



Publiczny

ZMIANA	08
Data	02-2026
Zastępuje	D-EIMAC01802-23_07PL

Instrukcja instalacji, konserwacji i obsługi D-EIMAC01802-23_08PL

Chłodzona powietrzem wytwornica wody lodowej ze
sprężarkami spiralnymi

EWAT~B-C

EWFT~B-C



Spis treści

1	WSTĘP	9
1.1	Środki ostrożności związane z ryzykiem resztkowym	9
1.2	Opis ogólny	10
1.3	Informacje dotyczące czynnika chłodniczego	11
1.4	Wykorzystanie	11
1.5	Informacje dotyczące montażu	11
2	ODBIÓR JEDNOSTKI	14
3	OGRANICZENIA ROBOCZE	15
3.1	Przechowywanie	15
3.2	Ograniczenia robocze	15
4	INSTALACJA MECHANICZNA	20
4.1	Bezpieczeństwo	20
4.1.1	Urządzenia zabezpieczające	21
4.2	Przeładunek i podnoszenie	21
4.2.1	Hak zabezpieczający	23
4.2.2	Podnoszenie szekli	23
4.2.3	Zestaw kontenera OPT 71	24
4.3	Ustawienie i montaż	25
4.4	Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej	25
4.5	Instalacja wodoronitrycznych rur chłodzących swobodnie wysyłanych luzem	28
4.5.1	Szczegóły instalacji i instrukcje dotyczące rur	29
4.6	Ochrona przed hałasem	30
4.6.1	Sprężynowe tłumiki drgań	30
4.6.2	Przymocuj przepustnicę za pomocą śruby	31
4.6.3	Regulacja	31
4.7	Obieg wody do podłączenia jednostki	31
4.7.1	Rury wodne	31
4.7.2	Montaż przepływomierza	33
4.7.3	Regeneracja ciepła	33
4.8	Uzdatnianie wody	34
4.9	Hydroniczny system chłodzenia niewymuszonego	35
4.9.1	Wprowadzenie	35
4.9.2	Op. 231 – Free cooling glycol free	36
4.9.3	Wymagania dotyczące jakości chłodziwa	37
4.9.4	Pierwsze operacje po uruchomieniu jednostki	38
4.9.5	Zawór upustowy systemu chłodzenia niewymuszonego	39
4.9.6	Operacje w przypadku awarii	39
4.10	Stabilność robocza i minimalna ilość wody w układzie	39
4.11	Ochrona przed zamarzaniem parownika i wymienników odzysku ciepła	40
5	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	41
5.1	Ogólne informacje	41
5.2	Zasilanie elektryczne	41
5.3	Podłączenia elektryczne	42
5.3.1	Wymagania dotyczące przewodów	42
5.4	Brak równowagi fazowej	43
5.5	Opis tabliczek panelu elektrycznego	43
6	ODPOWIEDZIALNOŚĆ OPERATORA	44
7	KONSERWACJA	45
7.1	Tabela wartości ciśnienia/temperatury	46
7.2	Konserwacja zwyczajna	46
7.2.1	Konserwacja mikrokanalowego skraplacza powietrznego	46
7.2.2	Instalacja elektryczna	47
7.2.3	Serwis i ograniczona gwarancja	48
8	KONTROLE PRZED PIERWSZYM URUCHOMIENIEM	52
9	WAŻNE INFORMACJE DOTYCZĄCE UŻYWANEGO CZYNNIKA CHŁODNICZEGO	53
9.1	Wskazówki dotyczące urządzeń ładowanych fabrycznie i w terenie	53
10	OKRESOWE KONTROLE I ODBIORY URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH	54
11	WYCOFANIE Z UŻYTKOWANIA I UTYLIZACJA	55
12	CZAS UŻYTKOWANIA	56

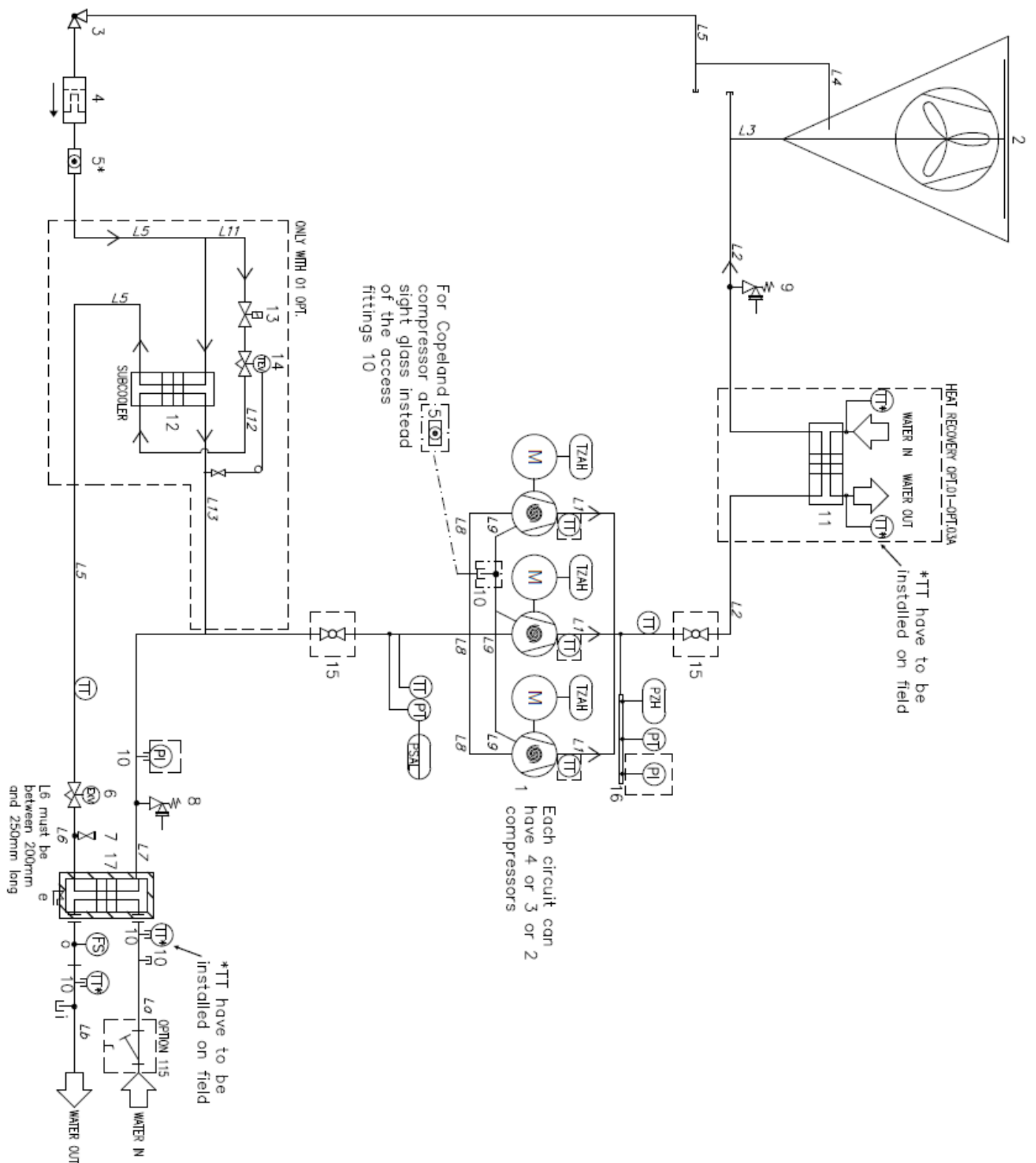
SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1– Schemat obiegu chłodniczego (PID) — standardowa jednostka z pojedynczym obiegiem.....	4
Rys. 2 - Schemat obwodu chłodniczego (P&ID) standardowy moduł podwójnego obwodu	5
Rys. 3 - Schemat obiegu wody (P&ID) hydronicznego systemu freecooling	7
Rys. 4– Limity operacyjne EWAT-B-C Silver.....	15
Rys. 5Limity operacyjne EWAT-B-C Gold	16
Rys. 6– Limity operacyjne EWFT-B-C Silver	17
Rys. 7– Limity operacyjne EWFT-B-C Gold	18
Rys. 8– Wskazówki dotyczące podnoszenia.....	22
Rys. 9- Mocowanie haka bezpieczeństwa.....	23
Rys. 10 - Mocowanie szelki do podnoszenia.....	24
Rys. 11 – Płyty OPT 71	24
Rys. 12 – Śruby M8 do połączenia płyta-rama urządzenia	24
Rys. 13– Poziomowanie jednostki.....	25
Rys. 14– Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej.....	26
Rys. 15– Montaż kilku wytwornic wody lodowej	28
Rys. 16– Rurociągi poza śladem jednostek chłodzących swobodnie.....	28
Rys. 17– Szczegóły instalacji rurociągu.	29
Rys. 18 - Montaż elementów antywibracyjnych (dostarczane opcjonalnie).....	30
Rys. 19- Schemat hydrauliczny (opt. 78-79-80-81/134-135-136-137).....	32
Rys. 20- Podłączenie przewodów wodnych do wymienników z odzyskiem ciepła (maksymalne ciśnienie 20 bar).....	33
Rys. 21– Zamknięta pętla Hydronic Bezpłatne chłodzenie P&ID (op. 231)	36
Rys. 22– Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym małe.	43
Rys. 23– Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym średni.	43

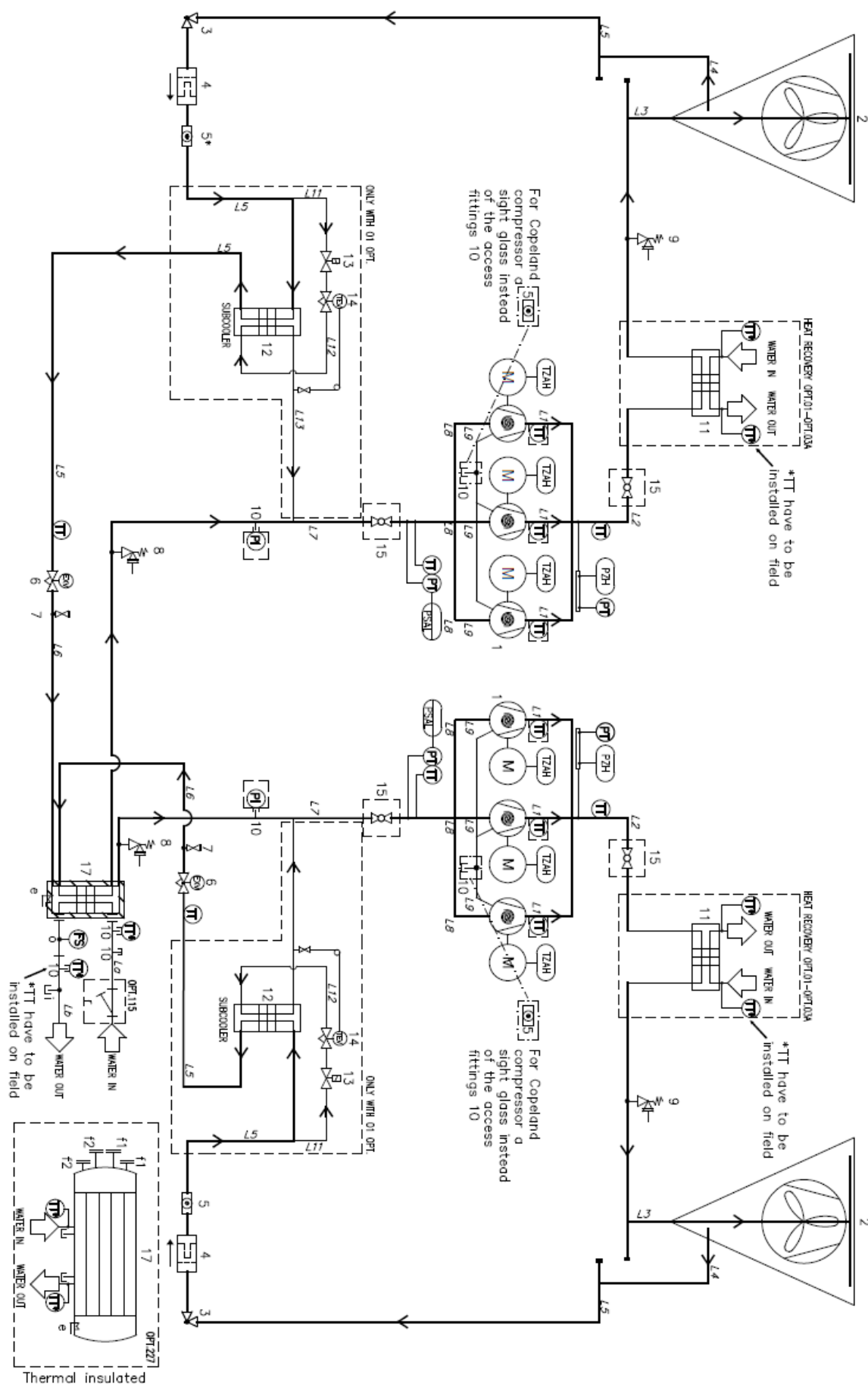
SPIS TABEL

Tabela 1– Parownik — współczynnik oporu cieplnego osadu	19
Tabela 2– Powietrzny wymiennik ciepła — współczynniki korygujące dla wysokość n.p.m	19
Tabela 3– Minimalne procentowe zawartości glikolu dla niskich temperatur powietrza otoczenia	19
Tabela 4– Dozwolone limity jakości wody	34
Tabela 5 - Legenda Zamknięta pętla Hydronic Bezpłatne chłodzenie P&ID	37
Tabela 6– Wymagania dotyczące jakości chłodziwa do zastosowań z mikrokanalowymi węzłownicami chłodzenia niewymuszonego	38
Tabela 7. - Table 1 of EN60204-1 Point 5.2	42
Tabela 8– Wartości ciśnienia/temperatury dla czynnika R32	46
Tabela 9– Standardowy plan konserwacji rutynowych	49
Tabela 10– Plan konserwacji rutynowych dla zastosowań krytycznych i/lub otoczeń wysoce agresywnych	50
Tabela 11– Kontrole wymagane przed uruchomieniem jednostki	52

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



Rys. 2 - Schemat obwodu chłodniczego (P&ID) standardowy moduł podwójnego obwodu



LEGENDA	
ELEMENT	ELEMENT
1	Sprężarki spiralne w konfiguracji podwójnej
2	Mikrokanałowy skraplacz powietrzny
3	Zawór kątowy
4	Filtr osuszacza
5	Wziernik dla ciekłego czynnika chłodniczego (tylko dla modelu z zaworem rozprężnym ETS12C)
6	Elektroniczny zawór rozprężny
7	Zawór odbiorczy (1/4" sae flare)
8	ZAWÓR NADMIAROWY CIŚNIENIOWY LP 25,5 barg 3/8"
9	ZAWÓR NADMIAROWY CIŚNIENIOWY HP 45 barg 3/4"
10	Złączki dostępu 1/4"
11	Wymiennik ciepła (bphe) System odzysku ciepła (opcja)
12	Wymiennik ciepła (bphe) Dochładzacz opcjonalny
13	Zawór elektromagnetyczny
14	Termostatyczny zawór rozprężny
15	Zawór kulowy (opcja)
16	Kolektor ze złączką dostępu
17	Parownik
e	Element grzewczy BPHE
i	Odływ 1/4" npt
o	PRZYŁĄCZE PRZEŁĄCZNIKA PRZEPŁYWU 1/2"G lub 1"G
L1	Kolektor spustowy sprężarki
L2	Przewód spustowy
L3	Przewód spustowy/wężownica skraplacza
L4	Wężownica skraplacza/przewód cieczowy
L5	Przewód cieczowy
L6	Elektroniczny zawór rozprężny/parownik
L7	Linia ssąca
L8	Kolektor ssania sprężarki
L9	Sprężarka oleju
L11	Dochładzacz (l5→14)
L12	Dochładzacz (l14→dochładzacz)
L13	Dochładzacz (ssanie→dochładzacza)
La	Przyłącze wlotu wody
Lb	Przyłącze wylotu wody
PT	Przetwornik ciśnienia
PZH	Czujnik wysokiego ciśnienia (42 barg)
TZAH	Termistor silnika elektrycznego
PSAL	Czujnik niskiego ciśnienia (funkcja sprawdzania)
TT	Czujnik temperatury (*do zainstalowania w terenie)
PI	Manometr (opcja)
FS	Przełącznik przepływowy

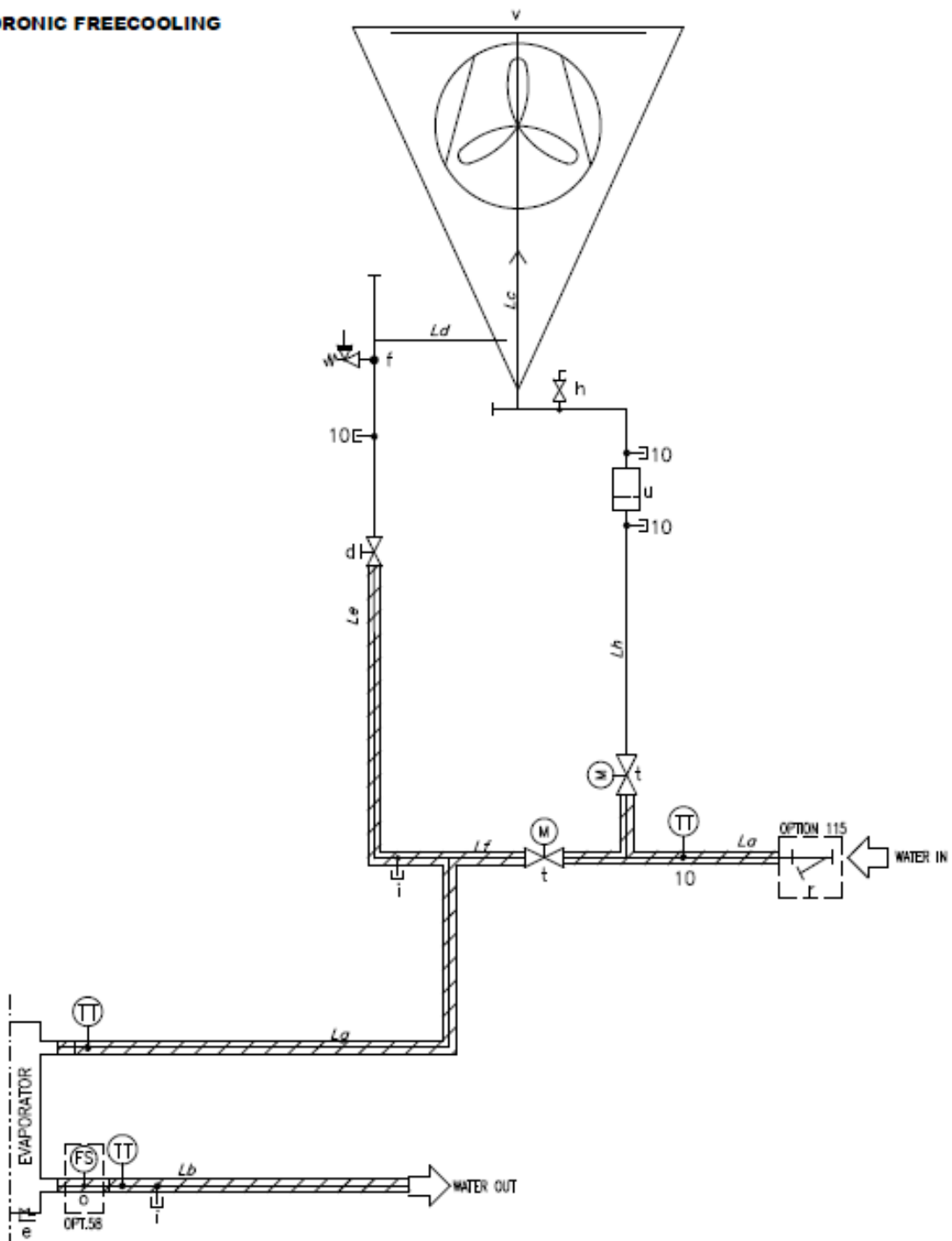
Położenia wlotu i wylotu wody są podane orientacyjnie. Co do dokładnych połączeń wody prosimy odnieść się do schematów wymiarowych urządzenia.

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

Każdy obwód może być wyposażony w 4, 3 lub 2 sprężarki (konfiguracja tandemowa). Obecny jest tylko jeden obwód.

Czujniki temperatury muszą być zainstalowane na wysyłanych luźnych połączeniach rurowych Water In / Water Out: instalacja znajduje się na schematach wymiarowych maszyny.

HYDRONIC FREECOOLING



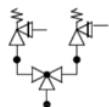
Rys. 3 - Schemat obiegu wody (P&ID) hydronicznego systemu freecooling

LEGENDA	
ELEMENT	ELEMENT
10	Złączka dostępu 1/4" npt
d	Zawór
f	Zawór bezpieczeństwa 10 bar 1/2" mf
h	Odpowietrznik 3/8" npt /tbc)
i	Odpływ 1/4" npt
r	Filtr wody
t	Zawór dwudrożny z napędem silnikowym
u	Filtr
v	Wężownica freecooling
o	PRZYŁĄCZE PRZEŁĄCZNIKA PRZEPŁYWU 1/2"G lub 1"G
La	Przewód dopływu wody
Lh	Kolektor dopływu wody
Lc	Wężownica dopływu wody
Ld	Wężownica odpływu wody (elastyczna)
Le	Kolektor odpływu wody
Lf	Obejście wężownicy freecooling
Lg	Wlot wody parownika
Lb	Wylot wody parownika
TT	Czujnik temperatury
e	Grzejnik elektryczny

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.

CZYNNIK CHŁODNICZY	GRUPA PED/PER	LINIA	PS [bar]	TS [°C]
R32	1	GAZ POD WYSOKIM CIŚNIENIEM	45	+10/+130
		CIECZ POD WYSOKIM CIŚNIENIEM	45	-10/+65
		NISKIE CIŚNIENIE	25,5	-30/+50
OBIEGI WODY		WLOT/WYLOT WODY	10	-15/+40



Zawory bezpieczeństwa mogą być wyposażone w urządzenie przełączające jako opcjonalne.

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.



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

Nieprawidłowy montaż może doprowadzić do porażenia prądem, krótkich spieć, 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 kategorię 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 sprężarkę odśrodkową 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 spiralna 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/DX S&T), w którym płynny czynnik chłodniczy pod niskim ciśnieniem odparowuje, ochładzając wodę.

Gama wytwornic wody lodowej o nazwie EWFT_B jest wyposażona w hydroniczny system chłodzenia freecooling. Gdy aktywny jest tryb chłodzenia freecooling, woda przepływa przez specjalne węzownice MCH przed wejściem do parownika. Wszystkie urządzenia są całkowicie zmontowane fabrycznie i przetestowane przed wysyłką. Seria EWAT_B-C/EWFT_B-C składa się z modeli z pojedynczym obiegiem chłodniczym (o wydajności od 180 do 1000 kW) i modeli z podwójnym obiegiem chłodniczym (o wydajności od 250 do 370 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/m³)	0.061
ATEL/ ODL (kg/m³)	0.30
LFL (kg/m³) przy 60°C	0.307
Gęstość pary przy 25°C, 101.3 kPa (kg/m³)	2.13
Masa cząsteczkowa	52.0
Temperatura wrzenia (°C)	-52
GWP (100 yr ITH)	675
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 m³/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 ³	0,07675 kg/m ³ 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.

2 ODBIÓR JEDNOSTKI

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 wyladowywać 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.

3 OGRANICZENIA ROBOCZE

3.1 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 folia termokurczliwa, folia nie jest przeznaczona do długoterminowego przechowywania i w przypadku takiego przechowywania należy ją usunąć i zastąpić impregnowanym brezentem lub podobnym zabezpieczeniem.

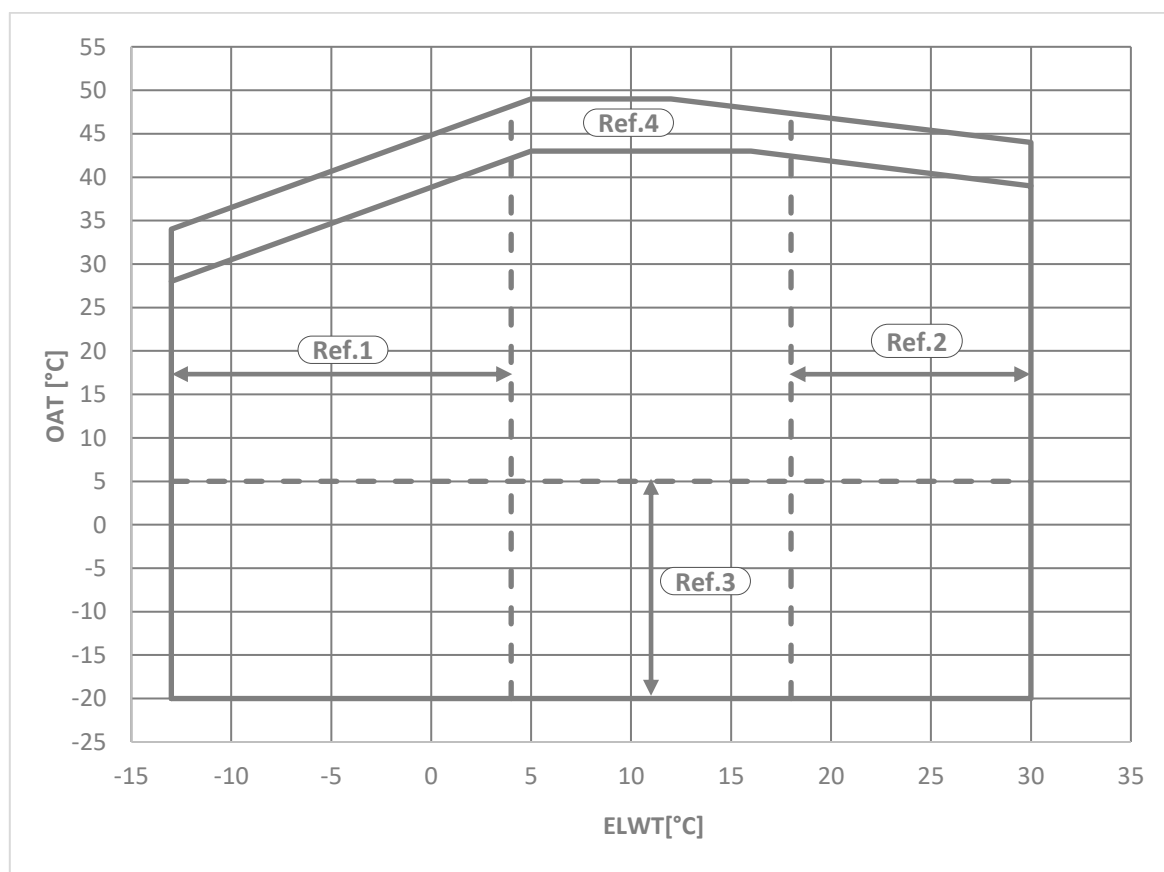
Warunki otoczenia muszą być zgodne z następującymi ograniczeniami:

- 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.

3.2 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 nadmierną erozję 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 0÷10 °C niższa niż temperatura wody na wylocie.

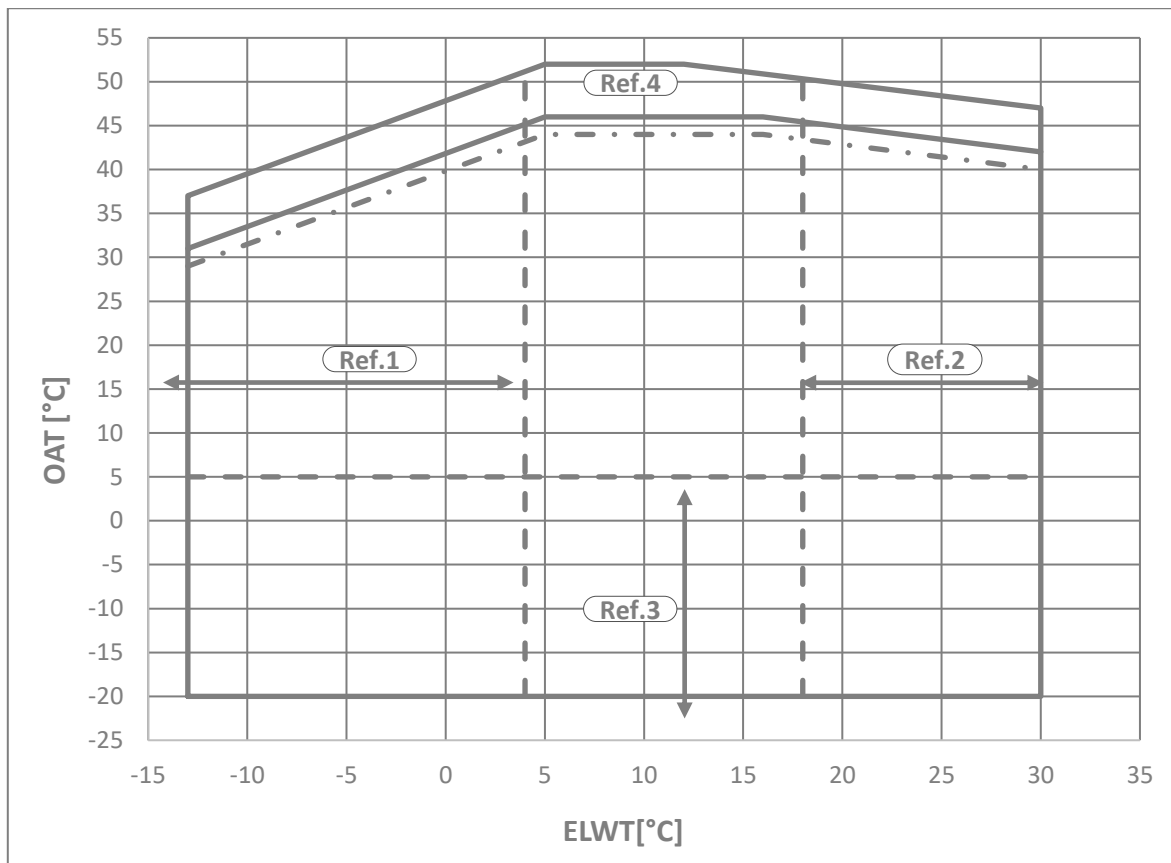


Rys. 4– Limity operacyjne EWAT-B-C Silver

OAT	Temperatura powietrza otoczenia na zewnątrz.
ELWT	Temperatura wody na wylocie z parownika
Ref 1	Praca z ELWT < 4°C wymaga opcji 08 (solanka) i glikolu.
Ref 2	Praca z ELWT > 18°C wymaga opcji 187 (wysoka temperatura wody na wylocie z parownika)
Ref 3	Praca przy temperaturach otoczenia < 5°C wymaga opcji 229 (modulacja prędkość wentylatora) lub opcji 42 (Speedtroll).
Ref 4	Działanie wymaga 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.

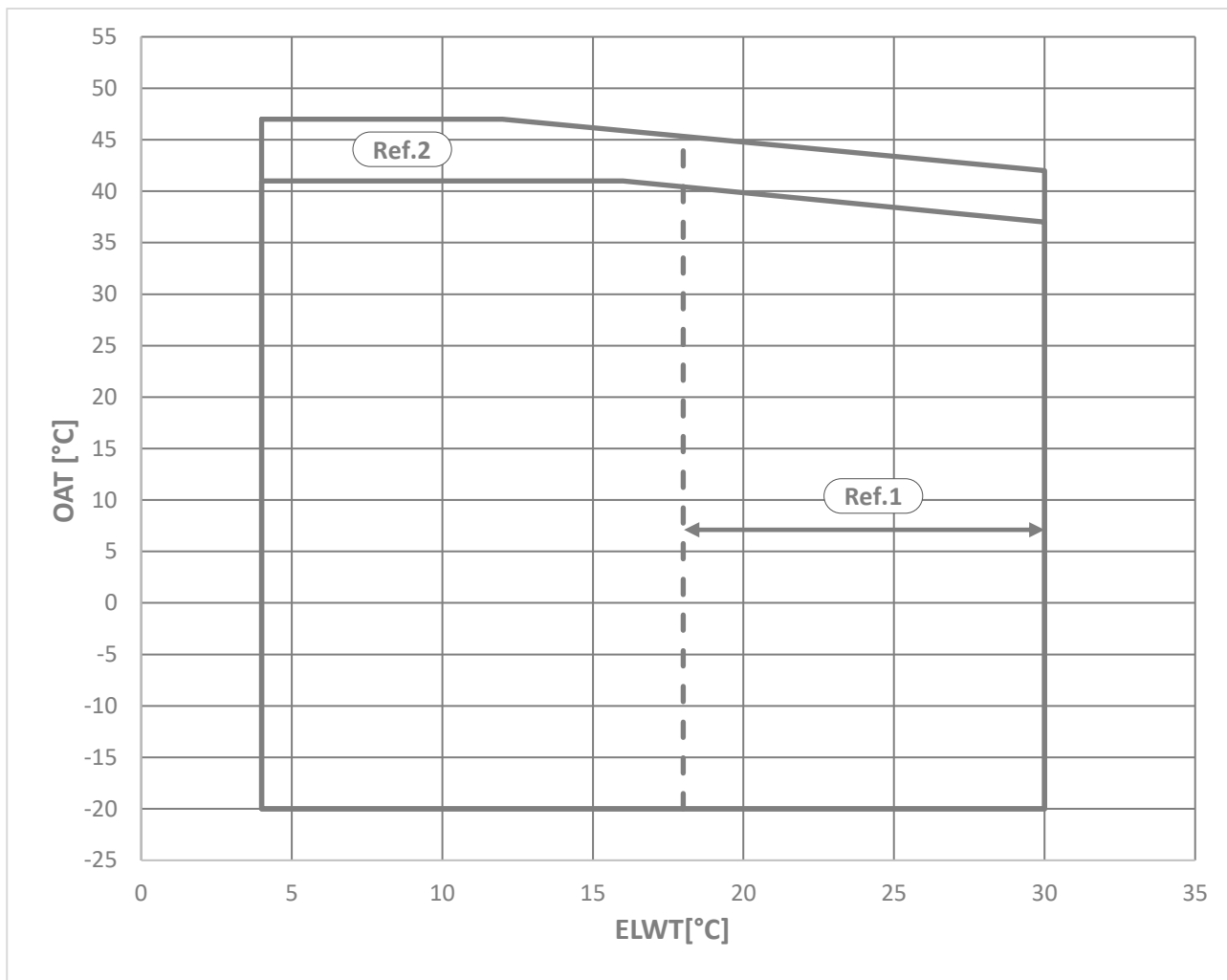


Rys. 5Limity operacyjne EWAT-B-C Gold

OAT	Temperatura powietrza otoczenia na zewnątrz.
ELWT	Temperatura wody na wylocie z parownika
Ref 1	Praca z ELWT < 4°C wymaga opcji 08 (solanka) i glikolu.
Ref 2	Praca z ELWT > 18°C wymaga opcji 187 ((wysoka temperatura wody na wylocie z parownika)
Ref 3	Praca przy temperaturach otoczenia < 5°C wymaga opcji 229 (modulacja prędkość wentylatora) lub opcji 42 (Speedtroll).
Ref 4	Działanie wymaga opcji 142 (zestaw do wysokich temperatur otoczenia).
---	Limit ograniczenia hałasu podczas pracy urządzenia



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

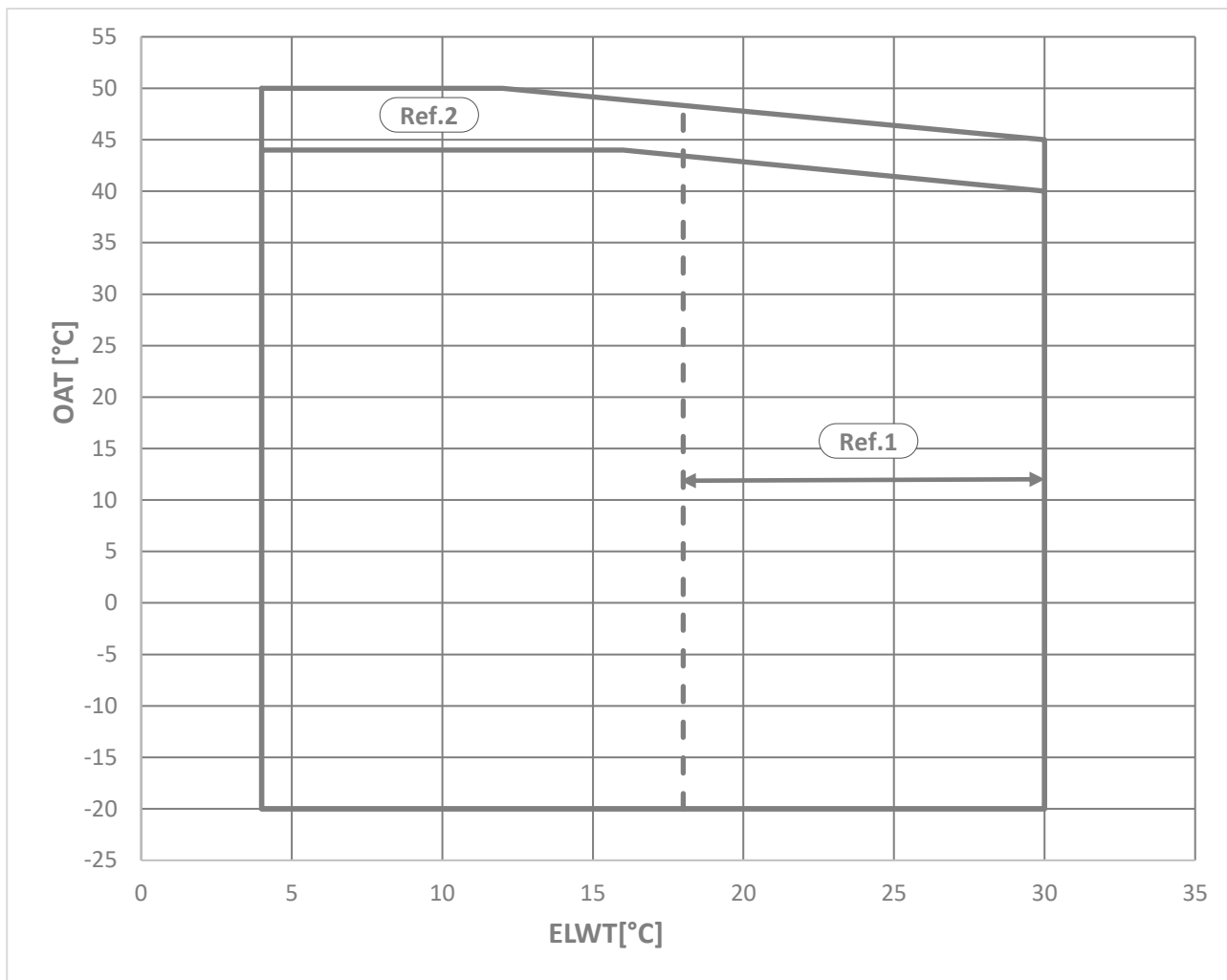


Rys. 6– Limity operacyjne EWFT-B-C Silver

OAT	Temperatura powietrza otoczenia na zewnątrz.
ELWT	Temperatura wody na wylocie z parownika
Ref 1	Praca z ELWT >18°C wymaga opcji 187 (wysoka temperatura wody na wylocie z parownika)
Ref 2	Operacja wymaga 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.



Rys. 7– Limity operacyjne EWFT-B-C Gold

OAT	Temperatura powietrza otoczenia na zewnątrz.
ELWT	Temperatura wody na wylocie z parownika
Ref 1	Praca z ELWT >18°C wymaga opcji 187 (wysoka temperatura wody na wylocie z parownika)
Ref 2	Operacja wymaga 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	0.973
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	977	942	908	875	843	812
C	1.000	0.993	0.986	0.979	0.973	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

Jednostka musi być solidnie przymocowana do podłoża.

Należy przestrzegać następujących instrukcji:

- Jednostka może być podnoszona wyłącznie zaczepiona w punktach wskazanych na czerwony i zamocowanych do jej podstawy.
- Zabroniony jest dostęp do podzespołów elektrycznych bez uprzedniego wyłączenia głównego wyłącznika jednostki i wyłączenia zasilania elektrycznego.
- Zabroniony jest dostęp do komponentów elektrycznych bez zastosowania panelu izolującego. Nie należy uzyskiwać dostępu do podzespołów elektrycznych w przypadku obecności na nich wody i/lub wilgoci.
- Ostre krawędzie i powierzchnie części skraplacza mogą spowodować obrażenia. Unikać bezpośredniego kontaktu i używać odpowiednich środków ochrony indywidualnej.
- Przed przystąpieniem do wykonywania czynności na wentylatorach chłodzenia i/lub sprężarkach należy odłączyć zasilanie elektryczne za pomocą głównego wyłącznika. Brak zastosowania się do takiej zasady może być przyczyną poważnych obrażeń.
- Nie wkładać żadnych przedmiotów do rur wodnych, gdy jednostka jest podłączona do systemu.
- Należy zamontować mechaniczny filtr na rurze do wody podłączonej na wejściu wymiennika ciepła.
- Jednostka jest wyposażona w zawory bezpieczeństwa zamontowane na stronach wysokiego i niskiego ciśnienia obwodu chłodniczego.

Absolutnie zabrania się usuwania osłon zabezpieczających ruchome części.

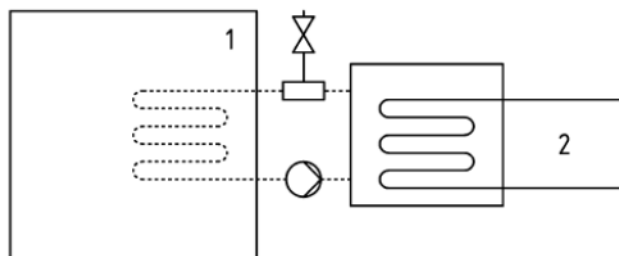
W przypadku nagłego zatrzymania jednostki, zastosować się do instrukcji opisanych w **Instrukcji obsługi panelu sterowniczego** stanowiącej część dokumentacji znajdującej się na maszynie dostarczonej użytkownikowi.

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



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.

Jednostki DAE mogą być instalowane bez ograniczeń w maszynowniach lub na wolnym powietrzu (klasa lokalizacji III). Zgodnie z normą EN 378-1 należy zainstalować mechaniczny odpowietrznik w obwodzie(-ach) wtórnym(-ych): aby zapewnić klasyfikację lokalizacji III, system należy sklasyfikować jako „system zamknięty z pośrednim odpowietrzeniem”.



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).

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 odprowadzającej 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.

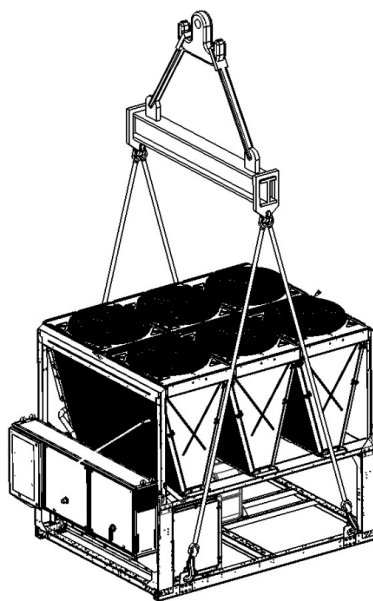
4.2 Przeładunek i podnoszenie

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 czerwony. Można użyć wyłącznie takich punktów do podniesienia jednostki, jak przedstawiono na rysunku.

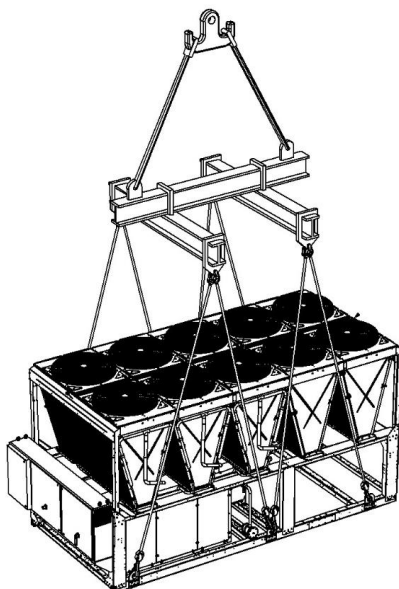
Użyć drążków dystansowych, aby uniknąć uszkodzeń w obrębie blatu kondensatora. Należy je umieścić nad kratkami wentylatorów w odległości co najmniej 2,5 metra.

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



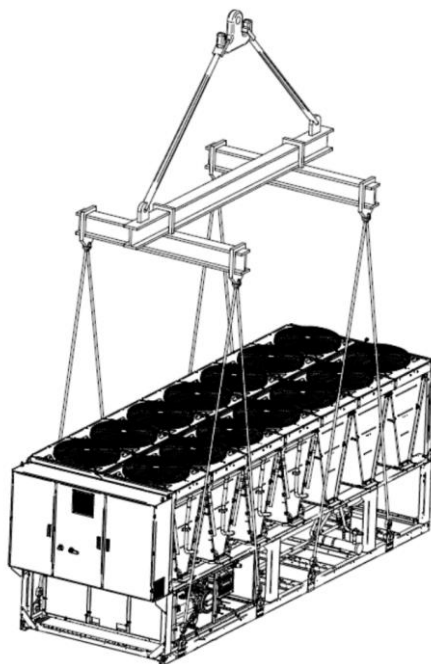
Jednostka z 4 punktami podnoszenia

Na rysunku przedstawiono tylko wersje 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.



Jednostka z 8 punktami podnoszenia

Na rysunku przedstawiono tylko wersję z 16 wentylatorami.
Sposób podnoszenia jest taki sam niezależnie od liczby wentylatorów.

Rys. 8– Wskazówki dotyczące podnoszenia



Przyłącza hydrauliczne i elektryczne jednostek podano na rysunkach wymiarowych.

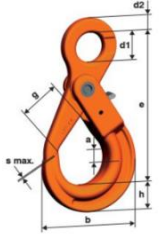
Ogólne wymiary maszyny oraz jej masy podane w niniejszej instrukcji są wyłącznie orientacyjne.

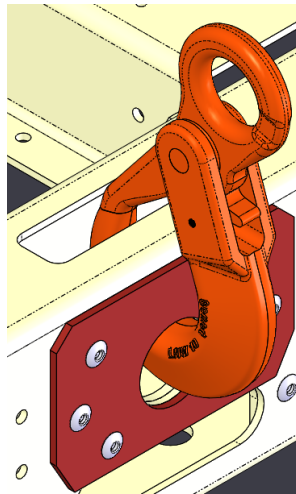
Rysunek wymiarowy i odpowiedni schemat elektryczny o charakterze umownym są dostarczane klientowi przy zamówieniu.

Urządzenia, liny, akcesoria do podnoszenia i procedury postępowania muszą być zgodne z przepisami lokalnymi. Używać wyłącznie haków z blokadami. Używać tylko haków podnoszących z urządzeniem blokującym, które spełniają następujące właściwości haka. 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 uwagą, stosując się do wskazówek dotyczących podnoszenia podanych na tabliczce. Podnosić jednostkę bardzo powoli, utrzymując ją poziomo.

4.2.1 Hak zabezpieczający

Charakterystyka haka używanego do podnoszenia jednostek jest następująca (można również użyć haka o takiej samej lub lepszej charakterystyce, udźwig w rzeczywistości może być większy, ale wymiary haka muszą być takie same jak te pokazane na poniższym rysunku).

Hak bezpieczeństwa wa LHW	Model	Nośność [kg]	e [mm]	h [mm]	a [mm]	b [mm]	d1 [mm]	d2 [mm]	g [mm]	s max. [mm]	waga [kg/szt.]
	LHW10	4,000	168	30	29	107	33	16	45	1	1,57

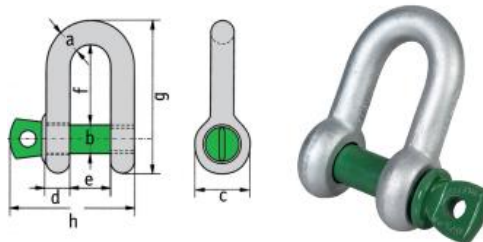


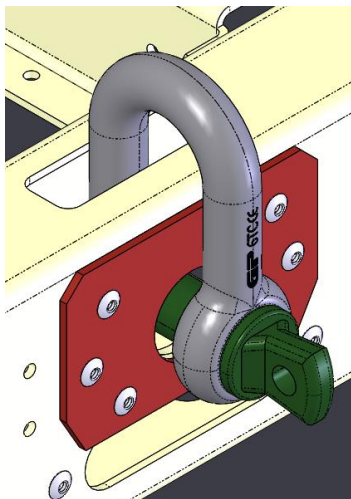
Rys. 9- Mocowanie haka bezpieczeństwa

4.2.2 Podnoszenie szekli

W przypadku braku odpowiedniego haka do podnoszenia można użyć szekli do podnoszenia.

Udźwig	Rozmiar	Wymiary										Waga	
		a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm	G4151 H mm	G 4153 H Mm	i mm	G 4151 kg	G 4153 kg
8,5	1	25	28	59	25	43	85	154	137	150	25	2,08	2,46

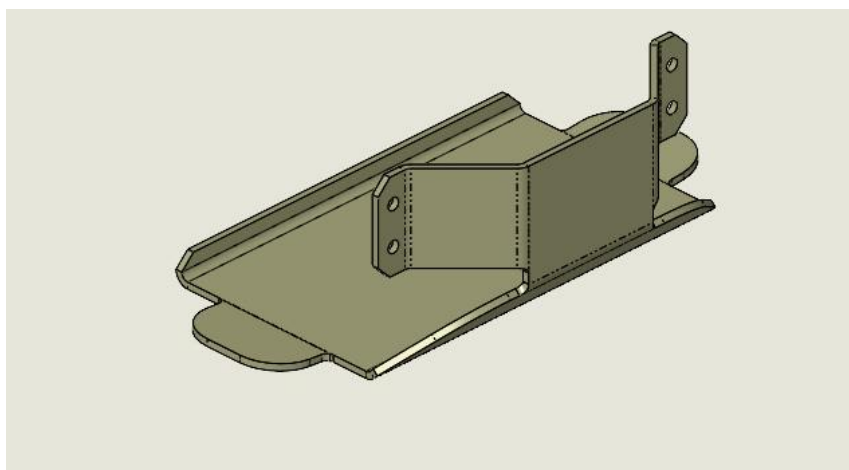




Rys. 10 - Mocowanie szekli do podnoszenia

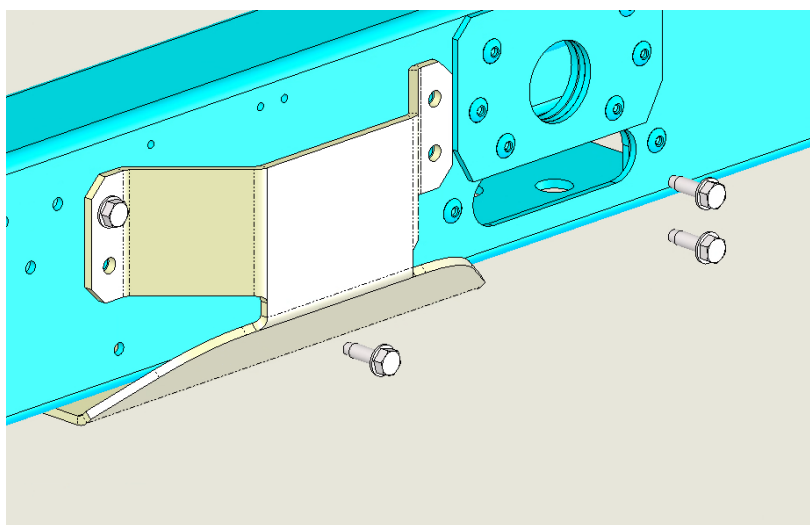
4.2.3 Zestaw kontenera OPT 71

Podczas podnoszenia urządzenia należy zdemonstrować opcjonalne płyty (OPT 71), aby zapewnić prawidłowy montaż na fundamencie (zobacz rysunek poniżej).



Rys. 11 – Płyty OPT 71

Aby usunąć płyty, odkręć 4 śruby M8 mocujące płytę do ramy urządzenia (zobacz rysunek poniżej). Wykonać tę operację dla każdej płyty mocującej.



Rys. 12 – Śruby M8 do połączenia płyta-rama urządzenia

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.

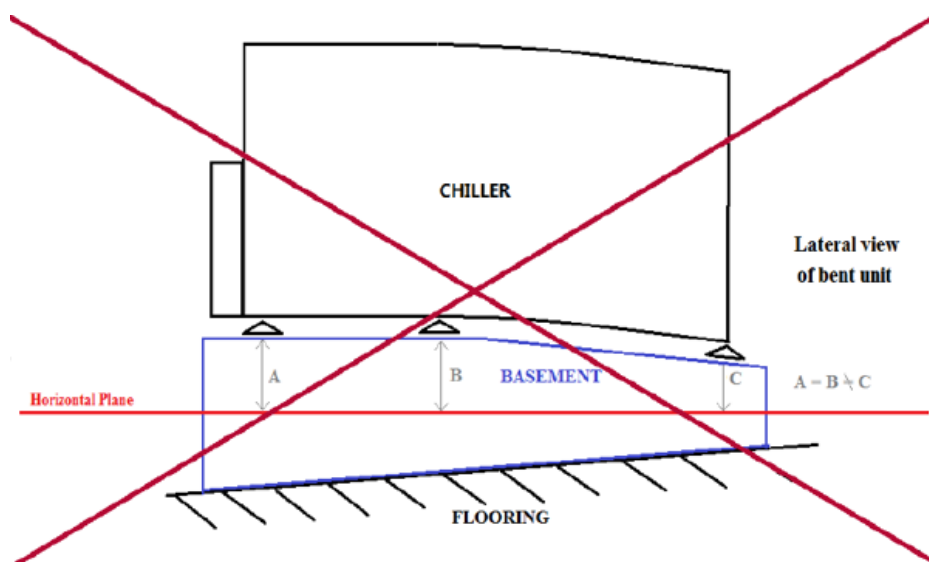
Należy zawsze unikać montażu pokazanego na rysunku 3. Jeżeli podkładki antywibracyjne nie są regulowane, wypoziomowanie ramy jednostki należy zapewnić poprzez zastosowanie metalowych podkładek dystansowych.

Przed przekazaniem jednostki do użytkownika 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 wibracje;
- 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. 13– Poziomowanie 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.

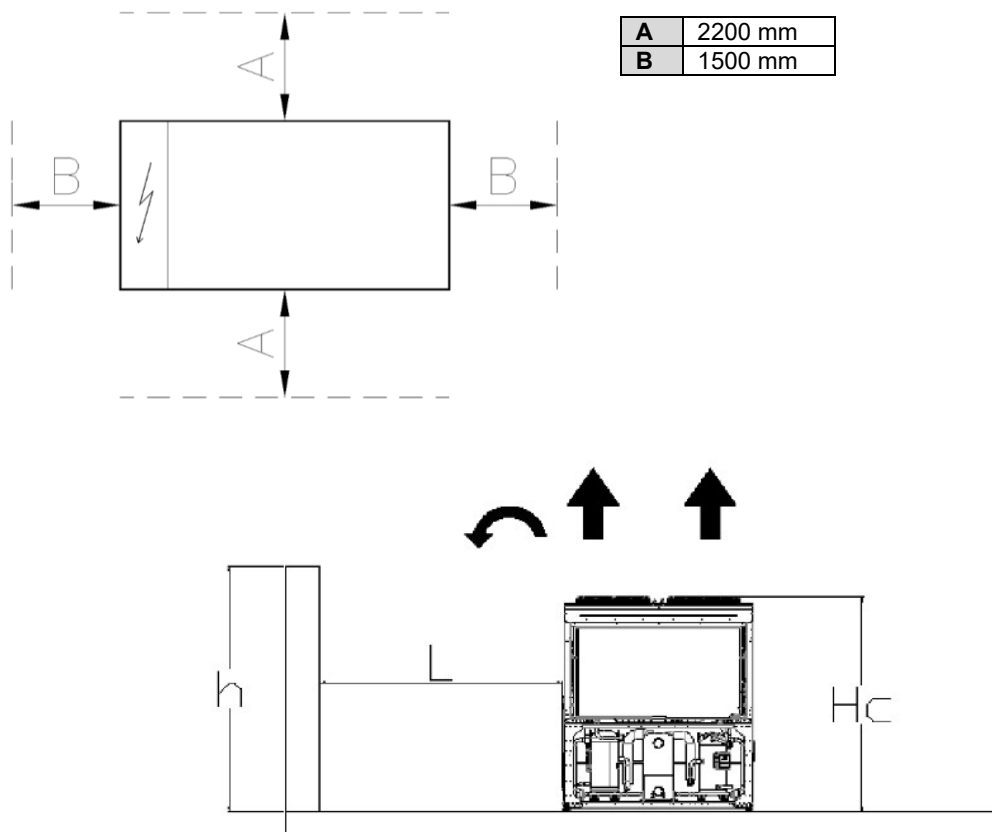
Jednostka musi być dostępna na potrzeby konserwacji ze wszystkich stron, a pionowe wyloty powietrza nie mogą być zasłonięte. Na poniższym rysunku podano minimalna wymagana wolna przestrzeń.

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

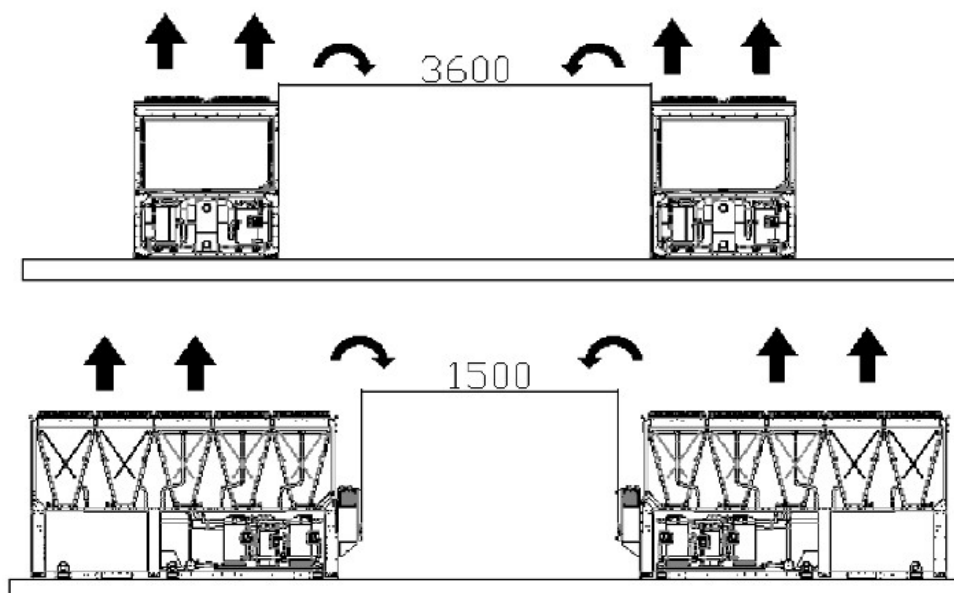
W przypadku dwóch wytwornic wody lodowej zainstalowanych w wolnej przestrzeni minimalna zalecana odległość między nimi wynosi 3600 mm; w przypadku dwóch wytwornic zainstalowanych w rzędzie minimalna odległość wynosi 1500 mm. Poniższe ilustracje pokazują przykłady zalecanych instalacji.

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.



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.



Rys. 14– Wymagania dotyczące przestrzeni minimalnej

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.

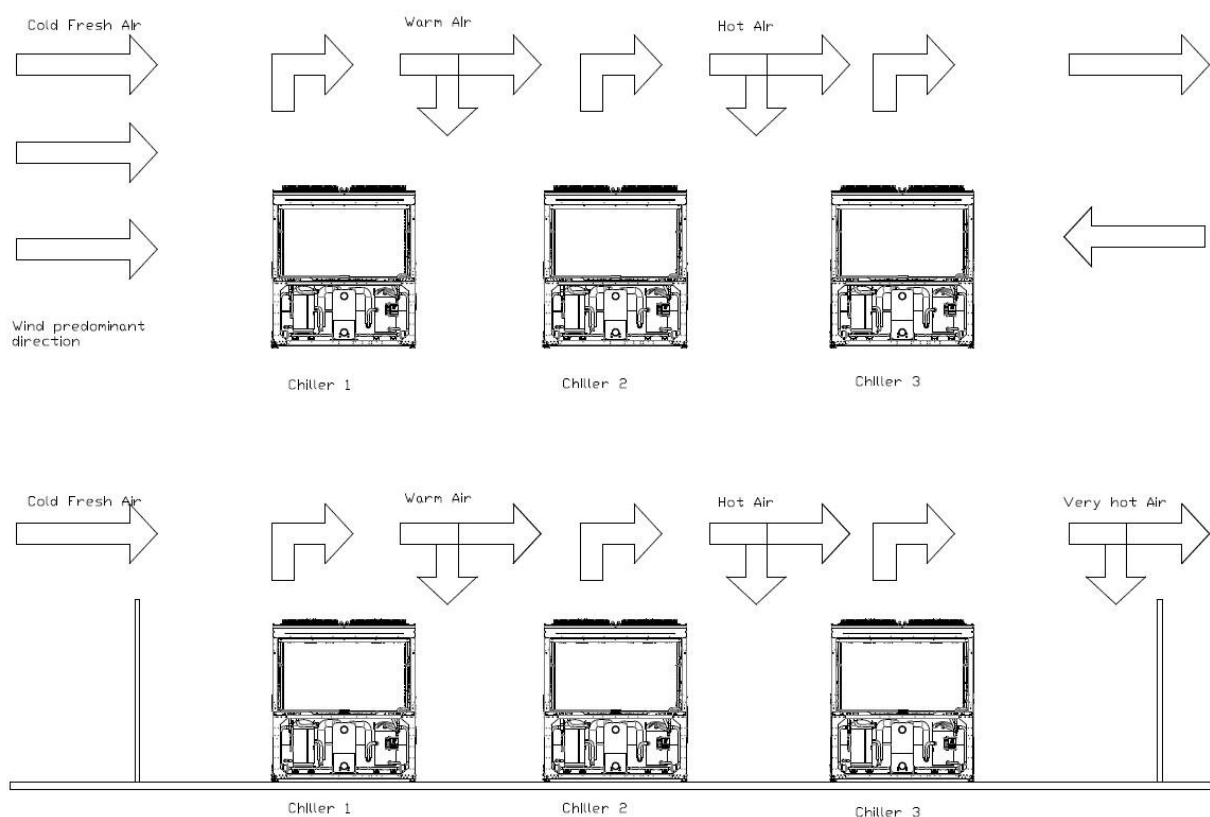
Aby uniknąć recyrkulacji gorącego powietrza wywoływanej przez wiatry dominujące, preferowana jest instalacja, w której wszystkie wytwornice stoją w jednej linii prostopadłej do kierunku wiatru dominującego (patrz poniższy rysunek).

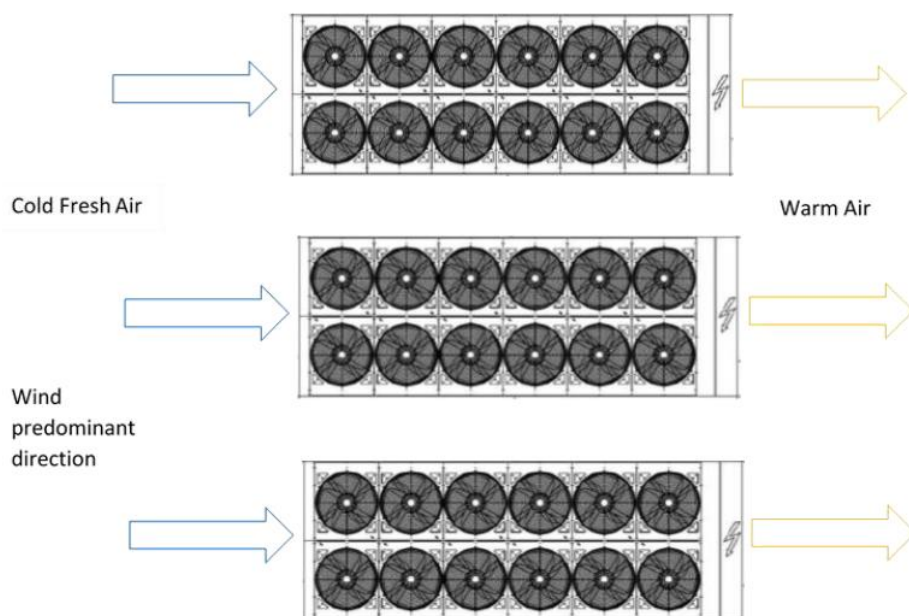
Kilka wytwornic ustawionych obok siebie w miejscu ogrodzonym

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.

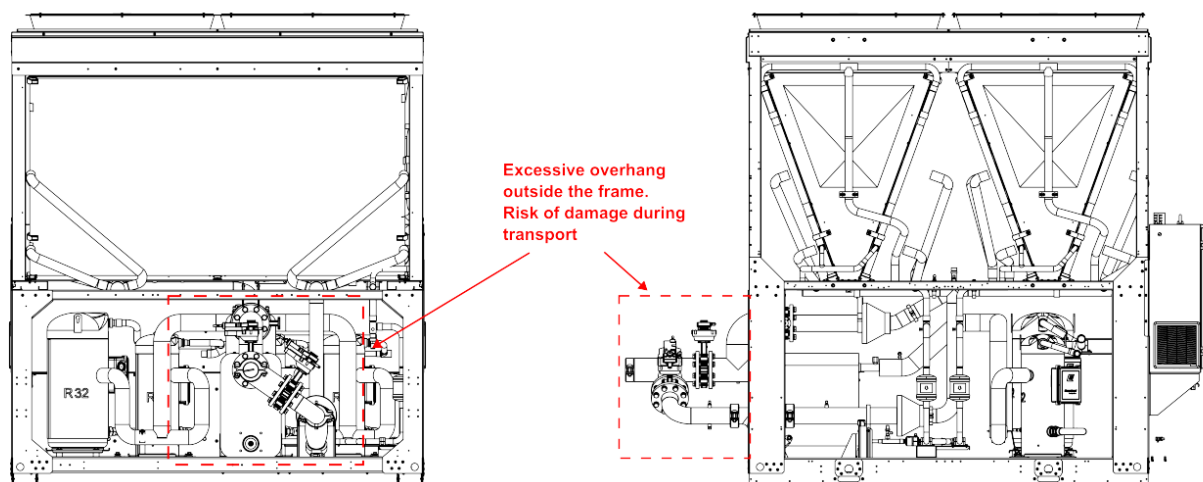




Rys. 15– Montaż kilku wytwornic wody lodowej

4.5 Instalacja wodoronicznych rur chłodzących swobodnie wysyłanych luzem

Urządzenia chłodzące bez EWFT-B-C, szczególnie te z 4 i 6 wentylatorami, mogą mieć część przewodów obwodu hydraulicznego poza powierzchnią urządzenia (patrz ryc. 12). Rurociągi poza powierzchnią urządzenia są demontowane po teście produkcyjnym i wysyłane luzem (wstępnie zmontowane w celu szybkiej instalacji), aby uniknąć możliwego pęknięcia rurociągu i problemów podczas transportu urządzenia. Wszystkie komponenty wysyłane osobno muszą być montowane na miejscu przez instalatora zgodnie z poniższymi instrukcjami.

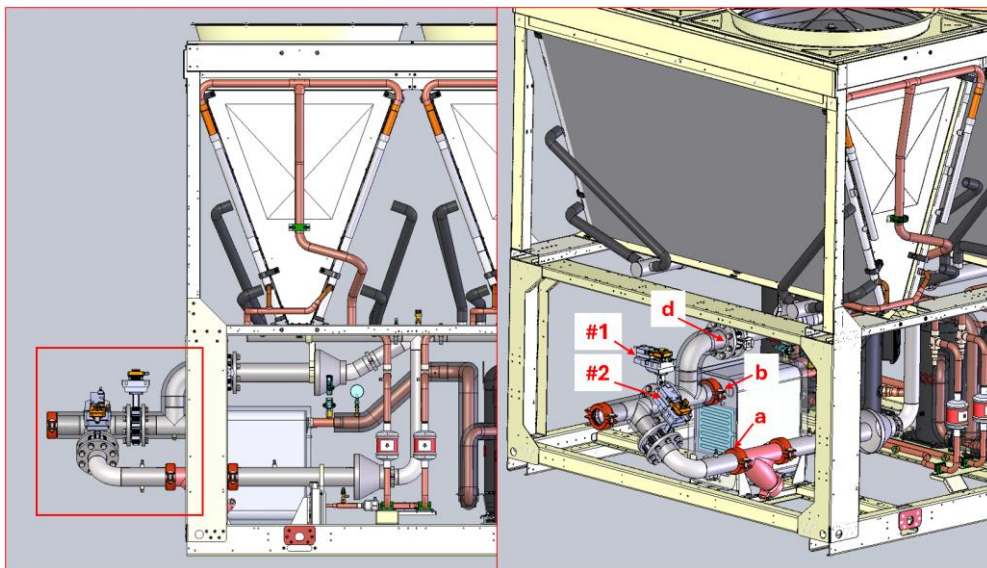


Rys. 16– Rurociągi poza śladem jednostek chłodzących swobodnie.

4.5.1 Szczegóły instalacji i instrukcje dotyczące rur

W przypadkach określonych powyżej podano listę komponentów dostarczonych z urządzeniem (patrz ryc. 13):

- Rura przyłączeniowa wody.
- Automatyczny zawór zwrotny nr 1 z ochroną silnika.
- Połączenie T między BPHE (punkt b) a ręcznym zaworem zwrotnym d.
- Automatyczny zawór zwrotny nr 2 z ochroną silnika.
- Rura przyłączeniowa od zaworu zwrotnego nr 2 do filtra wody (punkt a).



Rys. 17– Szczegóły instalacji rurociągu.



Obwód hydrauliczny jednostek chłodzących jest pod ciśnieniem suchego powietrza na 2 barach przed wysyłką i może być nadal pod ciśnieniem, gdy urządzenie dotrze na miejsce. Przed rozpoczęciem procedury instalacji uważaj i upewnij się, że obniżono ciśnienie w obwodzie chłodzenia swobodnego.

Wszystkie powyższe części są wstępnie zmontowane i wysłane oddzielnie od urządzenia. Aby zainstalować wysłane luźne części, instalator musi:

- Zmniejszyć ciśnienie w sekcji chłodzenia za pomocą zaworu odpowietrzającego cewek MCH.
- Usunąć czapki, jeśli są obecne.
- Zainstaluj zespół, podłączając go do urządzenia w punktach a (połączenie Victaulic z filtrem wody), b. (Połączenie wzrokowe z BPHE) i kołnierzem zaworu zwrotnego d.

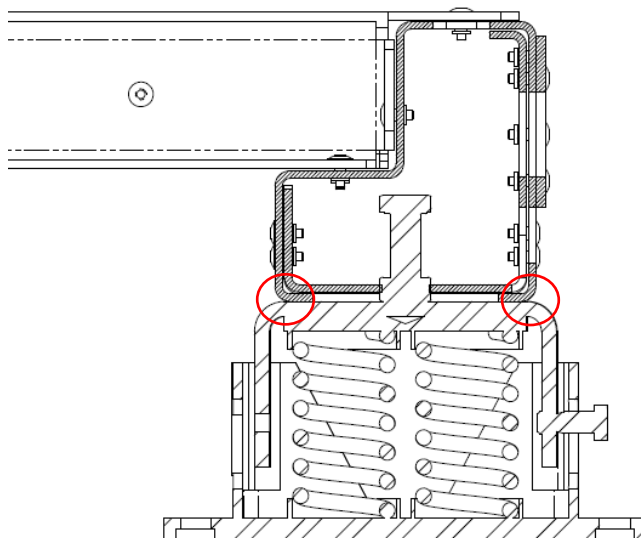
4.6 Ochrona przed hałasem

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 (Rys.16) . Giętkie złącza muszą być zamontowane również na podłączeniach hydraulicznych.



Rys. 18 - Montaż elementów antywibracyjnych (dostarczane opcjonalnie)

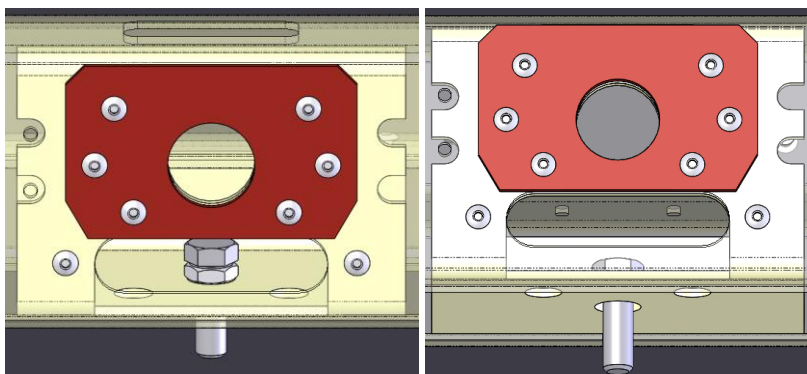


W przypadku elementów antywibracyjnych dostarczanych przez innego dostawcę, obciążenie agregatu chłodniczego na elemencie antywibracyjnym musi zostać rozładowane na zewnętrznej części ramy, a nie na wewnętrznej płycie (patrz zdjęcie powyżej).

4.6.1 Sprężynowe tłumiki drgań

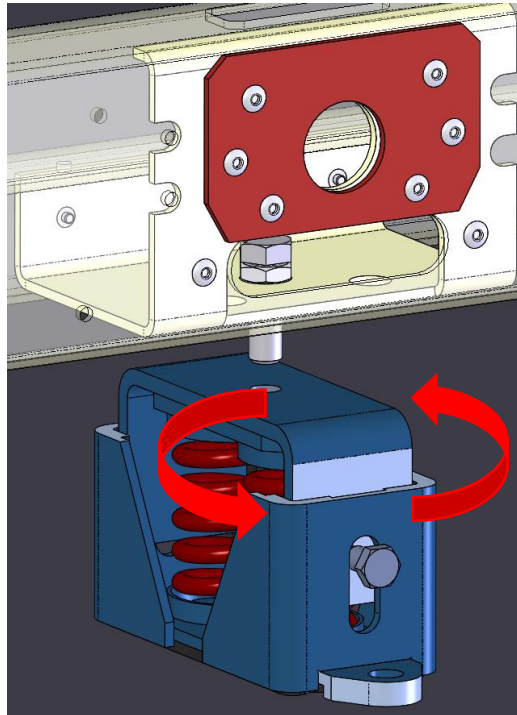
Zamontuj tłumik drgań w sposób pokazany na poniższych ilustracjach.

1. Włóż śrubę M16 i nakrętkę do środkowego otworu.



2. Przymocuj przepustnicę za pomocą śruby

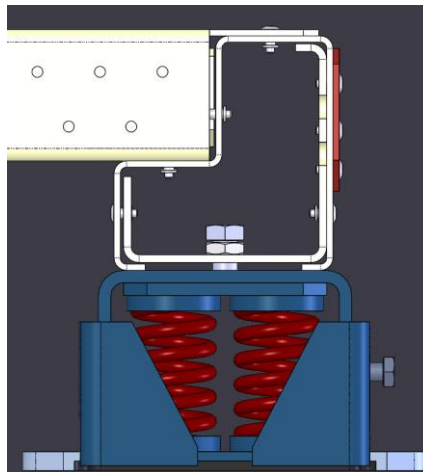
Przytrzymaj śrubę i obróć przepustnicę (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara).



3. Regulacja

Zakończ dokręcanie tłumika drgań nakrętką.

W przypadku wozidła z 1 i 2 sprężynami, końcowa pozycja wozidła wibracyjnego sprężynowego musi być prostopadła do ramy (jak pokazano poniżej).



4.6.2 Obieg wody do podłączenia jednostki

4.6.2.1 Rury wodne

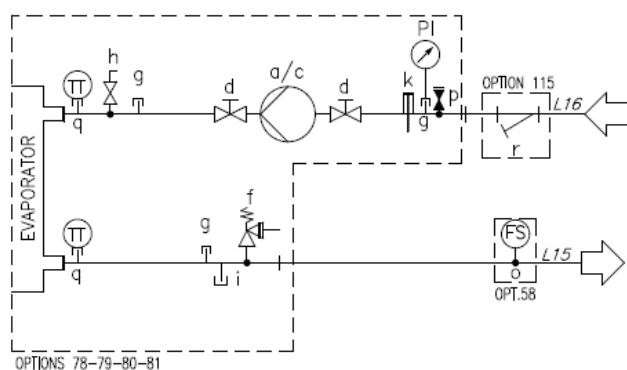
Rury muszą posiadać możliwie jak najmniejszą ilość zakrętów i pionowych zmian kierunków. W ten sposób koszty montażu znacznie się zredukują i polepszą osiągi układu.

Instalacja wodna musi posiadać:

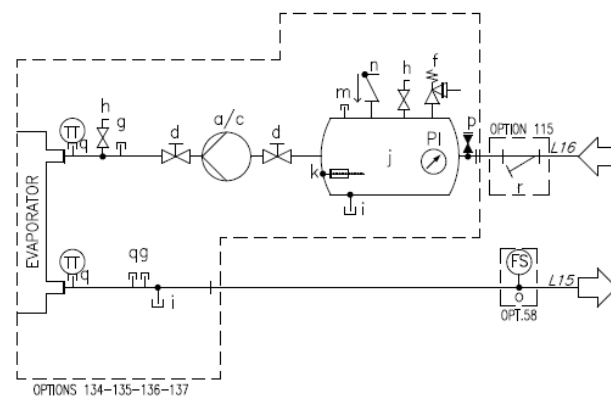
1. Elementy antywibracyjne redukujące transmisję wibracji do konstrukcji.
2. Zawory odcinające jednostkę od układu hydraulicznego podczas konserwacji.
3. Aby chronić wytwornicę, parownik(i) musi być zabezpieczony przed zamarzaniem poprzez ciągłe monitorowanie przepływu wody w parowniku(-ach) za pomocą 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 przedłuża 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 jednostka jest wyposażona w hydroniczny system chłodzenia swobodnego, **dodatkowy** filtr jest instalowany fabrycznie na rurze wodnej przed węzłownicami MCH, aby zapobiec zatykaniu, jednak filtr wody na końcu obwodu jest zawsze obowiązkowy. Zalecane maksymalne oczko siatki filtra siatkowego wynosi:
 - 1.0 mm (BPHE)
 - 1.2 mm (Zalany)
9. Parownik z elektrycznym elementem grzejnym sterowanym przez układ logiczny urządzenia, który zapewnia ochronę przed zamarzaniem wody przy temperaturach niższych niż nastawa przeciw zamarzaniu. Całe pozostałe orurowanie wodne / urządzenia znajdujące się na zewnątrz jednostki muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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 grzewczy).
14. Sprawdzać, czy ciśnienie wody nie przekracza ciśnienia projektowego dla wodnych wymienników ciepła. Montować zawór bezpieczeństwa na rurze wodnej za parownikiem.
15. (maks. ciśnienie robocze 10 bar)

SINGLE / TWIN PUMP



SINGLE / TWIN PUMP + TANK



Rys. 19– Schemat hydrauliczny (opt. 78-79-80-81/134-135-136-137)

Legenda

a	Jedna pompa	n	Zawór zwrotny
c	Pompa bliźniacza	m	Zaczopowane mocowanie
d	Zawór	o	Mocowanie przepływomierza 1"G ½"G
e	Zawór zwrotny	p	Mocowanie zaworu automatycznego napełniania
f	Zawór bezpieczeństwa	q	Zaczopowane mocowanie
g	Zaczopowane mocowanie	r	Filtr wody
h	Odpowietrznik	TT	Czujnik temperatury
i	spust	PI	Manometr
j	Zbiornik	FS	Przepływomierz
k	Elektryczny element grzewczy		

4.6.3 Montaż przepływomierza

Aby zagwarantować wystarczające natężenie przepływu wody w całym parowniku konieczne jest zamontowanie przepływomierza na układzie hydraulicznym. Przepływomierz można bez różnicy montować w orurowaniu wlotowym lub wylotowym wody, jednakże zalecany jest montaż w orurowaniu wylotowym. Celem przepływomierza jest zatrzymanie jednostki w przypadku przerwania przepływu powietrza, chroniąc w ten sposób parownik przed zamarznięciem.

Producent oferuje jako opcje, odpowiednio dobrany przepływomierz.

Taki przepływomierz łopatkowy nadaje się do ciągłego zastosowania zewnętrznego przy średnicach rur od 1" do 6".

Przepływomierz jest dostarczany ze stykiem beznapięciowym, który należy podłączyć elektrycznie do zacisków wskazanych na schemacie elektrycznym.

Przepływomierz należy ustawić w taki sposób, aby aktywował się, kiedy przepływ wody w parowniku osiągnie 50% wartości znamionowej.

Jeśli urządzenie oferuje opcję pełnego chłodzenia swobodnego, przepływomierz musi być zainstalowany na wspólnej rurze wodnej przed parownikami.

BPHE Model	Minimalny przepływ wody z parownika (l/s)
ACK240EQ AH 170 MONO	5.6
ACK240EQ AH 202 MONO	6
ACK240DQ AH 102 DUAL	4.1
ACK240DQ AH 146 DUAL	5.2
ACK240DQ AH 202 DUAL	6
ACK240DQ AH 262 DUAL	6.5
ACK540DQ AH 210 DUAL	16.2
ACK540DQ AH 270 DUAL	20
ACK540DQ AH 318 DUAL	22.6

DX S&T Model	Minimalny przepływ wody z parownika (l/s)
EV.U.50190099/09.D_R32	13.4
EV.U.50191212/07.D_R32	
EV.U.50191212/07.D_R32	
EV.U.50191212/07.D_R32	

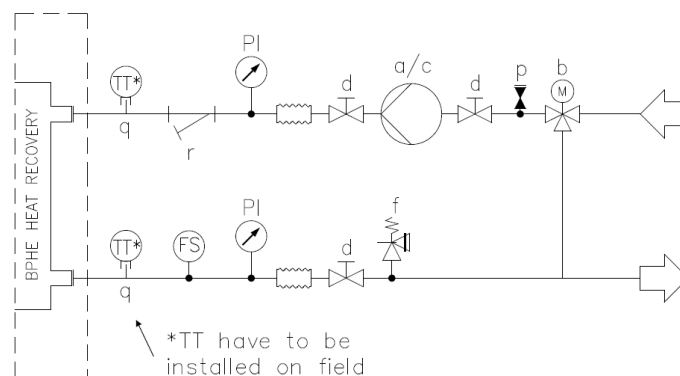
4.6.4 Regeneracja ciepła

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. 20- Podłączenie przewodów wodnych do wymienników z odzyskiem ciepła (maksymalne ciśnienie 20 bar)

LEGENDA

TT	Czujnik temperatury (do zainstalowania na rurociągach jak najbliżej odzysku ciepła BPHE)
PI	Manometr
FS	Przepływ
a	Pojedynczej pompy
c	Pompa podwójna
d	Zawór
f	Zawór bezpieczeństwa
b	Zawór trójdrogowy
p	Automatyczne dopasowanie zaworu napełniającego
r	Filtr wody

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 4– 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 ⁻ /l	
Chlor cząsteczkowy	< 5 mg Cl ₂ /l	<1.0mg Cl ₂ /l
Jon siarczanowy (SO ₄ ⁻⁻ /l)	< 100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l	<100 mg SO ₄ ⁻⁻ /l
Alkaliczność	< 200 mg CaCO ₃ /l	<100 mg CaCO ₃ /l
Twardość	130-300 mg CaCO ₃ /l	80-150 mg CaCO ₃ /l
Żelazo	< 5.0 mg Fe/l	
Miedź	< 1.0 mg Cu/l	
Jon amonowy (NH ₃)	< 1.0 mg NH ₄ ⁺ /l	<0.5mg NH ₄ ⁺ /l
Dwutlenek krzemu	50 mg SiO ₂ /l	
Rozpuszczonego tlenu	< 8 mg/l	
całkowita zawartość substancji stałych rozpuszczona	< 1500 mg/l	
Wodorowęglan (HCO ⁻⁻⁻)		60-200 mg HCO ₃ /l
(HCO ⁻⁻⁻)/(SO ₄ ⁻⁻)		>0.5
(Ca+Mg)/(HCO ⁻⁻⁻)		>1.6

4.8 Hydroniczny system chłodzenia niewymuszonego

4.8.1 Wprowadzenie

Agregaty z chłodzeniem niewymuszonym są wyposażone w dodatkowe węzownice używane do wstępnego chłodzenia mieszaniny glikolu za pomocą powietrza otoczenia, gdy ma ono temperaturę niższą niż temperatura mieszaniny powrotnej. Jeśli temperatura zewnętrzna jest wystarczająco niska, aby zniwelować całe obciążenie termiczne, sprężarki wyłączają się automatycznie, a temperatura mieszanki jest kontrolowana przez regulację prędkości wentylatora. Jeśli temperatura mieszanki jest zbyt wysoka, sprężarki będą pracować tak długo, jak to konieczne.

W hydronicznym agregacie chłodzenia niewymuszonego zainstalowano dwa zawory dwudrożne z napędem silnikowym. Działają one w opozycji: gdy jeden jest otwarty, drugi jest zamknięty.

Chłodzenie niewymuszone można uruchomić za pomocą przełącznika QFC zamontowanego w sekcji sterowania na panelu elektrycznym. Po uruchomieniu funkcji chłodzenia niewymuszonego kontroler modułu automatycznie zarządza działaniem obu zaworów. System steruje także działaniem wentylatorów, pozwalając czerpać maksymalne korzyści z chłodzenia niewymuszonego.

Przełączaniem systemu steruje wbudowany kontroler modułu w zależności od warunków pracy i nastaw modułu. Spadki ciśnienia po stronie wody są różne w przypadku pracy w trybie mechanicznym i w trybie chłodzenia niewymuszonego, co przekłada się na różnice w przepływie wody w agregacie chłodniczym. Należy sprawdzać, czy wartości minimalne i maksymalne przepływu wody dla pracy w obu trybach mieszczą się zakresach przepływu wody (patrz instrukcja obsługi produktu).



Niektóre jednostki mają komponenty, które wykraczają poza ślad jednostki.

Ze względów transportowych komponenty te są wysyłane osobno i muszą być montowane na miejscu.

Więcej informacji znajduje się w sekcji 4.5.

LEGENDA	
ID	OPIS
a	POMPA NAPĘDZANA FALOWNIKIEM
10	ZŁĄCZE DOSTĘPU 1/4" NPT
q1	ZŁĄCZKA WTYKANA 1/4" NPT – 6mm
q2	ZŁĄCZKA WTYKANA 1/4" NPT – 4mm
c	ZAWÓR ODBIORNIKA 1"
d	ZAWÓR
f	ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA 6 BAR 253056 3/4" F
h	ODPOWIETRZNIK 3/8" NPT
i	ZŁĄCZE WTYKOWE 1/4" NPT
r	FILTR WODY
t	ZAWÓR DWUDROŻNY Z NAPĘDEM SILNIKOWYM
u	FILTR
v	CEWKA FREECOOLING
o	PASOWANIE PRZELĄCZNIKA PRZEPŁYWU 1/2" - 1"G według ST_0603
m	STATEK ROZSZERZAJĄCY
e	NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA
FS	PRZELĄCZNIKA PRZEPŁYWU
TT	CZUJNIK TEMPERATURY

LEGENDA - LISTA LINII		
ID	LINIA (od / do)	IZOLACJA TERMICZNA
L1	WODA W LINII	TAK (19 mm)
L2	WODA W PRZEWODZIE PAROWNIKA	TAK (19 mm)
L3	PRZEWÓD WYLOTOWY WODY Z PAROWNIKA	TAK (19 mm)
L4	BPHE WODA W LINII	TAK (19 mm)
L5	PRZEWÓD WYLOTOWY WODY BPHE	TAK (19 mm)
L6	DARMOWA WODA CHŁODZĄCA W	NIE
L7	WOLNY KOLEKTOR CHŁODZENIA W	NIE
L8	WOLNY KOLEKTOR CHŁODZENIA NA ZEWNĄTRZ	NIE
L9	SWOBODNY WYPŁYW WODY CHŁODZĄCEJ	NIE

Wlot i wylot wody są orientacyjne. Dokładne informacje na temat połączeń wodnych można znaleźć na schematach wymiarowych urządzenia.

STAN PROJEKTOWY	LINIA	PS [bar]	TS [°C]
PĘTLA ZAMKNIĘTA	L6; L7; L8; L9	6	-10/+30
WŁÓT/WYŁÓT WODY Z PAROWNIKA	L1; L2; L3; L4; L5	10	+4/+30

Tabela 5 - Legenda Zamknięta pętla Hydronic Bezpłatne chłodzenie P&ID

4.8.3 Wymagania dotyczące jakości chłodziwa



Minimalna obowiązkowa zawartość glikolu wynosi 25% (etylen lub propylen).
W przypadku pracy w temperaturze mniejszej niż -10 ° C instalator musi określić procent glikolu.
Zastosowanie innych substancji innych niż etylen lub glikol propylenowy musi zostać zatwierdzone przez fabrykę.
W przypadku operacji poniżej + 4 ° C stosowanie glikolu jest obowiązkowe.
Używaj tylko gotowych mieszanin. Producenta nie można uznać za odpowiedzialnego, jeśli na miejscu powstaje mieszanina glikolu wodnego.

Istnieją trzy główne powody sugerowanej minimalnej zalecanej zawartości glikolu:

1. Ochrona przed korozją
2. Wzrost buforowania PH
3. Hamowanie proliferacji większości bakterii i grzybów

Alternatywnie do wody + glikolu, aby zapewnić długą żywotność mikrokanalowej węzownicy chłodzenia niewymuszonego, należy przestrzegać następujących warunków w odniesieniu do chłodziwa:

Tabela 6– Wymagania dotyczące jakości chłodziwa do zastosowań z mikrokanalowymi węzownikami chłodzenia niewymuszonego

Wymagania dotyczące jakości chłodziwa	Wartość
pH (25°C)	7,5 – 8,5
Jon amonowy [mg NH ⁴⁺ / l]	<2
Jony chlorkowe [mg Cl ⁻ / l] (temp. wody < 65°C)	<10
Jony siarczanowe [mg SO ₄ ²⁻ / l]	<30
Jony fluorkowe [mg F ⁻ / l]	<0,1
Jony Fe ²⁺ i Fe ³⁺ (jeśli obecny jest rozpuszczony tlen >5 mg/l) [mg /l]	0
Jony Fe ²⁺ i Fe ³⁺ (jeśli obecny jest rozpuszczony tlen <5 mg/l) [mg/l]	<5
Jony Zn (zastosowanie roztworu glikolu etylenowego)	0
Dwutlenek krzemu [mg SiO ₂ / l]	<1
Twardość [mg CaCO ₃ / l]	100 – 250
Kompletna próba alkalimetryczna (TAC) [mg / l]	<100
Przewodność elektryczna [mS/m] (25 °C)	20 – 60
Opór właściwy [Ohm/m]	> 30

Uwagi:

- Tlen rozpuszczony: nie oczekuje się nagłej zmiany warunków natlenienia wody.
- W celu zapewnienia ochrony węzownicy konieczne jest dodanie inhibitora korozji, np. na bazie glikolu monopropylenowego lub molibdenianu sodu.
- Maksymalny rozmiar oczka siatki sitka powinien wynosić 1 mm

Rodzaj uzdatniania jest określany na miejscu, na podstawie rodzaju systemu i właściwości wody.

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

4.8.4 Pierwsze operacje po uruchomieniu jednostki

Sekcja chłodzenia swobodnego jest przed wysyłką poddawana działaniu ciśnienia do 2 barów suchego powietrza. W tym celu konieczne jest wyłączenie chłodzenia niewymuszonego przez PLC i ręczne zamknięcie zaworu „d” (patrz. Rys. 3); zawór „1” zamknie się automatycznie po wyłączeniu chłodzenia niewymuszonego.

Podczas uruchamiania urządzenia należy:

- Otworzyć zawór „d”.
- Włączyć tryb chłodzenia niewymuszonego z poziomu sterownika PLC.
- Po zakończeniu ładowania chłodziwa (woda + glikol) konieczne jest odpowietrzenie urządzenia. W tym celu należy użyć zaworu odpowietrzającego zainstalowanego na górze węzownicy mikrokanalowej.



Należy pamiętać, że urządzenia chłodzące bez zamkniętej pętli są wysyłane bez zawartości glikolu. Operacje ładowania glikolu należy wykonywać na miejscu za pomocą zaworu oznaczonego „c” w P&ID. Zawartość glikolu jest przekazywana przez fabrykę przy wprowadzaniu zamówienia. Używaj tylko gotowych mieszanin. Producenta nie można uznać za odpowiedzialnego, jeśli na miejscu powstaje mieszanina glikolu wodnego. Zbiornik rozprężny zainstalowany na urządzeniu jest wstępnie naładowany do 1,5 barg. W razie potrzeby możliwe jest naładowanie zbiornika wyrównawczego azotem za pomocą zaworu na górze. Po wysłaniu urządzenia należy przeprowadzić kontrolę wzrokową naczynia rozprężnego, koncentrując się na części przyłączeniowej między metalowym wspornikiem a samym statkiem.

W przypadku jednostek wolnych od glikolu podczas operacji pompy glikolowej ważne jest, aby zawsze utrzymywać minimalne ciśnienie boczne wody wynoszące 250 kPa, aby uniknąć kawitacji.

4.8.5 Zawór upustowy systemu chłodzenia niewymuszonego

Zawory upustowe umieszczone w czterech rogach węzownicy mikrokanalowej systemu chłodzenia niewymuszonego służą do usuwania powietrza i wody. Poniższa instrukcja ma na celu ochronę zaworu upustowego przed deformacją i/lub awarią.

Po zdemontowaniu nasadki należy zapoznać się z poniższą instrukcją, aby ponownie ją zamontować:

- Sprawdzić i wyczyścić śrubę, jeśli na jej powierzchni znajdują się pył i zanieczyszczenia.
- Sprawdzić gumowy o-ring w nasadce i upewnić się, że znajduje się on w nasadce i we właściwej pozycji.
- Przekręcić zawór upustowy ręcznie o jeden obrót i upewnić się, że śruba jest dobrze dopasowana.
- Przekręcić zawór upustowy kluczem dynamometrycznym zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Upewnić się, że moment obrotowy jest przykładany wokół osi śruby. Mimośrodowy moment obrotowy może uszkodzić śrubę.
- Roboczy moment obrotowy:
 - o Zalecany moment obrotowy do montażu nasadki wynosi 5 Nm.



Zawory upustowe wystają z węzownicy.

Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzenia zaworu upustowego podczas transportu i instalacji.

DAE nie ponosi odpowiedzialności za awarie elastycznych węży łączących węzownice chłodzące z głównymi kolektorami ze stali nierdzewnej. Przestrzeganie prawidłowej konserwacji może maksymalnie wydłużyć żywotność komponentów.

4.8.6 Operacje w przypadku awarii

W przypadku uszkodzenia węzownicy systemu chłodzenia niewymuszonego,

1. Opróżnić jednostkę.
2. Zamknąć zawór 1 i zawór „d” (patrz rys. 3).
3. Wyizolować uszkodzoną węzownicę lub węzownice, które należy wymienić.
4. Zamknąć węzownicę, aby uniknąć przedostawania się powietrza do jej wnętrza i śladów wilgoci.
5. Zwiększyć ciśnienie we wszystkich węzownicach za pomocą azotu pod ciśnieniem 1-2 barów.



Należy pamiętać, że cewka mikrokanalowa systemu chłodzenia niewymuszonego nie może być zbyt długo wystawiona na działanie świeżego powietrza ze względu na możliwość przedostania się wilgoci.

4.9 Stabilność robocza i minimalna ilość wody w układzie

Zawartość wody lodowej w systemach powinna być minimalna, aby uniknąć nadmiernego obciążenia (uruchamiania i zatrzymywania) sprężarek.

Rozważania projektowe dotyczące objętości wody obejmują minimalne obciążenie chłodnicze, różnicę nastaw temperatury wody i czas cyklu sprężarek.

Jako ogólne wskazanie, zawartość wody w systemie nie powinna być mniejsza niż wartości wynikające z poniższego wzoru:

$$\begin{aligned} \text{Jednostka jednoobwodowa} &\rightarrow 5 \frac{lt}{kW \text{ nominalny}} \\ \text{Jednostka podwójnego obwodu} &\rightarrow 3,5 \frac{lt}{kW \text{ nominalny}} \end{aligned}$$

$kW_{\text{nominal}} = \text{Wydajność chłodnicza przy } 12/7^{\circ}\text{C OAT}=35^{\circ}\text{C}$

Powyższa zasada wynika z następującego wzoru, jako względna objętość wody zdolna do utrzymania zadanej różnicy temperatury wody podczas minimalnego stanu nieustalonego obciążenia, unikając nadmiernego uruchamiania i zatrzymywania samej sprężarki (co zależy od technologii sprężarki):

$$\text{Objętość wody} = \frac{CC^{\circ}[W]^{\circ}x^{\circ}Min^{\circ}load^{\circ}\%x^{\circ}DNCS[s]}{FD^{\circ} \left[\frac{g}{L} \right] * SH \left[\frac{J}{g^{\circ}C} \right] * (DT)^{[^{\circ}C]}}$$

CC = wydajność chłodzenia

DNCS = Opóźnienie do następnego uruchomienia sprężarki

FD = Gęstość płynu

SH = ciepło właściwe

DT = Różnica nastaw temperatury wody

Jeśli komponenty systemu nie zapewniają wystarczającej ilości wody, należy dodać odpowiednio zaprojektowany zbiornik magazynujący.

Domyślnie urządzenie jest ustawione na różnicę nastaw temperatury wody zgodnie z aplikacją Comfort Cooling, co pozwala na pracę z minimalną objętością wymienioną w poprzednim wzorze.

Jeśli jednak ustawiona jest mniejsza różnica temperatur, jak w przypadku zastosowań chłodzenia procesowego, gdzie należy unikać wahań temperatury, wymagana będzie większa minimalna objętość wody.

Aby zapewnić prawidłowe działanie urządzenia podczas zmiany wartości ustawienia, należy skorygować minimalną objętość wody.

W przypadku więcej niż jednej zainstalowanej jednostki, w obliczeniach należy uwzględnić całkowitą wydajność instalacji, sumując zawartość wody w każdej jednostce.

4.10 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 poniżej nastawy ochrony przed zamarzaniem. 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.

4. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

4.11 Ogólne informacje

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.



Wszystkie podłączenia elektryczne jednostki muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie czynności montażowe, zarządzania i konserwacji muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel. Istnieje ryzyko porażenia elektrycznego.

Jednostka zawiera nieliniowe obciążenia, takie jak falowniki z naturalnym upływem prądu do ziemi. W przypadku zainstalowania detektora prądu upływowego przed instalacją należy użyć urządzenia typu B o minimalnym progu 300 mA.



Przed przystąpieniem do prac związanych z instalacją i podłączeniem jednostkę należy wyłączyć i zabezpieczyć. Ze względu na to że jednostka zawiera falownik, obwód pośredniczący kondensatorów pozostaje pod napięciem przez krótki czas po wyłączeniu.

Nie wykonywać prac w obrębie jednostki w ciągu 20 minut od jej wyłączenia.

Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie w zamierzonej temperaturze powietrza otoczenia. W przypadku bardzo gorących i zimnych środowisk zalecane są dodatkowe środki (należy skontaktować się z przedstawicielem producenta). Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie, gdy wilgotność względna nie przekracza 50% w maksymalnej temperaturze +40 °C. Wyższe wilgotności względne są dozwolone w niższych temperaturach (na przykład 90% przy 20 °C). Aby nie dopuścić do szkodliwych skutków sporadycznej kondensacji, należy odpowiednio zaprojektować urządzenia lub, w razie potrzeby, zastosować dodatkowe środki (skontaktować się z przedstawicielem producenta). Produkt ten spełnia normy EMC w środowiskach 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.

4.12 Zasilanie elektryczne

Sprzęt elektryczny jest w stanie działać poprawnie w warunkach określonych poniżej:

Napięcie	Napięcie w stanie ustalonym: od 0,9 do 1,1 napięcia nominalnego
Częstotliwość	Ciągła, od 0,99 do 1,01 częstotliwości znamionowej Od 0,98 do 1,02 przez krótki czas
Harmoniczne	Zniekształcenia harmoniczne nieprzekraczające 10% całkowitego napięcia skutecznego między przewodami pod napięciem dla sumy od 2. do 5. harmonicznej. Dodatkowe 2% całkowitej wartości skutecznej napięcia między przewodami pod napięciem dla sumy od 6. do 30. harmonicznej, jeśli jest dozwolona.
Brak równowagi napięcia	Ani napięcie składowej sekwencji ujemnej, ani napięcie składowej sekwencji zerowej w zasilaniu trójfazowym nie przekracza 3% składowej sekwencji dodatniej.
Przerwanie napięcia	Zasilanie przerwane lub przy zerowym napięciu przez nie więcej niż 3 ms w dowolnym losowym czasie w cyklu zasilania z odstępem dłuższym niż 1 s między kolejnymi przerwami.
Zapady napięcia	Zapady napięcia nie przekraczające 20% napięcia szczytowego zasilania przez więcej niż jeden cykl z odstępem dłuższym niż 1 s między kolejnymi zapadami.

4.13 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.

4.13.1 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.

Tabela 7. - Table 1 of EN60204-1 Point 5.2

Przekrój miedzianych przewodów fazowych zasilania urządzenia S [mm²]	Minimalny przekrój zewnętrznego miedzianego przewodu ochronnego S_p [mm²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

W każdym przypadku przekrój przewodu wyrównania potencjałów (uziemienia) musi wynosić co najmniej 10 mm² zgodnie z punktem 8.2.8 ww. normy.

4.14 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:

$$\text{Brak równowagi \%} = \frac{(Vx - Vm) * 100}{Vm}$$

gdzie:

Vx = faza z największym brakiem równowagi

Vm = średnia wartość napięcia

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

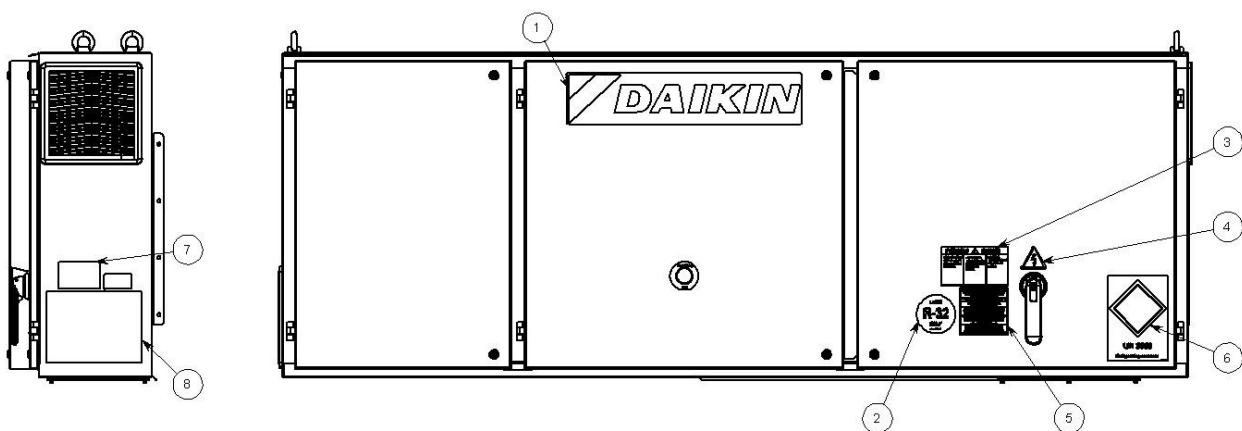
$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

Procentowy brak równowagi wynosi:

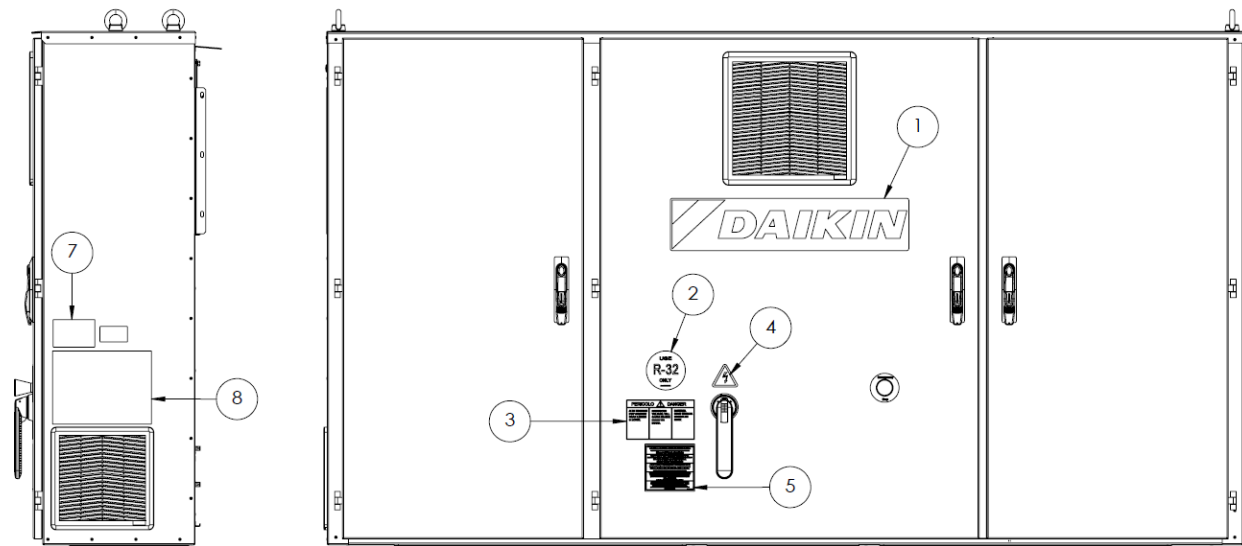
$$\frac{(392 - 387) * 100}{387} = 1.29 \%$$

jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość (3%).

4.15 Opis tabliczek panelu elektrycznego



Rys. 22– Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym małym.



Rys. 23– Opis tabliczek umieszczonych na panelu elektrycznym średnim.

Identyfikacja tabliczek

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

5. 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 znaczna inwestycje 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.

6. 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.

podzespoły elektryczne	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.
układ chłodniczy	Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy podjąć następujące środki ostrożności: — uzyskać zezwolenie na przeprowadzanie prac pożarowo niebezpiecznych (jeśli wymagane); — upewnić się, że materiały palne są przechowywane na stanowisku pracy, na którym nie występują żadne źródła zapłonu; — upewnić się o dostępności odpowiedniego sprzętu gaśniczego; — upewnić się, że stanowisko pracy jest odpowiednio wentylowane przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego, zgrzewania, lutowania lub spawania; — upewnić się, że stosowane urządzenia do wykrywania wycieków jest beziskrowy, odpowiednio uszczelniony lub samoistnie bezpieczny; — upewnić się, że personel odpowiedzialny za konserwację został poinstruowany. Przed rozpoczęciem prac w obrębie obiegu czynnika chłodniczego należy przestrzegać następującej procedury: - usunąć czynnik chłodniczy (określić ciśnienie resztkowe); - oczyścić obieg gazem obojętnym (np. azotem); - opróżnić do wartości ciśnienia równej 0,3 (bezwzgl.) bara (lub 0,03 MPa); - ponownie oczyścić obieg gazem obojętnym (np. azotem); - otworzyć obieg. 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. 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. Do odzysku czynnika chłodniczego należy korzystać wyłącznie z urządzeń przeznaczonych do użytku z palnymi czynnikami chłodniczymi. 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. W przypadku układów chłodniczych z systemem pośrednim należy sprawdzić, czy płyn ciepłoprzewodzący nie zawiera czynnika chłodniczego. Po dokonaniu naprawy należy sprawdzić działanie urządzeń bezpieczeństwa, wykrywaczy czynnika chłodniczego i systemów mechanicznej wentylacji, a także zapisać wyniki ich pracy. Należy upewnić się, że wszelkie brakujące lub nieczytelne tablice na podzespołach obiegu czynnika chłodniczego zostały umieszczone lub wymienione. Nie wolno korzystać ze źródeł zapłonu podczas szukania wycieków czynnika chłodniczego.

4.16 Tabela wartości ciśnienia/temperatury

Tabela 8– 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

a. 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.

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 wysokoprężnymi,
- obszary pustynne zagrożone burzami piaskowymi,
- dowolne połączenia powyższych warunków.

W tabeli 9 podano wykaz prac konserwacyjnych dla zastosowań standardowych w otoczeniach standardowych.

W tabeli 10 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.

4.16.1 Konserwacja mikrokanalowego skraplacza powietrznego

Środowisko pracy jednostek może wpływać na żywotność węzownic MCH, zarówno sekcji skraplającej, jak i sekcji chłodzenia swobodnego. Aby utrzymać wydajność urządzenia w czasie i jego żywotność, konieczne jest częste czyszczenie węzownic MCH.

W przeciwieństwie do żeberkowych i rurowych wymienników ciepła, węzownice MCH są bardziej narażone na gromadzenie się brudu na powierzchni. Kurz, zanieczyszczenia itp. mogą tworzyć przeszkody między żebrami węzownic. Przeszkody te można usunąć poprzez okresowe mycie pod ciśnieniem.

Poniższe procedury konserwacji i czyszczenia są zalecane jako część rutynowych czynności konserwacyjnych. Przed uruchomieniem:

1. Odłączyć urządzenie od zasilania.
2. Poczekać, aż wentylatory całkowicie się zatrzymają;
3. Upewnić się, że łopatki wentylatora nie mogą się poruszać z jakiegokolwiek powodu (np. wiatru).
4. Jeśli występują, zdejmij panele w kształcie litery "V".

5. Przed użyciem strumienia wody na cewkach należy usunąć większe zanieczyszczenia, takie jak liście i włókna, za pomocą odkurzacza (najlepiej ze szczotką lub inną miękką nasadką, a nie metalową rurą), sprężonego powietrza wdmuchiwanego od wewnątrz na zewnątrz (jeśli to możliwe) i/lub szczotki z miękkim włosiem (nie drucianej!). Nie należy uderzać ani skrobać cewki za pomocą rury odkurzacza, dyszy powietrza itp.
6. Wyczyścić cewkę skraplacza od góry, zdejmując kratkę wentylatora.
7. Wyczyścić powierzchnię swobodnych węzownic chłodzących, jeśli są obecne, równomiernie od góry do dołu, umieszczając dyszę przed węzownicami pod kątem prostym do powierzchni (90°).

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.

8. Wypłukać. Do mycia mikrokanałowych wymienników ciepła nie stosować żadnych środków chemicznych (również reklamowanych jako środki czyszczące do węzownic). Mogą one powodować korozję. Należy płukać samą wodą. Splukiwać mikrokanałowy 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 mikrokanałów są mocniejsze niż żeberka tradycyjnych węzownic rurkowo-żebrowych, 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 prostopadłe do krawędzi żeber.

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

Uwaga: Zaleca się comiesięczne płukanie czystą wodą cewek stosowanych w środowisku przybrzeżnym lub przemysłowym w celu usunięcia chlorków, brudu i zanieczyszczeń. Podczas płukania należy utrzymywać temperaturę wody poniżej 55°C. Podwyższona temperatura wody zmniejszy napięcie powierzchniowe. Ciśnienie nie powinno przekraczać 62 barg.

9. 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 napęczniełe, uszkodzone lub oddzielone, należy skontaktować się z przedstawicielem producenta w celu uzyskania porady i informacji.

W przypadku awarii węzownicy MCH ze swobodnym chłodzeniem, sekcję należy poddać strumieniowaniu przed zwiększeniem ciśnienia azotu do 1-2 barg, aby usunąć wszelkie ślady wilgoci.

4.16.2 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.

4.16.3 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 harmoniczných 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 9– Standardowy plan konserwacji rutynowych

Spis czynności	Raz w tygodniu	Raz w miesiącu (Uwaga 1)	Półrocznie	Raz w roku/ Raz na sezon (Uwaga 2)
Ogólne:				
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		
Instalacja elektryczna:				
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
Układ chłodniczy:				
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 (Adnotacja 9).			X	
Sekcja skraplacza/ Hydronic Freecooling:				
Sprawdzenie czyszczenia węzownic skraplających/hydronic Freecooling i wodnych wymienników ciepła (Adnotacja 6)				X
Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników				X
Sprawdzenie żeberk węzownicy skraplacza/hydronic freecooling — demontaż w razie potrzeby				X
Sprawdzenie elastycznych węży wolnych od jednostek chłodzących			X	
Zaciski przewodów elastycznych do dokręcania wolnych jednostek chłodzących. Moment dokręcania: 10 Nm			X	
Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium		X		
Parownik / Odzysk ciepła:				
Sprawdź czyszczenie (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 wysoka koncentracją cząstek 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. Sprawdzać w regularnych odstępach czasu.
- 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 Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

Tabela 10– Plan konserwacji rutynowych dla zastosowań krytycznych i/lub otoczeń wysoce agresywnych

Spis czynności (Adnotacja 8)	Raz w tygodniu	Raz w miesiącu (Uwaga 1)	Półrocznie	Raz w roku/raz w sezonie (Uwaga 2)
Ogólne:				
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		
Instalacja elektryczna:				
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
Układ chłodniczy:				
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 (Adnotacja 9).			X	
Sekcja skraplacza:				
Sprawdzenie czyszczenia chłodnicy powietrza (Adnotacja 6)		X		
Sprawdzenie czyszczenia wodnych wymienników ciepła (Adnotacja 6)				X
Cokwartalne czyszczenie węzownic skraplacza (tylko z powłoką elektrolityczną)				X
Sprawdzenie odpowiedniego dokręcenia wirników				X
Sprawdzić lamele węzownicy skraplacza / lamele węzownic hydronicznego systemu freecooling - W razie potrzeby zdemontować / wyprostować		X		
Sprawdzenie wyglądu plastikowych zabezpieczeń połączeń miedzi z aluminium		X		
Sprawdzenie elastycznych węży wolnych od jednostek chłodzących			X	
Zaciski przewodów elastycznych do dokręcania wolnych jednostek chłodzących. Moment dokręcania: 10 Nm			X	
Parownik / Odzysk ciepła:				
Sprawdź czyszczenie (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 metali rozpuszczonych.

5. Sprawdzić, czy nie dokonano przeróbek zaślepki 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.
6. Baterie skraplaczy czyścić czystą wodą, a wodne wymienniki ciepła za pomocą odpowiednich środków chemicznych. Częstki 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 osuszyć 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 Rotalock i kołnierze obwodu chłodniczego; Wszystkie nieizolowane BPHE; rurki kapilarne z tłumieniem drgań.

7. 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.

Niżej zaprezentowana ogólna lista kontrolna dotycząca przekazania do eksploatacji może zostać wykorzystywana jako wytyczne i wzór sprawozdania w trakcie uruchamiania i odbioru przez użytkownika.

W celu uzyskania bardziej szczegółowych instrukcji dotyczące przekazania do eksploatacji należy skontaktować się z lokalnym działem serwisu firmy Daikin lub autoryzowanym przedstawicielem producenta.

Tabela 11– Kontrole wymagane przed uruchomieniem jednostki

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

Uwaga

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

8. 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

4.17 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			tCO ₂ 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 gazu cieplarnianego całkowitej ilości czynnika chłodniczego zalanego do systemu (wyrażonego jako ilość ton gazu równoważnego CO₂) jest używana do określenia częstości wykonania konserwacji. Należy postępować zgodnie z odpowiednimi przepisami.

9. 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.

10. 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.



11. 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, wyraźnej 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. wyrażnie 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 (Roma) - Italy

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

<http://www.daikinapplied.eu>