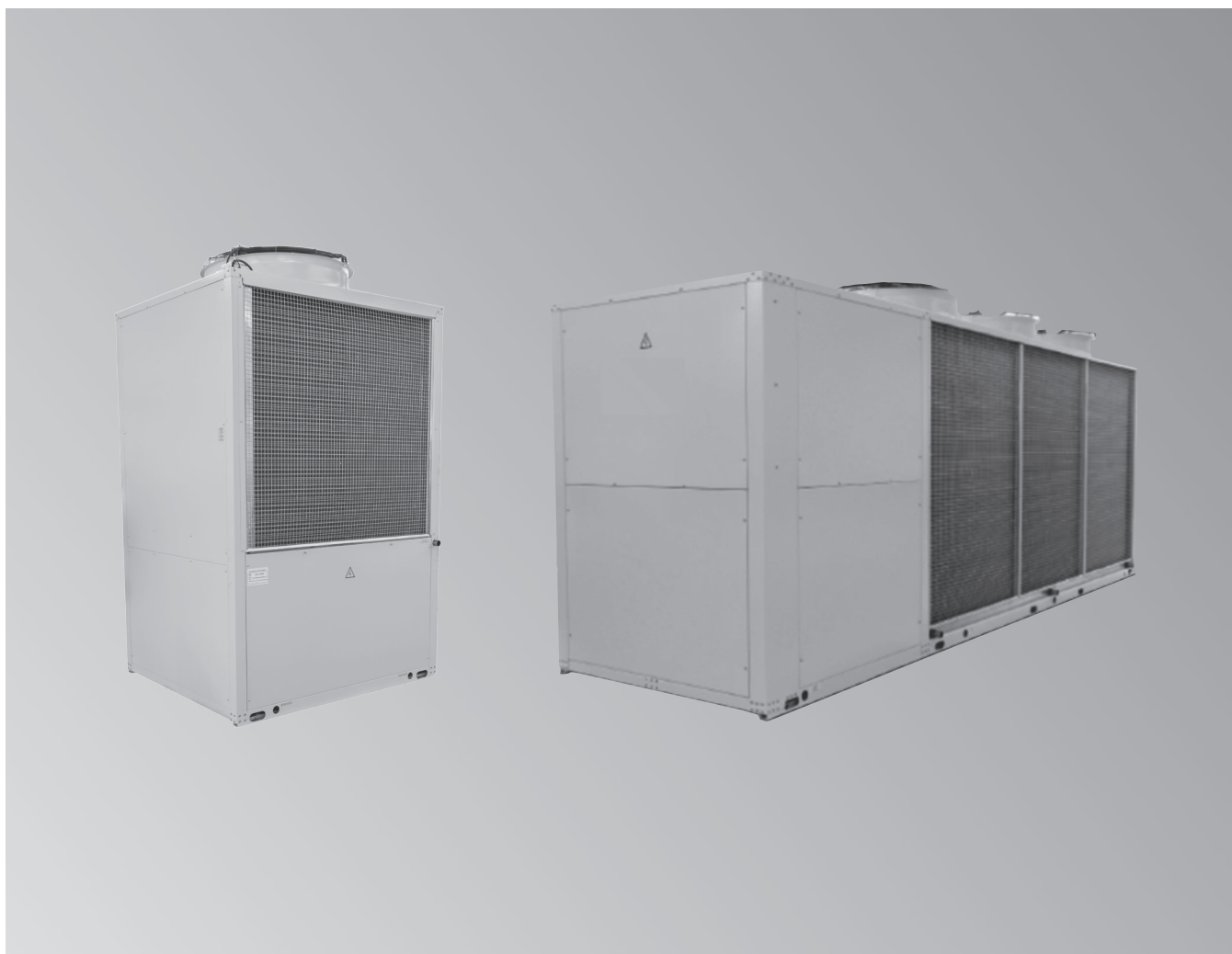


Wysokotemperaturowa pompa ciepła powietrze-woda o dużej sprawności, z wentylatorami osiowymi i półhermetycznymi sprężarkami tłokowymi



Nowa seria dedykowanych pomp ciepła z półhermetycznymi sprężarkami tłokowymi.

- **Wersja standardowa** w 12 wielkościach
- Moc grzewcza (A7/W55) 33 ÷ 201 kW
- Moc chłodnicza (A35/W7) 32 ÷ 201 kW

**Energycal AWH Pro AT EVO** to typoszereg wysokotemperaturowych pomp ciepła z czynnikiem chłodniczym R513A osiągających na zasilaniu temperatury wody do 80°C.

#### Zalety

- Osiągana wysoka temperatura zasilania: do 80°C
- Praca w funkcji grzewczej możliwa przy temperaturze powietrza do -20°C
- Automatyczne zarządzanie przygotowaniem ciepłej wody użytkowej
- Inteligentne zarządzanie rozmrażaniem
- Dochładzacz i zwiększona podziałka uźebrowania wymiennika
- Wersja wyciszona /LN
- Nadzór przez internet
- Zarządzanie 4-6 jednostkami indywidualnie sterowanymi
- Podwójny obieg czynnika chłodzącego od wielkości 60

### Spis treści

<b>1. Opis techniczny</b> .....	<b>3</b>
1. 1 Wyposażenie podstawowe .....	3
■ Budowa .....	3
■ Sprężarka .....	3
■ Wymiennik wewnętrzny (strona użytkowa) .....	3
■ Wymiennik zewnętrzny (strona źródłowa) .....	3
■ Wentylatory .....	3
■ Obieg chłodniczy .....	3
■ Elektryczna tablica sterująca .....	4
■ Sterowanie .....	4
■ Ograniczniki i urządzenia bezpieczeństwa .....	4
■ Kontrole .....	4
■ Wyposażenie standardowe .....	4
1. 2 Wyposażenie opcjonalne .....	5
■ Warianty konstrukcyjne .....	5
■ Opcjonalne moduły hydrauliczne .....	6
■ Wyposażenie dodatkowe .....	7
■ Opis funkcji i wyposażenia dodatkowego .....	7
■ Zalecenia dotyczące instalacji .....	13
■ Kwestie akustyczne instalacji .....	14
■ Współczynniki korekcji dla glikolu etylenowego .....	14
■ Parametry eksploatacyjne zgodnie z EN14511 .....	15
<b>2. Dane techniczne</b> .....	<b>16</b>
<b>3. Parametry elektryczne</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Wartości graniczne pracy</b> .....	<b>21</b>
<b>5. Dane wymiennika i pomp</b> .....	<b>22</b>
<b>6. Wydajność grzewcza i chłodnicza</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Rysunki wymiarowane</b> .....	<b>32</b>

## Opis techniczny

### 1.1 Wyposażenie podstawowe

#### Budowa

W obudowie z blachy galwanizowanej, malowanej proszkami poliestrowymi w kolorze RAL 7035 w temperaturze 180°C, dzięki czemu urządzenie jest odporne na działanie czynników atmosferycznych.

Panele mogą być z łatwością zdejmowane w celu zapewnienia pełnego dostępu do podzespołów wewnętrznych. Wszystkie konstrukcje są wyposażone w dwie tace ociekowe do kondensatu z zaworem ściekowym (po jednym dla każdej wężownicy).

#### Sprężarka

Półhermetyczna sprężarka tłokowa, w komplecie z zabezpieczeniem termicznym uzwojenia silnika elektrycznego, z ogrzewaniem karтеру i gumowymi podkładkami antywibracyjnymi. Sprężarki tej serii są specjalnie skonstruowane do zastosowania w pompach ciepła osiągających wysokie temperatury pracy. Optymalizacja stopnia sprężania na pozio-

mie wysokich wartości zapewnia osiągnięcie pierwszorzędnej sprawności w porównaniu z tradycyjnymi sprężarkami spiralnymi. Sprężarka jest chłodzona układem wtrysku czynnika zbudowanym wewnątrz jednostki. Ten układ chłodzenia umożliwia osiągnięcie temperatury wody na zasilaniu na poziomie 80°C.

#### Wymiennik wewnętrzny (strona użytkowa)

Lutowane płyty ze stali nierdzewnej AISI 316, izolowane okładziną z pianki o zamkniętych komórkach, która ogranicza straty ciepła oraz zapobiega powstawaniu kondensacji. Wymiennik ten jest standardowo wyposażony w czujnik temperatury

do ochrony przed zamrażaniem, czujniki temperatury na wlocie i wylocie wody oraz w łopatkowy czujnik przepływu (flow switch).

#### Wymiennik zewnętrzny (strona źródłowa)

Składa się z dwóch wężownic wykonanych z rur miedzianych i żeber aluminiowych o dużej powierzchni wymiany, rozmieszczonych w takiej odległości od siebie, aby zapewnić maksymalną wymianę ciepła i ograniczyć emisję hałasu. Powiększono odstępy między żebrami, aby umożliwić jednostce pracę przy bardzo niskich temperaturach zewnętrznych i bardzo wysokiej wilgotności powietrza. Przy podstawie wymiennika znajduje

się dochładzacz, który jest dodatkowym obiegiem chłodniczym zapobiegającym powstawaniu lodu w dolnej części wężownicy i ułatwiającym przepływ kondensatu podczas operacji odmrażania. Efektami działania dochładzacza są: ograniczona ilość operacji odmrażania oraz bezpieczeństwo związane z czystym wymiennikiem ciepła na zakończenie odmrażania.

#### Wentylatory

Wentylatory helikoidalne sprzężone bezpośrednio z silnikiem elektrycznym, wykonane z materiału plastycznego o profilu łopatkowym wyposażonym w rozpraszacz (winglet), czyli specjalnego kształtu element w końcowej części łopatek, który pozwala na ograniczenie hałasu i zwiększenie sprawności aerodynamicznej.

Sterowanie zarządza obrotami wentylatorów przez odcinanie fazy regulatora obrotów w celu zoptymalizowania warunków pracy, sprawności oraz umożliwienia jednostce pracy w charakterze pompy ciepła również w warunkach wysokich temperatur zewnętrznych. Ponadto, taka regulacja ma na jednostkę wpływ

w postaci ograniczenia poziomu hałasu. W rzeczywistości urządzenie sterujące moduluje prędkość pracy wentylatorów w nocy i w sezonie pośrednim. Oznacza to, że za każdym razem, gdy jest to możliwe, urządzenie minimalizuje prędkość pracy wentylatorów jak również poziom generowanego przez nie hałasu.

Wentylatory są typu osiowego, bezpośrednio sprzężone z 6-biegunowym silnikiem elektrycznym, mają stopień ochrony IP 54, profilowe dysze i kratkę bezpieczeństwa zgodnie z normą EN 294.

#### Obieg chłodniczy

Obejmuje on:

- zawór na wlocie do przewodu fazy ciekłej i przewodu ssawnego
- lampki ostrzegawcze dla płynu i wilgotności
- zawór elektromagnetyczny
- zawór 4-drogowy do zmiany kierunku przepływu
- zawór zwrotny
- filtro-osuszacz

- elektroniczny zawór rozprężny
- przetwornik wysokiego ciśnienia
- przetwornik niskiego ciśnienia
- presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia
- zawór bezpieczeństwa
- zbiornik czynnika chłodniczego
- separator fazy ciekłej
- dochładzacz.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Elektryczna tablica sterująca

Elektryczna tablica sterująca składa się z:

- Głównego przełącznika wybierakowego
- Głównego wyłącznika automatycznego i bezpieczników zabezpieczających obwody pomocnicze i obwód siłowy
- Stycznika dla sprężarki
- Regulatora obrotów wentylatora do kontroli kondensacji/parowania

- Odłącznika stycznika i pompy na wypadek przeciążenia (w wersjach 1P i 2P)
- Bezprądowych styków do alarmu ogólnego
- Sterowania mikroprocesorowego

Standardowo jest stosowane zasilanie 400V/3~/50Hz dla wszystkich wielkości jednostek.

### Sterowanie

Sterowanie mikroprocesorowe do zarządzania następującymi funkcjami:

- Regulacja temperatury wody z kontrolą na wlocie
- Zabezpieczenie przed zamrożeniem
- Synchronizacja czasu pracy sprężarek
- Kontrola wstępnego alarmu wysokiego ciśnienia
- Obsługa alarmów powodowanych wysoką temperaturą przepływu sprężarki
- Sygnały alarmowe
- Zerowanie alarmów
- Wejście cyfrowe do włączania/wyłączania z zewnątrz
- Wejście cyfrowe do wybierania trybu pracy lato/zima

Sterowanie pozwala na wyświetlanie następujących informacji:

- Temperatura wody na wylocie
- Temperatura wody na wlocie
- Ciśnienie kondensacji
- Ciśnienie parowania
- Temperatura powietrza zewnętrznego
- Ustawiona wartość temperatury i różnicy temperatur
- Opis alarmów
- Licznik czasu pracy pompy i sprężarki
- Historia alarmów

Pewne funkcje są dostępne jedynie w jednostkach odpowiednio skonfigurowanych. Pewne funkcje wymagają aktywacji z poziomu sterowania.

### Ograniczniki i urządzenia bezpieczeństwa

- Czujnik temperatury obiegu wodnego (umieszczony na wlocie do wymiennika ciepła)
- Czujnik przeciwzamrożeniowy do aktywacji alarmu przeciwzamrożeniowego (zerowany automatycznie)
- Przełącznik wysokiego ciśnienia (automatycznie zerowany)
- Przełącznik niskiego ciśnienia (automatycznie zerowany)
- Standardowo dostarczany mechaniczny, łopatkowy czujnik przepływu (zerowany ręcznie)
- Kontrola ciśnienia kondensacji za pomocą regulatora obrotów, do pracy w warunkach niskich temperaturach zewnętrznych
- Kontrola ciśnienia parowania za pomocą regulatora obrotów, do pracy przy wysokich temperaturach na zewnątrz w celu produkcji ciepłej wody użytkowej lub odzysku ciepła
- Wysokociśnieniowy zawór bezpieczeństwa
- Zabezpieczenie sprężarki przed przegrzaniem

### Kontrole

Wszystkie jednostki po montażu są poddawane fabrycznej kontroli funkcji pracy letniej i zimowej i są dostarczane napełnione czynnikiem chłodniczym i olejem.

### Wyposażenie standardowe

- Obsługa funkcji inteligentnego rozmrażania
- Zatrzymanie pracy sprężarki przy temperaturach zewnętrznych poniżej wartości granicznych pracy
- Wyłącznik główny
- Zabezpieczenie obwodu siłowego i obwodów pomocniczych
- Sterowanie mikroprocesorowe
- Mierniki czasu pracy sprężarek i pomp
- Historia alarmów
- Kontrola kondensacji i parowania za pomocą regulatora obrotów wentylatora
- Czujnik przepływu (dostarczany)
- Świadectwo zgodności z Dyrektywą PED 97/23/EWG
- Zdalne włączanie/wyłączanie ze standardowego wejścia cyfrowego
- Przełączanie lato/zima ze standardowego wejścia cyfrowego.

### 1.2 Wyposażenie opcjonalne

#### Warianty konstrukcyjne

##### Wersja /LN

##### Jednostka wyciszona

Oprócz elementów składowych wersji podstawowej, jednostka ta ma izolowany akustycznie przedział sprężarkowy wykonany z materiału dźwiękochłonnego, uzupełniony warstwami materiałów utrudniających przenikanie dźwięku. Dobór sposobu łączenia materiałów pozwolił na usunięcie częstotliwości generowanych przez sprężarki i pompy.

##### Wersja /OD

##### Jednostka z poziomym wyrzutem powietrza (dostępne do wielkości 75)

Jednostka tej wersji charakteryzuje się poziomym wyrzutem powietrza. Ta wersja pozwala na obniżenie wysokości jednostki lub na zainstalowanie jej w miejscach, w których pionowy wyrzut powietrza nie jest dopuszczalny ze względów logistycznych lub z powodu hałasu. W przypadku wyposażenie jej w wysokiśnieniowy wentylator EC jest możliwe odprowadzenia strumienia powietrza przez kanały.



#### Opcjonalne moduły hydrauliczne

##### /1P

##### Moduł z pompą obiegową

Moduł obejmuje pompę obiegową zabudowaną we wnętrzu jednostki. Pompa jest typu odśrodkowego, jej korpus i wirnik są wykonane ze stali AISI 304. Uszczelnienie mechaniczne jest przewidziane do pracy z glikolem etylenowym o stężeniu do 40%. Silnik elektryczny trójfazowy, o stopniu ochrony IP 55. Pompa jest dostarczana wraz z płaszczem izolacyjnym kształtowanym termicznie.

Różne dostępne modele różnią się wysokością użytecznego ciśnienia podnoszenia.

##### /2P

##### Moduł z dwiema pompami, wzajemnie rezerwowymi

Moduł obejmuje dwie zabudowane pompy obiegowe, jedna pompa jest rezerwową pompą dla drugiej. Pompy pracują rotacyjnie w przedziałach godzinnych, z automatycznym przełączeniem w przypadku wystąpienia usterki. Każda pompa jest typu odśrodkowego, jej korpus i wirnik są wykonane ze stali AISI 304. Uszczelnienie mechaniczne jest przewidziane do pracy z glikolem etylenowym o stężeniu do 40%. Silnik elektryczny trójfazowy, o stopniu ochrony IP 55. Pompy są dostarczane wraz z płaszczem izolacyjnym kształtowanym termicznie.

Różne dostępne modele różnią się wysokością użytecznego ciśnienia podnoszenia.

##### /S

##### Moduł z wewnętrznym zbiornikiem

Moduł jest wyposażony w zbiornik wewnętrzny (dostępny jedynie dla strony grzewczej, a nie dla strony odzysku), który jest zainstalowany wewnątrz jednostki. Zbiornik ma taką wielkość, jaka pozwala na poprawę sprawności jednostki i jest usytuowany na wejściu do układu. Jest dostarczany wraz z izolacją termiczną z pianki komórkowej w celu obniżenia strat ciepłych.

Konieczne jest jego współdziałanie z wersją /1P lub /2P. Różne dostępne modele różnią się pojemnością.

### Wyposażenie dodatkowe

Wszystkie jednostki mogą zostać skonfigurowane z różnymi dodatkowymi elementami wyposażenia w celu lepszego spełnienia wymagań określonego zastosowania, w jakim zostaną zestawione. W celu sprawdzenia dostępności elementów wyposażenia dodatkowego i kompatybilności ich wielkości i konfiguracji, należy zapoznać się cennikiem lub oprogramowaniem kompletacyjnym.

#### Wyposażenie dodatkowe obwodu hydraulicznego

- Układ napełniania z manometrem (dostarczany)
- Zabezpieczenie przed mrozem
  - Wersja podstawowa: podgrzew elektryczny na wymienniku po stronie grzewczej
  - Wersje /1P i /2P: podgrzew elektryczny na wymienniku po stronie grzewczej oraz kable grzewcze na orurowaniu
- Zawór trójdrogowy do sterowania ciepłą wodą użytkową (dostarczany)
- Pompa systemowa z funkcją pulsacji
- Filtr wody dla całego układu

#### Elektryczne wyposażenie dodatkowe

- Regulatory napięcia maksymalnego i minimalnego
- Podwójne nastawy temperatury z wejścia cyfrowego
- Interfejs szeregowy RS485
- Zdalny terminal użytkownika
- Elektroniczny Soft-Starter
- Elektroniczne wentylatory EC
- Elektroniczne wentylatory EC o wysokim ciśnieniu (do wielkości 50)
- Kompensacja nastaw w funkcji temperatury zewnętrznej
- Automatyczne sterowanie ciepłą wodą użytkową
- Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej
- Funkcja wygrzewu antybakteryjnego c.w.u.
- Zarządzanie pomocniczym źródłem ciepła
- Produkcja wody użytkowej z użyciem regulatora czasowego
- Styki bezpotencjałowe indywidualnego działania
- Sterowanie zewnętrznymi pompami obiegowymi
- Sterownik kaskadowy Manager Pro
- Nadzór przez internet

#### Inne wyposażenie dodatkowe

- Gumowe elementy antywibracyjne
- Drewniana skrzynia transportowa

### Opis funkcji i wyposażenia dodatkowego

#### Zdalne włączanie / wyłączenie (ON/OFF) z wejścia cyfrowego (standardowo)

Wszystkie jednostki są standardowo dostarczane z tą funkcją. Układ składa się ze styku do zdalnego włączania i wyłączenia urządzenia za pomocą sygnału pobieranego wewnątrz budynku lub przekazywanego przez System Zarządzania Budynkiem (BMS).

#### Wybór sezonu letniego / zimowego z wejścia cyfrowego (standardowo)

Jest to funkcja standardowa wszystkich pomp ciepła. Po włączeniu jednostki należy ustawić tryb pracy albo jako pompa ciepła, albo jako agregat chłodzący. Poprzez ten zdalny styk, tryb pracy może być modyfikowany nawet wewnątrz budynku i bez bezpośredniego dostępu do sterowania mikroprocesorowego.

#### Inteligentne rozmrażanie (standardowo)

Sterowanie zarządza procesem rozmrażania zgodnie z algorytmem monitorującym wartości ciśnienia wewnątrz obiegu chłodniczego jednostki i temperatury powietrza zewnętrznego. Po przekroczeniu zadanych wartości, sterowanie może rozpoznać obecność lodu na wymienniku powietrznym i uruchomić sekwencję odmrażającą tylko w razie konieczności, aby zmaksymalizować sprawność energetyczną jednostki.

Dynamiczne zarządzanie wartością progową odmrażania umożliwia wykonywanie tej funkcji tylko wtedy, gdy lód osadzony na węzownicy oddziałuje na wydajność grzewczą np. przy temperaturach powietrza na zewnątrz poniżej -5°C, gdy wilgotność bezwzględna powietrza jest bardzo niska.

#### Załączanie drugiego źródła ciepła (element wyposażenia dodatkowego)

Sterownik może zarządzać zewnętrznym źródłem ciepła, które może być typu wspomagającego lub rezerwowego, zależnie od typu połączenia hydraulicznego. Na przykład, na poniższym schemacie kocioł pełni funkcję rezerwową wobec pompy ciepła.

Pomocnicze źródło ciepła zostanie uaktywnione wtedy, gdy temperatura powietrza na zewnątrz spadnie poniżej progu ustawianego z poziomu sterowania i tylko wtedy, gdy pompa ciepła okaże się niewystarczająca w stosunku do obciążenia. Uaktywnienie nastąpi przez zwarcie styku bezprądowego.

Możliwe jest też ustawienie jednostki tak, aby sterownik wyłączył sprężarkę w przypadku pracy jednostki w trybie pompy ciepła i spadku temperatury powietrza zewnętrznego poniżej ustawionej wartości temperatury minimalnej: sterownik zatrzyma pracę sprężarek zanim jednostka przejdzie w stan alarmu z powodu niskiego ciśnienia, umożliwiając tym samym ponowne uruchomienie urządzenia w trybie automatycznym.

Funkcja ta jest szczególnie przydatna w przypadku zainstalowania pompy ciepła w miejscu, w którym temperatura powietrza zewnętrznego definitywnie spada poniżej temperatury minimalnej dopuszczalnej przez wartość progową (zgodnie z wartością zadaną). Gdy temperatura powietrza zewnętrznego powróci do poziomu powyżej ustawionej wartości progowej, jednostka automatycznie uruchamia się ponownie bez konieczności jakiegokolwiek ingerencji.



## Opis techniczny (ciąg dalszy)

Jednostki z integralną pompą muszą być stale utrzymywane w stanie pracy, aby zapobiec powstawaniu lodu i aby zapewnić poprawną pracę czujników temperatury i urządzeń bezpieczeństwa przeciwdziałających zamarzaniu.

Temperatura wyłączenia musi zostać ustawiona na wartość wyższą spośród temperatury ustawionej i wartości granicznych pracy urządzenia.

Temperatura wyłączenia różna od wartości domyślnej może zostać ustawiona pod warunkiem jej zgodności z granicznymi wartościami roboczymi jednostki. Domyślne nastawy oprogramowania:

- temperatura grzania ustawiana na 40/45° z
- temperaturą wyłączenia -20°C

W przypadku, gdy jednostka musi być również używana do produkcji ciepłej wody użytkowej, temperatura zamknięcia musi uwzględniać wyższą spośród ustawionej temperatury wody i dopuszczalnych wartości roboczych.

### Automatyczne sterowanie podgrzewem ciepłej wody użytkowej (element wyposażenia dodatkowego)

Ten element wyposażenia dodatkowego nie jest kompatybilny z dodatkowym zbiornikiem (1PS, 2PS)

Ta funkcja pozwala jednostce regulować temperaturę wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej oraz sterować 3-drogowym zaworem przełączającym (zewnętrzny element wyposażenia dodatkowego) za pomocą czujnika temperatury wody użytkowej (zewnętrzny element wyposażenia dodatkowego). Priorytet ma zawsze produkcja ciepłej wody dla potrzeb użytkowych.

Zapotrzebowanie na uaktywnienie tej funkcji należy złożyć podczas składania zamówienia, ale może też zostać skonfigurowana na etapie późniejszym (przez wykwalifikowany i upoważniony personel techniczny) pod warunkiem połączenia jednostki z odpowiednim obwodem hydraulicznym.

Zapotrzebowanie złożone wraz z zamówieniem na specjalne wyposażenie dodatkowe do kontroli ciepłej wody użytkowej automatycznie wiąże się z aktywacją funkcji "automatyczna kontrola ciepłej wody użytkowej".

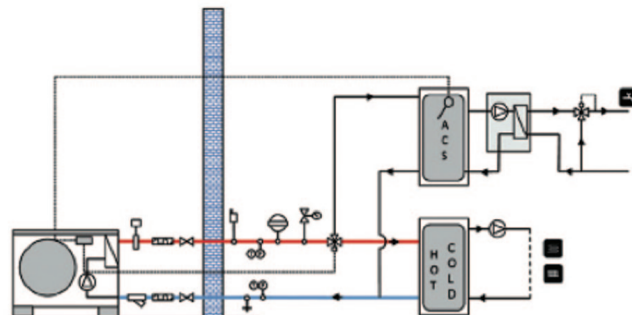
Pompa ciepła normalnie pracuje w systemie w celu spełnienia wymagań w zakresie komfortu budynku. Jeśli jednak temperatura wody wewnątrz zbiornika spadnie poniżej ustawionej wartości progowej, sterowanie zarządza produkcją ciepłej wody użytkowej: w przypadku gdy jednostka pracuje jako pompa ciepła dla potrzeb grzewczych, nastąpi przełączenie zaworu 3-drogowego i zmiana wartości zadanej; z drugiej strony, jeśli jednostka produkuje wodę lodową dla potrzeb klimatyzacji, sterowanie przełącza jednostkę w tryb pompy ciepła, przyporządkowuje jej wartość zadaną odpowiednią dla ciepłej wody użytkowej (zazwyczaj wyższą od wartości zadanej dla systemu) i przestawia zawór 3-drogowy w odpowiednie położenie.

Gdy temperatura wewnątrz zbiornika na wodę użytkową osiągnie już zadaną wartość, jednostka automatycznie powraca do produkowania wody dla potrzeb systemu grzewczego i klimatyzacji.

### Opis trybu zimowego

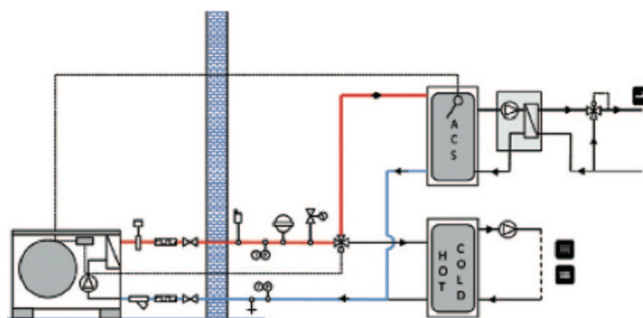
Zimą występują następujące warunki:

- Zapotrzebowanie na ciepło: temperatura wody płynącej z systemu jest na wlocie do jednostki niższa od oczekiwanej, dlatego sterowanie włącza sprężarkę i jednostka pracuje do czasu osiągnięcia nastawionej wartości temperatury.



Po osiągnięciu pożądanej temperatury sprężarka zatrzymuje się i nadal pracuje tylko pompa cyrkulacyjna, która zapewnia cyrkulację wody w systemie. Jednostka oczekuje w tym stanie do czasu ponownego spadku temperatury wody na wlocie.

- Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową: przypuśćmy, że jednostka jest w trakcie produkowania ciepłej wody dla potrzeb systemu grzewczego (45°C) i otrzymuje sygnał żądania produkowania ciepłej wody wydany przez czujnik temperatury w zasobniku c.w.u., gdyż temperatura wody spadła poniżej ustawionej wartości granicznej (np. 55°C).
- Ponieważ woda ciepła jest kontrolowana przez algorytm priorytetów, sterowanie zmienia ustawienie na wartość 55°C i przełączy zawór 3-drogowy.



Gdy woda wewnątrz zbiornika osiągnie wymagane 55°C, sterowanie ponownie przełączy zawór 3-drogowy do pracy w systemie i przestawi ustawienie z powrotem na 45°C.

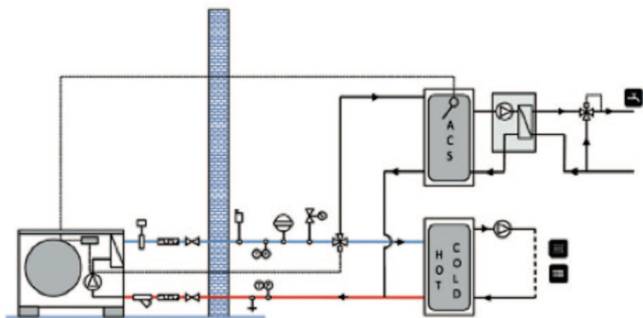
W przypadku gdy zajdzie konieczność wdrożenia procesu odmrężania, to bez względu na tryb w jakim jednostka pracuje w danej chwili, zostanie wymuszone przestawienie zaworu 3-drogowego do pracy w systemie, który jest mniej wrażliwy na obniżenie temperatury ze względu na większą inercję.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Opis trybu letniego

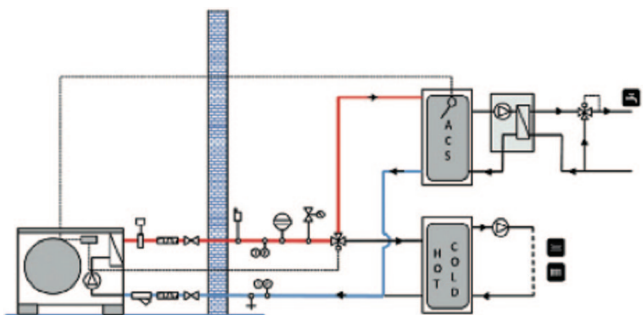
Latem występują następujące warunki:

- Tylko chłodzenie: temperatura wody wpływającej do jednostki z systemu jest wyższa od oczekiwanej, dlatego sterowanie włącza sprężarkę i jednostka pracuje do momentu osiągnięcia ustawionej wartości temperatury.



Potem jednostka zatrzymuje się i pracę kontynuuje tylko pompa, która zapewni cyrkulację wody w systemie. Jednostka oczekuje w tym stanie do czasu ponownego wzrostu temperatury wody na wlocie.

- Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową: przypuśćmy, że jednostka produkuje ochłodzoną (7°C) wodę dla systemu klimatyzacji i otrzymuje żądanie produkowania ciepłej wody, które pochodzi od czujnika kontroli wody użytkowej zlokalizowanego w zasobniku c.w.u., gdyż temperatura wody użytkowej spadła poniżej ustawionej wartości granicznej (np. 55°C). Ponieważ produkcja CWU jest kontrolowana przez algorytm priorytetów, więc sterowanie zmieni tryb pracy jednostki z agregatu chłodniczego na pompę ciepła, ustawi wartość temperatury na 55°C i przełączy zawór 3-drogowy.



Jak tylko woda w zbiorniku osiągnie wymagane 55°C, sterowanie ponownie przełączy zawór 3-drogowy w tryb agregatu chłodniczego, przestawi zawór 3-drogowy do pracy w systemie i sprowadzi nastawę z powrotem do 7°C.

### Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej (element wyposażenia dodatkowego)

Sterownik potrzebuje ten element wyposażenia dodatkowego do produkcji ciepłej wody użytkowej: składa się on z czujnika temperatury z kablem długości 6 m umieszczanym w tulei zasobnika c.w.u.. W celu zabudowy go w poprawnym położeniu należy zapoznać się z punktem "Uwagi dotyczące instalacji pompy". Standardowe wyposażenie jednostek /DWS.

### Funkcja wygrzewu antybakteryjnego (element wyposażenia dodatkowego)

Cykle przeciwdziałania rozwijaniu się bakterii legionella mogą być stosowane, zależnie od sposobu podgrzewu i typu zbiornika wybranego do produkcji ciepłej wody użytkowej. Sterownik może obsługiwać uruchamianie pomocniczego źródła ciepła, które podniesie temperaturę w zasobniku ciepłej wody zgodnie z przedziałami czasowymi zaprogramowanymi przy użyciu programatora tygodniowego.

Funkcja wygrzewu antybakteryjnego jest realizowana wyłącznie poprzez zewnętrzne źródło (np. podgrzewacz elektryczny).

### Pompa systemowa z funkcją pulsacji (element wyposażenia dodatkowego)

Standardowo jednostka jest ustawiona tak, że pompa cyrkulacyjna po stronie systemu jest zawsze w stanie włączenia nawet jeśli osiągnięta zostanie ustawiona wartość temperatury.

Gdy jednostka jest wyposażona w tę dodatkową funkcję i osiągnięta zostanie nastawiona wartość temperatury, sterownik wyłącza pompę, a potem uruchamia ją okresowo na czas wystarczający do odczytania temperatury wody. W przypadku, gdy sterownik potwierdzi, że temperatura wody mieści się nadal na poziomie wartości nastawionej, wtedy ponownie wyłącza pompę. W przeciwnym razie sterownik wznowi pracę sprężarek, aby spełnić wymagania systemu.

W ten sposób funkcja ta przyczynia się do znaczącego ograniczenia zużycia energii elektrycznej z powodu pompowania, szczególnie w sezonie pośrednim, kiedy obciążenie jest minimalne.

Zastosowanie tej funkcji wymaga obecności układu zapobiegającego zamrażaniu.

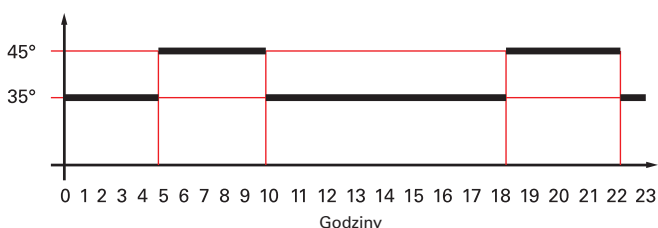


## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Produkcja wody użytkowej z użyciem regulatora czasowego (element wyposażenia dodatkowego)

Zastosowanie tego elementu wyposażenia pozwala na ustawienie 2 temperatur wody użytkowej dla różnych przedziałów czasowych: Normalnej i Oszczędnej. Dzięki temu to użytkownik decyduje o tym, kiedy pompa ciepła pracuje dla potrzeb produkcji ciepłej wody z zachowaniem minimalnej temperatury Oszczędnej, co jest kontrolowane przy użyciu algorytmu priorytetów. Na przykład, skupienie się na produkcji wody o Normalnej temperaturze w porze nocnej pozwoli na lepsze wykorzystanie niższych, nocnych stawek opłat za energię i zapewnienie wyprodukowania ciepłej wody przed okresem wyższego jej zużycia.

Ustawiona temperatura ciepłej wody użytkowej w przedziałach godzinowych



W takim układzie jednostka nigdy nie zaprzestaje kontrolowania temperatury wewnątrz zbiornika wody użytkowej i w przypadku okazjonalnego, większego niż zazwyczaj zużycia ciepłej wody, jednostka nadaje priorytet produkcji wody użytkowej do czasu, aż temperatura wody w zbiorniku powróci do temperatury równoważnej ustawionej wartości temperatury oszczędnej.

### Elektroniczny zawór termostatyczny (element wyposażenia standardowego)

Ten element wyposażenia jest szczególnie odpowiedni dla jednostek działających w warunkach bardzo niestabilnego obciążenia cieplnego lub w warunkach dużej zmienności temperatury zewnętrznej lub gdy tryb pracy jest często zmieniany, jak to ma miejsce w przypadku połączonego systemu klimatyzacji i ogrzewania oraz produkcji ciepłej wody.

Zastosowanie elektronicznego zaworu termostatycznego pozwala na:

- Maksymalizację wymiany ciepła do wymiennika po stronie użytkowej
- Minimalizację czasu reakcji obwodu chłodzenia na zmiany w obciążeniu i warunkach pracy
- Optymalizację regulacji przegrzewu
- Maksymalizację sprawności energetycznej.



### Wentylatory EC (element wyposażenia dodatkowego)

Jednostki mogą być zamawiane wraz z wentylatorami EC, z silnikiem bezszczotkowym z elektroniczną komutacją. Silniki te są wyposażone w wirnik ze stałymi magnesami i gwarantują bardzo wysokie poziomy sprawności w każdych warunkach pracy oraz pozwalają na 15% oszczędności mocy pobieranej przez każdy wentylator.

Ponadto, poprzez sygnał analogowy 0-10V wysyłany do każdego wentylatora, mikroprocesor pozwala na kontrolowanie kondensacji/parowania za pomocą regulacji ciągłego przepływu powietrza w czasie zmian temperatury powietrza zewnętrznego oraz na będącą jej skutkiem tego redukcję zużycia energii elektrycznej i emisji hałasu.



### Sterownik kaskadowy Manager Pro (element wyposażenia dodatkowego)

Do zastosowań, w których występuje:

- Potrzeba zagwarantowania ciągłej pracy systemu, i stąd konieczność przewidzenia pewnej nadmiarowości w postaci rezerwowego urządzenia
- Układ uruchamiany częściowo i dlatego wymagający stopniowego zwiększania mocy zainstalowanej
- Brak fizycznego miejsca do zainstalowania jednej jednostki gwarantującej całą potrzebną moc, ale jest możliwość zainstalowania pewnej liczby mniejszych jednostek
- Generalnie wyposażenie Manager Pro, tj. panel sterowania dostarczany wraz z jednostką, który można wykorzystać do połączenia w jedną całość kilku jednostek i do koordynowania ich pracy i rotacyjnego eksploatacji. Można dzięki temu zarządzać wieloma jednostkami połączonymi równolegle i koordynowanymi przez jeden układ nadzorujący w sposób racjonalny i efektywny.

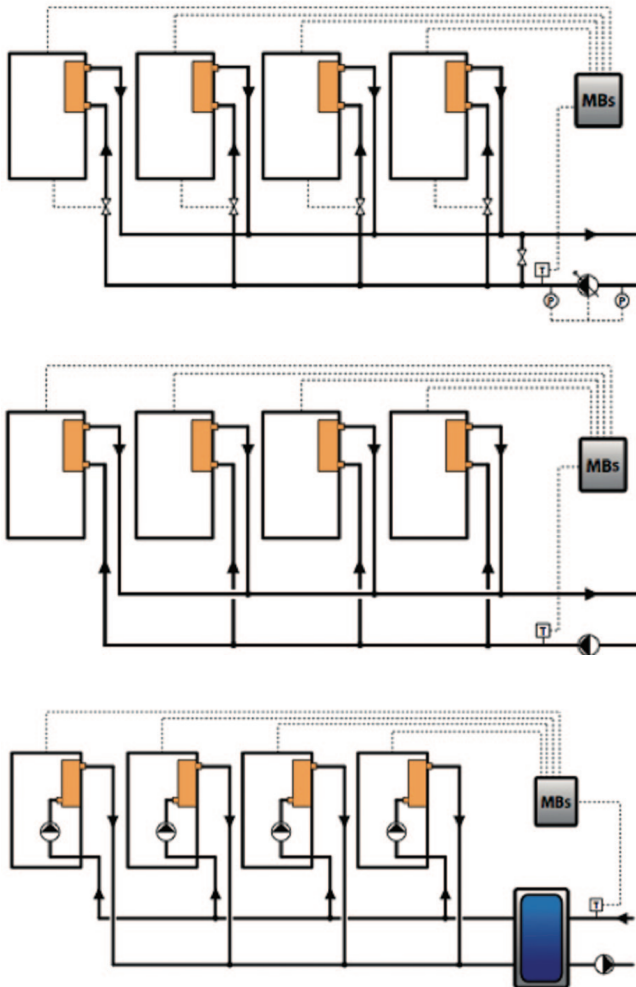
## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Manager Pro (element wyposażenia dodatkowego)

Manager Pro pozwala na sterowanie maksymalnie 8 jednostkami połączonymi równoległe.

Głównymi funkcjami są:

- Sterowanie jednostkami w oparciu o układ logiczny "automatyczne sterowanie ciepłą wodą użytkową"
- Sterowanie systemami ze zbiornikiem wody ciepłej/zimnej dla potrzeb ogrzewania i klimatyzacji i zbiornikiem wody ciepłej dla potrzeb produkcji wody użytkowej.



Oprócz tego Manager Pro służy do:

- ustawiania wartości temperatury systemu
- ustawiania temperatury ciepłej wody użytkowej
- kompensacji pogodowej nastawionej wartości temperatury
- wyboru trybu letniego/zimowego wszystkich urządzeń
- włączenia/wyłączenia poszczególnych jednostek lub całego systemu
- przełączania zaworu 3-drogowego
- sterowania pracą pomp poza jednostkami

Ten element wyposażenia dodatkowego jest dostarczany w formie tablicy elektrycznej wraz z panelem obsługowym (do zainstalowania w pomieszczeniu technicznym), i musi zostać umieszczony na jednym z urządzeń połączonych równoległe, a wszystkie podłączone jednostki muszą mieć tę samą konfigurację.

Składając zamówienie należy podać liczbę jednostek które będą obiektem sterowania, aby umożliwić właściwe zaprogramowanie układu nadzorczego. Dodatkowo konieczne jest, aby układ hydrauliczny łączący jednostki był zgodny z jednym z formatów podanych w poprzednim punkcie.

Dalsze informacje dotyczące użytkowania podano w odpowiedniej dokumentacji.

### Jednostka napełniająca z manometrem (element wyposażenia dodatkowego)

Ten element wyposażenia dodatkowego pozwala na automatyczne napełnianie układu hydraulicznego i ustawianie właściwego ciśnienia roboczego, którego wartość może być zawsze sprawdzana na manometrze. Bieżące czynności konserwacyjne zapewnią utrzymanie tego ciśnienia przez dopuszczanie wody w razie potrzeby.

### Podgrzew przeciwzamrożeniowy (element wyposażenia dodatkowego)

Ten element wyposażenia dodatkowego składa się z podgrzewaczy elektrycznych zamontowanych na wymienniku do wody użytkowej, pompie i zbiorniku (zależnie od konfiguracji urządzenia) w celu zapobiegania uszkodzeniu elementów układu hydraulicznego z powodu tworzenia się lodu gdy urządzenie jest wyłączone z użytku. Moc podgrzewaczy przeciwzamrożeniowych wynosi kilka watów, zależnie od modelu jednostki, co wystarczy do zapobieżenia uszkodzenia podzespołów.

Sterownik monitoruje stan czujnika na wylocie z wymiennika (nawet wtedy, gdy jednostka jest w trybie czuwania) i w przypadku wykrycia temperatury wody na poziomie 5°C lub niższym (lub 2°C poniżej ustawionej wartości temperatury z przyrostem co 1°C) i wyzwala działanie podgrzewacza przeciwzamrożeniowego.

Gdy temperatura wody na wylocie osiągnie 4°C (lub 3°C poniżej ustawionej wartości), to dodatkowo jest włączany alarm informujący o możliwości zamarznięcia, który zatrzymuje sprężarkę utrzymując podgrzewacze w stanie aktywnym.

Podgrzewacze chroniące przed zamarznięciem są umieszczone w parowniku (w zależności od wersji podgrzewacz chroniący przed zamarznięciem jest zainstalowany na zbiorniku, na rurach i na osłonie pompy, która jest izolowana) oraz na wszelkich wymiennikach ciepła odzyskanego.

### Podwójna nastawa temperatury z wejścia cyfrowego (element wyposażenia dodatkowego)

Podwójna nastawa wartości temperatury pozwala na ustawienie 2 różnych temperatur roboczych dla trybu grzewczego i jednej wartości dla trybu chłodzenia. W przypadku, gdy dla obu trybów jest wymagana podwójna nastawa temperatury, trzeba zainstalować elektroniczny zawór termostatyczny.

Ustawiane wartości temperatur należy określić w chwili składania zamówienia. Te nastawy mogą zostać zmienione z klawiatury lub wejścia cyfrowego.

### Interfejs szeregowy RS485 (element wyposażenia dodatkowego)

Rosnące rozproszenie systemów zarządzania budynkiem (BMS) doprowadziło do potrzeby integracji wszystkich elementów składowych systemu pod jednym układem nadzorującym. Aby spełnić to wymaganie, jednostka może zostać wyposażona w płytkę z interfejsem szeregowym RS485 i protokołem MODBUS.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Zdalny terminal użytkownika (element wyposażenia dodatkowego)

Ten element wyposażenia dodatkowego składa się z repliki panelu zdalnego sterowania, z którego można przeprowadzić konfigurację jednostki i odczytać wszystkie jej parametry. Aby uzyskać dostęp do różnych poziomów edycji należy wprowadzić hasła.

### Soft-Starter (element wyposażenia dodatkowego)

Jednostki są wyposażone w technologię potrzebną do zminimalizowania prądu rozruchowego, niemniej jednak jednostka może mieć dodatkowo zamontowany układ płynnego rozruchu (Soft-Starter) służący jako dalszy środek zabezpieczający. Jest to elektroniczne urządzenie sterujące, które monitoruje uruchamiania silników elektrycznych i ogranicza normalny prąd rozruchowy sprężarki o ok. 40%.

### Zawór 3-drogowy do ciepłej wody użytkowej (element wyposażenia dodatkowego)

Jest to 3-drogowy zawór przełączający, który w połączeniu z funkcją "automatycznego sterowania ciepłą wodą użytkową" umożliwia sterowanie pracą 2 odrębnych obiegów w celu zapewnienia komfortu i produkcji ciepłej wody użytkowej przez automatyczne przełączanie pomiędzy jednym a drugim obiegiem, zgodnie z wymaganiami systemu.

Zawór 3-drogowy do ciepłej wody użytkowej należy zamontować w przedziale technicznym.

### Kompensacja ustawianej wartości temperatury w zależności od temperatury zewnętrznej (element wyposażenia dodatkowego)

Sterownik umożliwia użytkownikowi zmianę nastawionej wartości temperatury jednostki w trybie pracy jako agregat chłodniczy i w trybie pracy jako pompa ciepła zależnie od temperatury zewnętrznej. Kompensacja może być dodatnia lub ujemna: w przypadku kompensacja dodatniej, po wzroście temperatury powietrza zewnętrznego następuje również wzrost ustawionej temperatury letniej; natomiast w przypadku kompensacji ujemnej, po wzroście temperatury powietrza następuje spadek nastawionej temperatury.

Gdy jednostka służy również do produkcji ciepłej wody użytkowej, regulacja pogodowa nie ma wpływu na ustaloną wartość temperatury c.w.u.

### Regulatory napięcia maksymalnego i minimalnego (element wyposażenia dodatkowego)

To urządzenie w sposób ciągły monitoruje napięcie zasilania jednostki, sprawdzając tym samym czy jego wartość pozostaje w dopuszczalnym zakresie. W przypadku, gdy napięcie przekracza ten zakres lub spada poniżej tego zakresu, urządzenie zatrzymuje jednostkę, aby uniknąć uszkodzenia silników elektrycznych. Urządzenie również monitoruje kolejność faz.

### Sterowanie procesem kondensacji/parowania przy użyciu regulatora obrotów (standardowo)

Mikroprocesorowy regulator jednostki steruje wszystkimi parametrami roboczymi tej jednostki i dokonuje ciągłej regulacji prędkości obrotowej wentylatora w celu zoptymalizowania warunków pracy i sprawności jednostki.

Ponadto, taka regulacja jest w stanie zredukować hałas generowany przez jednostkę. Modulator prędkości obrotowej wentylatora sprawdza się przede wszystkim przy pracy w porze nocnej oraz pracy w okresie pomiędzy sezonami.

Oznacza to, że urządzenie obniża prędkość obrotową wentylatora kiedy jest to możliwe, i dlatego obniża poziom hałasu.

### Filtr wody obiegowej (element wyposażenia dodatkowego)

Filtr do wody umieszczany na wlocie wody do jednostki ma na celu zapobieganie zatykaniu się wymienników jednostki szlamem, pozostałościami eksploatacyjnymi lub innymi substancjami. Na wejściu każdego obiegu do pompy ciepła konieczne jest zamontowanie filtra siatkowego o rozmiarze 0,4 lub 0,5 mm. Brak filtra automatycznie unieważnia gwarancję.

### Zbiornik kondensatu (standardowo)

Ten element wyposażenia dodatkowego jest obowiązkowy w przypadku instalacji w traktach komunikacyjnych. Jest to naczynie ociekowe stosowane podczas pracy w trybie zimowym (działa pompa ciepła) do zbierania i odprowadzanie wody pochodzącej z węzownicy (również podczas operacji rozmrażania). Jest stosowany standardowo we wszystkich pompach ciepła.

### Nadzór poprzez internet (element wyposażenia dodatkowego)

Jednostki mogą być zarządzane zdalnie na dwa różne sposoby:

- za pośrednictwem internetu poprzez sieć LAN
- za pośrednictwem internetu poprzez modem i połączenie telefoniczne (zintegrowane z funkcją nadzoru)

Jednostka może być całkowicie sterowana poprzez takie połączenie.

Dane prezentowane na wyświetlaczu:

- Temperatura wody na wlocie
- Temperatura wody na wylocie
- Temperatura powietrza
- Ciśnienie kondensacji
- Ciśnienie parowania
- Status jednostki
- Obecność alarmów
- Działanie sprężarki
- Praca pompy
- Procentowy udział pracy wentylatora

Możliwości modyfikacji:

- Włączanie i wyłączanie zasilania jednostki
- Przełączanie trybu pracy: lato/zima lub odwrotnie
- Zerowanie WSZYSTKICH alarmów. Wszystkie alarmy jednostki mogą być zerowane bez fizycznego dostępu do instalacji
- Modyfikacja wszystkich punktów nastaw
- Modyfikacja krzywych klimatycznych.

Możliwe jest również przeglądanie historii przebiegu wszystkich zmiennych (temperatur i ciśnień) wykrytych przez sterowanie. Pozwala to na przeglądanie skutecznego zachowania jednostki i układu.

Funkcja ta ma istotne znaczenie do prawidłowego ustawienia parametrów pracy układu.

### Sterowanie zewnętrznymi pompami obiegowymi

W przypadku zakupu jednostki bez zintegrowanych pomp, konieczne jest uruchamianie i zatrzymywanie pomp obiegowych zgodnie z instrukcjami podanymi w podręczniku instalacji, eksploatacji i konserwacji. Jeżeli jednostka ma sterować jedną, lub wileoma pompami zewnętrznymi, wymagane jest układ sterowania jako element wyposażenia dodatkowego jest. Pozwala on na sterowanie pompą zewnętrzną w oparciu o taki sam algorytm logiczny jak pompą zintegrowaną z jednostką. Ten element wyposażenia dodatkowego zawiera styk bezpotencjałowy do sterowania operacjami uruchamiania i zatrzymywania pompy. Użytkownik jest odpowiedzialny za zabezpieczenie i zasilanie pomp obiegowych.

### Zalecenia dotyczące instalacji

Poniższe wskazówki pomogą poprawić efektywność pracy pomp ciepła w systemach i zapobiec problemom instalacyjnym.

1. Pompy ciepła są często sprzężone z grzejnikowymi systemami grzewczymi. Takie systemy ze względu na pracę zaworów termostatycznych powodują znaczne ograniczenia przepływu i w związku z tym również pojemności wodnej instalacji po stronie pompy ciepła. Wymagane jest zapewnienie zładu o pojemności przynajmniej 20 litrów wody na jeden kW wydajności cieplnej jednostki w warunkach minimalnej zawartości wody, czyli ze wszystkimi głowicami zamkniętymi. W instalacjach grzejnikowych może wystąpić sytuacja, w której prawie wszystkie głowice są zamknięte i pompa ciepła musi pracować w warunkach skrajnie ograniczonej objętości wody. W takim przypadku podczas odmrążania możliwe jest zadziałanie urządzeń bezpieczeństwa z powodu nadmiernego ochłodzenia wody.
2. W przypadku używania funkcji "automatycznego zarządzania CWU", konieczna jest praca wymiennika ciepła odzyskanego dodatkowy bufor ciepła lub zasobnik c.w.u. poprzez wymiennik płytowy. Podłączenie wymiennika do a.ężownicy podgrzewacza c.w.u. wężownicą jest problematyczne z powodu zbyt małej powierzchni wężownicy.
3. W przypadku używania funkcji "automatycznego zarządzania CWU", zasadnicze znaczenie ma zainstalowanie dostarczonego czujnika temperatury. Zbiornik do magazynowania CWU musi mieć w górnej części tuleję dostatecznie długą, aby sięgała niemal do środka zbiornika. Czujnik dostarczony wraz z jednostką należy umieścić w tulei wypełnionej pastą przewodzącą, aby umożliwić czujnikowi dokładne odczytywanie temperatury w zbiorniku. Niepoprawne odczytywanie temperatury spowodowane przez niepoprawne usytuowanie może prowadzić do zadziałania urządzeń bezpieczeństwa lub zablokowania pracy jednostki.
4. W przypadku używania funkcji "automatycznego zarządzania CWU" konieczne jest zastosowanie zaworu 3-drogowego, który podczas przełączania nadal umożliwi przepływ wody i w ten sposób pozwala uniknąć sytuacji zablokowania lub ograniczenia przepływu.
5. Nie należy doprowadzać wody wodociągowej bezpośrednio do rury prowadzącej do pompy ciepła. Zimna woda wlewająca się do "gorącego" wymiennika może spowodować zadziałanie urządzeń bezpieczeństwa.
6. Z następujących powodów nie zaleca się ustawiania jednostek do pracy przy granicznych wartościach parametrów:
  - a. Zmiana temperatury w pomieszczeniu. Temperatura w pomieszczeniu ulega zmianie i może powodować pracę jednostki poza wartościami granicznymi.
  - b. Obecność filtra do wody. Filtr do wody musi być na stałe zamontowany na wlocie wody do jednostki. W przeciwnym razie nastąpi utrata gwarancji. Z czasem filtr z pewnością ulegnie zabrudzeniu. Zabrudzony filtr zwiększy straty ciśnienia i w konsekwencji, wpłynie na wydajność.  $dT$  wzrasta i może zmienić się z  $4/5^\circ$  do  $9/10^\circ$ , powodując uaktywnienie urządzeń bezpieczeństwa.
  - c. Jeśli obieg hydrauliczny zaspokaja potrzeby różnych części systemu, to może się zdarzyć, że po zamknięciu pewnej części obiegu pompa musi pracować w pozostałej jego części. W ten sposób wzrastają straty ciśnienia, nastąpi zmniejszenie wydajności i również wzrost  $dT$  łącznie z ewentualnym zadziałaniem urządzeń bezpieczeństwa.
  - d. W okresie letnim jednostka będzie poddawana promieniowaniu słonecznemu. Przyjmując hipotetyczną temperaturę powietrza na poziomie  $35^\circ\text{C}$ , należy założyć znacznie wyższą temperaturę akumulatora (wykonanego z miedzi i aluminium, dzięki czemu jest dobrym przewodnikiem). Po uruchomieniu jednostki, nawet przy wyłączonych wentylatorach parowanie będzie bardzo intensywne, co spowoduje zadziałanie presostatu wysokiego ciśnienia.
  - e. Recyrkulacja powietrza może generować mikro-środowisko o temperaturach nawet mniejszych niż  $4/5^\circ\text{C}$ , powodując pracę jednostki poza przedziałami dopuszczalnych wartości.
  - f. Bardzo ważne są miejsca wymagające obserwacji; zapychanie się przewodów powyżej lub poniżej wentylatora generuje straty ciśnienia, które ograniczają przepływ powietrza. Takie ograniczenie może powodować obniżenie temperatury roboczej. Ograniczenie to może spowodować pracę jednostki poza dopuszczalnymi przedziałami wartości.
  - g. Powietrze w instalacji. Pomimo dobrego odpowietrzenia, powietrze uwięzione w systemie powoduje straty współczynnika wymiany termicznej, a w konsekwencji uaktywnienie urządzeń zabezpieczających przed wysokim ciśnieniem.



## Opis techniczny (ciąg dalszy)

- Wykorzystanie jednostki do suszenia tynku. Podczas budowy domu, do zaprawy, tynku, gipsu są zużywane ogromne ilości wody, która potem, po zakończeniu robót, bardzo powoli odparowuje. Ponadto deszcz może zdecydowanie zwiększyć stopień wilgotności konstrukcji. Ze względu na wysoki poziom wilgotności obecny w całej budowlu, w pierwszych dwóch okresach grzewczych wymagania termiczne budynku są bardzo wysokie. Suszenie robót murarskich należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych urządzeń. Jeśli zapewni się budynkowi pompę ciepła o dostatecznej wydajności termicznej i będzie przeprowadzać suszenie jesienią lub zimą, to zaleca się zainstalowanie dodatkowej dogrzewu elektrycznego w celu skompensowania większego zapotrzebowania na ciepło.
- Uruchamianie systemu przy niskiej temperaturze zewnętrznej. W przypadku uruchomienia systemu w miesiącach zimowych, szczególnie temperatury zimnej wody wykraczające poza zakresy robocze systemu mogą powodować zadziałanie urządzeń bezpieczeństwa. Aby zapewnić działanie systemu należy po prostu obniżyć obciążenie termiczne przez odłączenie części systemu. Gdy temperatura wody w części systemu znajdzie się w zakresie roboczym, możliwe będzie ponowne dołączenie poprzednio odłączonej części systemu.
- Podczas odmrażania jednostka ochładza wodę w systemie w celu wyeliminowania lodu na wymienniku lamelowym. Aby uniknąć wszelkich problemów zaleca się zapewnienie pojemności wodnej na poziomie przynajmniej 20 litrów wody na jeden kW mocy cieplnej jednostki.

### Kwestie akustyczne instalacji

W celu prawidłowego zainstalowania jednostki należy pamiętać o następujących zasadach:

- Instalowanie jednostki w pobliżu ścian lub innych elementów konstrukcji wywołuje zjawisko pogłosu które zwiększa emisję hałasu do środowiska nawet o 16 dBA
  - Instalując jednostkę należy zwracać uwagę na ewentualnych wrażliwych odbiorców sygnałów akustycznych; należy unikać instalowania jednostki w pobliżu sypialni
  - Należy zapoznać się z przepisami obowiązującymi w miejscu instalacji w celu zastosowania się do wymagań granicznych dotyczących bezwzględnych i względnych poziomów hałasu
- Należy pamiętać, iż bez względu na klasę akustyczną terenu, na którym jest instalowana jednostka, obowiązuje kryterium rozróżnienia hałasu generowanego w porze nocnej i w ciągu dnia
  - W przypadku instalacji o krytycznym znaczeniu, należy skontaktować się z kompetentnym specjalistą z dziedziny akustyki w celu dokonania wstępnej oceny.

### Współczynniki korekcji dla glikolu etylenowego

Glikol etylenowy % wagi		5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%
Temperatura zamarzania	°C	-2,0	-3,9	-6,5	-8,9	-11,8	-15,6	-19	-23,4
Temperatura bezpieczeństwa	°C	3,0	1,0	-1,0	-4,0	-6,0	-10,0	-14,0	-19,0
Współczynnik mocy chłodniczej		0,995	0,990	0,985	0,981	0,977	0,974	0,971	0,968
Współczynnik mocy pobieranej		0,997	0,993	0,990	0,988	0,986	0,984	0,982	0,981
Współczynnik przepływu masowego		1,003	1,010	1,020	1,033	1,050	1,072	1,095	1,124
Współczynnik strat obciążenia		1,029	1,060	1,090	1,118	1,149	1,182	1,211	1,243

Maksymalny dopuszczalny procentowy udział glikolu w standardowej jednostce wynosi 40%. W sprawie wyższych zawartości należy skontaktować się z działem sprzedaży.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Parametry eksploatacyjne zgodnie z EN14511

Dane są podawane zgodnie z wymaganiami normy EN14511.

Poniższy zestaw zasad wprowadza ponownie definicję metody wyliczania parametrów eksploatacyjnych agregatów chłodniczych z pompami ciepła.

Zgodnie z EN14511-2011, do wyliczonej mocy należy dodać wartość mocy potrzebną do skompensowania start obciążenia hydrologicznego obwodu.

Metoda obliczania parametrów eksploatacyjnych jest następująca:

$$P_{\text{cooling EN14511}} = P_{\text{cooling}} - P_{\text{abs.}\Delta p}$$

$$P_{\text{heating EN14511}} = P_{\text{heating}} + P_{\text{abs.}\Delta p}$$

$$P_{\text{abs EN14511}} = P_{\text{abs}} + P_{\text{abs.}\Delta p}$$

$$EER_{\text{EN14511}} = \frac{P_{\text{cooling EN14511}}}{P_{\text{abs EN14511}}}$$

$$COP_{\text{EN14511}} = \frac{P_{\text{heating EN14511}}}{P_{\text{abs EN14511}}}$$

$$ESEER_{\text{EN14511}} = 0,003 \times EER_{100\% \text{ EN14511}} + 0,33 \times EER_{75\% \text{ EN14511}} + 0,41 \times EER_{50\% \text{ EN14511}} + 0,23 \times EER_{25\% \text{ EN14511}}$$

Gdzie:

$P_{\text{cooling}}$ : moc chłodnicza

$P_{\text{heating}}$ : moc grzewcza

$P_{\text{cooling EN14511}}$ ,  $P_{\text{heating EN14511}}$ ,  $EER_{\text{EN14511}}$ ,  $COP_{\text{EN14511}}$ ,  $ESEER_{\text{EN14511}}$ : dane podane zgodnie z normą EN14511

$P_{\text{abs}}$ : moc elektryczna pobierana (sekcja sprężarek i wentylatorów) [kW]

$P_{\text{abs.}\Delta p}$ : moc elektryczna pobierana przez pompę na skompensowanie strat obciążenia wodnego w wymienniku ciepła



## Dane techniczne jednostki standardowej

Wielkość jednostki		30	35	44	50	60	74
<b>Ogrzewanie (wartości wg EN 14511) (A7; W55)</b>							
Nominalna moc grzewcza <sup>1,7</sup>	kW	33,1	37,7	44,5	50,5	64,6	72,9
Pobór mocy elektrycznej <sup>1, 2, 7</sup>	kW	11,9	14,3	17,0	18,9	23,9	27,7
Współczynnik efektywności (COP) <sup>1, 7</sup>		2,78	2,64	2,62	2,67	2,70	2,63
<b>Ogrzewanie (wartości wg EN 14511) (A7; W65)</b>							
Nominalna moc grzewcza <sup>8</sup>	kW	29,8	33,6	39,6	45,7	58,4	65,6
Pobór mocy elektrycznej <sup>2, 8</sup>	kW	12,5	14,8	17,5	20,0	25,0	28,7
Współczynnik efektywności (COP) <sup>8</sup>		2,38	2,27	2,26	2,29	2,34	2,29
<b>Sezonowy współczynnik efektywności</b>							
SCOP <sup>9</sup>		2,90	2,90	2,86	2,97	3	2,98
Efektywność sezonowa $\eta_s$ <sup>9</sup>	%	113,0	113,0	111,4	115,8	117,0	116,2
Klasa energetyczna <sup>9</sup>		A+	A+	A+	A+	A+	A+
<b>Chłodzenie (wartości wg EN 14511) (A35; W7)</b>							
Nominalna moc chłodnicza <sup>3, 7</sup>	kW	29,3	34,2	42,1	47,0	58,7	64,2
Pobór mocy elektrycznej <sup>3, 2, 7</sup>	kW	11,1	13,5	17,0	18,6	19,9	26,5
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>3, 7</sup>		2,64	2,53	2,48	2,53	2,95	2,42
<b>Sprężarka</b>							
Typ		Tłokowa					
Ilość/Obiegi chłodnicze		1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1	2 / 2	2 / 2
Stopnie wydajności		2	2	2	2	4	4
Napełnienie czynnikiem chłodniczym	kg	15,0	15,0	19,0	20,0	15,0	15,0
<b>Wentylatory osiowe</b>							
Ilość		1	1	1	1	2	2
Przepływ powietrza	m <sup>3</sup> /h	16.227	21.524	21.684	21.707	34.085	34.505

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 47-55°C

<sup>2</sup> Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory oraz pompę wg normy EN14511

<sup>3</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>4</sup> Poziomy mocy akustycznej wyliczane zgodnie z normą ISO 3744

<sup>5</sup> Poziomy ciśnienia akustycznego wyliczane zgodnie z normą ISO3744

<sup>6</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>7</sup> Wartości wyliczane zgodnie z normą EN 14511

<sup>8</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 55-65°C

<sup>9</sup> Zgodnie z Europejskim Rozporządzeniem Nr 813/2013

Niniejsza karta podaje dane charakterystyczne dla wersji podstawowej i standardowej z serii; szczegółowe dane podane są w odpowiedniej dokumentacji.

## Dane techniczne jednostki standardowej (ciąg dalszy)

Wielkość jednostki		30	35	44	50	60	74
<b>Wymiennik po stronie grzewczej</b>							
Type		Płytowy					
Natężenie przepływu wody (A7 / W45)	l/h	3602	4102	4832	5488	7023	7923
Spadek ciśnienia wody (A7 / W45)	kPa	5,1	6,4	8,2	8,2	7,1	8,9
<b>Moduł hydrauliczny</b>							
Nominalna moc pompy	kW	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,50
Ciśnienie podnoszenia pompy (A7/W45)	kPa	233	225	212	187	184	229
Pojemność zbiornika buforowego	l	-	-	-	-	250	250
Naczynie wzbiorcze	l	-	-	-	-	18	18
<b>Połączenia hydrauliczne</b>							
Połączenia		1½"	1½"	1½"	1½"	2"	2"
<b>Poziom hałasu wersji standard</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	87	87	88	89	91	91
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	55	55	56	57	59	59
<b>Poziom hałasu jednostki LN</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	85	85	86	87	89	89
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	53	53	54	55	57	57
<b>Poziom hałasu jednostki SLN</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	83	83	84	-	87	87
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	51	51	52	-	55	55
<b>Ciężar i wymiary jednostki bazowej</b>							
Szerokość	mm	1408	1408	1408	1408	3312	3312
Głębokość	mm	1208	1208	1208	1208	1920	1920
Wysokość	mm	2390	2390	2390	2390	1958	1958
Ciężar roboczy	kg	633	643	699	741	1656	1675
Ciężar transportowy	kg	608	618	675	718	1584	1603

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 47-55°C

<sup>2</sup> Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory oraz pompę wg normy EN14511

<sup>3</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>4</sup> Poziomy mocy akustycznej wyliczane zgodnie z normą ISO 3744

<sup>5</sup> Poziomy ciśnienia akustycznego wyliczane zgodnie z normą ISO3744

<sup>6</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>7</sup> Wartości wyliczane zgodnie z normą EN 14511

<sup>8</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 55-65°C

<sup>9</sup> Zgodnie z Europejskim Rozporządzeniem Nr 813/2013

Niniejsza karta podaje dane charakterystyczne dla wersji podstawowej i standardowej z serii; szczegółowe dane podane są w odpowiedniej dokumentacji.

## Dane techniczne jednostki standardowej (ciąg dalszy)

Wielkość jednostki		95	110	120	140	170	205
<b>Ogrzewanie (wartości wg EN 14511) (A7; W55)</b>							
Nominalna moc grzewcza <sup>1,7</sup>	kW	91,7	105,0	114,0	144,0	170,0	201,0
Pobór mocy elektrycznej <sup>1, 2, 7</sup>	kW	34,0	37,5	43,8	56,3	69,4	73,6
Współczynnik efektywności (COP) <sup>1, 7</sup>		2,70	2,80	2,60	2,56	2,45	2,73
<b>Ogrzewanie (wartości wg EN 14511) (A7; W65)</b>							
Nominalna moc grzewcza <sup>8</sup>	kW	81,6	94,7	105,0	133,0	154,0	182,0
Pobór mocy elektrycznej <sup>2, 8</sup>	kW	34,9	39,8	46,0	59,5	72,1	76,7
Współczynnik efektywności (COP) <sup>8</sup>		2,34	2,38	2,28	2,24	2,14	2,37
<b>Sezonowy współczynnik efektywności</b>							
SCOP <sup>9</sup>		2,95	3,02	2,90	3,03	2,88	2,89
Efektywność sezonowa $\eta_s$ <sup>9</sup>	%	115,0	117,8	113,0	118,2	112,2	112,7
Klasa energetyczna <sup>9</sup>		A+	A+	A+	A+	A+	A+
<b>Chłodzenie (wartości wg EN 14511) (A35; W7)</b>							
Nominalna moc chłodnicza <sup>3, 7</sup>	kW	82,3	93,0	115,0	134,0	168,0	184,0
Pobór mocy elektrycznej <sup>3, 2, 7</sup>	kW	33,4	37,3	44,1	57,3	71,5	78,8
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>3, 7</sup>		2,46	2,49	2,61	2,34	2,35	2,34
<b>Sprężarka</b>							
Typ		Tłokowa					
Ilość/Obiegi chłodnicze		2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2
Stopnie wydajności		4	4	4	4	4	4
Napełnienie czynnikiem chłodniczym	kg	20,0	20,0	18,0	18,0	33,0	38,0
<b>Wentylatory osiowe</b>							
Ilość		2	2	4	4	4	4
Przepływ powietrza	m <sup>3</sup> /h	34 238	35 665	79 709	83 955	76 412	80 889

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 47-55°C

<sup>2</sup> Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory oraz pompę wg normy EN14511

<sup>3</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>4</sup> Poziomy mocy akustycznej wyliczane zgodnie z normą ISO 3744

<sup>5</sup> Poziomy ciśnienia akustycznego wyliczane zgodnie z normą ISO3744

<sup>6</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>7</sup> Wartości wyliczane zgodnie z normą EN 14511

<sup>8</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 55-65°C

<sup>9</sup> Zgodnie z Europejskim Rozporządzeniem Nr 813/2013

Niniejsza karta podaje dane charakterystyczne dla wersji podstawowej i standardowej z serii; szczegółowe dane podane są w odpowiedniej dokumentacji.

## Dane techniczne jednostki standardowej (ciąg dalszy)

Wielkość jednostki		95	110	120	140	170	205
<b>Wymiennik po stronie grzewczej</b>							
Type		Płytowy					
Natężenie przepływu wody (A7 / W45)	l/h	9975	11 380	12 450	15 620	18 460	21 880
Spadek ciśnienia wody (A7 / W45)	kPa	7,2	5,9	7,1	7,3	9	8,9
<b>Moduł hydrauliczny</b>							
Nominalna moc pompy	kW	1,50	2,40	2,40	3,00	3,00	3,00
Ciśnienie podnoszenia pompy (A7/W45)	kPa	222	215	212	208	202	200
Pojemność zbiornika buforowego	l	250	250	450	450	-	-
Naczynie wzbiorcze	l	18	18	18	18	-	-
<b>Połączenia hydrauliczne</b>							
Połączenia		2"	2½"	2½"	2½"	3"	3"
<b>Poziom hałasu wersji standard</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	92	92	93	93	97	97
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	60	60	61	61	65	65
<b>Poziom hałasu jednostki LN</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	90	90	91	91	95	95
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	58	58	59	59	63	63
<b>Poziom hałasu jednostki SLN</b>							
Poziom mocy akustycznej <sup>4, 6</sup>	dB(A)	88	88	89	89	-	-
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>5, 6</sup>	dB(A)	56	56	57	57	-	-
<b>Ciężar i wymiary jednostki bazowej</b>							
Szerokość	mm	3312	3312	4410	4410	5330	5330
Głębokość	mm	1920	1920	1920	1920	1208	1208
Wysokość	mm	1958	1958	1958	1958	2390	2390
Ciężar roboczy	kg	1 765	1 840	2 101	2 060	2 411	2 444
Ciężar transportowy	kg	1 694	1 777	2 050	2 013	2 330	2 364

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 47-55°C

<sup>2</sup> Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory oraz pompę wg normy EN14511

<sup>3</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>4</sup> Poziomy mocy akustycznej wyliczane zgodnie z normą ISO 3744

<sup>5</sup> Poziomy ciśnienia akustycznego wyliczane zgodnie z normą ISO3744

<sup>6</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wlocie-wylocie 12-7°C

<sup>7</sup> Wartości wyliczane zgodnie z normą EN 14511

<sup>8</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wlocie-wylocie wody 55-65°C

<sup>9</sup> Zgodnie z Europejskim Rozporządzeniem Nr 813/2013

Niniejsza karta podaje dane charakterystyczne dla wersji podstawowej i standardowej z serii; szczegółowe dane podane są w odpowiedniej dokumentacji.

## Parametry elektryczne

Wielkość jednostki		30	35	44	50	60	74
Maksymalna moc pobierana <sup>1, 3</sup>	kW	16,8 (18,1)	21,1 (22,4)	24,8 (26,1)	28,7 (30)	33,7 (35)	42,2 (43,7)
Maksymalny pobór prądu <sup>2, 3</sup>	A	39,7 (42,1)	47,9 (50,3)	57,5 (59,9)	64,6 (67,1)	79,4 (81,9)	95,8 (99)
Maksymalny prąd rozruchowy <sup>4</sup>	A	111 (113)	123 (125)	149 (151)	149 (151)	151 (153)	171 (174)
Zasilanie elektryczne	V/ph/Hz	400/3N~/50+5%					

Wielkość jednostki		95	110	120	140	170	205
Maksymalna moc pobierana <sup>1, 3</sup>	kW	49,6 (51,1)	57,4 (59,8)	72,9 (75,3)	85,6 (88,6)	130 (133)	141 (144)
Maksymalny pobór prądu <sup>2, 3</sup>	A	115 (118)	129 (134)	161 (166)	198 (205)	258 (264)	314 (320)
Maksymalny prąd rozruchowy <sup>4</sup>	A	206 (210)	214 (218)	249 (253)	297 (303)	682 (688)	750 (756)
Zasilanie elektryczne	V/ph/Hz	400/3N~/50+5%					

<sup>1</sup> Główne zasilanie elektryczne umożliwiające pracę jednostki.

<sup>2</sup> Maksymalny prąd, przy którym nastąpi zadziałanie wewnętrznych zabezpieczeń jednostki. Jest to maksymalny prąd pobierany przez jednostkę. Wartości tej nie wolno nigdy przekroczyć i należy ją uwzględnić przy doborze wielkości kabli elektrycznych i odpowiednich urządzeń bezpieczeństwa (patrz schemat połączeń elektrycznych dostarczony wraz z jednostką).

<sup>3</sup> Wartości w nawiasach dotyczą wersji ST jednostek (jednostki ze zbiornikiem magazynowymi pompami lub jednostki wyłącznie z pompami).

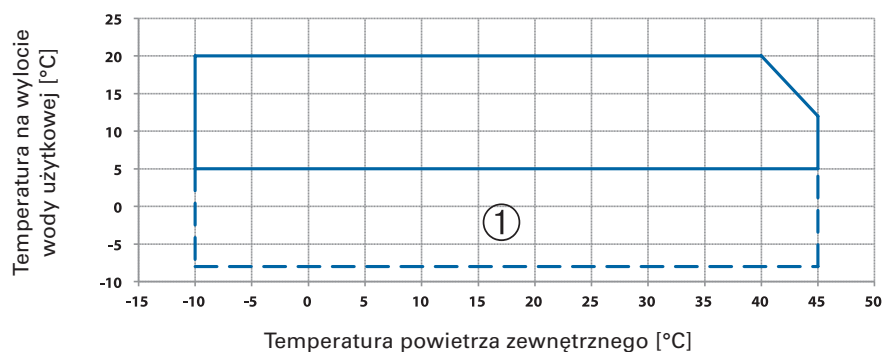
<sup>4</sup> Maksymalny prąd rozruchowy wyliczany z uwzględnieniem max prądu rozruchowego sprężarki o większej mocy i maksymalnego prądu pobieranego przez wszystkie inne urządzenia elektryczne (pompy, wentylatory)

### Uwagi:

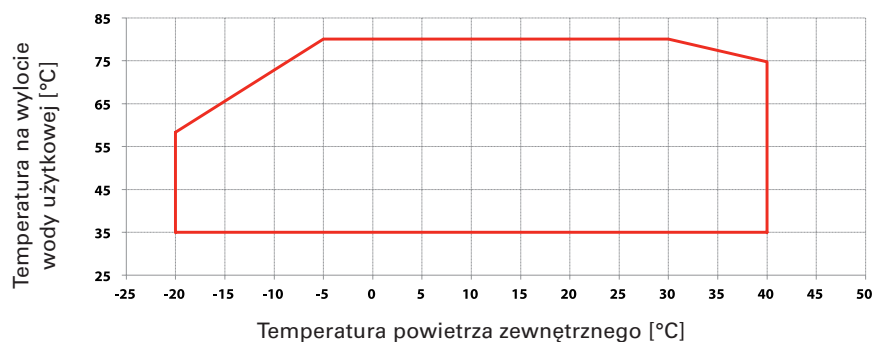
- Asymetria napięcia: max 2%
- Standardowe napięcie zasilania (patrz właściwy schemat instalacji elektrycznej) nie może zmieniać się o więcej niż ±5%
- Dane elektryczne dotyczą jednostki standardowej. Mogą ulec zmianie zależnie od zainstalowanego wyposażenie dodatkowego

## Wartości graniczne pracy

### Praca w trybie chłodniczym



### Praca w trybie ogrzewania



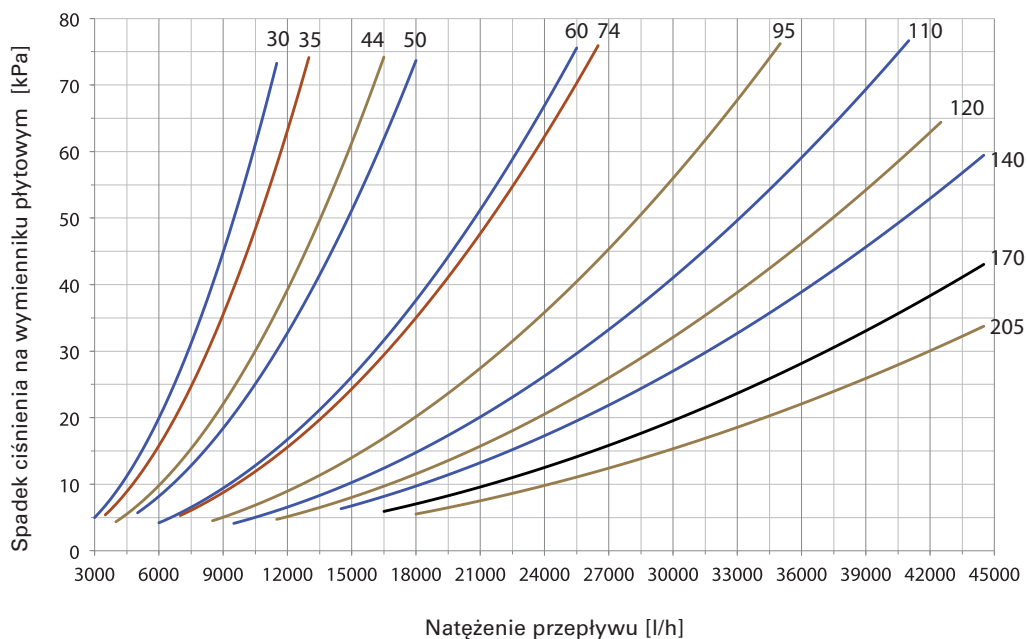
#### Uwagi:

- Różnica poziomów temperatur strony użytkowej wymiennika musi mieścić się w przedziale 3°C do 6°C
- ①: W tym obszarze jednostka może pracować jedynie z wodną mieszaniną glikolu po stronie parownika
- Praca poza zakresem granicznych wartości roboczych może powodować zadziałanie urządzeń bezpieczeństwa lub poważne wadliwe działanie układu
- W obrębie granicznych wartości roboczych sekcja wentylatorów może podlegać modulacji
- Ograniczenie temperatury przepływu w jednostce pracującej w zakresie granicznych wartości roboczych może podlegać dławieniu

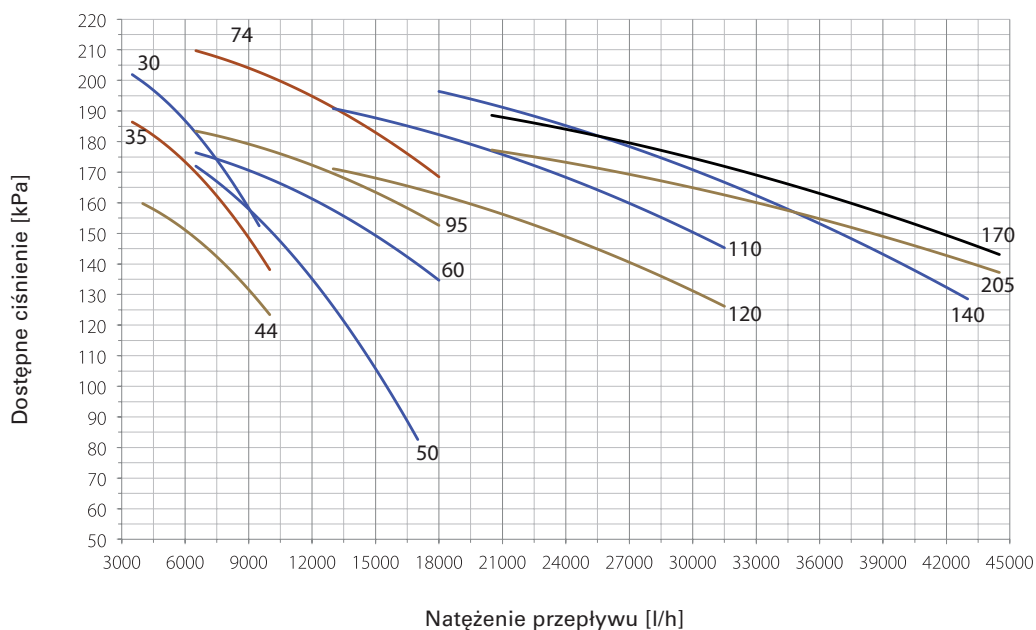


## Dane wymiennika i pomp wodnych

Wykres spadków ciśnienia wymiennika

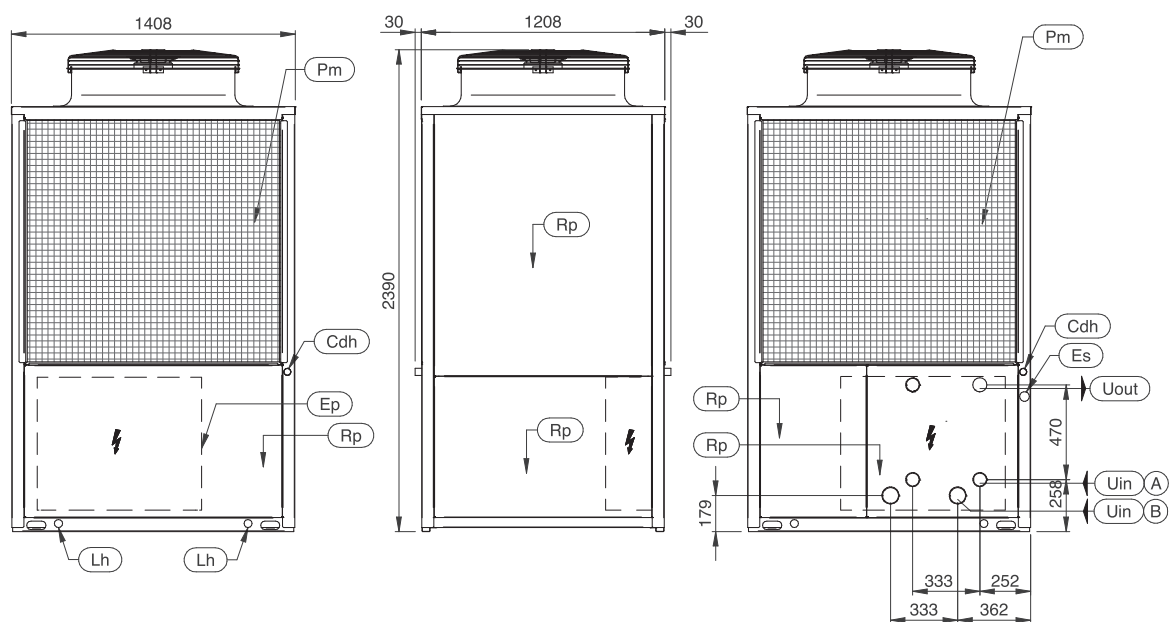


Wykres dostępnego ciśnienia



## Rysunki wymiarowane

### ENERGYCAL AWH PRO AT EVO 30 – 35 – 44 – 50



PRZESTRZENIE INSTALACYJNE

Ep	Tablica elektryczna	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	
Pm	Metalowa siatka ochronna	
Rp	Panel zdejmowalny	
Cdh	Spust kondensatu	Ø 35
Uin	Wlot wody użytkowej	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B)
Uout	Wylot wody użytkowej	1"½ BSPM

#### Wymiary

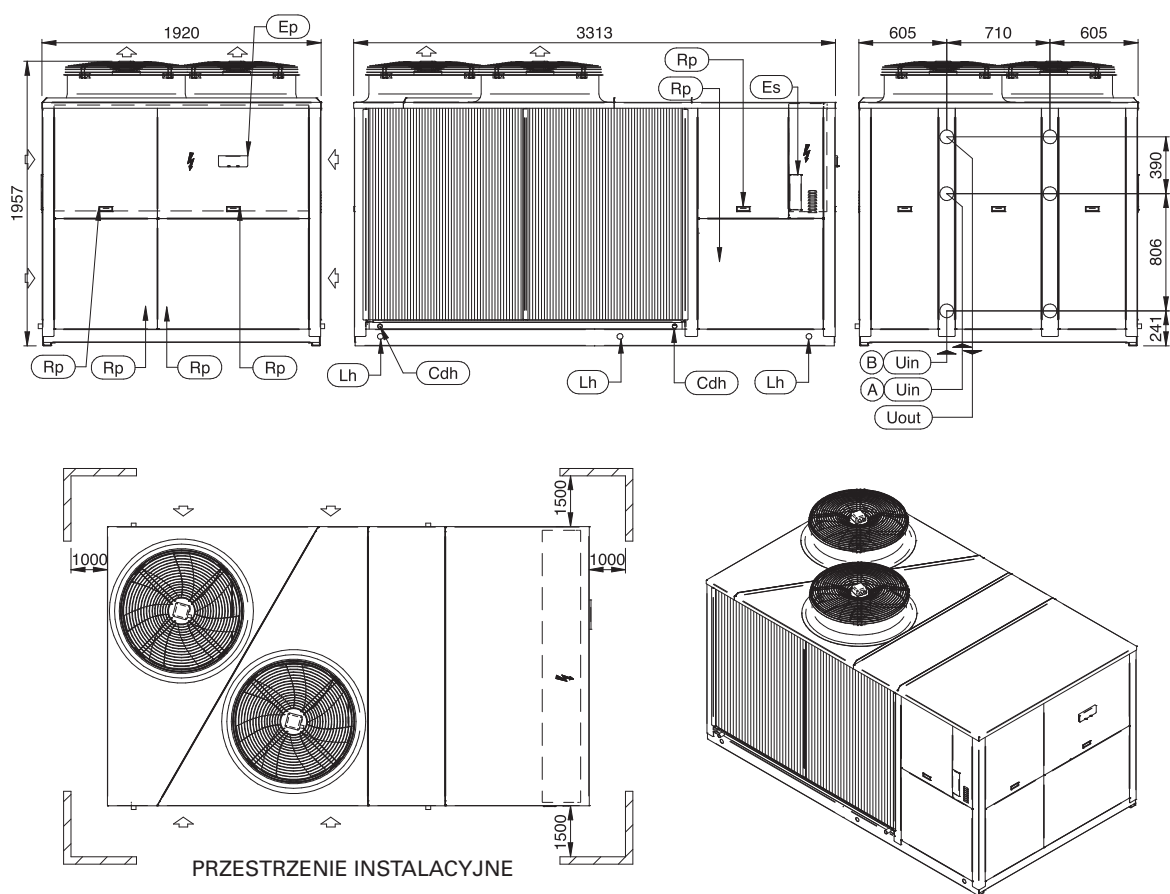
Szerokość	Głębokość	Wysokość
1408	1208	2390

#### POŁĄCZENIE HYDRAULICZNE

- Ⓐ woda użytkowa / z odzysku bez modułu hydraulicznego
- Ⓑ woda użytkowa z modułem hydraulicznym 1P-2P

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AWH PRO AT EVO 60 – 110



#### Połączenie hydrauliczne

Model	Uin	Uout	Rin	Rout
70	2" BSPF	2" BSPF	2" BSPM	2" BSPM
85	2" BSPF	2" BSPF	2" BSPM	2" BSPM
105	2" BSPF	2" BSPF	2" BSPM	2" BSPM
125	2½" BSPF	2½" BSPF	2½" BSPM	2½" BSPM

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
3313	1920	1957

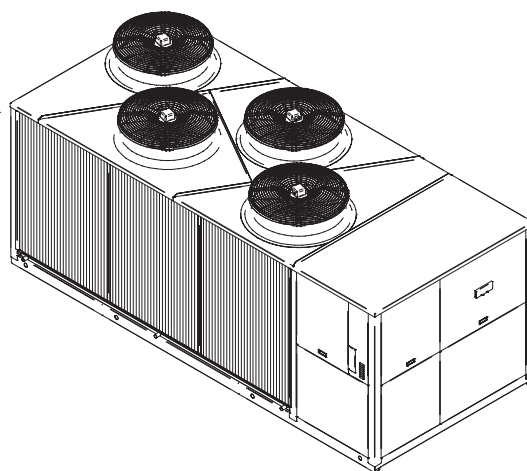
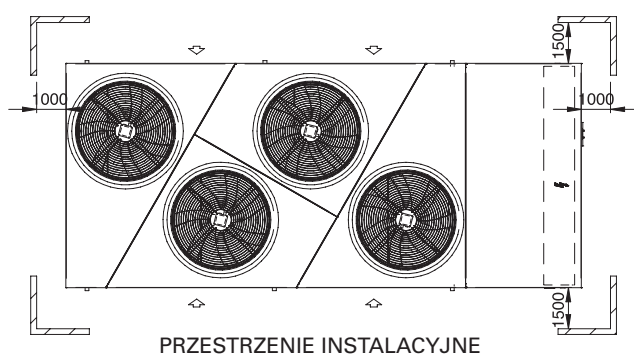
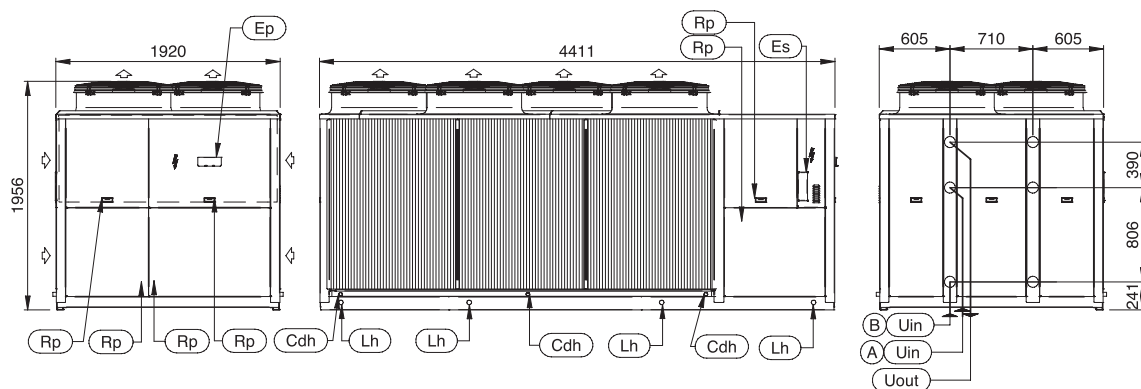
Ep	Tablica elektryczna	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	Ø 40
Rp	Panel zdejmowalny	
⇄	Kierunek przepływu powietrza	
Cdh	Spust kondensatu	Ø 30
Uin	Wlot wody użytkowej	2"½ BSPF
Uout	Wylot wody użytkowej	2"½ BSPF

#### POŁĄCZENIE HYDRAULICZNE

- Ⓐ woda użytkowa/z odzysku bez modułu hydraulicznego
- Ⓑ woda użytkowa z modułem hydraulicznym 1P, 1PS, 2P, 2PS

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AWH PRO AT EVO 120 – 140



#### Połączenie hydrauliczne

Model	Uin	Uout	Rin	Rout
145	2 1/2" BSPF	2 1/2" BSPF	2 1/2" BSPM	2 1/2" BSPM
180	2 1/2" BSPF	2 1/2" BSPF	2 1/2" BSPM	2 1/2" BSPM

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
4411	1920	1956

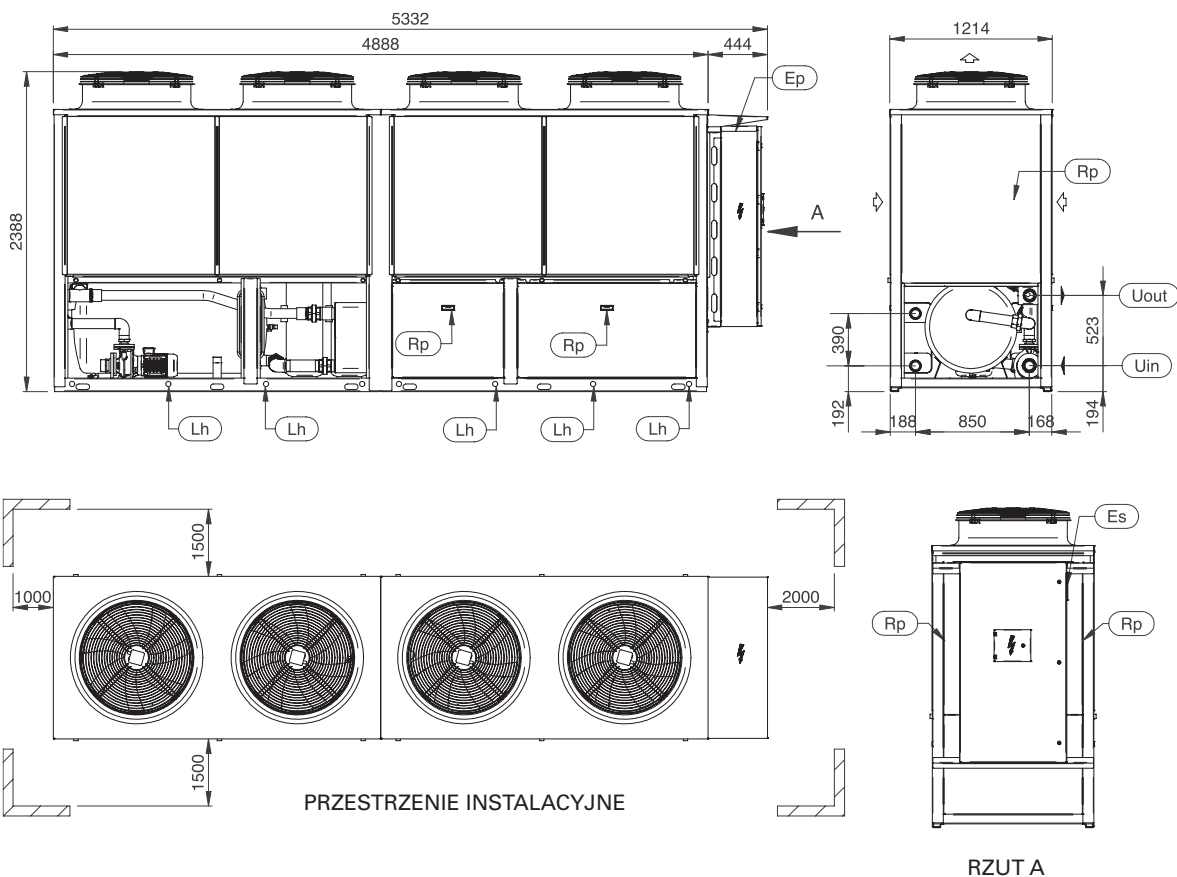
Ep	Tablica elektryczna	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	Ø 40
Rp	Panel zdejmowalny	
↔	Kierunek przepływu powietrza	
Cdh	Spust kondensatu	Ø 30
Uin	Wlot wody użytkowej	2 1/2" BSPF
Uout	Wylot wody użytkowej	2 1/2" BSPF

#### POŁĄCZENIE HYDRAULICZNE

- Ⓐ woda użytkowa/z odzysku bez modułu hydraulicznego
- Ⓑ woda użytkowa z modułem hydraulicznym 1P, 1PS, 2P, 2PS

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AWH PRO AT EVO 170 – 205



#### Połączenie hydrauliczne

Model	Uin	Uout	Rin	Rout
235	3" BSPF	3" BSPF	3" BSPM	3" BSPM

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
5 329	1 211	2 388

Ep	Tablica elektryczna
Es	Wejście zasilania elektrycznego
Lh	Otwory do podnoszenia
Rp	Panel zdejmowalny
⇄	Kierunek przepływu powietrza
Uin	Wlot wody użytkowej
Uout	Wylot wody użytkowej

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Viessmann sp. z o.o.  
ul. Karkonoska 65  
53-015 Wrocław  
tel.: 71 36 07 100  
fax: 71 36 07 101  
[www.viessmann.pl](http://www.viessmann.pl)