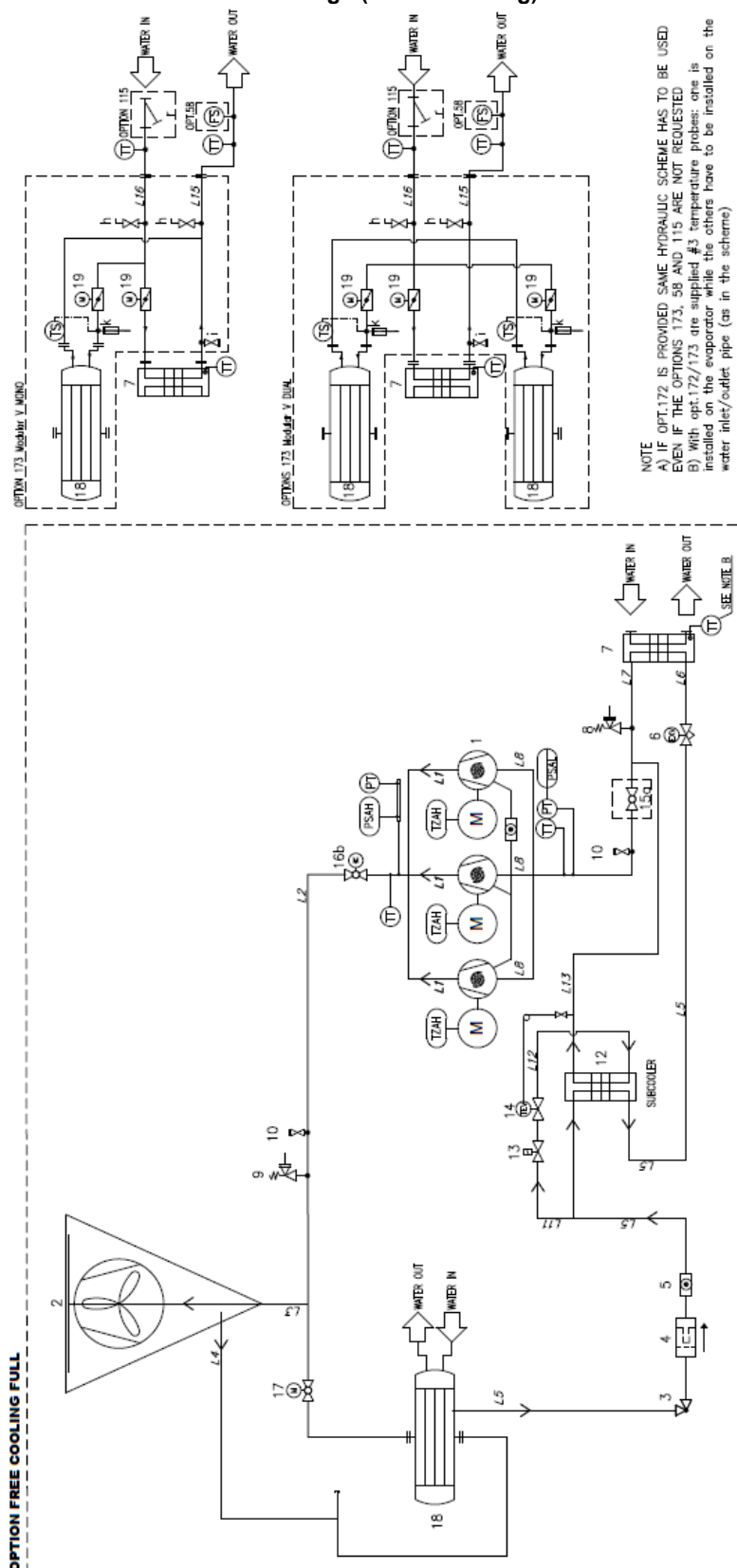
Położenia wlotu i wylotu wody są podane orientacyjnie. Co do dokładnych połączeń wody prosimy odnieść się do schematów wymiarowych urządzenia.

Seria obejmuje pojedynczą (jeden obwód) i podwójną (dwa obwody) wytwornicę wody lodowej.

Każdy obwód może być wyposażony w 3 lub 2 sprężarki (konfiguracja tandemowa).

Obecny jest tylko jeden obwód.

**Rys. 3 — Schemat obiegu chłodniczego (PID) — jednostka z pojedynczym obiegiem z opcją pełnego chłodzenia swobodnego (full freecooling)**



Położenia wlotu i wylotu wody są podane orientacyjnie. Co do dokładnych połączeń wody prosimy odnieść się do schematów wymiarowych urządzenia.

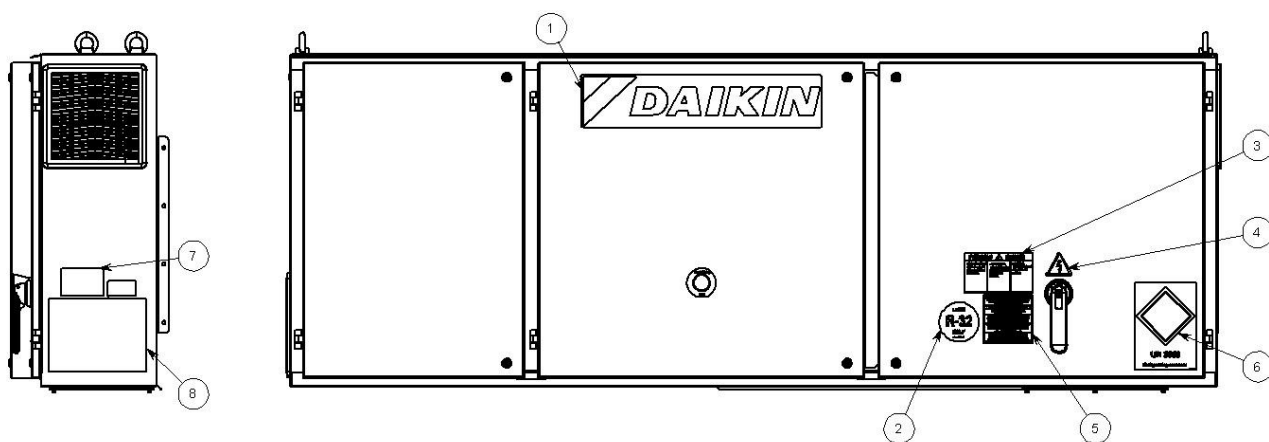
Seria obejmuje pojedynczą (jeden obwód) i podwójną (dwa obwody) wytwornicę wody lodowej.

Każdy obwód może być wyposażony w 3 lub 2 sprężarki (konfiguracja tandemu). Obecny jest tylko jeden obwód.

Jeśli dostarczono opcję 172, należy zastosować ten sam schemat hydrauliczny, nawet jeśli opcje 173, 58 i 115 nie są wymagane.

| Legenda |                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Element | Opis                                                                           |
| 1       | Sprężarki zwój w konfiguracji podwójnej                                        |
| 2       | Mikrokanałowy skraplacz powietrzny                                             |
| 3       | Zawór kątowy                                                                   |
| 4       | Filtr                                                                          |
| 5       | Wziernik dla ciekłego czynnika chłodniczego (jeżeli nie występuje w pozycji 6) |
| 6       | Elektroniczny zawór rozprężny                                                  |
| 7       | Parownik BPHE                                                                  |
| 8       | Niskociśnieniowy zawór bezpieczeństwa, Pt = 24,5 barg                          |
| 9       | Wysokociśnieniowy zawór bezpieczeństwa, Pt = 45 barg                           |
| 10      | Złącze napełniania                                                             |
| 11      | Płyty wymiennik ciepła — odzysk ciepła (opcja)                                 |
| 12      | Płyty wymiennik ciepła — dochładzacz (opcja)                                   |
| 13      | Zawór elektromagnetyczny (opcja)                                               |
| 14      | Termostatyczny zawór rozprężny (opcja)                                         |
| 15      | Zawór ssania (opcja)                                                           |
| 16      | Zawór tłoczenia (opcja)                                                        |
| 17      | Pompy bliźniacze (opcja)                                                       |
| 18      | Zbiornik (opcja)                                                               |
| 19      | Zawór bezpieczeństwa po stronie wody (opcja)                                   |
| 20      | Zawór odcinający (opcja)                                                       |
| PT      | Przetwornik ciśnienia                                                          |
| TT      | Czujnik temperatury                                                            |
| PSAH    | Czujnik wysokiego ciśnienia (42 barg)                                          |
| PSAL    | Czujnik niskiego ciśnienia (funkcja sprawdzania)                               |
| TZAH    | Termistor silnika elektrycznego                                                |

Rys. 4 — Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym



#### Identyfikacja tabliczek

|                                           |                                               |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 – Logo producenta                       | 5 – Ostrzeżenie o zamocowaniu kabli           |
| 2 – Rodzaj gazu                           | 6 – Tabliczka UN 3358                         |
| 3 – Ostrzeżenie o niebezpiecznym napięciu | 7 – Dane tabliczki identyfikacyjnej jednostki |
| 4 – Symbol zagrożenia elektrycznego       | 8 – Instrukcje dotyczące podnoszenia          |

## 1 WSTĘP

Niniejsza instrukcja dostarcza informacje na temat standardowych funkcji i procedur dla wszystkich jednostek serii i jest ważnym dokumentem pomocniczym dla wykwalifikowanych pracowników, lecz nie może ich zastąpić.

Wszystkie jednostki są dostarczane ze **schematami elektrycznymi, certyfikowanymi rysunkami, tabliczką identyfikacyjną i DOC (Deklaracja zgodności)**; te dokumenty przedstawiają dane techniczne zakupionej jednostki. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy treścią instrukcji a dokumentacją dostarczoną z urządzeniem, należy zawsze polegać na tej dokumentacji, ponieważ stanowi ona **integralną część niniejszej instrukcji obsługi**.

Przed przystąpieniem do montażu i uruchomienia jednostki należy dokładnie przeczytać niniejszą instrukcję obsługi.

Nieprawidłowy montaż może doprowadzić do porażenia prądem, krótkich spiek, wycieków, pożaru lub innych szkód na sprzęcie lub obrażeń na osobach.

Jednostka musi zostać zamontowana przez profesjonalnych operatorów/techników zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju instalacji.

Także uruchomienie jednostki musi być wykonane przez upoważnionych i przeszkolonych pracowników i wszystkie działania muszą być prowadzone zgodnie z lokalnymi normami i przepisami prawa.

**MONTAŻ I URUCHOMIENIE URZĄDZENIA JEST KATEGORYCZNIE ZABRONIONE W PRZYPADKU, GDY KTÓREKOLWIEK WSKAZÓWKI ZAWARTE W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI NIE SĄ ZROZUMIAŁE.**

W przypadku braku pewności co do sposobu postępowania i konieczności uzyskania dodatkowych informacji należy skontaktować się z autoryzowanym przedstawicielem producenta.

### 1.1 Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym

1. zainstalować jednostkę zgodnie wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji
2. regularnie przeprowadzać ogół czynności związanych z konserwacją przewidzianych w instrukcji
3. korzystać ze środków ochrony indywidualnej (rękawic, ochrony oczu, kasku itp.) dostosowanych do wykonywanej pracy; nie nosić odzieży ani akcesoriów, które mogą zostać pochwycone lub wciągnięte przez przepływy powietrza; długie włosy należy upiąć przed uzyskaniem dostępu do jednostki
4. przed otwarciem paneli urządzenia upewnić się, że są one solidnie zamocowane do urządzenia
5. żebra wymienników ciepła oraz krawędzie podzespołów z metalu i panele mogą powodować skaleczenia
6. nie usuwać osłon z podzespołów ruchomych podczas pracy jednostki
7. przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że osłony podzespołów ruchomych są prawidłowo dopasowane
8. wentylatory, silniki i napędy pasów mogą znajdować się w ruchu: przed uzyskaniem dostępu do jednostki odczekać do momentu ich całkowitego zatrzymania oraz podjąć stosowne środki zapobiegające uruchomieniu
9. powierzchnie urządzenia i rur mogą osiągać bardzo wysokie lub niskie temperatury, niosąc ze sobą ryzyko oparzenia
10. nigdy nie przekraczać górnej granicy ciśnienia (PS) w obiegu wody jednostki
11. przed zdemontowaniem części obiegów wody znajdujących się pod ciśnieniem zamknąć stosowny odcinek instalacji rurowej oraz stopniowo spuścić płyn w celu ustabilizowania ciśnienia do poziomu atmosferycznego
12. nie sprawdzać ewentualnych wycieków czynnika chłodzącego za pomocą dłoni
13. odłączyć jednostkę od sieci zasilania przy użyciu wyłącznika głównego przed otwarciem szafy sterowniczej
14. przed uruchomieniem jednostki sprawdzić, czy została prawidłowo uziemiona
15. zainstalować urządzenie na odpowiedniej przestrzeni; w szczególności nie instalować na zewnątrz, jeśli będzie użytkowana w pomieszczeniach zamkniętych
16. nie stosować kabli o nieodpowiednich przekrojach lub przewodów przedłużających połączenie nawet na krótki czas bądź w sytuacjach awaryjnych
17. przed uzyskaniem dostępu do tablicy rozdzielczej, w przypadku jednostek z kondensatorami energetycznymi, odczekać 5 minut po odcięciu zasilania energią elektryczną
18. jeśli jednostka jest wyposażona w sprężarki odśrodkowe z wbudowanym falownikiem, odłączyć od źródła zasilania i odczekać co najmniej 20 minut przed uzyskaniem dostępu do jednostki w celu przeprowadzenia konserwacji: energia resztkowa w obrębie podzespołów, która rozprasza się w ww. czasie, stanowi ryzyko porażenia prądem
19. jednostka zawiera czynnik chłodzący - gaz - pod ciśnieniem: sprzętu znajdującego się pod ciśnieniem nie wolno dotykać; nie dotyczy to konserwacji, którą należy zlecać wykwalifikowanemu i upoważnionemu personelowi
20. podłączyć media do jednostki postępując zgodnie ze wskazaniami zawartymi w niniejszej instrukcji oraz na panelach urządzenia
21. W celu uniknąć zagrożenia dla środowiska upewnić się, że ewentualnie wypływający środek chłodzący jest odprowadzany do odpowiednich pojemników, zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami.
22. jeśli dana część wymaga demontażu, przed uruchomieniem jednostki upewnić się, że ponowny montaż został wykonany prawidłowo

23. jeśli obowiązujące przepisy wymagają zainstalowania urządzeń przeciwpożarowych w pobliżu urządzenia, sprawdzić, czy nadają się one do gaszenia pożarów sprzętu elektrycznego, oleju smarowego sprężarki i czynnika chłodniczego, zgodnie ze specyfikacją arkusza bezpieczeństwa ww. płynów
24. jeśli jednostka jest wyposażona w urządzenia wentylacji nadciśnienia (zawory bezpieczeństwa): kiedy zawory te są uruchomione, gazowy czynnik chłodniczy jest uruchamiany przy wysokiej temperaturze i prędkości; należy zapobiegać uwalnianiu się gazu w celu uniknięcia szkód osobowych i materialnych, a w razie konieczności spuścić gaz zgodnie z zaleceniami normy EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
25. utrzymywać wszystkie urządzenia bezpieczeństwa w doskonałym stanie oraz dokonywać ich okresowych przeglądów zgodnie z obowiązującymi przepisami
26. przechowywać wszystkie środki smarne w odpowiednio oznaczonych pojemnikach
27. nie przechowywać łatwopalnych płynów w pobliżu jednostki
28. spawać lub lutować jedynie opróżnione przewody rurowe, po usunięciu śladów olejów smarujących; nie stosować płomienia lub innych źródeł ciepła w pobliżu rurociągów zawierających czynnik chłodniczy
29. nie używać otwartego płomienia w pobliżu jednostki
30. urządzenie należy zainstalować w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wylądowaniami atmosferycznymi, zgodnie ze stosownymi przepisami i normami technicznymi
31. nie zginać lub uderzać rur zawierających płyny znajdujące się pod ciśnieniem
32. zabrania się chodzenia po urządzeniu lub umieszczania na nim przedmiotów
33. użytkownik odpowiada za całościową ocenę ryzyka pożaru w miejscu instalacji (np. obliczenie prędkości rozprzestrzeniania płomienia)
34. podczas transportu należy zawsze zamocować jednostkę do powierzchni ładunkowej pojazdu, aby zapobiec przemieszczeniu lub przewróceniu się urządzenia
35. urządzenie należy przewozić zgodnie z obowiązującymi przepisami, uwzględniając charakterystykę zawartych w nim płynów oraz ich opis na arkuszu bezpieczeństwa
36. nieprawidłowy transport może być przyczyną uszkodzeń urządzenia, a nawet wycieku czynnika chłodniczego. Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić pod kątem wycieków, a w razie konieczności właściwie naprawić.
37. przypadkowe uwolnienie czynnika chłodniczego na ograniczonej przestrzeni może prowadzić do zmniejszenia stężenia tlenu, a w związku z tym do ryzyka uduszenia: zainstalować urządzenie w wentylowanym otoczeniu zgodnie z normą EN 378-3 i lokalnie obowiązującymi przepisami.
38. instalacja musi spełniać wymogi normy EN 378-3 i lokalnie obowiązujących przepisów; w przypadku instalacji w zamkniętym pomieszczeniu zapewnić odpowiedni poziom wentylacji, a w razie konieczności zamontować wykrywacze czynnika chłodniczego.

## 1.2 Opis ogólny

Zakupiona jednostka to „wytwornica wody lodowej chłodzona powietrzem” zaprojektowana do chłodzenia wody (lub mieszaniny wody i glikolu) w zakresie ograniczeń podanych w niniejszej instrukcji. Działanie urządzenia opiera się na sprężaniu, skraplaniu pary, a następnie odparowywaniu zgodnie z odwrotnym cyklem Carnota. Główne elementy składowe:

- sprężarka śrubowa służąca do zwiększenia ciśnienia pary czynnika chłodniczego z ciśnienia parowania do ciśnienia skraplania,
- skraplacz, w którym para pod wysokim ciśnieniem skrapla się, odprowadzając do atmosfery ciepło usunięte z chłodzonej wody dzięki wymiennikowi ciepła chłodzonemu powietrzem,
- zawór rozprężny, który umożliwia zmniejszanie ciśnienia sprężonej cieczy z ciśnienia skraplania do ciśnienia parowania,
- parownik (BPHE), w którym płynny czynnik chłodniczy pod niskim ciśnieniem odparowuje, ochładzając wodę.

Istnieją również dwa opcjonalne tryby: pełne chłodzenie swobodne (full freecooling) i lekkie chłodzenie swobodne (light freecooling). W trybie chłodzenia swobodnego sprężarka i zawór rozprężny są omijane, dlatego używany jest tylko skraplacz i parownik. W przypadku trybu lekkiego chłodzenia swobodnego parownik jest tym samym płytowym wymiennikiem ciepła, który jest używany w trybie standardowym; w przypadku trybu pełnego chłodzenia swobodnego parownik jest dodatkowym płaszczowo-rurowym wymiennikiem ciepła, a płytowy wymiennik ciepła używany w trybie standardowym jest również omijany.

Wszystkie urządzenia są całkowicie zmontowane fabrycznie i przetestowane przed wysyłką. Seria EWAT\_B składa się z modeli z pojedynczym obiegiem chłodniczym (o wydajności od 76 do 350 kW) i modeli z podwójnym obiegiem chłodniczym (o wydajności od 150 do 701 kW).

W urządzeniu zastosowano czynnik chłodniczy R32 odpowiedni do wszystkich dziedzin zastosowania urządzenia.

Regulator został wstępnie okablowany, skonfigurowany i przetestowany w zakładzie producenta. Wymagane jest wykonanie jedynie zwykłych podłączeń w miejscu instalacji, takich jak orurowanie, podłączenia elektryczne i blokady pomp. Upraszcza to instalację i zwiększa jej niezawodność. Wszystkie układy sterowania zabezpieczeniami i działaniem są zamontowane fabrycznie w panelu sterowania.

Wskazówki zawarte w niniejszej instrukcji odnoszą się do wszystkich modeli tej serii, chyba że podano inaczej.

### 1.3 Informacje dotyczące czynnika chłodniczego

W urządzeniu zastosowano czynnik chłodniczy R32, który minimalnie wpływa na środowisko dzięki niskiej wartości potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP). Zgodnie z normą ISO 817 czynnik chłodniczy R32 jest sklasyfikowany jako A2L, który jest słabo palny, ponieważ prędkość rozprzestrzeniania się płomienia jest niska, i nietoksyczny.

Czynnik chłodniczy R32 może się powoli palić w przypadku spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- stężenie pomiędzy dolną i górną granicą palności (LFL i UFL),
- prędkość wiatru < prędkość rozprzestrzeniania się płomienia,
- energia źródła zapłonu > minimalna energia zapłonu.

Jednakże czynnik nie stwarza ryzyka w normalnych warunkach użytkowania w urządzeniach klimatyzacyjnych w otoczeniach roboczych.

#### Charakterystyki fizyczne czynnika chłodniczego R32

|                                                        |       |
|--------------------------------------------------------|-------|
| Klasa bezpieczeństwa (wg normy ISO 817)                | A2L   |
| Grupa wg dyrektywy PED                                 | 1     |
| Granica praktyczna (kg/m <sup>3</sup> )                | 0.061 |
| ATEL/ ODL (kg/m <sup>3</sup> )                         | 0.30  |
| LFL (kg/m <sup>3</sup> ) przy 60°C                     | 0.307 |
| Gęstość pary przy 25°C, 101.3 kPa (kg/m <sup>3</sup> ) | 2.13  |
| Masa cząsteczkowa                                      | 52.0  |
| Temperatura wrzenia (°C)                               | -52   |
| GWP (100 yr ITH)                                       | 675   |
| GWP (ARS 100 yr ITH)                                   | 677   |
| Temperatura samozapłonu (°C)                           | 648   |

### 1.4 Wykorzystanie

Jednostki EWAT\_B zostały zaprojektowane i wykonane do chłodzenia budynków lub procesów przemysłowych. Pierwsze przekazanie do użytkowania w instalacji docelowej musi zostać wykonane przez specjalnie przeszkolonych w tym celu techników firmy Daikin. Nieprzestrzeganie tej procedury uruchomienia ma wpływ na gwarancje urządzenia.

Standardowa gwarancja na urządzenie obejmuje części z udowodnionymi wadami materiałowymi lub wykonawczymi. Materiały podlegające naturalnemu zużyciu nie są objęte gwarancją.

### 1.5 Informacje dotyczące montażu

Wytwornicę wody lodowej należy zainstalować na otwartej przestrzeni lub w maszynowni (III klasa lokalizacji).

Aby zapewnić III klasę lokalizacji na obiegu wtórnym (obiegach wtórnych) należy zainstalować mechaniczny odpowietrznik. Należy przestrzegać lokalnie obowiązującego prawa budowlanego oraz norm bezpieczeństwa; w przypadku braku lokalnego prawa budowlanego i norm jako wytyczne należy stosować EN 378-3:2016.

W punkcie „Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania czynnika chłodniczego R32” podano dodatkowe informacje, które można dodać do wymagań określonych w normach bezpieczeństwa i przepisach budowlanych.

#### **Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania czynnika chłodniczego R32 w urządzeniach zlokalizowanych w otwartej przestrzeni**

Układy chłodnicze zainstalowane na otwartej przestrzeni należy umieścić tak, aby czynnik chłodniczy nie wypływał w kierunku budynku ani w inny sposób nie stanowił zagrożenia dla osób lub mienia.

W przypadku wycieku czynnik chłodniczy nie może przedostawać się do otworów wentylacyjnych świeżego powietrza, zapadni lub podobnych otworów. Dla ewentualnego zadaszenia układu chłodniczego umieszczonego na otwartej przestrzeni należy przewidzieć naturalną lub wymuszoną wentylację.

W przypadku układów chłodniczych zainstalowanych na zewnątrz, w miejscu, w którym wypływający czynnik chłodniczy może zalegać, np. pod ziemią, instalacja musi spełniać wymogi z zakresu wykrywania gazów i wentylacji maszynowni.

#### **Dodatkowe wytyczne dotyczące bezpiecznego stosowania czynnika chłodniczego R32 w urządzeniach zlokalizowanych w maszynowniach**

W razie wyboru maszynowni jako lokalizacji układu chłodniczego należy postępować zgodnie z przepisami obowiązującymi na szczeblu lokalnym i krajowym. Do przeprowadzenia oceny można uwzględnić następujące wymogi (według normy EN 378-3:2016).

- Należy przeprowadzić analizę ryzyka opartą na zasadach bezpieczeństwa dla układu chłodniczego (określonych przez producenta z uwzględnieniem ilości i klasyfikacji bezpieczeństwa zastosowanego czynnika chłodniczego) w celu określenia, czy wytwornicę wody lodowej należy umieścić w oddzielnej maszynowni chłodniczej.
- Zajęte powierzchnie nie mogą być przeznaczone na maszynownię. Właściciel lub użytkownik budynku zapewni dostęp wyłącznie wykwalifikowanemu i przeszkolonemu personelowi w celu dokonania koniecznej konserwacji maszynowni lub ogółu instalacji.

- Maszynownie nie mogą stanowić przestrzeni magazynowej; mogą jedynie mieścić narzędzia, części zamienne, olej do sprężarki dla zainstalowanego sprzętu. Wszelkie czynniki chłodnicze, materiały palne lub toksyczne należy przechowywać zgodnie z wymogami przepisów krajowych.
- Zabrania się stosowania otwartego płomienia w maszynowniach, z wyjątkiem spawania, lutowania lub podobnych czynności wykonywanych wyłącznie przy jednoczesnym zapewnieniu monitoringu stężenia czynnika chłodniczego oraz odpowiedniej wentylacji. Otwartych płomieni nie wolno pozostawiać bez nadzoru.
- Należy zapewnić zdalnie sterowany wyłącznik (typu awaryjnego) umożliwiający zatrzymanie układu chłodniczego poza pomieszczeniem (przy drzwiach). Podobnie działający wyłącznik należy umieścić w odpowiednim miejscu wewnątrz pomieszczenia.
- Wszystkie rurociągi i przewody przechodzące przez podłogi, sufit i ściany maszynowni należy uszczelnić.
- Temperatura gorących powierzchni nie może przekraczać 80% temperatury samozapłonu (w °C) lub musi być o 100 K niższa niż temperatura samozapłonu czynnika chłodniczego — obowiązuje niższa z tych wartości.

| Czynnik chłodniczy | Temperatura samozapłonu | Maksymalna temperatura powierzchni |
|--------------------|-------------------------|------------------------------------|
| R32                | 648 °C                  | 548°C                              |

- Drzwi maszynowni muszą otwierać się do zewnątrz, a ich liczba powinna zapewnić swobodną ucieczkę osób w przypadku sytuacji awaryjnej; drzwi powinny być ściśle dopasowane, samozamykające się i zaprojektowane w sposób pozwalający na otwarcie od wewnątrz (wyposażone w systemy przeciw panice).
- Specjalne maszynownie, w których ładunek czynnika chłodniczego przekracza granicę praktyczną dla kubatury pomieszczenia muszą być wyposażone w drzwi, które otwierają się bezpośrednio na zewnątrz budynku, zapewniając dostęp świeżego powietrza, lub dedykowany przedsionek z samozamykającymi się i ściśle dopasowanymi drzwiami.
- Wentylacja maszynowni musi być wystarczająco wydajna zarówno w normalnych warunkach pracy, jak i w przypadku sytuacji zagrożenia.
- Wentylacja w normalnych warunkach pracy musi spełniać wymogi określone w przepisach krajowych.
- Układ mechanicznej wentylacji wymaganej w sytuacjach zagrożenia musi uruchamiać się za pomocą wykrywacza(a) umieszczonego w maszynowni.
  - Taki system wentylacji musi być:
    - niezależny od wszelkich innych układów wentylacji w zakładzie.
    - wyposażony w dwa niezależne przyciski zatrzymania awaryjnego umieszczone odpowiednio w maszynowni oraz poza nią.
  - Wentylator wyciągowy dymu uruchamiany w sytuacjach zagrożenia musi być:
    - ustawiony w kierunku przepływu powietrza z silnikiem znajdującym się poza przepływem powietrza lub dostosowany do wymogów stref niebezpiecznych (na podstawie oceny).
    - być umieszczony w sposób pozwalający uniknąć wzrostu ciśnienia w przewodach wyciągowych maszynowni.
    - nie generować iskier w wyniku kontaktu z materiałem, z jakiego zbudowany jest przewód.
  - Przepływ powietrza w mechanicznej wentylacji awaryjnej powinien wynosić co najmniej:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

gdzie

V      natężenie przepływu powietrza w m<sup>3</sup>/s;  
 m      stanowi masę ładunku czynnika chłodniczego w kg, w układzie chłodniczym z największym ładunkiem, którego dowolna część znajduje się w maszynowni;  
 0.014   to współczynnik konwersji.

- Wentylacja mechaniczna powinna działać przez cały czas lub uruchamiać się za pomocą wykrywacza.
- Czujnik po aktywowaniu powinien automatycznie włączać alarm, uruchamiać wentylację mechaniczną i zatrzymywać system.
- Lokalizację czujników należy dobierać w zależności od czynnika chłodniczego. Czujniki należy umieszczać w miejscach gromadzenia się czynnika chłodniczego w razie wycieku.
- Wykrywacz należy umieścić przy odpowiednim uwzględnieniu lokalnych kierunków przepływu powietrza, rozmieszczenia punktów i szczelin wentylacyjnych. Należy również wziąć pod uwagę możliwość uszkodzeń mechanicznych lub skażenia.
- Należy przewidzieć przynajmniej jeden wykrywacz dla każdej maszynowni lub zajmowanego miejsca i/lub najniższego poziomu pomieszczenia dla czynników chłodniczych cięższych od powietrza oraz najwyższego punktu dla czynników chłodniczych lżejszych od powietrza.
- Należy stale monitorować pracę wykrywaczy. W przypadku awarii wykrywacza powinna uruchomić się sekwencja operacji dla sytuacji zagrożenia, taka sama jak w razie wykrycia obecności czynnika chłodniczego.
- Wartość nastawy wykrywacza czynnika chłodniczego przy 30°C lub 0°C, w zależności od stopnia krytyczności, należy ustawić na 25% LFL. Wykrywacz nadal będzie się uruchamiał przy wyższych stężeniach.

| Czynnik chłodniczy | LFL                     | Wartość progowa                      |
|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| R32                | 0,307 kg/m <sup>3</sup> | 0,7675 kg/m <sup>3</sup>   36000 ppm |

- Ogół sprzętu elektrycznego (nie tylko układu chłodniczego) należy dobrać tak, aby nadawał się do użytku w strefach zidentyfikowanych na podstawie oceny ryzyka. Sprzęt elektryczny musi spełniać wymogi, jeśli zasilanie

elektryczne jest separowane, gdy stężenie czynnika chłodniczego osiąga 25% dolnej granicy palności lub jej niższy poziom.

- Maszynownie lub specjalne maszynownie muszą być **wyraźnie oznaczone** jako takowe na drzwiach wejściowych do pomieszczenia, które powinny zawierać również informacje o zakazie wstępu osobom nieupoważnionym, zakazie palenia i stosowania otwartego płomienia. Tablice powinny również informować o tym, że w sytuacji zagrożenia jedynie osoby upoważnione zaznajomione z procedurami postępowania w sytuacji zagrożenia mogą zdecydować o wejściu do maszynowni. Dodatkowo tablice ostrzegawcze powinny zakazywać obsługi układu przez osoby nieupoważnione.
- Właściciel / operator zobowiązany jest prowadzić regularnie aktualizowany dziennik układu chłodniczego.



**Opcjonalnego czujnika wycieków dostarczanego przez firmę DAE razem z wytwornicą wody lodowej należy używać wyłącznie do sprawdzania wycieków czynnika chłodniczego z samej wytwornicy.**

## 1.6 Limity transportowe

Aby określić maksymalne obciążenie obsługiwane przez jednostkę, wzięto pod uwagę główne wartości przyspieszenia i współczynniki VDI 2700:

| Cecha                | Opis                                                           |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Rodzaj drogi         | Utwardzone drogi publiczne (miejskie, podmiejskie, autostrady) |
| Warunki podłoża      | Suche, standardowe warunki (bez śniegu/łodu)                   |
| Typ pojazdu          | Standardowe samochody ciężarowe /pojazdy przemysłowe           |
| Typowa prędkość      | Okolo 70-80 km/h na drogach podmiejskich lub autostradach      |
| Uwzględnione manewry | Gwałtowne hamowanie, nagłe zmiany kierunku, ostre zakręty      |

| Kierunek / rodzaj manewru          | Wartość podstawowa dla pojazdów drogowych (PODSTAWOWE WYTICZNE VDI) | STANDARDOWA WARTOŚĆ DAIKIN dla pojazdów drogowych | Uwagi /przypadki specjalne/główne trasy                                                                                                                     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Do przodu (przyspieszenie czołowe) | 0,8 g                                                               | 2 g                                               | dla gwałtownego hamowania; często spotyka się również wartość 1,0 g w bardziej rygorystycznych lub łączonych przepisach                                     |
| Poprzeczny (boczny)                | 0,5 g                                                               | 1,5 g                                             | wiatry boczne, zakręty, nagłe zmiany kierunku                                                                                                               |
| Pionowy                            | do 1,0 g (szczytowe)                                                | 2 g                                               | ze względu na wyboistość, nierówności nawierzchni, jazdę jazdy pod górę/z górki; jest rzadziej stosowana jako stała bazowa, częściej jako wartość szczytowa |

Według poniższego wzoru:

$$\alpha_{\text{całkowity}} = \sqrt{\alpha_{\text{Do przodu}}^2 + \alpha_{\text{Poprzeczny}}^2 + \alpha_{\text{Pionowy}}^2}$$

maksymalna wartość przyspieszenia wynosi:

$$a_{\text{całkowity}} = 3,2 g$$

## 2 RECEIPT OF THE UNIT

---

Natychmiast po dostawie należy sprawdzić jednostkę. W szczególności należy się upewnić, że żadne części maszyny nie są naruszone i nie są odkształcone z powodu uderzeń. Wszystkie elementy wskazane w dowodzie dostawy muszą być przejrzane i sprawdzone. W przypadku stwierdzenia podczas odbioru urządzenia jakichkolwiek uszkodzeń, nie wyładowywać uszkodzonych urządzeń i natychmiast złożyć pisemną skargę do firmy przewozowej z zadaniem sprawdzenia jednostki. Nie naprawiać, dopóki nie zostanie przeprowadzona kontrola przez przedstawiciela firmy transportowej. Natychmiast powiadomić przedstawiciela producenta, wysyłając, jeżeli to możliwe, zdjęcia, które będą pomocne w określeniu odpowiedzialności.

Zwrot urządzeń odbywa się loco fabryka Daikin Applied Europe S.p.A.

Firma Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za uszkodzenia urządzeń podczas transportu do miejsca przeznaczenia.

Aby uniknąć uszkodzenia podzespołów, zachowywać najwyższą ostrożność podczas przenoszenia urządzenia.

Przed zamontowaniem jednostki sprawdzić, czy model i napięcie elektryczne wskazane na tabliczce są prawidłowe.

Producent nie jest odpowiedzialny za ewentualne szkody wykryte po zaakceptowaniu jednostki.

### 2.1 Przechowywanie

Jeśli przed montażem zachodzi konieczność przechowywania urządzenia, należy przestrzegać pewnych środków ostrożności:

- Nie zdejmować folii ochronnych.
- Chronić urządzenie przed pyłem, niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi i szkodnikami.
- Nie narażać urządzenia na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Nie używać źródeł ciepła i/lub otwartego ognia w pobliżu urządzenia.

Chociaż urządzenie jest zabezpieczone folią termokurczliwą, folia nie jest przeznaczona do długoterminowego przechowywania i w przypadku takiego przechowywania należy ją usunąć i zastąpić impregnowanym brezentem lub podobnym zabezpieczeniem.

Warunki otoczenia muszą być zgodne z następującymi ograniczeniami:

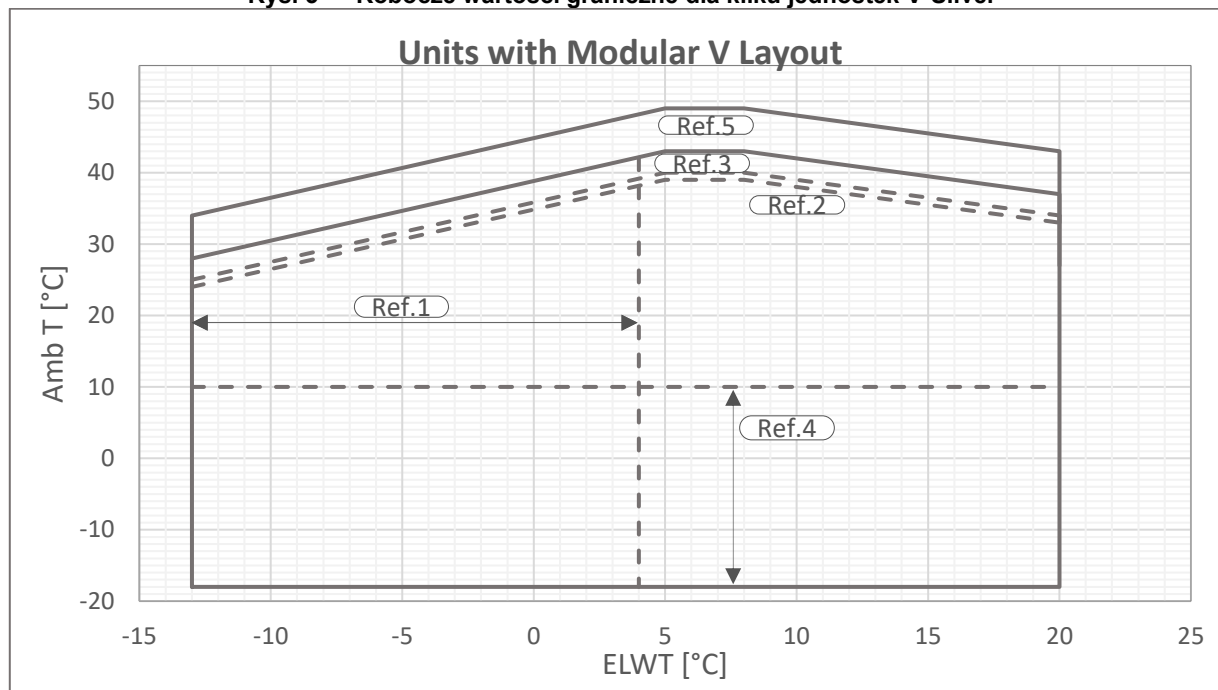
- Minimalna temperatura otoczenia : - 20°C;
- Maksymalna temperatura otoczenia : +40°C;
- Maksymalna wilgotność względna : 95% bez kondensatu.

Przechowywanie w temperaturach niższych niż temperatura minimalna może spowodować uszkodzenie elementów, natomiast temperatury wyższe niż maksymalna powodują otwarcie się zaworów bezpieczeństwa, a w konsekwencji straty czynnika chłodniczego. Przechowywanie w atmosferze wilgotnej może spowodować uszkodzenie podzespołów elektrycznych.

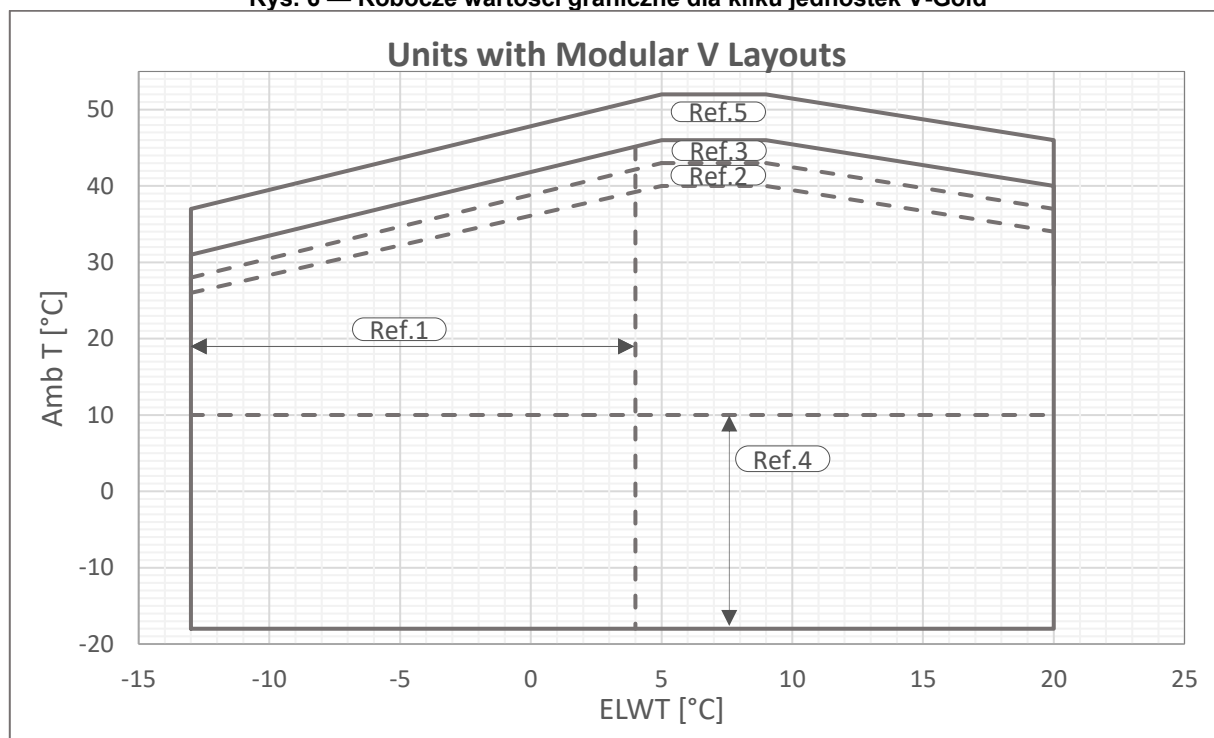
### 3 OGRANICZENIA ROBOCZE

Funkcjonowanie poza wskazanymi ograniczeniami może uszkodzić jednostkę. W razie wątpliwości skontaktować się z przedstawicielem producenta. Aby zapewnić prawidłowe działanie jednostki, wielkość przepływu wody przez parownik musi mieścić się w zakresie określonym dla danej jednostki. Natężenie przepływu wody znacznie niższe niż wartość nominalna wskazana w punkcie doboru jednostki może spowodować problemy związane z zamarzaniem, zanieczyszczeniami lub nieprawidłowym sterowaniem. Przepływ wody znacznie wyższy niż wartość nominalna wskazana w punkcie doboru jednostki może powodować niedopuszczalne straty obciążenia, a także nadmierna erozje i drgania rurek, które mogą doprowadzić do ich pęknięcia. **Patrz oprogramowanie doboru CSS (Chiller Selection Software) dla uzyskania prawidłowego zakresu dla każdego urządzenia.** W przypadku urządzeń z opcją swobodnego chłodzenia (freecooling) tryb swobodnego chłodzenia może być aktywny tylko wtedy, gdy temperatura powietrza otoczenia jest co najmniej o 4°C niższa niż temperatura wody na wylocie.

Rys. 5 — Robocze wartości graniczne dla kilku jednostek V-Silver

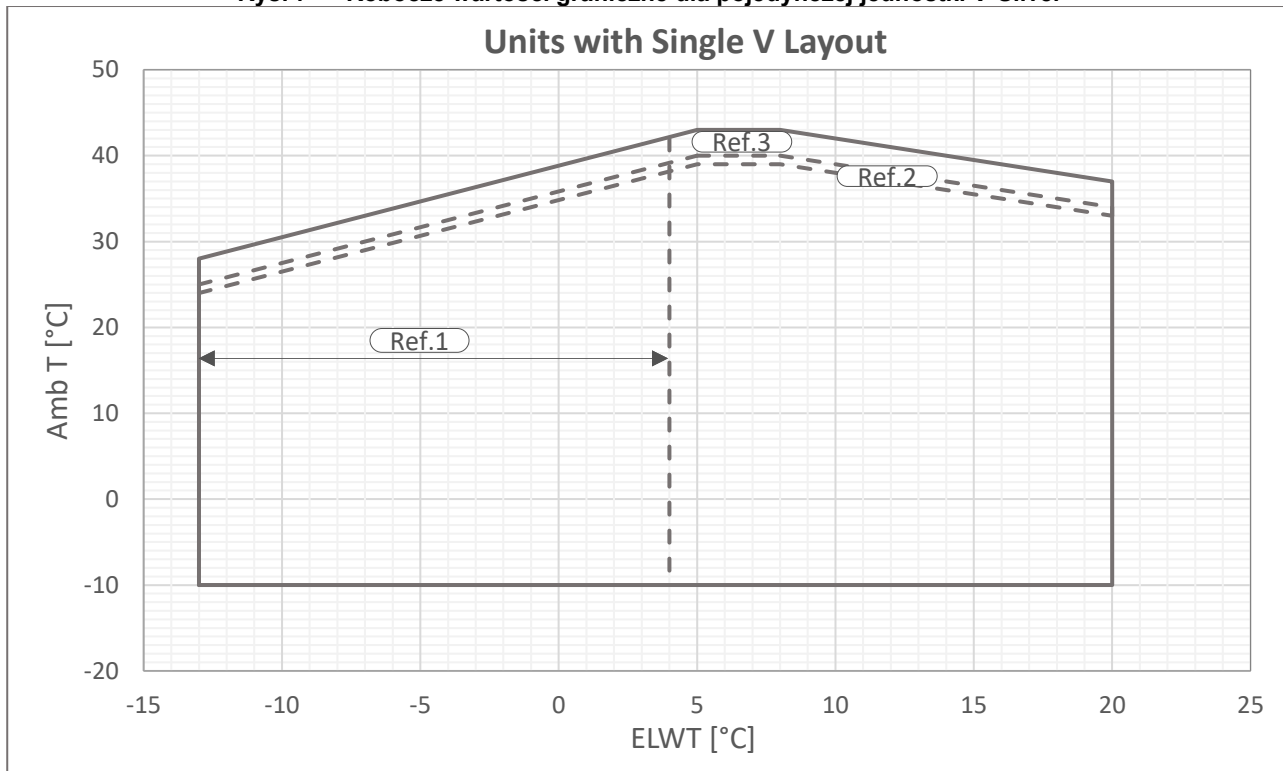


Rys. 6 — Robocze wartości graniczne dla kilku jednostek V-Gold

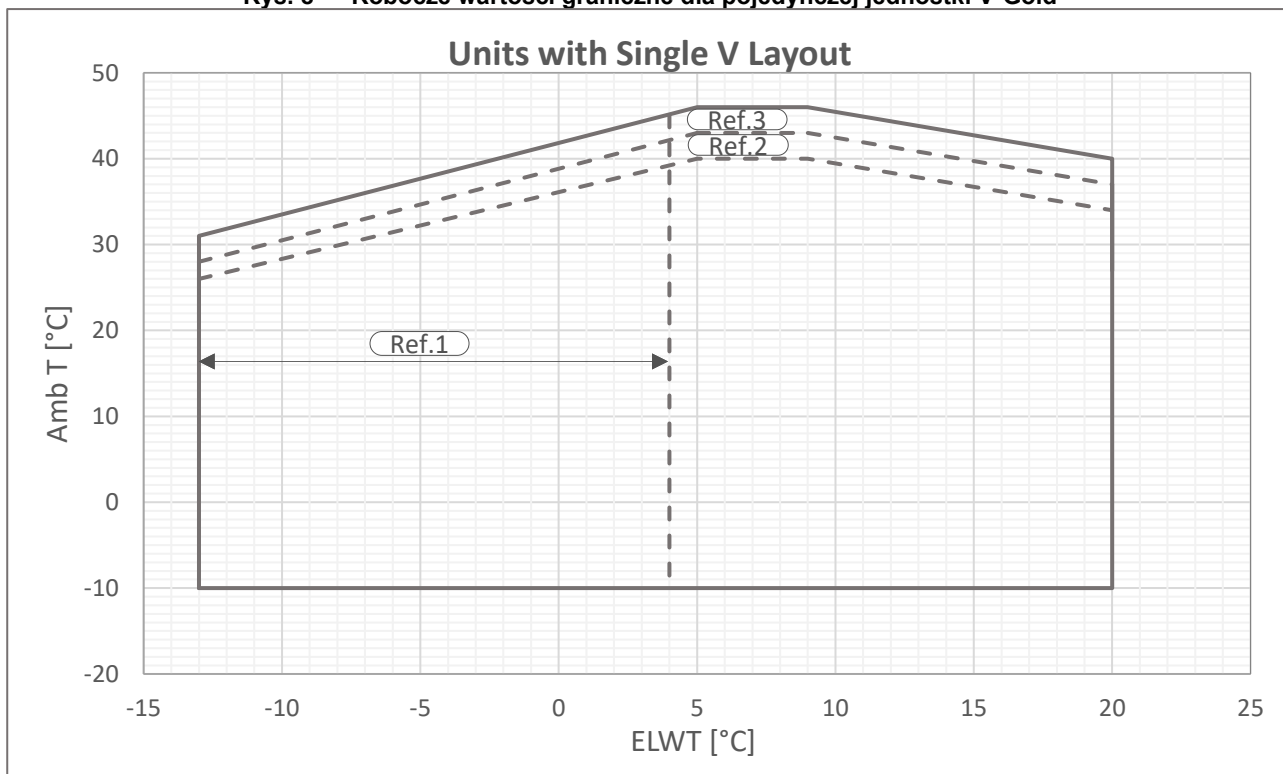


|              |                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Amb T</b> | Temperatura powietrza otoczenia.                                                                                                 |
| <b>ELWT</b>  | Temperatura wody na wylocie z parownika                                                                                          |
| <b>Ref 1</b> | Praca z ELWT < 4°C wymaga opcji 08 (solanka) i glikolu.                                                                          |
| <b>Ref 2</b> | Praca przy temperaturach otoczenia < 10°C wymaga opcji 99 (modulacja prędkość wentylatora) lub opcji 42 (Speedtroll).            |
| <b>Ref 3</b> | Jednostki w konfiguracji ograniczania hałasu mogą zwiększać poziom dźwięku w tym obszarze.                                       |
| <b>Ref 4</b> | Praca z obciążeniem częściowym; praca z obciążeniem całkowitym może wymagać opcji 142 (zestaw do wysokich temperatur otoczenia). |

**Rys. 7 — Robocze wartości graniczne dla pojedynczej jednostki V-Silver**



**Rys. 8 — Robocze wartości graniczne dla pojedynczej jednostki V-Gold**



|              |                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Amb T</b> | Temperatura powietrza otoczenia.                                                                                                 |
| <b>ELWT</b>  | Temperatura wody na wylocie z parownika.                                                                                         |
| <b>Ref 1</b> | Praca z ELWT < 4°C wymaga opcji 08 (solanka) i glikolu.                                                                          |
| <b>Ref 2</b> | Praca przy temperaturach otoczenia < 10°C wymaga opcji 99 (modulacja prędkość wentylatora) lub opcji 42 (Speedtroll).            |
| <b>Ref 3</b> | Praca z obciążeniem częściowym; praca z obciążeniem całkowitym może wymagać opcji 142 (zestaw do wysokich temperatur otoczenia). |



**Powyższe wykresy stanowią wytyczne dotyczące roboczych wartości granicznych w serii.  
Rzeczywiste robocze wartości graniczne w warunkach roboczych dla poszczególnych modeli — patrz oprogramowanie doboru CSS.**

**Tabela 1— Parownik — współczynnik oporu cieplnego osadu**

| A      | B     | C     | D     |
|--------|-------|-------|-------|
| 0.0176 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 0.0440 | 0.978 | 0.986 | 0.992 |
| 0.0880 | 0.957 | 0.974 | 0.983 |
| 0.1320 | 0.938 | 0.962 | 0.975 |

**Objaśnienie:**

A = współczynnik oporu cieplnego osadu ( $\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{kW}$ )

B = współczynnik korygujący wydajności chłodniczej

C = współczynnik korygujący poboru mocy

D = współczynnik korygujący EER

**Tabela 2— Powietrzny wymiennik ciepła — współczynniki korygujące dla wysokość n.p.m**

| A | 0     | 300   | 600   | 900    | 1200   | 1500  | 1800  |
|---|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| B | 1013  | 997   | 942   | 908    | 875    | 843   | 812   |
| C | 1.000 | 0.993 | 0.986 | 0.0979 | 0.0973 | 0.967 | 0.960 |
| D | 1.000 | 1.005 | 1.009 | 1.015  | 1.021  | 1.026 | 1.031 |

**Objaśnienie:**

A = wysokość n.p.m (m)

B = ciśnienie atmosferyczne (mbar)

C = współczynnik korygujący wydajności chłodniczej

D = współczynnik korygujący poboru mocy

- Maksymalna wysokość robocza nad poziomem morza wynosi 2000 m.

- Jeżeli jednostka ma zostać zamontowana na wysokości od 1000 do 2000 m n.p.m., należy się skontaktować z producentem.

**Tabela 3— Minimalne procentowe zawartości glikolu dla niskich temperatur powietrza otoczenia**

| AAT (2) | -3  | -8  | -15 | -20 |
|---------|-----|-----|-----|-----|
| A (1)   | 10% | 20% | 30% | 40% |
| AAT (2) | -3  | -7  | -12 | -20 |
| B (1)   | 10% | 20% | 30% | 40% |

**Objaśnienie:**

AAT = temperatura powietrza otoczenia ( $^\circ\text{C}$ ) (2)

A = zawartość glikolu etylenowego (%) (1)

B = zawartość glikolu propylenowego (%) (1)

(1) Minimalna procentowa zawartość glikolu chroniąca obieg wody przed zamarzaniem dla podanej temperatury powietrza otoczenia.

(2) Temperatura powietrza otoczenia, która przekracza robocze wartości graniczne dla jednostki.

Ochrona obiegu wody w zimie jest konieczna, nawet jeżeli jednostka nie pracuje.

## 4 INSTALACJA MECHANICZNA

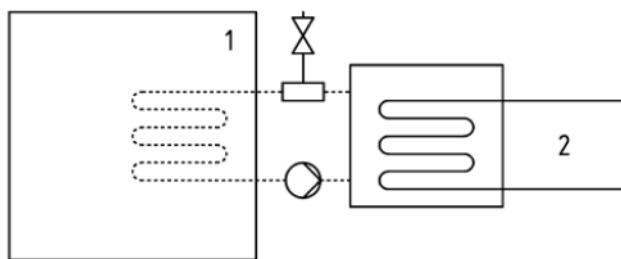
### 4.1 Bezpieczeństwo

Wszystkie urządzenia EWAT\_B są wykonane zgodnie z dyrektywami europejskimi (dyrektywa maszynowa, dyrektywa w sprawie niskich napięć, dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej, dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych). Należy sprawdzić, czy razem z dokumentacją otrzymano deklaracje zgodności urządzenia z dyrektywami. Przed montażem i przekazaniem urządzenia do użytkowania osoby uczestniczące w tych czynnościach muszą uzyskać informacje niezbędne do realizacji tych zadań, wykorzystując wszystkie informacje zebrane w niniejszej instrukcji. W szczególności:

- Jeżeli jednostka nie będzie przestawiana, należy ją pewnie zakotwić do podłoża.
- Jednostka może być podnoszona wyłącznie zaczepiona w punktach wskazanych na żółto i zamocowanych do jej podstawy.
- Pracownicy obsługi powinni stosować środki ochrony indywidualnej odpowiednie do wykonywanych czynności. Zazwyczaj używanymi środkami ochrony indywidualnej są: kask, okulary, rękawice, słuchawki, obuwie ochronne. Dodatkowe środki ochrony indywidualnej i zbiorowej należy stosować po przeprowadzeniu odpowiedniej analizy ryzyk występujących w danej strefie związanych z wykonywanymi czynnościami.

Urządzenia DAE mogą być instalowane bez ograniczeń ładowania w maszynowni lub na wolnym powietrzu (klasa lokalizacji III).

Zgodnie z normą EN 378-1 należy zainstalować odpowietrznik mechaniczny na obiegu/obiegach wtórnych: aby zapewnić III klasę lokalizacji, system powinien zostać sklasyfikowany jako „system zamknięty z wentylacją pośrednią”.



System zamknięty z wentylacją pośrednią

Klucz

- 1) Zajmowane miejsce
- 2) Część/części zawierające czynnik chłodniczy

Maszynowni nie uważa się za pomieszczenie zajmowane (z wyjątkiem sytuacji określonej w części 3, 5.1: maszynownia wykorzystywana jako pomieszczenie konserwacyjne powinna być uważana jako pomieszczenie zajmowane w kategorii dostępu c).

Każdy wymiennik (parownik i skraplacz) wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa zainstalowany na zaworze przełączającym, który umożliwia konserwację i okresowe kontrole, bez utraty znaczącej ilości czynnika chłodniczego. Nie pozostawiać zaworu bezpieczeństwa w pozycji pośredniej.

Aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym wdychaniem i bezpośrednim kontaktem z gazowym czynnikiem chłodniczym, wyloty zaworu bezpieczeństwa muszą przed rozpoczęciem eksploatacji być połączone z rurą transportową. Rury te muszą być zainstalowane w taki sposób, aby w przypadku otwarcia zaworu, przepływ czynnika chłodniczego nie miał styczności z ludźmi i/lub rzeczami lub aby nie mógł dostać się do budynku przez okna i/lub inne otwory.

Instalator odpowiedzialny jest za podłączenie zaworu bezpieczeństwa do rury odmulającej i wymiarowanie rury. W związku z tym należy odnieść się do normy EN13136 w celu zwymiarowania rur spustowych, które należy podłączyć do zaworów bezpieczeństwa.

Należy przestrzegać wszystkich środków ostrożności dotyczących obchodzenia się z czynnikiem chłodniczym zgodnie z lokalnymi przepisami.

#### 4.1.1 Urządzenia zabezpieczające

Zgodnie z dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych, stosowane są następujące urządzenia ochronne:

- Wyłącznik wysokiego ciśnienia → akcesorium bezpieczeństwa.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie czynnika chłodniczego) → zabezpieczenie przed nadciśnieniem.
- Zewnętrzny zawór nadmiarowy (po stronie płynu przewodzącego ciepło) → **Wyboru tych zaworów nadmiarowych musi dokonać personel odpowiedzialny za ukończenie obwodów hydraulicznych.**

Wszystkie fabrycznie zainstalowane zawory nadmiarowe są uszczelnione ołowiem, aby zapobiec jakimkolwiek zmianom kalibracji.

Jeśli zawory nadmiarowe zainstalowane są na zaworze przełączającym, to jest on wyposażony w zawór nadmiarowy na obu wylotach. Działa tylko jeden z dwóch zaworów nadmiarowych, drugi jest odizolowany. Nigdy nie pozostawiać zaworu przełączającego w pozycji pośredniej.

Jeśli zawór nadmiarowy zostanie usunięty w celu kontroli lub wymiany, należy upewnić się, że na każdym z zaworów przełączających zainstalowanych w urządzeniu zawsze znajduje się aktywny zawór nadmiarowy.

## 4.2 Przeładunek i podnoszenie

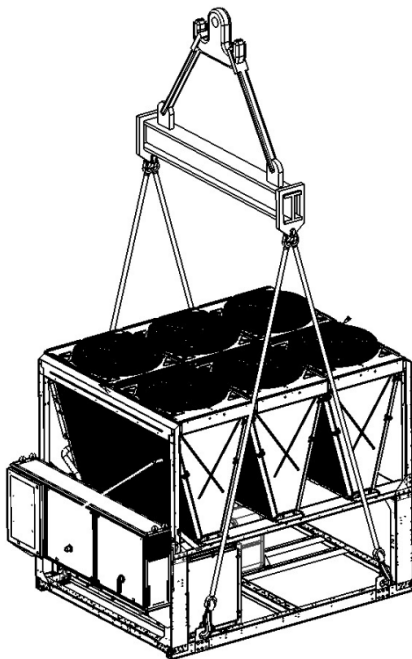
Unikać uderzeń i/lub potrząsania jednostką podczas załadunku/rozładunku samochodu ciężarowego i przemieszczania. Przesuwać lub ciągnąć jednostkę wyłącznie za ramę podstawy. Zamocować jednostkę na środku transportowym, aby się nie poruszała powodując jej uszkodzenie. Nie dopuszczać, aby jakkolwiek część jednostki upadła podczas transportu lub załadunku/rozładunku.

Wszystkie jednostki serii mają punkty do podniesienia zaznaczone na żółto. Można użyć wyłącznie takich punktów do podniesienia jednostki, jak przedstawiono na rysunku.

Użyć drążków dystansowych, aby uniknąć uszkodzeń w obrębie blatu kondensatora. Należy je umieścić nad kratkami wentylatorów w odległości co najmniej 2,5 metra.

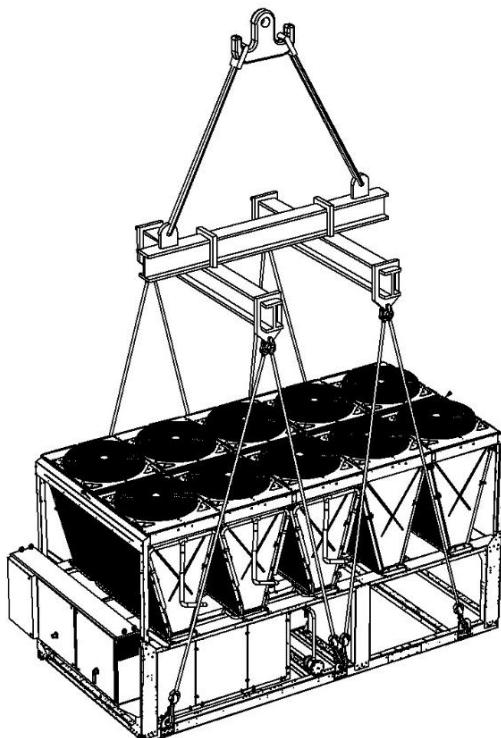
Podczas przenoszenia maszyny należy obowiązkowo zapewnić wszystkie urządzenia gwarantujące bezpieczeństwo personelu.

**Rys. 9– Wskazówki dotyczące podnoszenia**



**Jednostka z 4 punktami podnoszenia**

Na rysunku przedstawiono tylko wersję z 6 wentylatorami.  
Sposób podnoszenia jest taki sam niezależnie od liczby wentylatorów.



**Jednostka z 6 punktami podnoszenia**

Na rysunku przedstawiono tylko wersję z 10 wentylatorami.  
Sposób podnoszenia jest taki sam niezależnie od liczby wentylatorów.



---

***Przyłącza hydrauliczne i elektryczne jednostek podano na rysunkach wymiarowych.  
Ogólne wymiary maszyny oraz jej masy podane w niniejszej instrukcji są wyłącznie orientacyjne.  
Rysunek wymiarowy i odpowiedni schemat elektryczny o charakterze umownym są dostarczane  
klientowi przy zamówieniu.***

---

Urządzenia, liny, akcesoria do podnoszenia i procedury postępowania muszą być zgodne z przepisami lokalnymi.

Używać wyłącznie haków z blokadami. Haki należy pewnie zamocować przed przenoszeniem.

Liny, haki i belki dystansowe muszą być odpowiednio wytrzymałe, aby bezpiecznie utrzymać jednostkę. Sprawdzić masę jednostki na jej tabliczce znamionowej.

Za dobór i prawidłowe użycie urządzeń dźwigowych odpowiada instalator. Zaleca się jednak używanie lin o minimalnej nośności pionowej równej całkowitej masie maszyny.

Maszynę należy podnosić z najwyższą ostrożnością i uwaga, stosując się do wskazówek dotyczących podnoszenia podanych na tabliczce. Podnosić jednostkę bardzo powoli, utrzymując ją poziomo.

### 4.3 Ustawienie i montaż

Wszystkie jednostki są zaprojektowane do użycia zewnętrznego, na podestach lub na ziemi, pod warunkiem, że strefa montażu jest wolna od przeszkód, które mogłyby zmniejszyć przepływ powietrza do węzownic skraplacza.

Jednostka musi być zamontowana na solidnej podstawie i idealnie wypoziomowana. Jeżeli jednostka zostanie zamontowana na podeście lub dachu, może być konieczne użycie belek kompensujących ciężar.

W przypadku montażu na ziemi, należy zastosować solidną podstawę wykonaną z cementu, o minimalnej grubości 250 mm i szerokości większej niż szerokość jednostki, będącą w stanie utrzymać jej ciężar.

Jednostkę należy zamontować na gumowych lub sprężynowych podkładkach antywibracyjnych (AVM). Ramę jednostki należy idealnie wypoziomować na podkładkach antywibracyjnych.

Należy zawsze unikać montażu pokazanego na rysunku 3. Jeżeli podkładki antywibracyjne nie są regulowane, wypoziomowanie ramy jednostki należy zapewnić poprzez zastosowanie metalowych podkładek dystansowych.

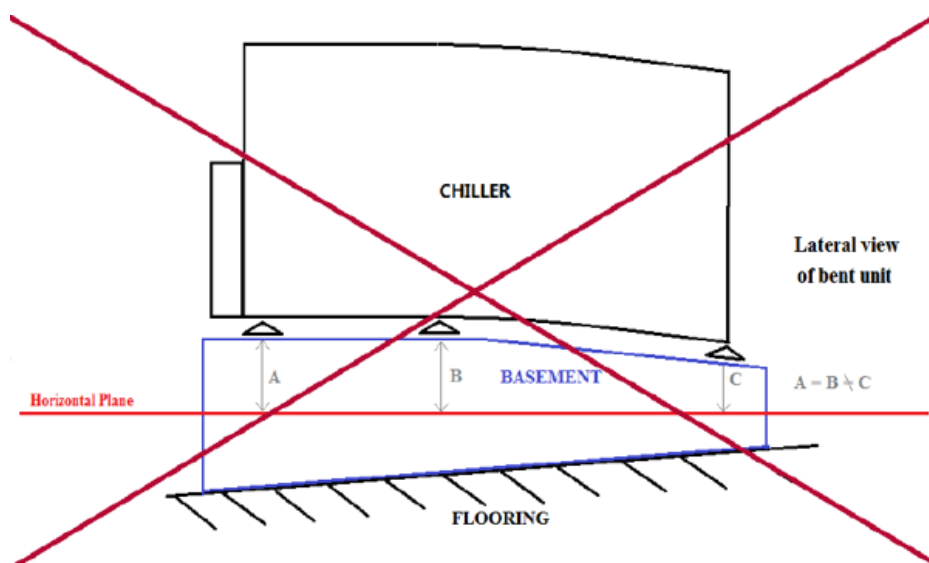
Przed przekazaniem jednostki do użytkowania wypoziomowanie należy sprawdzić za pomocą niwelatora laserowego lub podobnych urządzeń. Odchyłka od poziomu nie może przekraczać 5 mm dla jednostek o długości poniżej 7 m i 10 mm dla jednostek o długości ponad 7 m.

Jeżeli jednostka zostanie zamontowana w miejscu łatwo dostępnym dla osób i zwierząt, zaleca się zamontowanie siatek zabezpieczających sekcje skraplacza i sprężarki.

Aby zagwarantować jak najlepsze osiągi w miejscu zamontowania, zastosować się do następujących instrukcji i środków ostrożności:

- Unikać recyrkulacji przepływu powietrza;
- Upewnić się, że nie istnieją przeszkody uniemożliwiające poprawny przepływ powietrza;
- Upewnić się, że fundamenty są solidne i wytrzymałe, zmniejszając w ten sposób hałas i vibrację;
- Nie montować jednostki w otoczeniach o dużej koncentracji kurzu aby zredukować zanieczyszczenie węzownicy;
- Woda wprowadzana do układu musi być szczególnie czysta, a wszystkie ślady oleju i rdzy muszą zostać usunięte. Mechaniczny filtr wody musi być zainstalowany na rurze dopływu jednostki;
- Unikać odprowadzania czynnika chłodniczego z zaworów bezpieczeństwa w miejscu instalacji. W razie potrzeby można je podłączyć do rur wyciągowych, których przekrój i długość muszą być zgodne z przepisami krajowymi i dyrektywami europejskimi.

Rys. 10 - Pociemnienie jednostki



### 4.4 Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej

Bardzo ważne jest przestrzeganie minimalnych odległości na wszystkich jednostkach w celu zagwarantowania idealnego napowietrzenia węzownicy skraplacza.

Podczas określania pozycji do montażu jednostki oraz w celu zagwarantowania odpowiedniego przepływu powietrza, wziąć pod uwagę następujące warunki:

- Unikać recyrkulacji gorącego powietrza;
- Unikać niewystarczającego dostarczania powietrza do skraplacza chłodzonego powietrzem.

Takie warunki mogą spowodować zwiększenie ciśnienia kondensatu, co powoduje redukcje skuteczności energetycznej i sprawność chłodniczą.

Jednostka musi być dostępna na potrzeby konserwacji ze wszystkich stron, a pionowe wyloty powietrza nie mogą być zasłonięte. Na poniższym rysunku podano minimalna wymagana wolna przestrzeń.

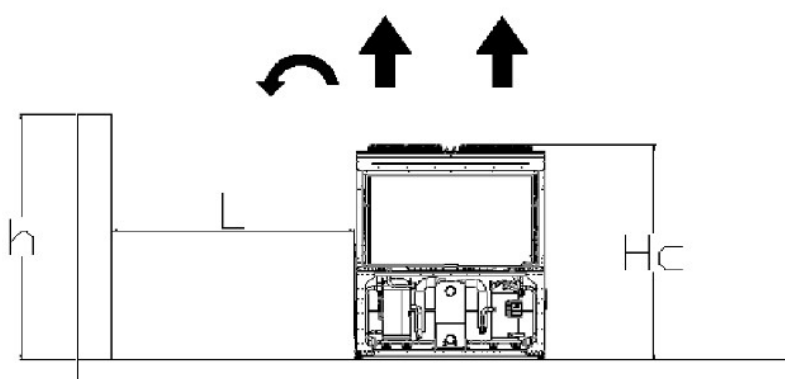
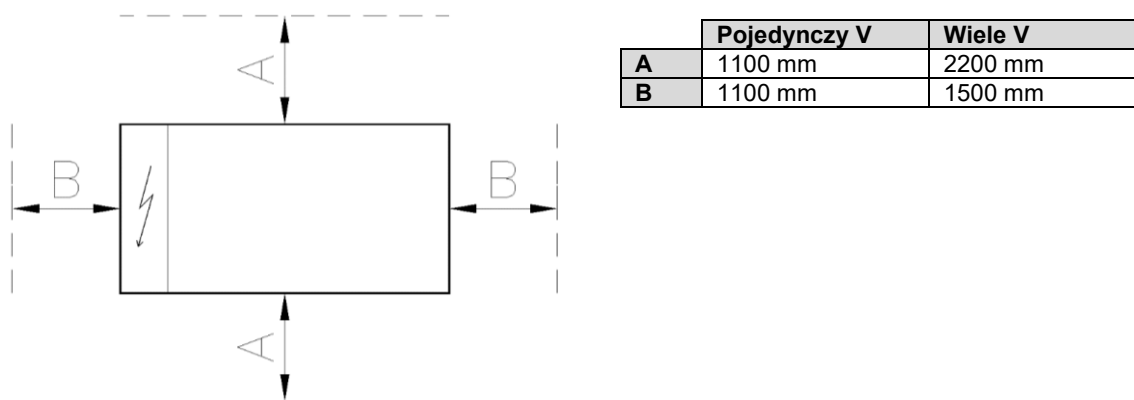
**Pionowy wylot powietrza nie może być blokowany przez co najmniej 5000 mm.**

W przypadku dwóch wytwornic wody lodowej zainstalowanych w wolnej przestrzeni minimalna zalecana odległość między nimi wynosi 3600 mm; w przypadku dwóch wytwornic zainstalowanych w rzędzie minimalna odległość wynosi 1500 mm. Poniższe ilustracje pokazują przykłady zalecanych instalacji.

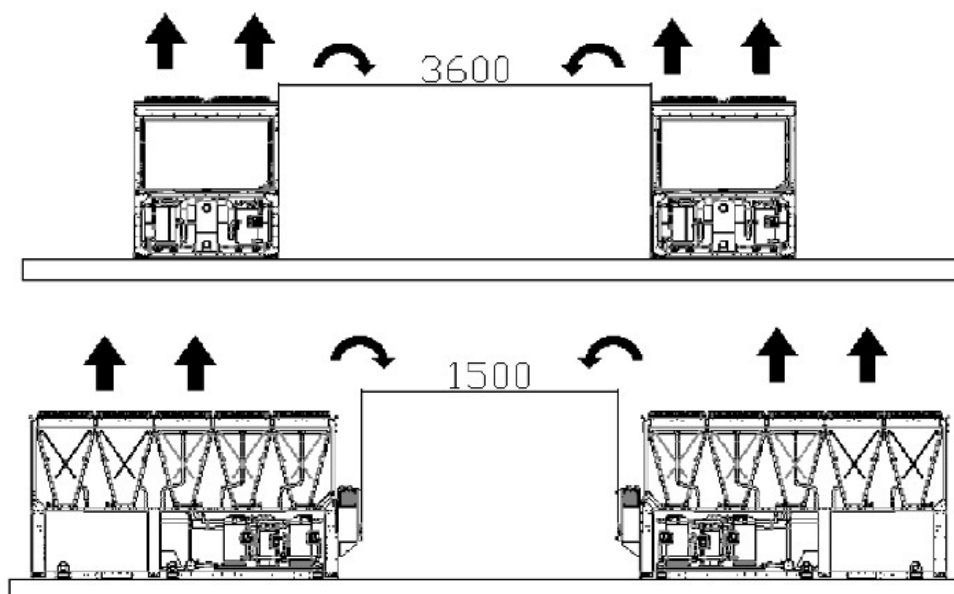
Jeżeli jednostka zostanie zamontowana bez zastosowania takich odległości od ścian i/lub pionowych przeszkód, może nastąpić recyrkulacja ciepłego powietrza i/lub niewystarczające zasilanie skraplacza chłodzonego powietrzem, co może spowodować zmniejszenie skuteczności i wydajności.

W każdym wypadku, mikroprocesor pozwoli jednostce na przystosowanie się do nowych czynności funkcjonowania z maksymalną wydajnością dostępną w określonych warunkach, nawet jeżeli odległość boczna jest mniejsza niż zalecana, z wyjątkiem, gdy warunki robocze wpłyną na bezpieczeństwo personelu lub niezawodność jednostki.

**Rys. 11 - Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej**



Jeżeli  $h < H_c \rightarrow L \geq 3,0$  m (wiele V) /  $L \geq 1,8$  m (pojedynczy V). Jeżeli  $h > H_c$  lub L jest mniejsza niż zalecana, skontaktować się z dystrybutorem Daikin w celu oceny możliwości innych ustawień.



Podane powyżej minimalne odległości zapewniają możliwość działania wytwornic w większości zastosowań. Występują jednak sytuacje specjalne, m.in. montaż kilku wytwornic, w których należy przestrzegać poniższych zaleceń:

### Kilka wytwornic ustawionych obok siebie w wolnej przestrzeni z wiatrem dominującym

W miejscach występowania wiatrów dominujących z określonego kierunku (patrz poniższy rysunek):

- Wytwornica nr 1 działa normalnie bez nadmiernego wzrostu temperatury otoczenia.
- Wytwornica nr 2 działa w wyższej temperaturze otoczenia. Wytwornica działa z powietrzem recyrkulowanym z wytwornicy 1 i z siebie samej.
- Wytwornica nr 3 działa w zbyt wysokiej temperaturze otoczenia z powodu recyrkulacji powietrza z dwóch pozostałych wytwornic.

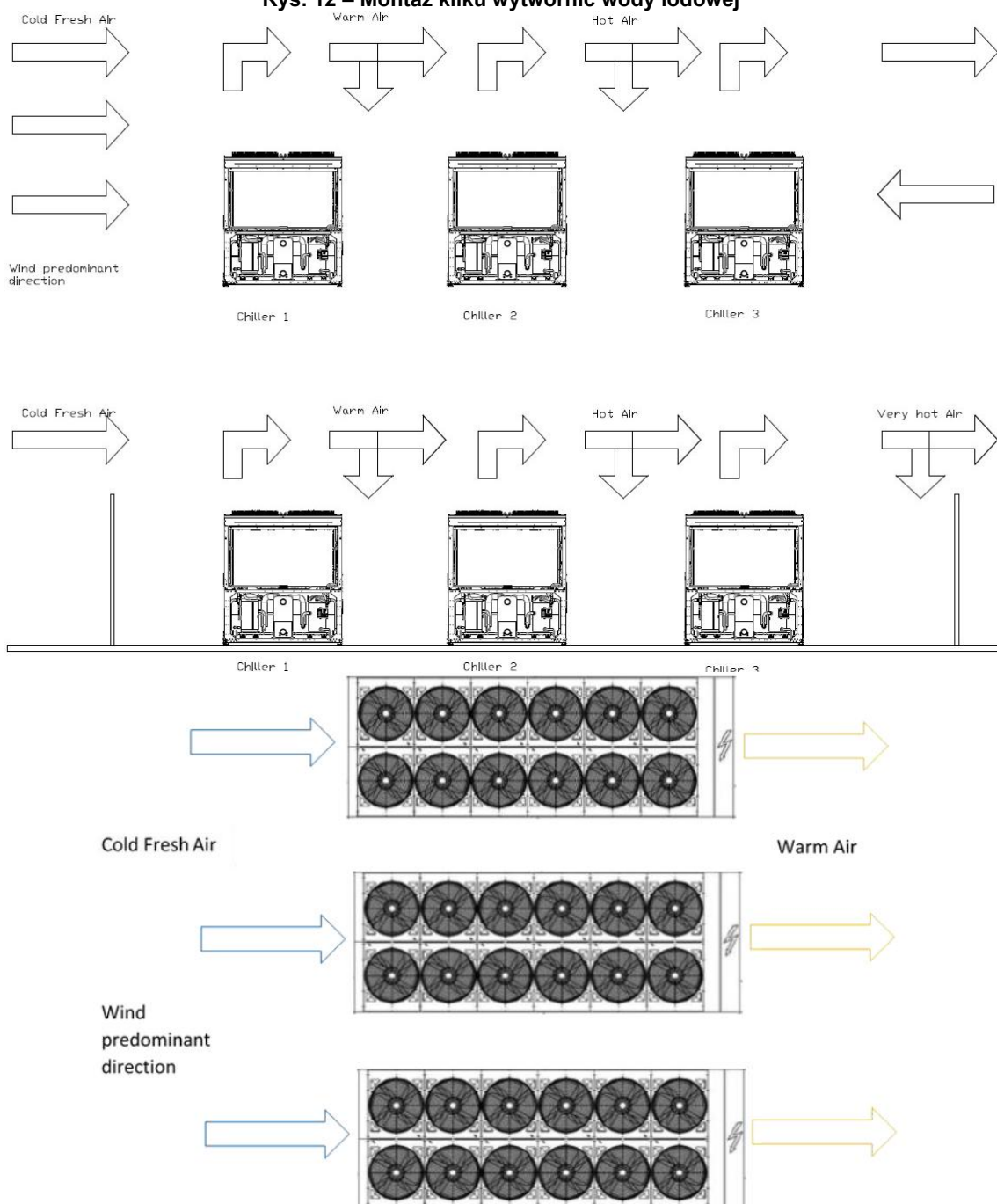
Aby uniknąć recyrkulacji gorącego powietrza wywoływanej przez wiatry dominujące, preferowana jest instalacja, w której wszystkie wytwornice stoją w jednej linii prostopadłej do kierunku wiatru dominującego (patrz poniższy rysunek).

### Kilka wytwornic ustawionych obok siebie w miejscu ogrodzonym

W przypadku stref otoczonych ścianami o tej samej wysokości co wytwornice lub wyższych ustawianie wytwornic nie jest zalecane. Wytwornica 2 i wytwornica 3 działają w znacznie wyższej temperaturze z powodu zwiększonej recyrkulacji powietrza. W takim przypadku należy zastosować specjalne środki ostrożności zależne od danej instalacji (np. ściany żaluzjowe, montaż jednostek na ramach podstawy w celu zwiększenia wysokości, kanały na wylotach wentylatorów, wentylatory wysokiego podnoszenia itp.). Wszystkie powyższe przypadki są jeszcze bardziej wrażliwe w przypadku warunków projektowych zbliżonych do wartości granicznych obwiedni roboczej jednostki.

UWAGA: Firma Daikin nie ponosi odpowiedzialności za uszkodzenia powstałe z powodu recyrkulacji gorącego powietrza lub niewystarczającego przepływu powietrza wynikającego z nieprawidłowego montażu z pominięciem powyższych zaleceń.

**Rys. 12 – Montaż kilku wytwornic wody lodowej**



## 4.5 Ochrona przed hałasem

Jednostka emituje hałas z powodu obrotów sprężarki i wirników.

Poziom hałasu dla każdego modelu jest przedstawiony w dokumentacji sprzedaży.

Jeżeli jednostka jest zamontowana, używana i konserwowana w prawidłowy sposób, poziom emisji dźwięku nie wymaga stosowania żadnych środków ochronnych podczas ciągłej pracy w jej pobliżu.

Jeżeli instalacja podlega specjalnym wymaganiom w zakresie ochrony przed hałasem, konieczne może być zastosowanie dodatkowych urządzeń tłumiących hałas. Ponadto należy wyjątkowo uważnie odizolować jednostkę od podstawy, stosując elementy antywibracyjne (dostarczane jako wyposażenie opcjonalne). Giętkie złącza muszą być zamontowane również na podłączeniach hydraulicznych.

## 4.6 Obieg wody do podłączenia jednostki

### 4.6.1 Rury wodne

Rury muszą posiadać możliwie jak najmniejszą ilość zakrętów i pionowych zmian kierunków. W ten sposób koszty montażu znacznie się zredukują i polepszą osiągi układu.

Instalacja wodna musi posiadać:

1. Elementy antywibracyjne redukujące transmisję wibracji do konstrukcji.
2. Zawory odcinające jednostkę od układu hydraulicznego podczas konserwacji.
3. Aby chronić wytwornicę, parownik(i) musi być zabezpieczony przed zamarzaniem poprzez ciągłe monitorowanie przepływu wody w parowniku(-ach) za pomocą przepływomierza. W większości przypadków w zakładach przepływomierz jest konfigurowany w taki sposób, aby generować alarm tylko w przypadku wyłączenia się pompy wody i spadku przepływu wody do zera. Zaleca się odpowiednio wyregulować przepływomierza w celu umożliwienia generowania „alarmu wycieku wody”, gdy przepływ wody osiągnie 50% wartości nominalnej; w takim przypadku parownik/parowniki są zabezpieczone przed zamarzaniem, a przepływomierz może wykryć zatkanie filtra wody.
4. Automatyczne lub ręczne urządzenie odpowietrzające w najwyższym punkcie układu, natomiast urządzenie opróżniające w najniższym.
5. Parownik i urządzenie regeneracji ciepła, które nie są umieszczone w najwyższym punkcie układu.
6. Odpowiednie urządzenie utrzymujące system hydrauliczny pod ciśnieniem (zbiornik wyrównawczy itd.).
7. Wskaźniki ciśnienia i temperatury wody, pomagające operatorowi podczas czynności konserwacyjnych.
8. Filtr lub urządzenie, które może usunąć cząsteczki płynu. Zastosowanie filtra przedłuży trwałość parownika i pompy ułatwiając utrzymanie jak najlepszego stanu systemu hydraulicznego. **Filtr wody należy zamontować możliwie najbliżej wytwornicy wody lodowej.** Jeżeli filtr wody zostanie zamontowany w innej części obiegu wody, instalator musi zagwarantować czyszczenie rur pomiędzy filtrem wody a parownikiem. Jeśli urządzenie oferuje opcję pełnego chłodzenia swobodnego, filtr musi być zainstalowany na wspólnej rurze wodnej przed parownikami (patrz

9. Rys. 3).

Zalecane maksymalne oczko siatki filtra siatkowego wynosi:

- 0,87 mm (DX S&T),
- 1,0 mm (BPHE)
- 1,2 mm (zalany).

W przypadku opcji pełnego chłodzenia swobodnego należy wziąć pod uwagę wartość BPHE (1,0 mm) dla maksymalnego otwarcia dla siatki filtra siatkowego.

10. Parownik wyposażony w elektryczny element grzejny z termostatem, który zapewnia zabezpieczenie przed zamarzaniem wody w temperaturach dochodzących do -18°C.

Cale pozostałe orurowanie wodne / urządzenia znajdujące się na zewnątrz jednostki muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem.

11. Urządzenie gromadzące ciepło musi być opróżnione z wody podczas okresu zimowego, pod warunkiem, że do układu hydraulicznego zostanie dodana mieszanina glikolu etylenowego w odpowiednim stosunku.

12. W przypadku wymiany jednostki, cały układ hydrauliczny musi być opróżniony i wyczyszczony przed zamontowaniem nowej. Przed uruchomieniem nowej jednostki, zaleca się przeprowadzenie regularnych testów i odpowiedniego chemicznego uzdatniania wody.

13. Jeżeli glikol zostanie dodany do systemu hydraulicznego, jako ochrona przed zamarzaniem należy uważać, aby ciśnienie zasysania było niższe, ponieważ osiągi jednostki będą niższe i spadki ciśnienia większe. Wszystkie układy zabezpieczające jednostkę, takie jak zapobiegające zamarzaniu oraz przed niskim ciśnieniem muszą być ponownie wyregulowane.

14. Przed odizolowaniem rur wodnych sprawdzić, czy nie istnieją wycieki. Cały obieg hydrauliczny musi być izolowany w celu zapobiegania kondensacji i spadkowi wydajności chłodniczej. Rury wodne należy chronić przed zamarzaniem w zimie (stosując przykładowo roztwór glikolu lub przewód grzejny).

15. Sprawdzać, czy ciśnienie wody nie przekracza ciśnienia projektowego dla wodnych wymienników ciepła. Montować zawór bezpieczeństwa na rurze wodnej za parownikiem.

16. Jeśli urządzenie oferuje opcję pełnego chłodzenia swobodnego 172, przewody wodne muszą być zaprojektowane w sposób pokazany na rys. 14, czujniki temperatury wody na wlocie i wylocie muszą być zainstalowane na wspólnej rurze przed parownikami. Wodne zawory motylkowe muszą być automatyczne (elektroniczne) i wyposażone w sprzężenia zwrotne położenia końcowego, oba muszą być podłączone do panelu sterowania urządzenia, jak pokazano na schemacie okablowania. Jeśli urządzenie jest wyposażone w opcję 173, przewody wodne są już zamontowane w maszynie wraz z sondami temperatury wody, motylkowymi zaworami wody i sprzężeniami zwrotnymi położenia końcowego. Pompa wodna musi być również podłączona do panelu sterowania urządzenia, jak pokazano na schemacie połączeń.

#### 4.6.2 Montaż przepływomierza



***Przepływomierz może być montowany wyłącznie przez wykwalifikowany personel oraz zgodnie z lokalnymi przepisami i dobrymi praktykami inżynierskimi.***

Prawidłowy montaż przepływomierza jest niezbędny do zapewnienia bezpiecznej i niezawodnej pracy urządzenia. Jest on niezbędny w celu:

- zabezpieczenia wymiennika ciepła przed zamarznięciem i przegrzaniem;
- uniemożliwienia pracy sprężarki przy braku cyrkulacji wody;
- zapewnienia prawidłowej logiki sterowania agregatem oraz skutecznego zarządzania alarmami;
- zagwarantowania stabilnej i niezawodnej pracy agregatu we wszystkich warunkach roboczych.

Nieprawidłowy montaż może skutkować:

- fałszywymi alarmami;
- niestabilną pracą agregatu;
- opóźnionym wykrywaniem przepływu;
- niesprawnością funkcji bezpieczeństwa.

Przepływomierz można montować zarówno na rurociągu wody na wlocie, jak i na wylocie. Zaleca się montaż na rurociągu wody na wylocie.

Producent oferuje jako opcję przepływomierz dobrany do tego celu.

Taki przepływomierz łopatkowy jest przeznaczony do zastosowań zewnętrznych w trudnych warunkach (IP67) oraz do rurociągów o średnicy od 1" do 8".

Przepływomierz jest dostarczany z zestykiem bezpotencjałowym, który należy podłączyć elektrycznie do zacisków pokazanych na schemacie połączeń elektrycznych.

##### 4.6.2.1 Procedura montażu mechanicznego przepływomierza

###### Pozycja montażu

Przepływomierz należy zamontować na prostym odcinku rurociągu wody. W celu zapewnienia prawidłowego działania:

- zamontować urządzenie tak, aby strzałka na korpusie była zgodna z kierunkiem przepływu wody;
- w miarę możliwości montować przepływomierz na górnej części rurociągu;
- w celu uzyskania optymalnej pracy przepływomierza zaleca się zachowanie prostego odcinka rurociągu o długości co najmniej  $10 \times DN$  (lub o minimalnej długości podanej w dokumentacji producenta przepływomierza) przed i za kolanami, zaworami, zwężkami, pompami lub innymi elementami zakłócającymi przepływ hydrauliczny. Jeśli nie jest możliwe spełnienie tych wymagań montażowych, należy skonsultować się z producentem agregatu

w celu oceny przydatności montażu i weryfikacji prawidłowego działania przepływomierza w określonych warunkach zastosowania;

- upewnić się, że łopátka może poruszać się swobodnie wewnątrz rurociągu, nie dotykając ścianki rury ani żadnej przeszkody wewnętrznej;
- w przypadku montażu na rurociągu pionowym zaleca się przepływ skierowany ku górze.

Przed montażem należy zweryfikować prawidłową konfigurację łopatki zgodnie z modelem agregatu, średnicą rurociągu i minimalnym natężeniem przepływu wody. Wymaganą liczbę łopatek oraz odpowiedni rozmiar łopatki należy określić na podstawie karty katalogowej producenta przepływomierza, wykorzystując dane hydrauliczne podane w poniższej tabeli. Przepływomierz musi być ustawiony tak, aby zadziałał, gdy przepływ wody przez wymiennik BPHE osiągnie minimalną dopuszczalną wartość (patrz tabela poniżej).

**Tabela 4 – Dopuszczalne wartości graniczne przepływu wody**

| Model         | Średnica rurociągu DN (cale) | Min. przepływ [l/s] | Maks. przepływ [l/s] | Model         | Średnica rurociągu DN (cale) | Min. przepływ [l/s] | Maks. przepływ [l/s] |
|---------------|------------------------------|---------------------|----------------------|---------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| EWAT085B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 1.8                 | 9                    | EWAT085B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 1.8                 | 9                    |
| EWAT115B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 2                   | 10.3                 | EWAT115B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 2                   | 10.3                 |
| EWAT135B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 2.7                 | 14.8                 | EWAT145B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 2.7                 | 14.8                 |
| EWAT175B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 3.5                 | 16.6                 | EWAT185B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 3.5                 | 16.6                 |
| EWAT215B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.3                 | 20.5                 | EWAT230B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.3                 | 20.5                 |
| EWAT290B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.3                 | 20.5                 | EWAT300B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.9                 | 23.1                 |
| EWAT340B-S-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.9                 | 23.1                 | EWAT360B-X-B1 | DN65 (2-1/2")                | 4.9                 | 23.1                 |
| EWAT155B-S-B2 | DN80 (3")                    | 2.3                 | 11.9                 | EWAT180B-X-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   |
| EWAT195B-S-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   | EWAT200B-X-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   |
| EWAT205B-S-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   | EWAT220B-X-B2 | DN80 (3")                    | 4.3                 | 20                   |
| EWAT240B-S-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   | EWAT250B-X-B2 | DN80 (3")                    | 4.3                 | 20                   |
| EWAT260B-S-B2 | DN80 (3")                    | 3.6                 | 17                   | EWAT280B-X-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 |
| EWAT310B-S-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 | EWAT310B-X-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 |
| EWAT330B-S-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 | EWAT320B-X-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 |
| EWAT350B-S-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 | EWAT370B-X-B2 | DN80 (3")                    | 5.6                 | 26.5                 |
| EWAT420B-S-B2 | DN80 (3")                    | 7                   | 31.2                 | EWAT430B-X-B2 | DN80 (3")                    | 7                   | 31.2                 |
| EWAT460B-S-B2 | DN80 (3")                    | 7                   | 31.2                 | EWAT470B-X-B2 | DN80 (3")                    | 7                   | 31.2                 |
| EWAT510B-S-B2 | DN80 (3")                    | 7                   | 31.2                 | EWAT540B-X-B2 | DN100 (4")                   | 8.8                 | 41.2                 |
| EWAT570B-S-B2 | DN100 (4")                   | 8.8                 | 41.2                 | EWAT600B-X-B2 | DN100 (4")                   | 8.8                 | 41.2                 |
| EWAT610B-S-B2 | DN100 (4")                   | 8.8                 | 41.2                 | EWAT660B-X-B2 | DN100 (4")                   | 9.9                 | 46                   |
| EWAT670B-S-B2 | DN100 (4")                   | 8.8                 | 41.2                 | EWAT700B-X-B2 | DN100 (4")                   | 9.9                 | 46                   |

W przypadku stosowania wielu łopatek mniejsze łopatki należy zamontować za największą łopatką, aby zwiększyć sztywność i poprawić stabilność podczas pracy.

#### Przygotowanie gwintu

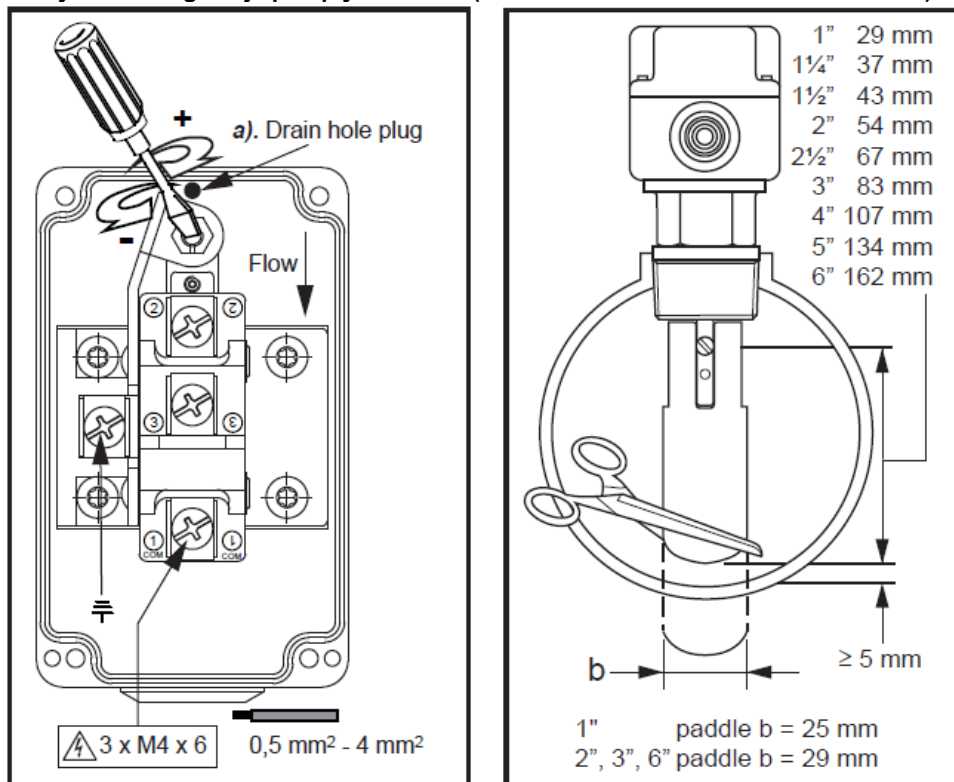
Przed montażem przepływomierza:

1. Oczyszczyć połączenie gwintowane i usunąć zabrudzenia, olej lub metalowe cząstki.
2. Nałożyć taśmę PTFE (taśmę teflonową) wyłącznie na gwint zewnętrzny. Użyć odpowiedniej ilości taśmy PTFE, aby pokryć cały gwint i zapobiec wyciekowi wody.
3. Taśmę nakładać w kierunku dokręcania.

#### Montaż przepływomierza

1. Sprawdzić, czy obieg hydrauliczny jest rozprężony i opróżniony w miejscu montażu.
2. Ostrożnie włożyć zespół łopatki do odgałęzienia rurociągu, aby uniknąć zgięcia lub uszkodzenia łopatki.
3. Wkręcić złączkę z gwintem zewnętrznym w połączenie z gwintem wewnętrznym do momentu uzyskania połączenia dokręconego ręcznie. Na tym etapie połączenie powinno być już częściowo uszczelnione, bez wycieków lub co najwyżej z minimalnym wyciekami.
4. Za pomocą odpowiedniego klucza dokręcić złączkę o dodatkowe 1,5 do maksymalnie 3 obroty za pozycję wkręcenia ręcznego, aż strzałka kierunku przepływu będzie prawidłowo wyrównana z kierunkiem przepływu cieczy.
5. Po montażu wyregulować wartość zadaną przepływomierza za pomocą śruby regulacyjnej tak, aby zadziałanie przełącznika następowało przy minimalnym natężeniu przepływu wody określonym dla agregatu w Tabeli 4.

Rys. 13 – Regulacja przepływomierza (model F61TB-9100 – Johnson Controls)



#### Wymagania dotyczące orientacji

Przepływomierz można montować przy ograniczonym pochyleniu kątowym, pod warunkiem że:

- obudowa znajduje się powyżej osi rurociągu;
- ruch łopatkki nie jest ograniczony.

Maksymalne zalecane pochylenie:

- 120° od pionowego położenia górnego.

#### Podłączenie elektryczne



**Okablowanie elektryczne może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel, zgodnie z lokalnymi przepisami elektrycznymi.**

#### Przed wykonaniem okablowania:

- odłączyć zasilanie;
- zweryfikować brak napięcia.

Stosować odpowiednie dławiki kablowe i zapewnić właściwy stopień uszczelnienia odpowiedni dla środowiska zastosowania.

#### Dodatkowe zalecenia dotyczące montażu

- Nie montować przepływomierza w pobliżu króćca tłocznego pompy.
- Nie montować urządzenia w miejscach narażonych na drgania lub uderzenia hydrauliczne.
- Unikać montażu w rurociągach częściowo wypełnionych lub w miejscach, w których może gromadzić się powietrze.
- Zapewnić ochronę obiegu hydraulicznego przed zamarzaniem.



**Przepływomierz jest urządzeniem sterującym i zabezpieczającym i nigdy nie należy go omijać podczas normalnej pracy.**

#### 4.6.3 Regeneracja ciepła

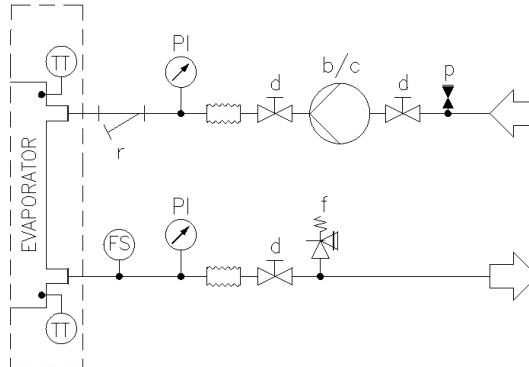
Na żądanie, jednostki mogą być wyposażone w system regeneracji ciepła.

Taki system jest stosowany z wymiennikiem ciepła chłodzonym wodą umieszczonym na rurze spustowej sprężarki i odpowiednim urządzeniem zarządzającym ciśnieniem skraplania.

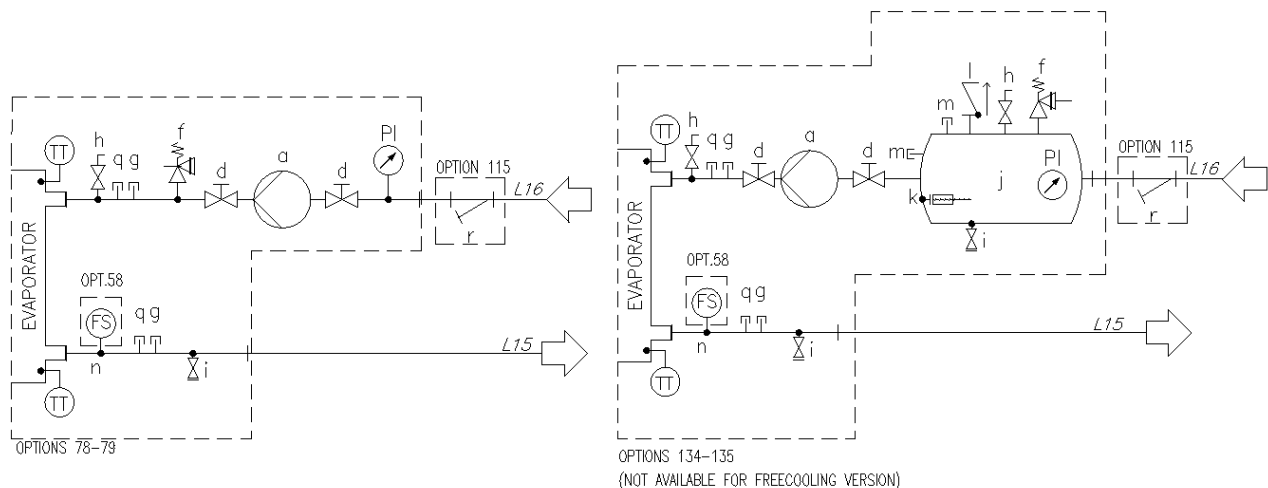
Aby zagwarantować funkcjonowanie sprężarki wewnątrz jej obudowy, jednostki regeneracji ciepła nie mogą funkcjonować przy temperaturze wody poniżej 20°C.

Projektant instalacji i montażysta wytwornicy wody lodowej są odpowiedzialni za zastosowania takiej wartości (np. używając zaworu bypass recyrkulacji).

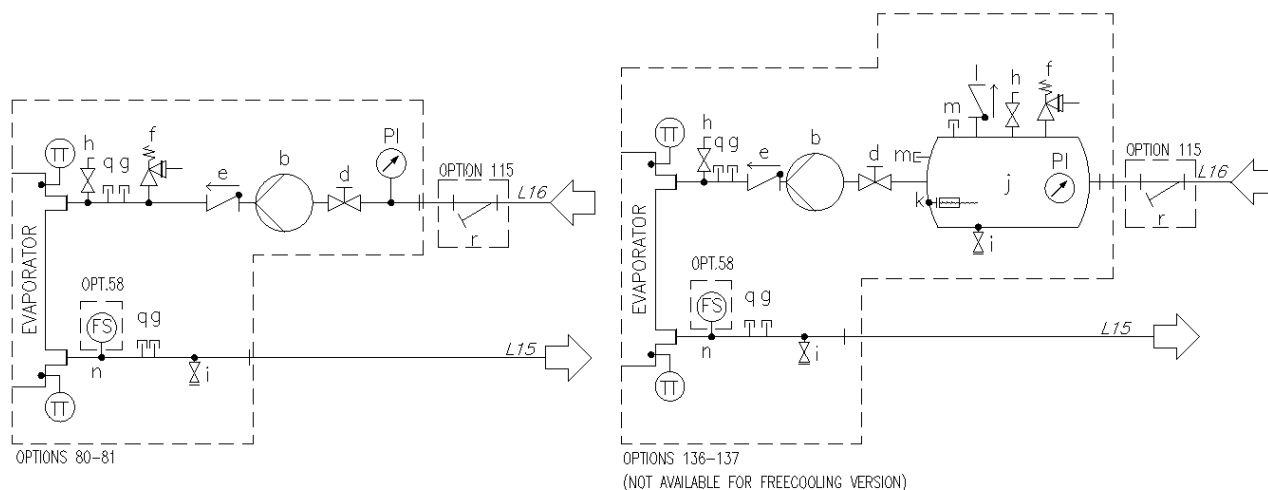
**Rys. 14 – Schemat hydrauliczny bez pomp wbudowanych (maks. ciśnienie robocze 20 bar)**



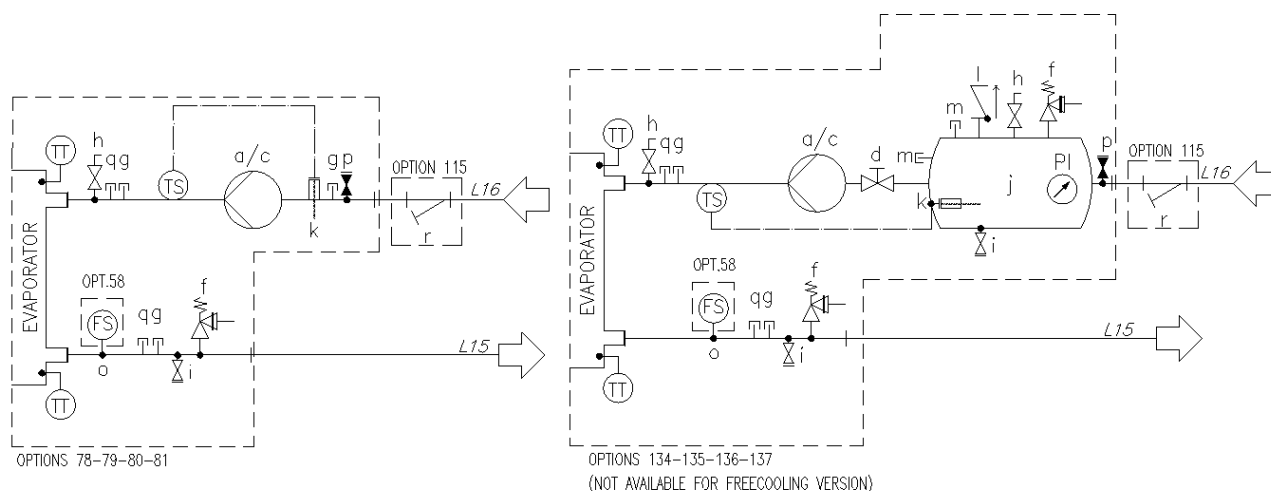
**Rys. 15 – Schemat hydrauliczny dla pojedynczej pompy pojedynczej jednostki V (EWATxx5B) (opcja 78-79/134-135) (maks. ciśnienie robocze 6 bar)**



**Rys. 16 – Schemat hydrauliczny dla podwójnej pompy pojedynczej jednostki V (EWATxx5B)  
(opcja 80-81/136-137) (maks. ciśnienie robocze 6 bar)**



**Rys. 17 – Schemat hydrauliczny dla jednostki Modular V (EWATxx0B) (opcja 78-79-80-81/134-135-136-137)  
(maks. ciśnienie robocze 6 bar)**



## Legenda

|          |                                       |           |                                             |
|----------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| <b>a</b> | Jedna pompa                           | <b>l</b>  | Zawór zwrotny                               |
| <b>b</b> | Dwie pompy w konfiguracji równoległej | <b>m</b>  | Zaczopowane mocowanie                       |
| <b>c</b> | Pompa bliźniacza                      | <b>n</b>  | Mocowanie przepływomierza 1"                |
| <b>d</b> | Zawór                                 | <b>o</b>  | Mocowanie przepływomierza 1/2"              |
| <b>e</b> | Zawór zwrotny                         | <b>p</b>  | Mocowanie zaworu automatycznego napełniania |
| <b>f</b> | Zawór bezpieczeństwa                  | <b>q</b>  | Zaczopowane mocowanie                       |
| <b>g</b> | Zaczopowane mocowanie                 | <b>r</b>  | Filtr wody                                  |
| <b>h</b> | Odpowietrznik                         | <b>TT</b> | Czujnik temperatury                         |
| <b>i</b> | spust                                 | <b>TS</b> | Przełącznik temperatury                     |
| <b>j</b> | Zbiornik                              | <b>PI</b> | Manometr                                    |
| <b>k</b> | Elektryczny element grzewczy          | <b>FS</b> | Przepływomierz                              |

## 4.7 Uzdatnianie wody

Przed uruchomieniem jednostki, wyczyścić układ hydrauliczny.

Parownika(-ów) nie wolno narażać na prędkości płukania ani na cząstki uwalniane podczas płukania. Aby umożliwić płukanie orurowania, zaleca się wykonanie obejścia o odpowiednich rozmiarach wraz z układem zaworów. Z obejścia można korzystać również podczas konserwacji w celu odcięcia wymiennika ciepła bez wstrzymywania przepływu do pozostałych jednostek.

**Wszelkie uszkodzenia spowodowane obecnością ciał obcych lub odpadów w parowniku nie są objęte gwarancją.** Brud, kamień, odłamki korozji i inny materiał mogą gromadzić się wewnątrz wymiennika ciepła redukując jego zdolność wymiany termicznej. Może się również zwiększyć spadek ciśnienia, redukując natężenie przepływu wody. Właściwe uzdatnianie wody zmniejsza zatem ryzyko korozji, erozji, osadzania się kamienia itp. Najbardziej odpowiednie uzdatnianie wody należy ustalić lokalnie, zgodnie z rodzajem systemu i charakterystyką wody.

Producent nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne szkody i nieprawidłowe funkcjonowanie sprzętu spowodowane brakiem lub nieprawidłowym uzdatnianiem wody.

**Tabela 5– Dozwolone limity jakości wody**

| Wymagania dotyczące jakości wody DAE                   | płaszczowo-rurowych + zalany              | BPHE                                     |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|
| pH (25°C)                                              | 6.8 – 8.4                                 | 7.5-9.0                                  |
| Przewodność elektryczna (25°C)                         | < 2000 µS/cm                              | <500 µS/cm                               |
| Jony chlorkowe                                         | < 150 mg Cl <sup>-</sup> /l               |                                          |
| Chlor cząsteczkowy                                     | < 5 mg Cl <sub>2</sub> /l                 | <1.0mg Cl <sub>2</sub> /l                |
| Jon siarczanowy (SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l)     | < 100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l | <100 mg SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> /l |
| Alkaliczność                                           | < 200 mg CaCO <sub>3</sub> /l             | <100 mg CaCO <sub>3</sub> /l             |
| Twardość                                               | 130-300 mg CaCO <sub>3</sub> /l           | 80-150 mg CaCO <sub>3</sub> /l           |
| Żelazo                                                 | < 5.0 mg Fe/l                             |                                          |
| Miedź                                                  | < 1.0 mg Cu/l                             |                                          |
| Jon amonowy (NH <sub>3</sub> )                         | < 1.0 mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l  | <0.5mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l   |
| Dwutlenek krzemu                                       | 50 mg SiO <sub>2</sub> /l                 |                                          |
| Rozpuszczonego tlenu                                   | < 8 mg/l                                  |                                          |
| całkowita zawartość substancji stałych rozpuszczona    | < 1500 mg/l                               |                                          |
| Wodorowęglan (HCO <sup>---</sup> )                     |                                           | 60-200 mg HCO <sub>3</sub> /l            |
| (HCO <sup>---</sup> )/(SO <sub>4</sub> <sup>--</sup> ) |                                           | >0.5                                     |
| (Ca+Mg)/(HCO <sup>---</sup> )                          |                                           | >1.6                                     |

#### 4.8 Stabilność robocza i minimalna ilość wody w układzie

Aby zapewnić prawidłowe działanie maszyn, istotne jest zagwarantowanie minimalnej ilości wody w układzie. Zapobiega to nadmiernej liczbie uruchomień i zatrzymań sprężarki. Każde uruchomienie sprężarki powoduje wprowadzenie do obiegu czynnika chłodniczego znacznej ilości oleju ze sprężarki, a równocześnie wzrost temperatury stojącej sprężarki powodowany przez początkowy prąd rozruchowy. Aby uniknąć uszkodzenia sprężarek, układ sterowania nie dopuszcza więcej niż 10 uruchomień na godzinę. Dlatego instalacja, w której jednostka jest zamontowana musi zapewniać całkowitą ilość wody umożliwiającą ciągłe działanie jednostki, a w związku z tym większy komfort dla otoczenia.

Minimalna ilość wody na jednostkę można obliczyć z pewnym przybliżeniem według poniższego wzoru z uwzględnieniem poniższych specyfikacji:

$$M [l] = m \left[ \frac{l}{kW} \right] * CC [kW]$$

gdzie:

M = minimalna ilość wody na jednostkę wyrażona w litrach [l];

CC = wydajność chłodnicza wyrażona w kilowatach [kW];

m = właściwa ilość wody [l/kW].

| Model         | m        |
|---------------|----------|
| EWATxxxB-XXA1 | 5 l/kW   |
| EWATxxxB-XXA2 | 2,5 l/kW |

**Uwaga:** Podany powyżej wzór uwzględnia kilka czynników, takich jak czas zatrzymania sprężarki i dopuszczalna różnica temperatur między zatrzymaniem a uruchomieniem ostatniej sprężarki. W związku z tym minimalna obliczona ilość wody odnosi się do działania maszyny w normalnym układzie klimatyzacji. Jeżeli wymagana jest większa stabilność pracy, zaleca się podwojenie obliczonej ilości wody. Aby dokładniej określić ilość wody, zaleca się kontakt z projektantem układu. W układach bardzo prostych konieczne może być umieszczenie w obiegu hydraulicznym zbiornika bezwładnościowego, który pozwoli na uzyskanie minimalnej wymaganej ilości wody. Zastosowanie tego elementu musi zapewnić możliwość prawidłowego mieszania wody. Dlatego zaleca się dobór zbiornika wyposażonego w przepony przeznaczone do tego celu.

#### 4.9 Ochrona przed zamarzaniem parownika i wymienników odzysku ciepła

Wszystkie parowniki są dostarczane z chroniącym przed zamarzaniem elementem grzejnym sterowanym termostatycznie, który zapewnia odpowiednią ochronę przed zamarzaniem w temperaturach do -18°C.

O ile jednak wymienniki ciepła nie zostały całkowicie opróżnione i wyczyszczone roztworem zabezpieczającym przed zamarzaniem należy zastosować dodatkowe metody ochrony przed zamarzaniem.

Podczas projektowania systemu należy uwzględnić dwa lub więcej sposobów zapobiegania zamarzaniu, opisanych poniżej:

- Ciągły obieg wody wewnątrz rur i wymienników.
  - Dodanie odpowiedniej ilości glikolu do obiegu wody.
  - Dodatkowe odizolowanie termiczne i ogrzewanie narażonych rur.
  - jeśli urządzenie nie działa w sezonie zimowym, opróżnianie i czyszczenie wymiennika ciepła.
- Montażysta i/lub personel wykonujący konserwację są zobowiązani do użycia środków zapobiegających zamarzaniu. Upewnić się, że zawsze są wykonywane odpowiednie czynności konserwacyjne zabezpieczające przed zamarzaniem. Brak zastosowania się do instrukcji może doprowadzić do uszkodzenia jednostki.



**Szkody spowodowane przez zamarzanie są wyłączone z gwarancji i firma Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi za nie żadnej odpowiedzialności.**

### 5.1 Podłączenia elektryczne

Należy zapewnić obwód elektryczny służący do podłączenia jednostki. Musi on być wykonany z przewodów miedzianych o przekroju odpowiednim dla pobieranej mocy oraz zgodny z aktualnymi normami elektrycznymi.

Firma Daikin Applied Europe S.p.A. nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe podłączenie elektryczne.



***Podłączenia należy wykonywać za pomocą miedzianych zacisków i przewodów. W przeciwnym razie może dojść do przegrzania lub korozji w miejscach podłączenia, co zagraża uszkodzeniem jednostki. Podłączenia elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego.***

Zasilanie jednostki należy wykonać w taki sposób, aby możliwe było włączanie lub wyłączanie go za pomocą włącznika głównego niezależnie od zasilania innych elementów systemu, a bardziej ogólnie — od innych urządzeń.

Podłączenie elektryczne panelu należy wykonać z zachowaniem prawidłowej sekwencji faz. Patrz schemat elektryczny zakupionej jednostki. Jeżeli schemat elektryczny nie znajduje się na jednostce lub został zagubiony, należy się skontaktować z przedstawicielem producenta, który wyśle jego kopie. W przypadku niezgodności pomiędzy schematem elektrycznym a panelem/kablami elektrycznymi, skontaktować się z przedstawicielem producenta.



***Nie przykładaj momentu dokręcania, siły ani ciężaru do zacisków włącznika głównego. Przewody elektryczne muszą być podtrzymywane za pomocą odpowiednich systemów.***

Aby uniknąć zakłóceń, wszystkie kable sterownicze muszą być podłączone oddzielnie od kabli elektrycznych. Należy w tym celu używać oddzielnych koryt kablowych.

Równoczesne podłączanie odbiorników jedno- i trójfazowych oraz brak zrównoważenia faz może powodować straty do uziemienia do 150 mA podczas normalnej pracy jednostki. Jeżeli jednostka zawiera urządzenia, które generują wyższe składowe harmoniczne, takie jak falownik lub urządzenie odcinające fazy straty do uziemienia mogą osiągać ok. 2 A.

Zabezpieczenia systemów zasilania elektrycznego należy zaprojektować na podstawie wartości podanych powyżej. Każda faza musi być wyposażona w bezpiecznik, a jeżeli jest to wymagane przepisami krajowymi — w wykrywacz prądu upływowego.

Urządzenie spełnia normy kompatybilności elektromagnetycznej dla otoczeń przemysłowych. Dlatego nie jest ono przeznaczone do użytku w strefach mieszkalnych, np. w instalacjach, w których jest ono podłączane do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia. W razie konieczności zainstalowania tego produktu do publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia należy podjąć specjalne dodatkowe kroki w celu uniknięcia interferencji z innym wrażliwym sprzętem.



***Przed rozpoczęciem podłączeń silnika sprężarki i/lub wentylatorów należy się upewnić, że system jest wyłączony, a wyłącznik główny urządzenia jest otwarty. Brak zastosowania się do takiej zasady może być przyczyną poważnych obrażeń.***

#### 5.1.1 Wymagania dotyczące przewodów

Przewody podłączone do wyłącznika obwodu muszą przestrzegać odległości izolacji w powietrzu oraz odległości izolacji powierzchniowej pomiędzy przewodami aktywnymi a uziemieniem, zgodnie z normą IEC 61439-1, tabela 1 i 2 oraz przepisami krajowymi. Przewody podłączone do włącznika głównego należy dokręcać za pomocą pary kluczy z przestrzeganiem ujednoliconych wartości dokręcania w zależności od stosowanych śrub, podkładek i nakrętek.

Podłączyć przewód uziemienia (żółto-zielony) do zacisku uziemienia PE.

Przewód wyrównania potencjałów (uziemienia) musi mieć przekrój zgodny z tabelą 1 normy EN 60204-1, punkt 5.2 przedstawiona poniżej.

W każdym przypadku przekrój przewodu wyrównania potencjałów (uziemienia) musi wynosić co najmniej 10 mm<sup>2</sup> zgodnie z punktem 8.2.8 ww. normy.

## 5.2 Brak równowagi fazowej

W układzie trójfazowym nadmierny brak równowagi pomiędzy fazami może być przyczyną przegrzania silnika. Maksymalny dopuszczalny brak równowagi napięcia wynosi 3% i jest obliczany w następujący sposób:

$$\text{Brak równowagi \%} = \frac{(V_x - V_m) * 100}{V_m}$$

gdzie:

$V_x$  = faza z największym brakiem równowagi

$V_m$  = średnia wartość napięcia

Przykład: napięcie trzech faz wynosi odpowiednio 383, 386 i 392 V. Wartość średnia wynosi:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Procentowy brak równowagi wynosi:

$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość (3%).

## 6 ODPOWIEDZIALNOŚĆ OPERATORA

---

Operator musi zostać odpowiednio przeszkolony i zapoznać się z systemem przed przystąpieniem do jego obsługi. Poza przeczytaniem niniejszej instrukcji, operator musi się dokładnie zapoznać z instrukcją obsługi mikroprocesora i schematem elektrycznym w celu zrozumienia sekwencji uruchomienia, funkcjonowania, sekwencji zatrzymania i funkcjonowania wszystkich urządzeń bezpieczeństwa.

Podczas etapu początkowego uruchamiania jednostki, autoryzowany przez producenta technik jest do dyspozycji w razie jakichkolwiek pytań i gotowy do przekazania poprawnych procedur funkcjonowania.

Operator musi rejestrować dane robocze każdej zamontowanej jednostki. Drugi rejestr musi być prowadzony dla wszystkich czynności konserwacji okresowych i serwisu.

Jeżeli operator zauważy nieprawidłowe lub nieodpowiednie warunki robocze, musi się skonsultować z autoryzowanym technikiem producenta.



***Jeżeli jednostka jest wyłączona, nie można używać elementów grzejnych sprężarki. Po podłączeniu jednostki do sieci należy przed ponownym uruchomieniem jednostki pozostawić elementy grzejne sprężarki włączone przez co najmniej 12 godzin.***

***Nieprzestrzeganie tej zasady może spowodować uszkodzenie sprężarek z powodu nagromadzenia nadmiernej ilości ciekłego czynnika w ich wnętrzu.***

Niniejsza jednostka stanowi znaczną inwestycję i zasługuje na uwagę i dbałość o utrzymanie tego urządzenia w dobrym stanie.

Podczas obsługi i konserwacji zasadnicze znaczenie ma przestrzeganie poniższych wskazówek:

- Dostęp do maszyny dla osób nieupoważnionych i/lub niewykwalifikowanych jest zabroniony.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez uprzedniego wyłączenia głównego wyłącznika jednostki i odcięcia zasilania elektrycznego.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez zastosowania panelu izolującego. Nie obsługiwać komponentów elektrycznych w przypadku obecności wody i/lub wilgotności.
- Sprawdzać, czy wszystkie prace przy obiegu czynnika chłodniczego i elementach pod ciśnieniem są wykonywane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane.
- Wymiana sprężarek musi być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Ostre krawędzie i powierzchnie części skraplacza mogą spowodować obrażenia. Unikać bezpośredniego kontaktu i używać środków ochrony indywidualnej.
- Nie wkładać żadnych przedmiotów do rur wodnych, gdy jednostka jest podłączona do systemu.
- Absolutnie zabrania się usuwania osłon zabezpieczających ruchome części.

W przypadku nagłego zatrzymania jednostki, zastosować się do instrukcji opisanych w Instrukcji obsługi panelu sterowniczego, stanowiącej część dokumentacji dołączonej do maszyny dostarczonej użytkownikowi.

Zaleca się zdecydowanie wykonanie montażu i konserwacji w obecności innych osób.

W przypadku obrażeń lub problemów należy się zachowywać w następujący sposób:

- zachować spokój;
- wcisnąć przycisk alarmu jeśli jest dostępny w miejscu montażu;
- natychmiast powiadomić odpowiedni personel znajdujący się w budynku lub zadzwonić na pogotowie;
- poczekać na przybycie ratowników, nie pozostawiając osoby poszkodowanej bez opieki;
- podać wszystkie niezbędne informacje ratownikom.



***Nie montować wytwornicy wody lodowej w strefie, która może być niebezpieczna podczas wykonywania czynności konserwacyjnych, takiej, jak platforma bez parapetów lub prowadnic, lub w strefie niezgodnej z wymaganiami dotyczącymi przestrzeni wokół wytwornicy.***

## 7 KONSERWACJA

Personel pracujący przy podzespołach elektrycznych lub chłodzących musi być upoważniony, przeszkolony i w pełni wykwalifikowany.

Konserwacji i napraw wymagających wsparcia innego przeszkolonego personelu należy dokonywać pod nadzorem osoby posiadającej wiedzę z zakresu korzystania z palnych czynników chłodniczych. Kompetencje wszelkich osób dokonujących serwisowania lub konserwacji systemu lub powiązanych z nim części urządzenia muszą spełniać wymogi normy EN 13313.

**Osoby pracujące w obrębie układów chłodniczych z palnymi czynnikami chłodniczymi muszą dysponować wiedzą z zakresu kwestii bezpiecznego użytkowania palnego czynnika chłodniczego poświadczoną odpowiednim przeszkoleniem.**

Personel obsługowy powinien stosować sprzęt ochrony indywidualnej, odpowiedni do ochrony przy wykonywaniu zadań. Do wspólnych dla wszystkich środków ochrony indywidualnej należą: Kask, gogle, rękawice, czapki, obuwie ochronne. Dodatkowe indywidualne i grupowe środki ochrony powinny zostać przyjęte po odpowiedniej analizie konkretnego ryzyka w zakresie znaczenia, zgodnie z wykonywanymi czynnościami.

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>podzespoły elektryczne</b> | Nigdy nie przeprowadzać prac w obrębie podzespołów elektrycznych przed odłączeniem jednostki od głównego źródła zasilania energią za pomocą wyłącznika (wyłączników) znajdujących się w skrzynce sterowniczej. Stosowane przemienniki częstotliwości są wyposażone w baterie pojemnościowe o 20-minutowym czasie działania; po odłączeniu od źródła zasilania odczekać 20 minut przed otwarciem skrzynki sterowniczej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>układ chłodniczy</b>       | <p>Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy podjąć następujące środki ostrożności:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— uzyskać zezwolenie na przeprowadzanie prac pożarowo niebezpiecznych (jeśli wymagane);</li><li>— upewnić się, że materiały palne są przechowywane na stanowisku pracy, na którym nie występują żadne źródła zapłonu;</li><li>— upewnić się o dostępności odpowiedniego sprzętu gaśniczego;</li><li>— upewnić się, że stanowisko pracy jest <b>odpowiednio wentylowane</b> przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego, zgrzewania, lutowania lub spawania;</li><li>— upewnić się, że stosowane urządzenia do wykrywania wycieków jest beziskrowy, odpowiednio uszczelniony lub samoistnie bezpieczny;</li><li>— upewnić się, że personel odpowiedzialny za konserwację został poinstruowany.</li></ul> <p>Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy przestrzegać następującej procedury:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>usunąć czynnik chłodniczy (określić ciśnienie resztkowe);</li><li>oczyścić obieg <b>gazem obojętnym</b> (np. azotem);</li><li>opróżnić do wartości ciśnienia równej 0,3 (bezwzgl.) bara (lub 0,03 MPa);</li><li>ponownie oczyścić obieg <b>gazem obojętnym</b> (np. azotem);</li><li>otworzyć obieg.</li></ul> <p>Obszar należy skontrolować za pomocą odpowiedniego wykrywacza czynnika chłodniczego przed rozpoczęciem oraz w trakcie prac pożarowo niebezpiecznych, aby uświadomić personel techniczny na obecność atmosfery potencjalnie wybuchowej.</p> <p>W razie konieczności usunięcia sprężarek lub oleju ze sprężarek należy upewnić się, że został on opróżniony do odpowiedniego poziomu, aby uniknąć obecności palnego czynnika chłodniczego w obrębie środka smarującego.</p> <p><b>Do odzysku czynnika chłodniczego należy korzystać wyłącznie z urządzeń przeznaczonych do użytku z palnymi czynnikami chłodniczymi.</b></p> <p>Jeśli krajowe normy lub przepisy dopuszczają spuszczenie czynnika chłodniczego, czynność tę należy przeprowadzić w bezpiecznych warunkach, np. za pomocą gumowego węża, odprowadzając czynnik chłodniczy na zewnątrz, na obszar bezpieczny. W żadnym wypadku nie wolno dopuścić do tego, aby palny i wybuchowy czynnik chłodniczy nie znajdował się w pobliżu źródła zapłonu lub przedostał się do wnętrza budynku.</p> <p>W przypadku układów chłodniczych z systemem pośrednim należy sprawdzić, czy płyn ciepłoprzewodzący nie zawiera czynnika chłodniczego.</p> <p>Po dokonaniu naprawy należy sprawdzić działanie urządzeń bezpieczeństwa, wykrywaczy czynnika chłodniczego i systemów mechanicznej wentylacji, a także zapisać wyniki ich pracy.</p> <p>Należy upewnić się, że wszelkie brakujące lub nieczytelne tablice na podzespołach obiegu czynnika chłodniczego zostały umieszczone lub wymienione.</p> <p>Nie wolno korzystać ze źródeł zapłonu podczas szukania wycieków czynnika chłodniczego.</p> |

## 7.1 Tabela wartości ciśnienia/temperatury

Tabela 6— Wartości ciśnienia/temperatury dla czynnika R32

| °C  | Bar  | °C | Bar   | °C | Bar   | °C | Bar   |
|-----|------|----|-------|----|-------|----|-------|
| -28 | 2.97 | -2 | 7.62  | 24 | 16.45 | 50 | 31.41 |
| -26 | 3.22 | 0  | 8.13  | 26 | 17.35 | 52 | 32.89 |
| -24 | 3.48 | 2  | 8.67  | 28 | 18.30 | 54 | 34.42 |
| -22 | 3.76 | 4  | 9.23  | 30 | 19.28 | 56 | 36.00 |
| -20 | 4.06 | 6  | 9.81  | 32 | 20.29 | 58 | 37.64 |
| -18 | 4.37 | 8  | 10.43 | 34 | 21.35 | 60 | 39.33 |
| -16 | 4.71 | 10 | 11.07 | 36 | 22.45 | 62 | 41.09 |
| -14 | 5.06 | 12 | 11.74 | 38 | 23.60 | 64 | 42.91 |
| -12 | 5.43 | 14 | 12.45 | 40 | 24.78 | 66 | 44.79 |
| -10 | 5.83 | 16 | 13.18 | 42 | 26.01 | 68 | 46.75 |
| -8  | 6.24 | 18 | 13.95 | 44 | 27.29 | 70 | 48.77 |
| -6  | 6.68 | 20 | 14.75 | 46 | 28.61 | 72 | 50.87 |
| -4  | 7.14 | 22 | 15.58 | 48 | 29.99 | 74 | 53.05 |

## 7.2 Konserwacja zwyczajna

Konserwacja wytwornicy musi być wykonywana przez wykwalifikowanych techników. Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac przy układzie pracownicy muszą się upewnić, że zostały zastosowane wszystkie środki ostrożności. Zaniedbanie konserwacji jednostki może spowodować pogorszenie stanu wszystkich elementów (węzownic, sprężarek, ram, orurowania itp.) i doprowadzić do negatywnych skutków dla wydajności i sprawności.



**Zawory odcinające muszą być obracane co najmniej raz w roku, aby zachować ich funkcjonalność.**

Występują dwa różne poziomy konserwacji, które należy wybierać w zależności od rodzaju zastosowania (krytyczne/niekrytyczne) lub otoczenia instalacji (wysoce agresywne).

Przykładami zastosowań krytycznych są: chłodzenie procesów technologicznych, centra danych itp.

Otoczenia wysoce agresywne można określić w następujący sposób:

- otoczenia przemysłowe (z możliwym stężeniem dymów lub oparów powstających w wyniku spalania i procesów chemicznych),
- strefy przybrzeżne,
- silnie zanieczyszczone strefy miejskie,
- strefy wiejskie w pobliżu odchodów zwierzęcych i nawozów oraz miejsca występowania wysokich stężeń spalin z agregatów prądotwórczych napędzanych silnikami wysokopiętnymi,
- obszary pustynne zagrożone burzami piaskowymi,
- dowolne połączenia powyższych warunków.

W tabeli 7 podano wykaz prac konserwacyjnych dla zastosowań standardowych w otoczeniach standardowych.

W tabeli 8 podano wykaz prac konserwacyjnych dla zastosowań krytycznych w otoczeniach wysoce agresywnych.

Jednostka narażona na otoczenie wysoce agresywne może ulegać korozji w czasie krótszym niż jednostki zainstalowane w otoczeniu standardowym. Korozja szybko atakuje rdzeń ramy i w związku z tym zmniejsza trwałość jednostki. Aby tego uniknąć, należy okresowo myć powierzchnie ramy wodą z odpowiednimi detergentami.

W przypadku częściowych ubytków powłoki malarskiej ramy istotne jest wstrzymanie stopniowego uszkodzenia poprzez uzupełnianie ubytków za pomocą odpowiednich produktów. Aby uzyskać specyfikacje wymaganych produktów, należy się skontaktować z producentem.

Jeżeli występują jedynie osady z soli, wystarczy spłukać elementy czystą wodą.

### 7.2.1 Konserwacja mikrokanalowego skraplacza powietrznego

Aby zapewnić prawidłowe działanie jednostki i uniknąć korozji, zasadnicze znaczenie ma czyszczenie powierzchni skraplacza powietrznego. Usuwanie zanieczyszczeń i szkodliwych resztek znacznie zwiększa trwałość węzownicy i wydłuża okres eksploatacji jednostki.

W porównaniu do żeberkowo-płytkowych wymienników ciepła węzownice mikroanalizę mają tendencje do gromadzenia większej ilości zanieczyszczeń na powierzchni, a mniej wewnątrz, dzięki czemu są łatwiejsze do czyszczenia.

W ramach rutynowej konserwacji zalecane jest wykonywanie poniższych procedur konserwacji i czyszczenia:

1. Zanieczyszczenia powierzchniowe, liście, włókna itp., usuwać za pomocą odkurzacza (najlepiej ze szczotką lub inną miękką końcówką, a nie metalową rurą), przedmuchując sprężonym powietrzem od wewnątrz na zewnątrz i/lub za pomocą szczotki z miękkim włosiem (nie drucianej!). Nie uderzać ani nie skrobać węzownicy rurą odkurzacza, dysza powietrza itp.

---

**Uwaga:** Splukiwanie powierzchni węzownicy strumieniem wody za pomocą np. węża ogrodowego powoduje wprowadzanie zanieczyszczeń do wnętrza węzownicy. Powoduje to utrudnienie czyszczenia. Przed płukaniem słabym strumieniem czystej wody zanieczyszczenia powierzchniowe należy całkowicie usunąć.

2. Wyplukać. Do mycia mikrokanalowych wymienników ciepła nie stosować żadnych środków chemicznych (również reklamowanych jako środki czyszczące do węzownic). Mogą one powodować korozję. Należy płukać sama woda. Splukiwać mikrokanalowy wymiennik ciepła delikatnie za pomocą węża, najlepiej od wewnątrz na zewnątrz i od góry do dołu, tak aby woda przepływała przez każdą przestrzeń między żeberkami do momentu, aż stanie się całkowicie czysta. Żeberka mikrokanalów są mocniejsze niż żeberka tradycyjnych węzownic rurkowo-żeberkowych, ale mimo to należy z nimi postępować ostrożnie.

Węzownice można czyścić myjką wysokociśnieniową (ciśnienie maks. 62 barg) tylko w przypadku stosowania płaskiego strumienia wody i utrzymywania kierunku strumienia prostopadle do krawędzi żeberek.

**Nieprzestrzeganie tego kierunku może spowodować zniszczenie węzownicy**, dlatego nie zalecamy używania myjek wysokociśnieniowych.

---

**Uwaga:** W przypadku węzownic wykorzystywanych w zastosowaniach przybrzeżnych lub przemysłowych zalecamy comiesięczne płukanie czystą wodą w celu usuwania chlorków, zanieczyszczeń i osadów. Bardzo ważne podczas płukania jest, aby temperatura wody nie przekraczała 55°C. Zwiększona temperatura wody (bez przekraczania 55°C) zmniejsza napięcie powierzchniowe i zwiększa zdolność usuwania chlorków i zanieczyszczeń.

3. Aby zwiększyć trwałość węzownic powlekanych elektrolitycznie, zasadnicze znaczenie ma czyszczenie raz na kwartał. Jest ono również wymagane w celu zachowania gwarancji. Brak czyszczenia węzownic powlekanych elektrolitycznie spowoduje anulowanie gwarancji i może spowodować obniżenie wydajności i trwałości w danym otoczeniu. Podczas rutynowego cokwartalnego czyszczenia węzownic należy stosować zatwierdzony środek do czyszczenia węzownic. Po czyszczeniu węzownic za pomocą zatwierdzonego środka czyszczącego należy użyć zatwierdzonego środka do usuwania chlorków w celu usunięcia rozpuszczalnych soli i regeneracji jednostki.

---

**Uwaga:** Do czyszczenia węzownic powlekanych elektrolitycznie nie wolno stosować agresywnych środków chemicznych, wybielaczy domowych lub środków czyszczących na bazie kwasów. Środki takie mogą być bardzo trudne do splukania z węzownicy, mogą przyspieszać korozję i atakować powłokę elektrolityczną. W przypadku zanieczyszczeń pod powierzchnią węzownicy należy zastosować opisane powyżej środki do czyszczenia węzownic.

---

Korozja galwaniczna połączenia miedź/aluminium może wystąpić pod osłoną z tworzywa sztucznego; podczas czynności konserwacyjnych lub okresowego czyszczenia sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium. Jeżeli są one napęgnięte, uszkodzone lub oddzielone, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta w celu uzyskania porady i informacji.

### 7.2.2 Instalacja elektryczna



**Wszystkie prace konserwacyjne urządzeń elektrycznych muszą być wykonane przez osoby wykwalifikowane. Należy się upewnić, że system jest wyłączony, a wyłącznik główny jednostki jest otwarty. Brak zastosowania się do takiej zasady może być przyczyną poważnych obrażeń. Gdy jednostka jest wyłączona, a wyłącznik odłączający jest włączony, nieużywane obwody są nadal pod napięciem.**

---

Podczas konserwacji układu elektrycznego należy stosować pewne zasady ogólne podane poniżej:

1. Pobór prądu przez sprężarkę należy porównać z wartością podaną na tabliczce znamionowej. Zazwyczaj wartość poboru prądu jest niższa niż wartość znamionowa, która odpowiada poborowi całkowicie obciążonej sprężarki w maksymalnych warunkach roboczych.
2. Co najmniej raz na trzy miesiące należy przeprowadzić kontrole wszystkich zabezpieczeń w celu sprawdzenia ich sprawności. Każde urządzenie, wraz ze starzeniem się, może zmieniać swoje wartości robocze i powinno być monitorowane w celu regulacji lub wymiany. Blokady pompy i przepływomierze należy sprawdzać, aby upewnić się, że po aktywacji przerywają obwód sterowania.

### 7.2.3 Serwis i ograniczona gwarancja

Wszystkie jednostki są testowane fabrycznie i objęte 12 lub 18 miesięczną gwarancją ważną od daty dostawy.

Te jednostki zostały zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z najwyższymi standardami jakości co gwarantuje ich funkcjonowanie bez usterek przez lata. **Jednakże jednostka wymaga konserwacji nawet w okresie gwarancyjnym, od momentu montażu, a nie od daty przekazania do użytkowania.** Zaleca się podpisanie umowy dotyczącej konserwacji z serwisem autoryzowanym przez producenta w celu zagwarantowania skutecznego i bezproblemowego serwisu, dzięki doświadczeniu i kompetencjom naszego personelu.

Wziąć pod uwagę, że używanie jednostki w nieodpowiedni sposób, na przykład przekroczenie limitów pracy lub brak odpowiedniej konserwacji na podstawie wskazówek niniejszej instrukcji, spowoduje utratę gwarancji.

Ważność gwarancji zależy od zastosowania się do następujących punktów:

1. Jednostka nie może funkcjonować poza wskazanymi limitami;
2. Zasilanie elektryczne musi się mieścić w zakresie napięcia i być wolne od harmonicznych lub nagłych zmian napięcia;
3. Zasilanie trójfazowe nie może być pozbawione równowagi pomiędzy fazami, wyższej niż 3%. Jednostka musi pozostać wyłączona dopóki nie zostanie usunięta nieprawidłowość elektryczna;
4. Nie dezaktywować lub wykluczać żadnego urządzenia bezpieczeństwa, zarówno mechanicznego jak i elektrycznego lub elektronicznego;
5. Woda użyta do napełnienia układu hydraulicznego musi być czysta i odpowiednio uzdatniona. Filtr mechaniczny musi być zainstalowany w punkcie jak najbliższym względem wlotu parownika, jeżeli urządzenie jest wyposażone w opcję pełnego chłodzenia swobodnego, filtr mechaniczny musi być zainstalowany na wspólnej rurze wodnej przed parownikami;
6. Wartość przepływu wody w parowniku musi mieścić się w zakresie zadeklarowanym dla danej jednostki — patrz oprogramowanie doboru CSS.

**Tabela 7— Standardowy plan konserwacji rutynowych**  
**Spis czynności**

| Spis czynności                                                                                                                                                         | Raz w tygodniu | Raz w miesiącu (Uwaga 1) | Raz w roku/ Raz na sezon (Uwaga 2) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Ogólne:</b>                                                                                                                                                         |                |                          |                                    |
| Odczyt danych roboczych (Adnotacja 3)                                                                                                                                  | X              |                          |                                    |
| Wzrokowa kontrola jednostki, uszkodzenia i/lub obłuzowania                                                                                                             |                | X                        |                                    |
| Kontrola integralności izolacji termicznej                                                                                                                             |                |                          | X                                  |
| Czyszczenie i pomalowanie, gdzie jest to konieczne                                                                                                                     |                |                          | X                                  |
| Analiza wody (4)                                                                                                                                                       |                |                          | X                                  |
| Kontrola pracy przepływomierza                                                                                                                                         |                | X                        |                                    |
| <b>Instalacja elektryczna:</b>                                                                                                                                         |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie sekwencji kontrolnych                                                                                                                                      |                |                          | X                                  |
| Kontrola zużycia licznika – jeżeli konieczne, wymienić                                                                                                                 |                |                          | X                                  |
| Kontrola poprawnego zamocowania wszystkich końcówek elektrycznych – jeżeli konieczne, dokręcić                                                                         |                |                          | X                                  |
| Czyszczenie wewnątrz elektrycznego panelu sterowniczego                                                                                                                |                |                          | X                                  |
| Wzrokowa kontrola ewentualnych znaków przegrzania komponentów                                                                                                          |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie pracy sprężarki i rezystancji elektrycznej                                                                                                                 |                | X                        |                                    |
| Pomiar izolacji silnika sprężarki za pomocą Megger                                                                                                                     |                |                          | X                                  |
| Oczyszczenie filtrów wlotowych powietrza panelu elektrycznego                                                                                                          |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie działania systemu wentylacji panelu elektrycznego                                                                                                          |                |                          | X                                  |
| <b>Układ chłodniczy:</b>                                                                                                                                               |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie, czy nie występują wycieki czynnika chłodniczego (próba szczelności)                                                                                       |                | X                        |                                    |
| Kontrola przepływu czynnika chłodniczego na szkiełku kontrolnym płynu – szkiełko musi być pełne                                                                        | X              |                          |                                    |
| Kontrola utraty ciśnienia filtra odwadniacza                                                                                                                           |                | X                        |                                    |
| Analiza wibracji sprężarki                                                                                                                                             |                |                          | X                                  |
| Analiza kwasowości oleju sprężarki (Adnotacja 7)                                                                                                                       |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa (Adnotacja 5)                                                                                                                        |                | X                        |                                    |
| Kontrola i nanoszenie dodatkowej warstwy farby ochronnej (9).                                                                                                          |                |                          | X                                  |
| <b>Sekcja skraplacza:</b>                                                                                                                                              |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie czyszczenia węzownic skraplających i wodnych wymienników ciepła (Adnotacja 6)                                                                              |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników                                                                                                                          |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie żeberek węzownicy skraplacza — demontaż w razie potrzeby                                                                                                   |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium                                                                                              |                | X                        |                                    |
| <b>Parownik/parowniki:</b>                                                                                                                                             |                |                          |                                    |
| Sprawdzić czystość wymiennika BPHE oraz, jeżeli urządzenie jest wyposażone w opcję pełnego chłodzenia swobodnego, rur płaszczowo-rurowych wymienników ciepła (Uwaga 6) |                |                          | X                                  |

**Uwagi:**

1. Czynności wykonywane raz w miesiącu obejmują czynności tygodniowe.
2. Czynności wykonywane raz w roku (lub przed rozpoczęciem sezonu) zawierają wszystkie czynności tygodniowe i miesięczne.
3. Codzienne odczytywanie wartości roboczych jednostki umożliwia utrzymanie wysokich standardów działania.
4. Sprawdzić obecność ewentualnych metalów rozpuszczonych.
5. Sprawdzić, czy nie dokonano przeróbek zaślepek i plomb. Sprawdzić, czy podłączenie odprowadzenia z zaworów bezpieczeństwa nie uległo przypadkowemu zatłokowi przez ciała obce, rdze lub lód. Sprawdzić datę produkcji zaworu bezpieczeństwa i w razie potrzeby wymienić go zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.
6. Baterie skraplaczy oczyścić czystą wodą, a wodne wymienniki ciepła za pomocą odpowiednich środków chemicznych. Cząstki stałe i włókna mogą zatykać wymienniki. Szczególną uwagę należy zwracać na wodne wymienniki ciepła w przypadku stosowania wody bogatej w węglan wapnia. Zwiększone spadki ciśnienia lub spadek sprawności cieplnej oznaczają niedrożność wymienników ciepła. W otoczeniu z wysoką koncentracją cząsteczek przenoszonych w powietrzu, może się okazać konieczne częste czyszczenie blatu skraplacza.
7. TAN (Całkowita liczba kwasowa):  $\leq 0,10$ : brak aktywności  
Pomiędzy 0,10 a 0,19: wymienić filtry kwasoodporne i sprawdzić po 1000 godzinach roboczych.  
Wymieniać filtry dopóki wartość TAN nie będzie niższa niż 0,10.  
> 0,19: wymienić olej, filtr oleju i osuszacz filtra oleju. Sprawdzać w regularnych odstępach czasu.
8. Niepracujące jednostki ustawione lub przechowywane przez dłuższy czas w otoczeniu wysoce agresywnym również należy poddawać tym rutynowym zabiegom konserwacyjnym.
9. Ochronną warstwę farby należy nanieść na: wszystkie obszary lutowania twardego i złącza miedzianych rur chłodniczych; płytę filtracyjną suszarki; zawory Rotolock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

Tabela 8— Plan konserwacji rutynowych dla zastosowań krytycznych i/lub otoczeń wysoce agresywnych

| Spis czynności (Adnotacja 8)                                                                                                                                           | Raz w tygodniu | Raz w miesiącu (Uwaga 1) | Raz w roku/raz w sezonie (Uwaga 2) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------|
| <b>Ogólne:</b>                                                                                                                                                         |                |                          |                                    |
| Odczyt danych roboczych (Adnotacja 3)                                                                                                                                  | X              |                          |                                    |
| Wzrokowa kontrola jednostki, uszkodzenia i/lub obłuzowania                                                                                                             |                | X                        |                                    |
| Kontrola integralności izolacji termicznej                                                                                                                             |                |                          | X                                  |
| Czyszczenie                                                                                                                                                            |                | X                        |                                    |
| Malowanie stosownie do potrzeb                                                                                                                                         |                |                          | X                                  |
| Analiza wody (4)                                                                                                                                                       |                |                          | X                                  |
| Kontrola pracy przepływomierza                                                                                                                                         |                | X                        |                                    |
| <b>Instalacja elektryczna:</b>                                                                                                                                         |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie sekwencji kontrolnych                                                                                                                                      |                |                          | X                                  |
| Kontrola zużycia licznika – jeżeli konieczne, wymienić                                                                                                                 |                |                          | X                                  |
| Kontrola poprawnego zamocowania wszystkich końcówek elektrycznych – jeżeli konieczne, dokręcić                                                                         |                |                          | X                                  |
| Czyszczenie wewnątrz elektrycznego panelu sterowniczego                                                                                                                |                | X                        |                                    |
| Wzrokowa kontrola ewentualnych znaków przegrzania komponentów                                                                                                          |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie pracy sprężarki i rezystancji elektrycznej                                                                                                                 |                | X                        |                                    |
| Pomiar izolacji silnika sprężarki za pomocą Megger                                                                                                                     |                |                          | X                                  |
| Oczyszczenie filtrów wlotowych powietrza panelu elektrycznego                                                                                                          |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie pracy wszystkich wentylatorów w panelu elektrycznym                                                                                                        |                |                          | X                                  |
| <b>Układ chłodniczy:</b>                                                                                                                                               |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie, czy nie występują wycieki czynnika chłodniczego (próba szczelności)                                                                                       |                | X                        |                                    |
| Kontrola przepływu czynnika chłodniczego na szkiełku kontrolnym płynu – szkiełko musi być pełne                                                                        | X              |                          |                                    |
| Kontrola utraty ciśnienia filtra odwadniacza                                                                                                                           |                | X                        |                                    |
| Analiza wibracji sprężarki                                                                                                                                             |                |                          | X                                  |
| Analiza kwasowości oleju sprężarki (Adnotacja 7)                                                                                                                       |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa (Adnotacja 5)                                                                                                                        |                | X                        |                                    |
| Kontrola i nanoszenie dodatkowej warstwy farby ochronnej (9).                                                                                                          |                |                          | X                                  |
| <b>Sekcja skraplacza:</b>                                                                                                                                              |                |                          |                                    |
| Sprawdzenie czyszczenia chłodnicy powietrza (Adnotacja 6)                                                                                                              |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie czyszczenia wodnych wymienników ciepła (Adnotacja 6)                                                                                                       |                |                          | X                                  |
| Cokwartalne czyszczenie węzłownic skraplacza (tylko z powłoką elektrolityczną)                                                                                         |                |                          | X                                  |
| Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników                                                                                                                          |                |                          | X                                  |
| Kontrola żeberk węzłownicy skraplacza — w razie potrzeby przeczesać                                                                                                    |                | X                        |                                    |
| Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium                                                                                              |                | X                        |                                    |
| <b>Parownik/parowniki:</b>                                                                                                                                             |                |                          |                                    |
| Sprawdzić czystość wymiennika BPHE oraz, jeżeli urządzenie jest wyposażone w opcję pełnego chłodzenia swobodnego, rur płaszczowo-rurowych wymienników ciepła (Uwaga 6) |                |                          | X                                  |

**Uwagi:**

- Czynności wykonywane raz w miesiącu obejmują czynności tygodniowe.
- Czynności wykonywane raz w roku (lub przed rozpoczęciem sezonu) zawierają wszystkie czynności tygodniowe i miesięczne.
- Codziennie odczytywanie wartości roboczych jednostki umożliwia utrzymanie wysokich standardów działania.
- Sprawdzić obecność ewentualnych metalów rozpuszczonych.
- Sprawdzić, czy nie dokonano przeróbek zaślepek i plomb. Sprawdzić, czy podłączenie odprowadzenia z zaworów bezpieczeństwa nie uległo przypadkowemu zatkaniu przez ciała obce, rdze lub lód. Sprawdzić datę produkcji zaworu bezpieczeństwa i w razie potrzeby wymienić go zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi.
- Baterie skraplaczy czyścić czystą wodą, a wodne wymienniki ciepła za pomocą odpowiednich środków chemicznych. Cząstki stałe i włókna mogą zatykać wymienniki. Szczególną uwagę należy zwracać na wodne wymienniki ciepła w przypadku stosowania wody bogatej w węglan wapnia. Zwiększone spadki ciśnienia lub spadek sprawności cieplnej oznaczają niedrożność wymienników ciepła. W otoczeniu z wysoką koncentracją cząsteczek przenoszonych w powietrzu, może się okazać konieczne częste czyszczenie blatu skraplacza.
- TAN (Całkowita liczba kwasowa):  $\leq 0,10$ : brak aktywności  
Pomiędzy 0,10 a 0,19: wymienić filtry kwasoodporne i sprawdzić po 1000 godzinach roboczych.  
Wymieniać filtry dopóki wartość TAN nie będzie niższa niż 0,10.  
> 0,19: wymienić olej, filtr oleju i osuszać filtra oleju. Sprawdząć w regularnych odstępach czasu.
- Niepracujące jednostki ustawione lub przechowywane przez dłuższy czas w otoczeniu wysoce agresywnym również należy poddawać tym rutynowym zabiegom konserwacyjnym.
- Ochronną warstwę farby należy nanieść na: wszystkie obszary lutowania twardego i złącza miedzianych rur chłodniczych; płytę filtracyjną suszarki; zawory Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

## 8 KONTROLE PRZED PIERWSZYM URUCHOMIENIEM



**Pierwsze uruchomienie jednostki może wykonywać WYŁĄCZNIE autoryzowany personel firmy DAIKIN.**

Jednostki nie wolno w żadnym wypadku przekazywać do użytkowania, nawet na bardzo krótko, bez uprzedniego skrupulatnego sprawdzenia wszystkich pozycji poniższej listy.

**Tabela 9— Kontrole wymagane przed uruchomieniem jednostki**

| <b>Informacje ogólne</b>                                                                                                                                              | <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               | <b>n.d.</b>              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Sprawdzić pod kątem uszkodzeń zewnętrznych.                                                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Otworzyć wszystkie zawory odcinające i/lub wyłączające.                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Przed podłączeniem do obiegu hydraulicznego sprawdzić, czy wszystkie części jednostki są napełnione czynnikiem chłodniczym pod ciśnieniem.                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sprawdzić poziom oleju w sprężarkach.                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sprawdzić, czy są zamontowane gniazda, termometry, manometry, elementy sterujące itp.                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dostępność przynajmniej 25% obciążenia maszyny do wykonania testów i ustawień układów sterowania.                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Chłodzona woda</b>                                                                                                                                                 | <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               | <b>n.d.</b>              |
| Wykonanie orurowania.                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Montaż filtra wody (nawet jeżeli nie jest dostarczony) na wlocie wymienników.                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Montaż przepływomierza.                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Napełnienie obiegu wody, odpowietrzenie.                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Montaż pomp (sprawdzenie kierunku obrotów), czyszczenie filtra.                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Działanie elementów sterujących (zawór trójdrożny, zawór obejściowy, tłumik itp.).                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Działanie obiegu wody i równowaga przepływu.                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sprawdzić, czy wszystkie czujniki wody są prawidłowo zamocowane w wymienniku ciepła.                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Obwody elektryczne</b>                                                                                                                                             | <b>Tak</b>               | <b>Nie</b>               | <b>n.d.</b>              |
| Podłączenie przewodów zasilania do panelu elektrycznego.                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rozrusznik i okablowanie blokady pompy.                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Zgodność podłączeń elektrycznych z lokalnymi przepisami elektrycznymi.                                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Montaż wyłącznika głównego przed jednostką, bezpieczników głównych oraz, jeżeli jest to wymagane przez przepisy krajowe, czujnika zwarcia doziemnego.                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Połączenie styków pompy szeregowo ze stykami przepływomierzy, tak aby jednostka mogła działać jedynie przy pracujących pompach wody i wystarczającym przepływie wody. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Zapewnienie napięcia głównego i sprawdzenie, czy jego wartość mieści się w zakresie $\pm 10\%$ wartości podanej na tabliczce znamionowej.                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### **Uwaga**

**Lista ta musi zostać wypełniona i wysłana do lokalnego oddziału serwisowego firmy Daikin co najmniej dwa tygodnie przed data uruchomienia.**

## 9 WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO

Produkt zawiera fluorowe gazy cieplarniane. Nie rozprzestrzeniać gazów w atmosferze.

Rodzaj czynnika chłodniczego: R32

Wartość potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP): 675

### 9.1 Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie

Układ chłodniczy jest napełniony fluorowanymi gazami cieplarnianymi, a ilość czynnika chłodniczego jest podana na pokazanej poniżej tabliczce umieszczonej wewnątrz panelu elektrycznego.

1. Wypełnić niezmywalnym atramentem etykietę czynnika chłodniczego, dołączoną do produktu w następujący sposób:
  - ilość czynnika chłodniczego w każdym obiegu (1; 2; 3) dodana podczas przekazywania do użytkowania (napełnianie na miejscu)
  - całkowity ładunek czynnika chłodniczego (1 + 2 + 3)
  - wielkość emisji gazów cieplarnianych należy obliczyć za pomocą następującego wzoru:

$$GWP * \text{całkowity ładunek [kg]}/1000$$

(Należy wykorzystać wartość GWP podana na etykiecie dotyczącej gazów cieplarnianych. Wartość GWP jest oparta na Czwartym Raplocie IPCC).

|   |                                       |                          |                    |                     |   |
|---|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---|
|   | a                                     | b                        | c                  | p                   |   |
|   | Contains fluorinated greenhouse gases |                          | CH-XXXXXXXX-KKKKXX |                     |   |
|   |                                       | Factory charge           | Field charge       |                     |   |
| m | R32                                   | 1 =                      | +                  | kg                  | d |
| n | GWP: 675                              | 2 =                      | +                  | kg                  | e |
|   |                                       | 3 =                      | +                  | kg                  | e |
|   |                                       | 1 + 2 + 3 =              | +                  | kg                  | f |
|   |                                       | Total refrigerant charge |                    | kg                  | g |
|   |                                       | Factory + Field          |                    |                     |   |
|   |                                       | GWP x kg/1000            |                    | tCO <sub>2</sub> eq | h |

- a Zawiera fluorowe gazy cieplarniane
- b Numer obiegu
- c Ładunek fabryczny
- d Ładunek terenowy
- e Ładunek czynnika chłodniczego, przeznaczony dla każdego obiegu (zgodnie z liczbą obiegów)
- f Całkowity ładunek czynnika chłodniczego
- g Całkowity ładunek czynnika chłodniczego (fabryczny + terenowy)
- h **Emisja gazów cieplarnianych** w przypadku całkowitego ładunku czynnika chłodniczego, wyrażona
- m Rodzaj czynnika chłodniczego
- n GWP = potencjał tworzenia efektu cieplarnianego
- p Numer seryjny urządzenia



**W Europie emisja gazów cieplarnianych całkowitej ilości czynnika chłodniczego zalanego do systemu (wyrażonego jako ilość ton gazu równoważnego CO<sub>2</sub>) jest używana do określenia częstości wykonania konserwacji. Należy postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami.**

## **10 OKRESOWE KONTROLE I ODBIORY URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH**

---

Jednostki są zaliczane do kategorii III i IV klasyfikacji ustalonej przez dyrektywę europejską 2014/68/UE w sprawie urządzeń ciśnieniowych (PED). W przypadku wytwornic wody lodowej zaliczanych do tych kategorii niektóre przepisy lokalne nakazują okresowe przeglądy wykonywane przez osobę uprawnioną. Sprawdzić rozporządzenia obowiązujące w miejscu instalacji.

## 11 WYCOFANIE Z UŻYTKOWANIA I UTYLIZACJA

---

Jednostka jest wykonana z metalowych, plastikowych i elektronicznych elementów. Wszystkie te elementy należy poddawać utylizacji zgodnie z przepisami lokalnymi oraz przepisami krajowymi wprowadzającymi dyrektywę 2012/19/UE (WEEE).

Akumulatory ołowiowe należy zbierać i przekazywać do odpowiednich centrów zbiórki odpadów.

Unikać uwalniania czynników chłodniczych do środowiska poprzez stosowanie odpowiednich pojemników ciśnieniowych i narzędzi do transferu czynników pod ciśnieniem. Czynność ta musi być wykonywana przez personel posiadający odpowiednie kwalifikacje w zakresie instalacji chłodniczych i zgodnie z przepisami obowiązującymi w kraju instalacji.



## 12 CZAS UŻYTKOWANIA

---

Czas użytkowania urządzenia wynosi 10 (dziesięć) lat.

Po tym okresie producent zaleca przeprowadzenie pełnej kontroli całego systemu, a przede wszystkim integralności ciśnieniowych obiegów chłodniczych zgodnie z przepisami obowiązującymi w niektórych krajach Wspólnoty Europejskiej.

*Niniejsza publikacja została przygotowana wyłącznie jako pomoc techniczna i nie stanowi wiążącej oferty firmy Daikin Applied Europe S.p.A. Jej treść opiera się na najlepszej wiedzy firmy Daikin Applied Europe S.p.a. Nie udziela się żadnej gwarancji, wyrażonej ani domniemanej, co do kompletności, dokładności i pewności treści. Wszystkie dane i specyfikacje w niej zawarte mogą być zmienione bez uprzedzenia. Odnosić się do danych przekazanych w czasie składania zamówienia. Firma Daikin Applied Europe S.p.a. wyraźnie zrzeka się wszelkiej odpowiedzialności za szkody bezpośrednie lub pośrednie, rozumianej w najszerszym znaczeniu tego terminu, wynikające z lub związane z użyciem i/lub sposobem interpretacji niniejszej publikacji. Wszystkie treści są chronione prawem autorskim firmy Daikin Applied Europe S.p.a.*

## **DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.a.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Rzym) - Włochy

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Faks: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>