

Rewersyjne pompy ciepła powietrze-woda o dużej sprawności z wentylatorami osiowymi i dwiema sprężarkami spiralnymi



Nowa seria dedykowanych pomp ciepła ze sprężarkami spiralnymi.

- 5 wielkości:
- Moc chłodnicza (A35;W7) 37 ÷ 70 kW
- Moc grzewcza (A7;W45) 42 ÷ 76 kW

**Energycal AW Pro AT** jest kompletną, dedykowaną serią rewersyjnych dwustopniowych pomp ciepła powietrze-woda, o zakresie mocy od 40 do 74 kW, wykorzystującą czynnik chłodniczy (R410A).

#### **Zalety**

- Wysokie robocze wartości graniczne i szeroki zakres mocy
- Automatyczne zarządzanie przygotowywaniem ciepłej wody użytkowej
- Wersja DWS dostępna we wszystkich wielkościach (wielofunkcyjna – odzysk ciepła)
- Inteligentne zarządzanie rozmrażaniem
- Modułowość i pełna dostępność
- Wersja SLN – super cicha
- Wersja OD – wyrzut poziomy powietrza

## Spis treści

<b>1. Opis techniczny</b>	<b>3</b>
1. 1 Wyposażenie podstawowe	3
■ Budowa	3
■ Sprężarki	3
■ Wymiennik po stronie użytkowej	3
■ Wymiennik po stronie źródłowej	3
■ Wentylatory	3
■ Obieg chłodniczy	3
■ Elektryczna tablica sterująca	4
■ Sterowanie	4
■ Ograniczniki i urządzenia bezpieczeństwa	4
■ Kontrole	4
1. 2 Wyposażenie opcjonalne	5
■ Warianty konstrukcyjne	5
■ Opcjonalne moduły hydrauliczne	6
■ Wyposażenie standardowe	6
■ Wyposażenie dodatkowe	7
■ Opis funkcji i wyposażenia dodatkowego	7
■ Zalecenia dotyczące instalacji	13
■ Instalacja – aspekty akustyczne	14
■ Kryteria względne	14
<b>2. Dane techniczne jednostki standardowej</b>	<b>15</b>
<b>3. Parametry elektryczne</b>	<b>17</b>
<b>4. Dane wymiennika i pomp wodnych</b>	<b>18</b>
<b>5. Wartości graniczne pracy</b>	<b>19</b>
<b>6. Poziomy hałas</b>	<b>20</b>
<b>7. Wydajność chłodnicza i grzewcza</b>	<b>21</b>
<b>8. Rysunki wymiarowane</b>	<b>24</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 tacę ociekową do kondensatu i zawór ściekowy.

#### Sprężarki

Hermetyczne sprężarki spiralne Copeland Scroll, w komplecie z zabezpieczeniem w postaci wyłącznika automatycznego umieszczonego w uzwojeniach silnika elektrycznego, podgrzewaniem karteru i gumowymi podkładkami antywibracyjnymi. Sprężarki tej serii są specjalnie skonstruowane do zastosowa-

nia w pompach ciepła. Optymalizacja stopnia sprężania na poziomie wysokich wartości zapewnia osiągnięcie pierwszorzędnej sprawności w porównaniu z tradycyjnymi sprężarkami spiralnymi.

#### Wymiennik po stronie użytkowej

Parownik płytowy ze stali nierdzewnej AISI 316, lutowany, umieszczony wewnątrz obudowy, ze specjalną izolacją, która ogranicza straty ciepła oraz zapobiega powstawaniu kondensacji.

Wymiennik ten jest standardowo wyposażony w czujniki temperatury na wlocie i wylocie wody w celu ochrony przed zamrażaniem, oraz w łopatkowy czujnik przepływu (flow switch).

#### Wymiennik po stronie źródłowej

Składa się z węzownicy wykonanej 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. Specjalnie powiększone odstępy między żebrami, aby umożliwić jednostce wydajną pracę przy bardzo niskich temperaturach i bardzo wysokiej wilgotności powietrza.

Przy podstawie wymiennika znajduje się dochładzacz, który jest dodatkowym obwodem chłodzącym zapobiegającym powstawaniu lodu w dolnej części węzownicy i ułatwiającym przepływ kondensatu podczas operacji odmrażania. Efektami działania dochładzacza są: ograniczona ilość operacji odmrażania oraz bezpieczeństwo związane z czystym wymiennikiem ciepła na zakończenie każdej operacji odmrażania.

Wymiennik lamelowy jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi metalową kratą.

#### 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 zgodną z normą EN 294.

#### Obieg chłodniczy

Obejmuje on: Zawór napełniania czynnikiem, wskaźnik poziomu płynu, zawór elektromagnetyczny, zawory zwrotne, filtr odwadniający, elektroniczny zawór rozprężny wyposażony w zewnętrzny przewód do wyrównywania ciśnienia,

przetwornik ciśnienia, presostaty wysokiego i niskiego ciśnienia i zawór bezpieczeństwa, zbiornik czynnika chłodniczego oraz separator fazy ciekłej.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Elektryczna tablica sterująca

Elektryczna tablica sterująca składa się z:

- Odłącznika głównego i zabezpieczenia bezpiecznikiem obwodów pomocniczych i obwodu siłowego
- Przełącznika do zdalnego sterowania sprężarką
- Kontroli kondensacji/parowania wraz z regulatorem obrotów wentylatora
- Przełącznika pomp lub przełącznika zabezpieczenia silnika oraz przełącznika zdalnego sterowania (w wersjach /1P, /1PS, /1PV lub /1PVS)
- Bezpotencjałowych styków do alarmu ogólnego
- Sterowania mikroprocesorowego.

Standardowe zasilanie:

- 400V/3N~/50Hz

### Sterowanie

Sterowanie mikroprocesorowe dla następujących funkcji:

- Regulacja temperatury wody z kontrolą na wlocie
- Zabezpieczenie przed zamrażaniem
- Synchronizacja czasu pracy sprężarek
- Kontrola wstępnego alarmu wysokiego ciśnienia
- Sygnały alarmowe
- Kasowanie alarmów
- Zdalne włączanie/wyłączanie (wejścia binarne)
- Wejście cyfrowe do wyboru trybu pracy lato/zima.

Wyświetlacz służy do prezentacji następujących informacji:

- Temperatury wody wylotowej
- Temperatury kondensacji
- Ustawionej wartości temperatury i różnicy temperatur
- Opisów alarmów
- Licznik czasu pracy pomp i sprężarek.

Sterowanie integruje następujące standardowe funkcje:

- Automatyczne sterowanie ciepłą wodą użytkową
- Inteligentne odmrażanie.

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

### Ograniczniki i urządzenia bezpieczeństwa

Jednostki są wyposażone w następujące urządzenia bezpieczeństwa:

- Czujnik do sterowania temperaturą wody grzewczej (umieszczony na wlocie wymiennika ciepła dla potrzeb grzewczych)
- Czujnik przeciwwamrożeniowy do aktywacji alarmu przeciwwamrożeniowego (kasowanego ręcznie)
- Przełącznik niskiego ciśnienia (z automatycznym zerowaniem w ograniczonych odstępach)
- Przełącznik wysokiego ciśnienia (automatycznie zerowany w ograniczonych odstępach)

- Standardowy mechaniczny, łopatkowy czujnik przepływu (zerowany ręcznie)
- Wysokociśnieniowy zawór bezpieczeństwa
- Zabezpieczenie sprężarki przed przegrzaniem
- Kontrola ciśnienia kondensacji za pomocą regulatora obrotów, do pracy w warunkach niskich temperatur zewnętrznych.
- Kontrola ciśnienia parowania za pomocą regulatora obrotów, do pracy przy wysokich temperaturach na zewnątrz w celu produkcji ciepłej wody użytkowej lub odzysku ciepła.

### Kontrole

Wszystkie jednostki po montażu są poddawane fabrycznej kontroli funkcji i dostarczane z napełnieniem czynnika chłodniczego i oleju.

### 1.2 Wyposażenie opcjonalne

#### Warianty konstrukcyjne

##### Wersja /LN

##### Jednostka wyciszona

Tak jak elementy składowe wersji podstawowej, jednostka ta ma kompletnie izolowany akustycznie przedział sprężarkowy wykonany z materiału dźwiękochłonnego, uzupełniony warstwami materiałów utrudniających przenikanie dźwięku.

##### Wersja /SLN

##### Jednostka super cicha

Jednostka zawiera następujące modyfikacje:

- Powiększony wymiennik lamelowy (parownik/skraplacz)
- Wentylator niskobrotowy
- Kompletna izolacja akustyczna przedziału sprężarki/pomp
- Ustawienie wentylatora na pracę z NISKIM poziomem hałasu.

W celu dalszego zmniejszenia hałasu, zaleca się wyposażenie w funkcję łagodnego rozruchu (Soft-Starter).

##### Wersja /OD

##### Jednostka z poziomym wyrzutem powietrza

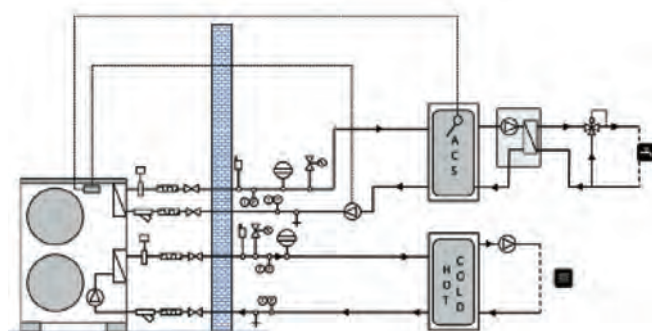
Jednostka skonfigurowana w sposób zapewniający poziomy wyrzut powietrza. Ta wersja jest zalecana w przypadku brak dostatecznej przestrzeni dla wersji z wentylatorami standardowymi oraz wszędzie tam, gdzie poziom hałasu musi być bardzo niski. W razie konieczności odprowadzenia strumienia powietrza przez kanały, należy skontaktować się z naszym działem technicznym.



##### Wersja /DWS

##### Wielofunkcyjna pompa ciepła – odzysk ciepła

Jednostka w tej konfiguracji jest wyposażona w 2 wymienniki: jeden po stronie systemowej dla potrzeb klimatyzacji i ogrzewania, i jeden dedykowany wyłącznie potrzebom produkcji ciepłej wody użytkowej.



Wystarczające ilości zimnej i ciepłej wody służące spełnieniu wymagań grzewczych i chłodniczych budynku zależnie od pory roku mogą być produkowane dzięki wymiennikowi znajdującemu się po stronie systemowej jednostki. Wymiennik jednostki dedykowany produkcji CWU wytwarza ciepłą wodę która jest przesyłana do zbiornika magazynowego znajdującego się na zewnątrz urządzenia. Dobór rodzaju i wielkości zbiornika zgodnie z wymaganiami systemu.

Jednostka pracuje w różnych trybach zależnie od pory roku: są one przełączane automatycznie (w trakcie sezonu) poprzez odczytywanie czujników temperatury i ustawień wartości zadanych. Czasy przełączania i algorytmy logiczne są tak zaprojektowane, aby gwarantowały maksymalną sprawność i niezawodność systemu.

Taka konfiguracja musi być związana z odpowiedniej wielkości zasobnikiem c.w.u. Temperatura ciepłej wody jest monitorowana za pomocą czujnika (wyposażenie dodatkowe) w górnej części zasobnika.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Praca w sezonie letnim

Są 3 tryby pracy letniej:

- Tryb agregatu chłodniczego: jednostka produkuje jedynie wodę lodową dla instalacji wewnętrznej.
- Tryb agregatu chłodniczego z jednoczesną produkcją ciepłej wody użytkowej: jednostka produkuje wodę lodową dla instalacji wewnętrznej i ciepłą wodę użytkową. Energia potrzebna na produkcję c.w.u. jest w całości odzyskiwana z ciepła odpadowego chłodzenia.
- Tryb pompy ciepła dla potrzeb produkcji ciepłej wody użytkowej: gdy nie ma zapotrzebowania na wodę lodową, a czujnik temperatury wody użytkowej uruchamia pompę ciepła, jednostka podgrzewa wodę w zasobniku c.w.u. używając wymiennika powietrznego jako parownika. Stosowanie gorącego zewnętrznego powietrza jako źródła ciepła gwarantuje osiągnięcie wysokiego współczynnika wydajności (COP) przy produkcji c.w.u..

Przełączenie z jednego trybu do drugiego następuje całkowicie automatycznie zgodnie z algorytmem priorytetów obowiązujących przy produkcji ciepłej wody użytkowej.

### Praca w sezonie zimowym

Są 2 tryby zimowe:

- Tryb pompy ciepła dla potrzeb ogrzewania: jednostka produkuje gorącą wodę do wymiennika po stronie systemowej dla potrzeb grzewczych.
- Tryb pompy ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej: jednostka produkuje ciepłą wodę do podłączonego do wymiennika zasobnika wody użytkowej.

Przełączenie z jednego trybu do drugiego następuje całkowicie automatycznie zgodnie z algorytmem priorytetów obowiązujących przy produkcji ciepłej wody użytkowej.

Oprócz elementów składowych występujących w wersji podstawowej, jednostka /DWS obejmuje:

- Specjalny wymiennik do produkcji ciepłej wody użytkowej
- Czujnik temperatury, umieszczany w zasobniku wody użytkowej
- Elektroniczny zawór rozprężny

## Opcjonalne moduły hydrauliczne

### /1P

#### Moduł z jedną pompą

Zabudowany w pompie ciepła moduł obejmuje pompę obiegową.

### /2P

#### Moduł z dwiema pompami

Zabudowany w pompie ciepła moduł obejmuje 2 pompy cyrkulacyjne zainstalowane wewnątrz tej jednostki. Każda z pomp jest rezerwową pompą dla drugiej, pracuje rotacyjnie w ustalonych przedziałach czasowych, z automatycznym przełączeniem w przypadku wystąpienia usterki.

### /1R

#### Jednostka z pompą po stronie użytkowej

Jednostka jest wyposażona w pompę (dostarczaną) do podgrzewu wody użytkowej. Moduł ten może zostać dopasowany do jednostek wersji /DWS i może być łączony z modułami /1P, /1PV, /1PS lub /1PVS. Jednostki wersji /DWS bez modułu /1R mają przyzwoleń na sterowanie pompą zewnętrzną.

## Wyposażenie standardowe

- Inteligentne zarządzanie rozmrażaniem
- Wstrzymanie pracy sprężarki gdy zewnętrzne temperatury powietrza są niższe od granicznych wartości roboczych
- Sterowanie kondensacją/parowaniem z regulacją obrotów wentylatora
- Czujnik przepływu (flow switch)
- Świadectwo zgodności z Dyrektywą 97/23 EEC (PED)
- Wybór pory letniej/zimowej z wejścia cyfrowego
- Zdalne włączanie/wyłączanie z wejścia cyfrowego
- Taca ociekowa do kondensatu
- Krata zabezpieczająca wymiennik powietrzny.



### Wypożazenie 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 komplekacyjnym.

#### Wypożazenie dodatkowe obwodu chłodzenia

- Elektroniczny zawór rozprężny (standardowo dostarczany z jednostką /DWS).

#### Wypożazenie dodatkowe obwodu hydraulicznego

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

#### Elektryczne wypożazenie dodatkowe

- Zasilanie elektryczne różne od standardowego
- Regulatory napięcia maksymalnego i minimalnego
- Podwójne nastawy temperatury z wejścia cyfrowego
- Interfejs szeregowy RS485
- Zdalny terminal użytkownika
- Elektroniczny Soft-Starter
- Elektroniczne wentylatory EC
- Kompensacja nastaw zależnie od temperatury powietrza zewnętrznego
- Automatyczna kontrola ciepłej wody użytkowej
- Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej (standardowy element w jednostce /DWS)
- Funkcja wygrzewu antybakteryjnego c.w.u.
- Zarządzanie integracją/rezerwowaniem źródeł ciepła
- Produkcja wody użytkowej z użyciem regulatora czasowego
- Indywidualne robocze styki bezpotencjałowe
- Miniboss S
- Miniboss M

#### Inne wypożazenie 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 wyłączania 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.

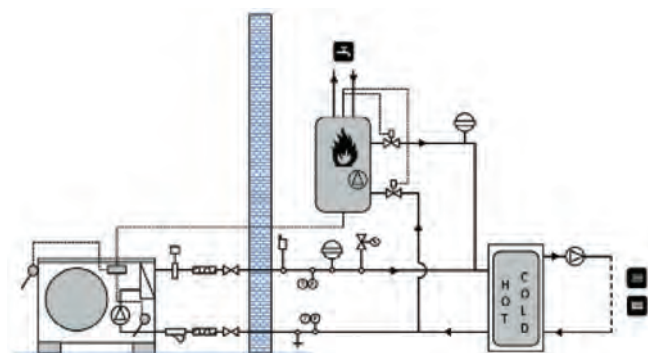
#### Inteligentne rozmrażanie (standardowo)

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 zminimalizować sprawność energetyczną jednostki.

Dynamiczne zarządzanie wartością progową odmrażania umożliwia wykonywanie tej funkcji tylko wtedy, gdy lód osadzony na wężownicy 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 bezpotencjałowego.

Możliwe jest też ustawienie jednostki tak, aby sterownik wyłączał sprężarki 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.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

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.

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

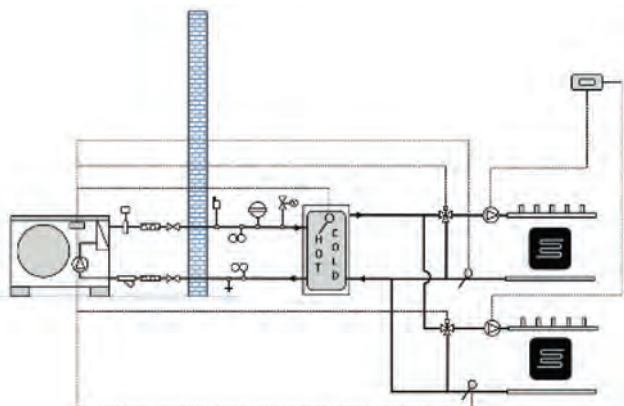
W przypadku, gdy jednostka musi być również używana do produkcji ciepłej wody użytkowej, temperatura zamknięcia musi uwzględniać wyższą spośród ustawionej temperatury wody i dopuszczalnych wartości roboczych.

### Automatyczne zarządzanie dwoma obiegami grzewczymi / chłodzącymi (element wyposażenia dodatkowego)

Za pomocą dwóch sond kontrolnych (element wyposażenia dodatkowego), opcja ta umożliwia jednostce sterowanie temperaturą dwóch obiegów systemu. Sterowanie mierzy temperaturę w każdym z tych obiegów i utrzymuje ją na zadanym poziomie za pomocą 3-drogowego zaworu mieszającego (element wyposażenia dodatkowego).

Regulacja jest niezależna dla obu obiegów.

Regulacja jest wykonywana podczas pracy w okresie zimowym (Pompa Ciepła) i letnim (Agregat Chłodniczy).



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

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".

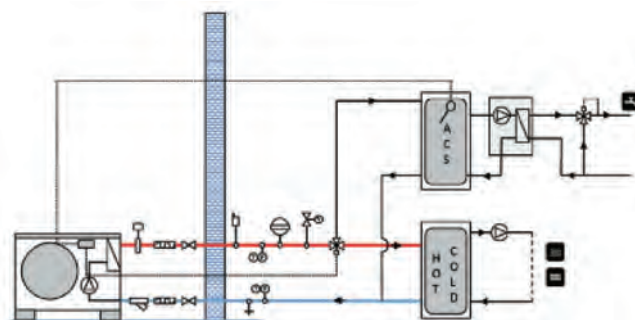
Pompa ciepła normalnie pracuje w systemie w celu spełnienia wymagań w zakresie komfortu budynku. Jeśli jednak temperatura wody wewnątrz zbiornika spadnie poniżej ustawionej wartości progowej, sterowanie zarządza produkcją ciepłej wody użytkowej: w przypadku gdy jednostka pracuje jako pompa ciepła dla 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:

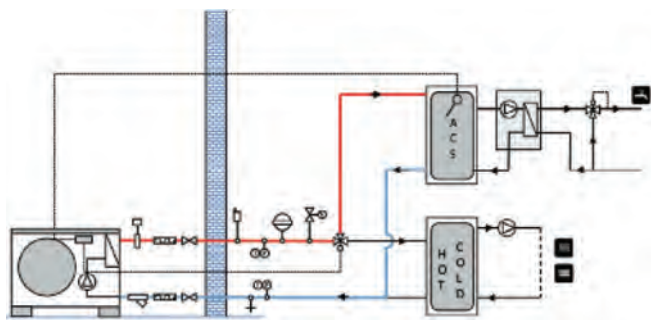
- Zapotrzebowanie na ciepło: temperatura wody płynącej z systemu jest na wlocie do jednostki niższa od oczekiwanej, dlatego sterowanie włącza sprężarkę i jednostka pracuje do czasu osiągnięcia nastawionej wartości temperatury.





## Opis techniczny (ciąg dalszy)

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 z 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 przełącza 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 odmrażania, 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 trybu pośredniego

System ogrzewania i klimatyzacji nie jest aktywny w sezonie pośrednim i dlatego pompa ciepła jest wykorzystywana wyłącznie do produkcji ciepłej wody użytkowej.

Zawór 3-drogowy jest trwale ustawiony na podgrzew ciepłej wody użytkowej, natomiast pompa i wymiennik ciepła są uruchamiane jedynie na żądanie wysłane przez sondę kontroli wody użytkowej.

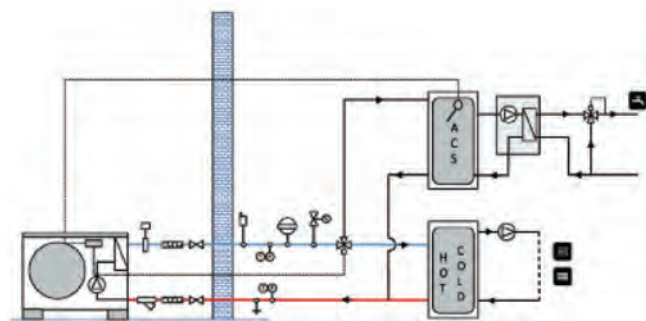
Po osiągnięciu nastawionej wartości temperatury wody użytkowej, sprężarka i pompa zostają wyłączone i sterowanie pozostaje w stanie oczekiwania na następne żądanie.

Uaktywnie tej funkcji następuje przez ustawienie jednostki na opcję "tylko ciepła woda użytkowa". Dalsze informacje podano na schemacie montażowym połączeń dostarczonym wraz z jednostką.

### Opis trybu letniego

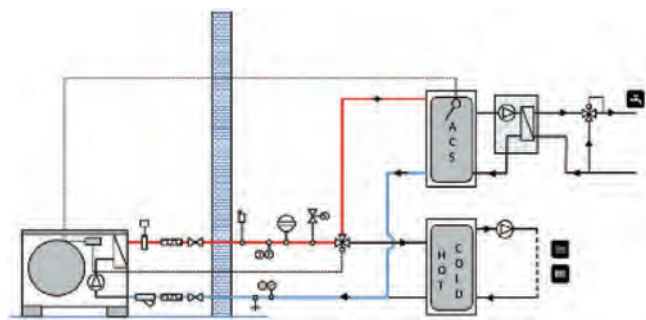
Latем występują następujące warunki:

- 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 przychodzi 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 zmienia tryb pracy jednostki z agregatu chłodniczego na pompę ciepłą, 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.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Czujnik temperatury 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.

### 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.

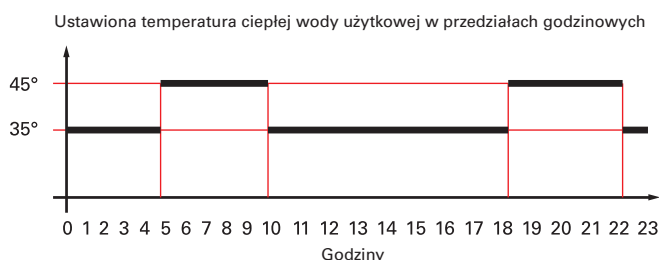
Gdy jednostka jest wyposażona w tę dodatkową funkcję i osiągnięta zostanie nastawiona wartość temperatury, sterownik wyłącza pompę, a potem uruchamia ją okresowo na czas wystarczający do odczytania temperatury wody. W przypadku, gdy sterownik potwierdzi, że temperatura wody mieści się nadal na poziomie 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 zamarzaniu.

### 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.



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 dodatkowego)

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 jego skutkiem tego redukcję zużycia energii elektrycznej i emisji hałasu.

### Sterownik kaskadowy MINIBOSS S/M (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 MINIBOSS, tj. panel sterowania dostarczany wraz z jednostką, który można wykorzystać do połączenia w jedną całość kilku jednostek i do koordynowania ich pracy i rotacyjnego eksploataowania. Można dzięki temu zarządzać wieloma jednostkami połączonymi równolegle i koordynowanymi przez jeden układ nadzorujący w sposób racjonalny i efektywny.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### Sterownik kaskadowy MINIBOSS S (element wyposażenia dodatkowego)

Miniboss S pozwala na równoległe podłączenie do 4 jednostek: sterowanie włączaniem i wyłączaniem kolejnych jednostek w zależności od aktualnego zapotrzebowania i krokach zasilania energetycznego i ich rotacyjną pracę, dzięki czemu wszystkie jednostki są wykorzystywane w identyczny sposób.

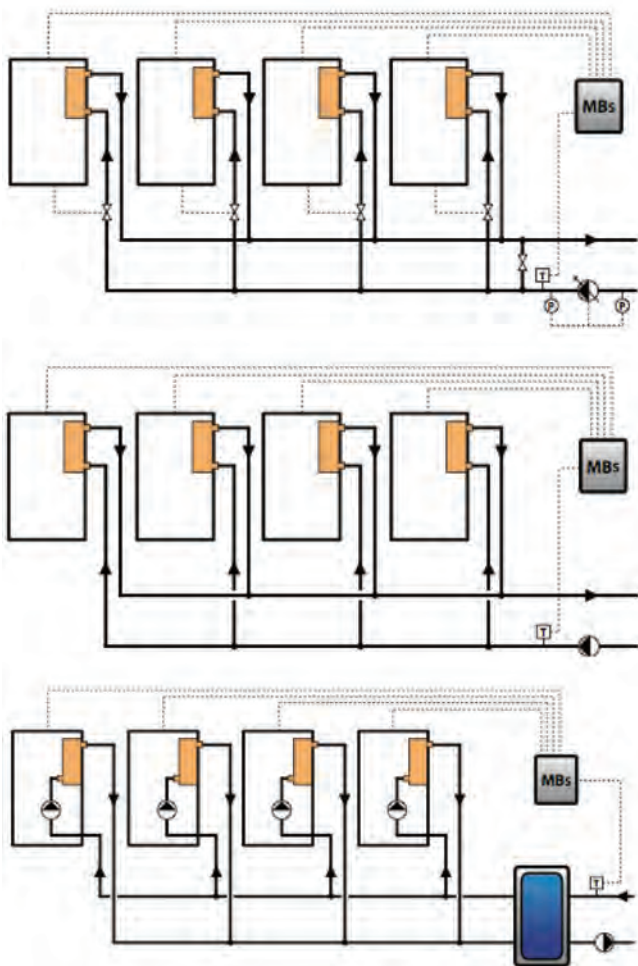
Podłączone jednostki muszą być wszystkie takie same. Miniboss S nie może sterować pracą jednostek, które mają aktywne sterowanie wodą użytkową.

Z panelu Miniboss S można sterować bezpośrednio następującymi funkcjami:

- ustawioną wartością temperatury systemu
- wyborem trybu lato/zima we wszystkich urządzeniach
- włączaniem/wyłączaniem poszczególnych jednostek lub całego systemu.

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 nadzorującego. Dodatkowo konieczne jest, aby układ hydrauliczny łączący jednostki był zgodny z jednym z następujących formatów.



Dalsze informacje dotyczące użytkowania podano w odpowiedniej dokumentacji.

### MINIBOSS M (element wyposażenia dodatkowego)

Miniboss M pozwala na sterowanie maksymalnie 8 jednostkami połączonymi równoległe.

Głównymi funkcjami są:

- Sterowanie jednostkami w konfiguracjach DWS
- 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 Miniboss M 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 przeciwzamrozeniowy (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 przeciwzamrozeniowych 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 przeciwzamrozeniowego.



## Opis techniczny (ciąg dalszy)

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.

### 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 uruchamianie 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 urządzeniu 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 pomieszczeniu 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: kompensacja dodatnia występuje w przypadku spadku temperatury powietrza zewnętrznego i wtedy również zwiększa się nastawa robocza; natomiast kompensacja ujemna występuje w przypadku wzrostu temperatury powietrza i wtedy zmniejsza się wartość ustawiona.

Gdy jednostka służy również do produkcji ciepłej wody użytkowej, regulacja pogodowa nie ma wpływu na ustawioną wartość temperatury tej wody.

O ile nie zostanie podane inaczej, podczas składania zamówienia, standardowe programowanie uwzględni kompensację ujemną (dla każdej wartości ustawionej). Wszystkie ustawienia mogą być modyfikowane bezpośrednio przez urządzenia sterujące.

### 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.

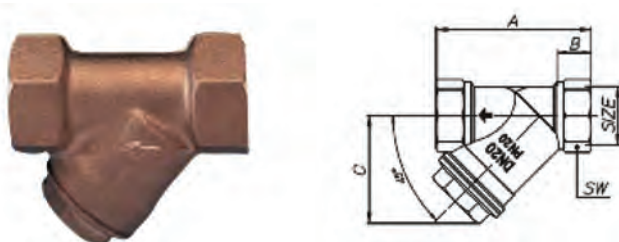
Oznacza to, że urządzenie obniża prędkość obrotową wentylatora kiedy jest to możliwe, i dlatego obniża poziom hałasu.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

### 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.

Jako wyposażenie dodatkowe dostarczane są następujące filtry:



### 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 odmrażania możliwe jest zadziałanie urządzeń bezpieczeństwa z powodu nadmiernego ochłodzenia wody.
2. W wersji DWS lub 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.eżownicy podgrzewacza c.w.u. węzownicą jest problematyczne z powodu zbyt małej powierzchni węzownicy.
3. W wersji DWS lub 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 umożliwia 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 wlewuja 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° do 9/10°, 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 hipotetycznie temperaturę powietrza na poziomie 35°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°C, powodując pracę jednostki poza przedziałami dopuszczalnych wartości.

### Zbiornik kondensatu (standardowo)

Celem zbiornika kondensatu jest zbieranie i odprowadzanie wody pochodzącej ze stopienia lodu podczas odmrażania. Zbiornik ma przyłącze do którego można podłączyć rurę odprowadzającą.

Ten element wyposażenia dodatkowego jest obowiązkowy w przypadku instalacji w traktach komunikacyjnych.

## Opis techniczny (ciąg dalszy)

- 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.
- 7. 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.
- 8. 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.
- 9. 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.

## Instalacja – aspekty akustyczne

Zaleca się przestrzeganie poniższych wskazówek w celu poprawnego zainstalowania jednostki:

- Zainstalowanie jednostki w pobliżu ścian, przegród itp. stwarza pogłos, który zwiększa poziom hałasu generowanego do środowiska.
- Zależnie od miejsca instalacji, zmierzone poziomy hałasu mogą różnić się znacznie.
- Instalując jednostkę należy wziąć pod uwagę wszelkie miejsca wrażliwe na hałas. Należy unikać instalowania jednostki w pobliżu sypialni.
- Należy zapoznać się z przepisami dotyczącymi hałasu obowiązującymi w miejscu instalacji, aby sprawdzić, jakie są ograniczenia bezwzględne i względne.
- Bez względu na klasę akustyczną terenu należy pamiętać o różnych kryteriach dla pory nocnej i dziennej.

## Kryteria względne

Względny poziom hałasu i różnica między poziomem hałasu w środowisku (w znaczeniu tego, co jest obecne gdy źródło hałasu powodujące zakłócenia jest w eksploatacji) a poziomem hałasu resztkowego (w znaczeniu szumu tła). Względny poziom hałasu nie może przekroczyć następujących przyrostów wartości granicznych:

- 5 dB(A) dla pory dziennej (od 06.00 do 22.00)
- 3 dB(A) dla pory nocnej (od 22.00 do 06.00).



## Dane techniczne jednostki standardowej

Wielkość jednostki		50	60	70	80	90
<b>Ogrzewanie</b>						
<b>Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W35)</b>						
Nominalna wydajność grzewcza <sup>1</sup>	kW	40,2	48,9	54,8	67,7	74,0
Pobór mocy elektrycznej <sup>1, 2</sup>	kW	9,7	11,5	13,3	16,1	17,8
Współczynnik wydajności (COP) <sup>1</sup>		4,14	4,26	4,12	4,19	4,15
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A	A	A	A	A
<b>Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W35)</b>						
Nominalna wydajność grzewcza <sup>1</sup>	kW	40,4	49,2	55,1	68,0	74,4
Współczynnik wydajności (COP) <sup>1</sup>		4,07	4,18	4,05	4,13	4,09
Klasa efektywności praca niskotemperaturowa		A	A	A	A	A
<b>Ogrzewanie (wartości całkowite) (A7;W45)</b>						
Nominalna wydajność grzewcza <sup>3</sup>	kW	41,5	49,9	56,0	69,2	75,6
Pobór mocy elektrycznej <sup>3, 2</sup>	kW	12,2	14,4	16,8	20,0	22,0
Współczynnik wydajności (COP) <sup>3</sup>		3,41	3,46	3,33	3,46	3,44
Klasa efektywności		A	A	A	A	A
<b>Ogrzewanie (EN 14511) (A7;W45)</b>						
Nominalna wydajność grzewcza <sup>3</sup>	kW	41,7	50,2	56,3	69,5	76,0
Współczynnik wydajności (COP) <sup>3</sup>		3,37	3,41	3,30	3,42	3,40
Klasa efektywności		A	A	A	A	A
<b>Chłodzenie</b>						
<b>Chłodzenie (wartości całkowite) (A35;W18)</b>						
Nominalna wydajność chłodnicza <sup>4</sup>	kW	48,3	55,2	68,6	79,0	90,2
Pobór mocy elektrycznej <sup>4, 2</sup>	kW	13,1	15,4	19,2	21,2	25,1
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>4</sup>		3,69	3,59	3,57	3,73	3,59
Klasa efektywności		B	C	C	B	C
<b>Chłodzenie (EN 14511) (A35;W18)</b>						
Nominalna wydajność chłodnicza <sup>4</sup>	kW	48,1	54,9	68,3	78,7	89,8
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>4</sup>		3,62	3,51	3,50	3,65	3,52
Klasa efektywności		C	C	C	B	C
<b>Chłodzenie (wartości całkowite) (A35;W7)</b>						
Nominalna wydajność chłodnicza <sup>5</sup>	kW	37,6	43,1	53,5	61,3	70,0
Pobór mocy elektrycznej <sup>5, 2</sup>	kW	12,5	14,5	18,0	20,5	23,5
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>5</sup>		3,00	2,96	2,98	3,00	2,98
Europejski sezonowy współczynnik efektywności energetycznej (ESEER)		4,33	4,13	4,45	4,50	4,49
Klasa efektywności		B	B	B	B	B
<b>Chłodzenie (EN 14511) (A35;W7)</b>						
Nominalna wydajność chłodnicza <sup>5</sup>	kW	37,4	42,8	53,2	61,0	69,6
Współczynnik efektywności energetycznej (EER) <sup>5</sup>		2,93	2,89	2,92	2,93	2,92
Klasa efektywności		B	C	B	B	B

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 30-35°C

<sup>2</sup> Moc całkowita jest podawana jako suma mocy pobieranej przez sprężarki i przez wentylatory

<sup>3</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 40-45°C

<sup>4</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wejściu-wyjściu parownika 12-7°C

<sup>5</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 35°C; temperatura wody na wejściu-wyjściu parownika 23-18°C

## Dane techniczne jednostki standardowej (ciąg dalszy)

Wielkość jednostki		50	60	70	80	90
<b>Sprężarka</b>						
Typ		Spiralna	Spiralna	Spiralna	Spiralna	Spiralna
Ilość	n°	2	2	2	2	2
Obiegi chłodnicze	n°	1	1	1	1	1
Stopnie wydajności	%	0-50-100%	0-50-100%	0-50-100%	0-50-100%	0-50-100%
Całkowite napełnienie olejem	kg	3,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Całkowite napełnienie czynnikiem chłodniczym	kg	14,0	18,0	19,0	23,0	25,0
<b>Wentylatory</b>						
Typ		Osiowy	Osiowy	Osiowy	Osiowy	Osiowy
Ilość	n°	1	1	1	1	1
Przepływ powietrza	m³/s	4,722	5,139	5,139	5,833	5,833
Przepływ powietrza	m³/h	17000	18500	18500	21000	21000
<b>Wymiennik po stronie użytkowej</b>						
Typ		Płytowy	Płytowy	Płytowy	Płytowy	Płytowy
Ilość	n°	1	1	1	1	1
Pojemność wodna	l	5,2	6,5	7,8	9,1	10,4
Natężenie przepływu wody (A7;W35) <sup>1</sup>	l/h	6948	8461	9475	11694	12794
Spadek ciśnienia wody (A7;W35)	kPa	30	33	31	35	34
<b>Moduł hydrauliczny</b>						
Model pompy		P1	P1	P1	P1	P1
Użyteczna wysokość podnoszenia pompy	kPa	167	160	159	146	142
<b>Hałas</b>						
Poziom mocy akustycznej <sup>2</sup>	dB(A)	83	83	84	85	85
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>3</sup>	dB(A)	55	55	56	57	57
<b>Wersja cicha LN (Low Noise)</b>						
Poziom mocy akustycznej <sup>2</sup>	dB(A)	81	81	82	83	83
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>3</sup>	dB(A)	53	53	54	55	55
<b>Wersja super cicha SLN (Super Low Noise)</b>						
Poziom mocy akustycznej <sup>2</sup>	dB(A)	78	78	79	–	–
Poziom ciśnienia akustycznego <sup>3</sup>	dB(A)	50	50	51	–	–
<b>Wymiary i ciężar jednostki standardowej</b>						
Długość	mm	1403	1403	1403	1403	1403
Szerokość	mm	1791	1791	1791	1791	1791
Wysokość	mm	2390	2390	2390	2390	2390
Ciężar	kg	575	592	602	620	631

<sup>1</sup> Temperatura powietrza zewnętrznego 7°C wejście, 6°C wyjście; temperatura na wejściu-wyjściu skraplacza 30-35°C

<sup>2</sup> Lw: wartości mocy akustycznej w polu swobodnym obliczone zgodnie z normą ISO 3744. Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

<sup>3</sup> Lp: poziomy ciśnienia akustycznego w odległości 10 metrów od jednostki w polu swobodnym zgodnie z ISO 3744. Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

## Parametry elektryczne

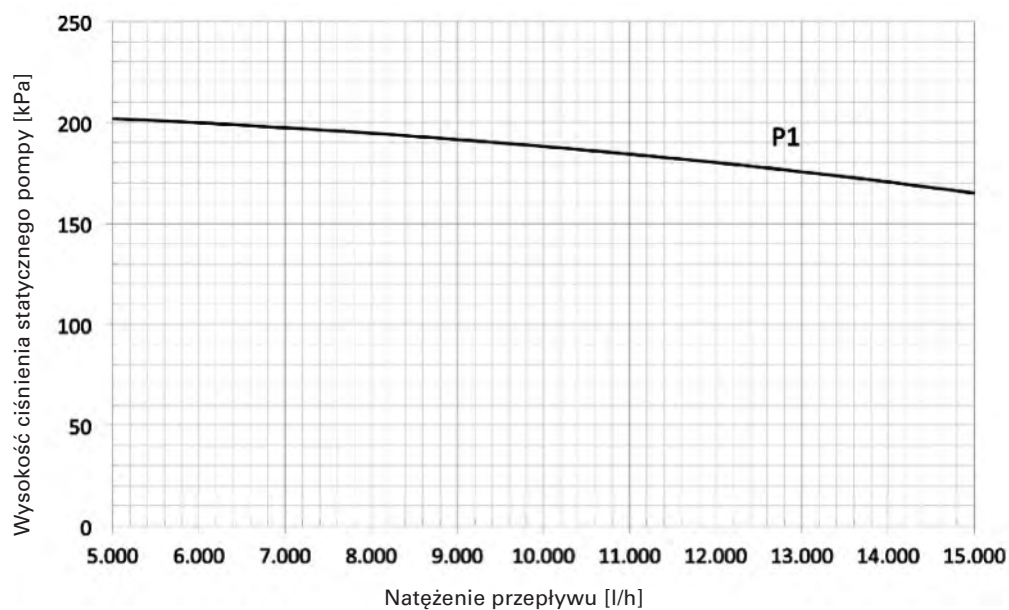
Wielkość jednostki		50	60	70	80	90
Maksymalna moc pobierana	kW	20,2	23,8	27,7	32,4	38,1
Maksymalna moc pobierana (z pompą obiegową)	kW	21,6	25,2	29,1	33,8	39,5
Maksymalny pobór prądu	A	35,9	41,1	45,9	55,9	74,7
Maksymalny pobór prądu (z pompą obiegową)	A	38,6	43,8	48,6	58,6	77,4
Maksymalny prąd rozruchowy	A	121	151	143	170	213
Maksymalny prąd rozruchowy z układem Soft-Starter	A	81	101	96	114	143
Maksymalny prąd rozruchowy (z pompą obiegową)	A	124	153	146	173	216
Maksymalny prąd rozruchowy (z pompą obiegową i funkcją Soft-Starter)	A	83	103	98	116	145
Moc nominalna wentylatora	kW	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Prąd nominalny wentylatora	A	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Moc nominalna silnika pompy obiegowej	kW	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Prąd nominalny silnika pompy obiegowej	A	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Zasilanie elektryczne	V/ph/Hz	400/3~/50	400/3~/50	400/3~/50	400/3~/50	400/3~/50
Zasilanie opcjonalne	V/ph/Hz	230/1~/50	230/1~/50	230/1~/50	230/1~/50	230/1~/50

<sup>1</sup> Moc elektryczna, jak musi być dostępna z sieci elektroenergetycznej do pracy jednostki.

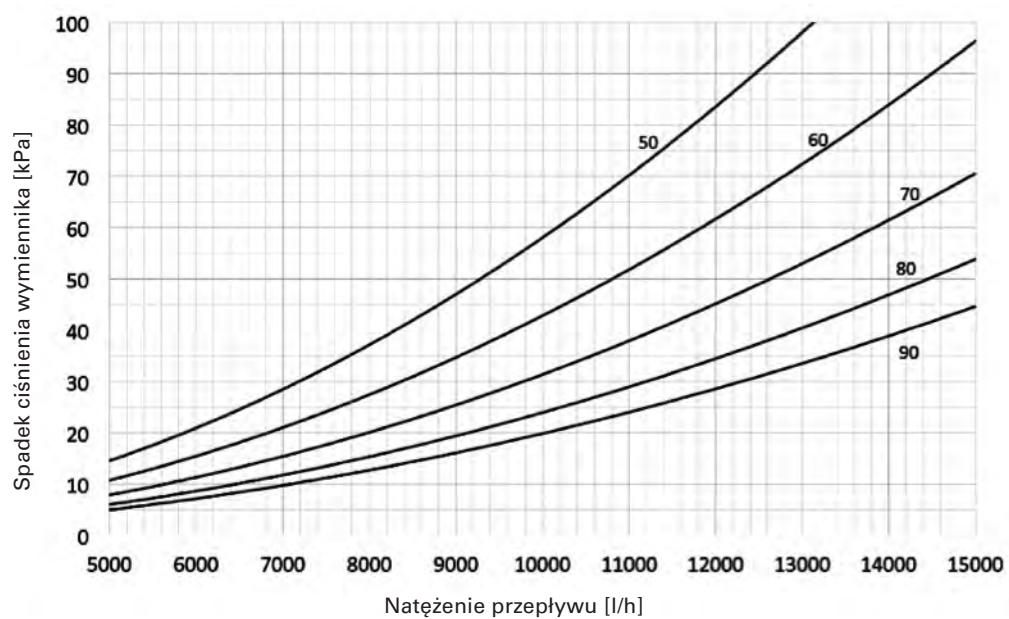
<sup>2</sup> Prąd, przy którym nastąpi zadziałanie wewnętrznych zabezpieczeń jednostki. Jest to maksymalny prąd pobierany przez jednostkę. Wartości tej nie wolno nigdy przekroczyć i należy ją uwzględniać przy doborze wielkości linii i odpowiednich urządzeń zabezpieczających (patrz schemat połączeń elektrycznych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

## Dane wymiennika i pomp wodnych

### Wykresy wysokości podnoszenia pompy obiegowej ENERGYCAL AW PRO AT

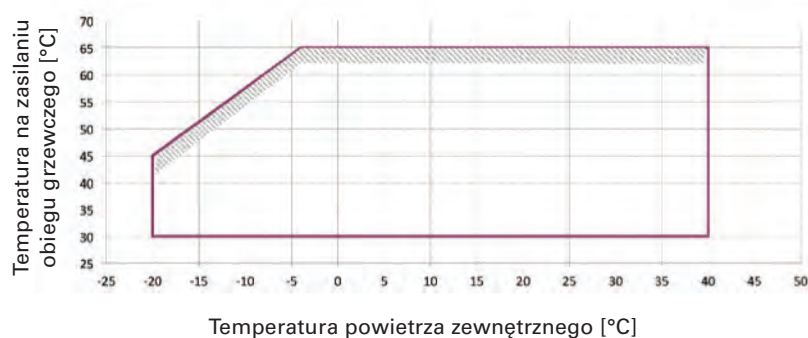


### Wykresy spadku ciśnienia wymiennika ENERGYCAL AW PRO AT

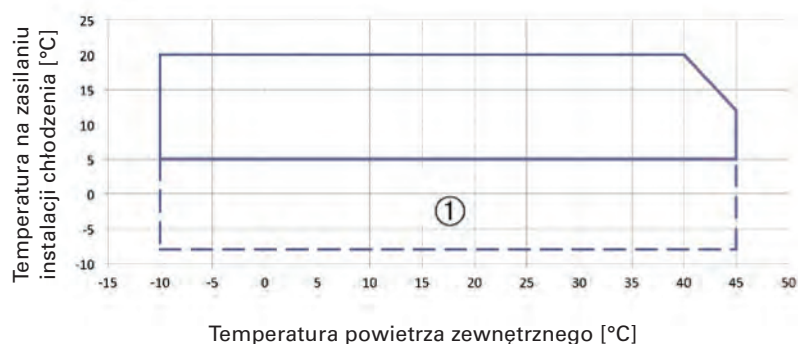


## Wartości graniczne pracy

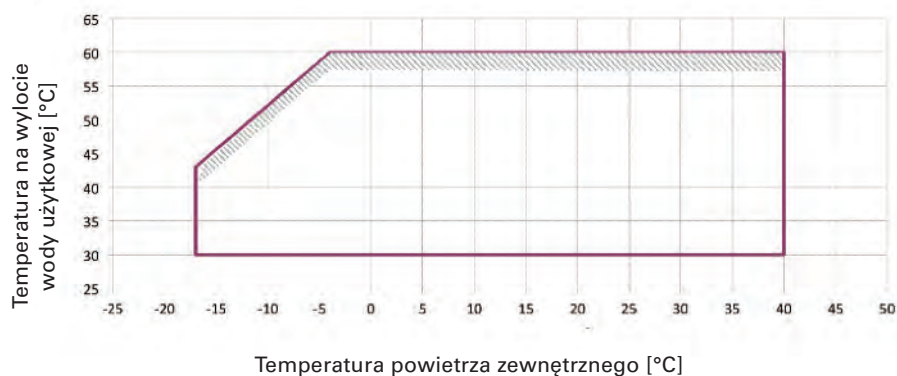
### Ogrzewanie



### Chłodzenie



### Odzysk ciepła



#### Uwagi:

- Gradient termiczny (Dt) użytkowej strony wymiennika musi mieścić się w przedziale pomiędzy 3-6 K.
- ????: w tym obszarze jednostka może pracować tylko z roztworem glikolu po stronie parownika
- Tryb grzewczy: Temperatura wody na wlocie (powrót) nie może być niższa niż 25°C
- W razie pracy jednostki poza granicznymi wartościami roboczymi należy zwracać uwagę na alarmy wywoływane przez nieodpowiednie warunki robocze.



Jednostka może pracować w tych zakresach roboczych przez ograniczony czas.

## Poziomy hałas

Wielkość jednostki	Wersja standardowa		Wersja /LN		Wersja /SLN	
	Ogółem [dB(A)]		Ogółem [dB(A)]		Ogółem [dB(A)]	
	Lw	Lp	Lw	Lp	Lw	Lp
50	83	55	81	53	78	50
60	83	55	81	53	78	50
70	84	56	82	54	79	51
80	85	57	83	55	–	–
90	85	57	83	55	–	–

Lw: wartości mocy akustycznej w polu swobodnym obliczone zgodnie z normą ISO 3744. Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

Lp: poziomy ciśnienia akustycznego wykrywane w odległości 10 m od jednostki od strony wentylatora w polu swobodnym, zgodnie z ISO 3744.

Warunki pracy agregatu chłodniczego (A35;W7)

### OPIS WERSJI / LN

Jednostka jest wyposażona w następujące akcesoria:

- Izolowana obudowa sprężarki o niskiej emisji dźwięku

### OPIS WERSJI / SLN

Jednostka jest wyposażona w następujące akcesoria:

- Izolowana obudowa sprężarki o niskiej emisji dźwięku
- Powiększone wymienniki lamelowe
- Wentylator EC (typu elektronicznego, o wysokiej wydajności i sprawności)
- WENTYLATORY z ustawieniem NISKIEGO poziomu hałasu



## Wydajność chłodnicza i grzewcza

### Wydajność chłodnicza ENERGYCAL AW PRO AT

Model	To	Temperatura powietrza zewnętrznego [°C]									
	[°C]	25		30		35		40		43	
		kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe	kWf	kWe
50	5	36,6	10	36	11,2	35,5	12,6	34,8	14,2	34,5	15,2
	6	37,7	10,1	37,1	11,3	36,6	12,7	35,9	14,3	35,5	15,4
	7	38,6	10,1	38	11,3	37,4	12,8	36,8	14,4	36,4	15,5
	8	39,6	10,2	39	11,4	38,3	12,9	37,6	14,5	37,3	15,6
	9	40,6	10,3	39,9	11,5	39,2	13	38,5	14,7	38,2	15,8
	10	41,6	10,3	40,9	11,6	40,1	13,1	39,4	14,8	39,1	15,9
	12	43,6	10,5	42,8	11,8	42	13,3	41,3	15	40,9	16,2
	14	45,7	10,6	44,9	11,9	44	13,5	43,2	15,3	42,8	16,5
	16	47,9	10,8	47	12,1	46	13,7	45,2	15,5	*	*
	18	50,2	10,9	49,1	12,3	48,1	13,9	47,3	15,8	*	*
60	5	42,4	11,5	41,5	12,9	40,6	14,6	39,6	16,6	39	17,9
	6	63,7	11,5	42,8	13	41,8	14,7	40,7	16,7	40,1	18
	7	44,8	11,6	43,8	13,1	42,8	14,8	41,7	16,8	41,1	18,1
	8	46	11,6	44,9	13,2	43,8	14,9	42,7	16,9	42,1	18,3
	9	47,1	11,7	46	13,2	44,9	15	43,7	17	43,1	18,4
	10	48,3	11,7	47,1	13,3	45,9	15,1	44,7	17,2	44,1	18,5
	12	50,7	11,8	49,4	13,4	48,1	15,3	46,8	17,4	46,1	18,8
	14	53,2	11,9	51,7	13,6	50,3	15,5	49	17,6	48,2	19,1
	16	55,7	12	54,1	13,7	52,6	15,6	51,2	17,8	*	*
	18	58,4	12,1	56,6	13,8	54,9	15,8	53,5	18,1	*	*
70	5	52,7	14,1	51,6	16	50,5	18	49,3	20,4	48,6	22,1
	6	54,3	14,2	53,1	16	51,9	18,2	50,7	20,6	50,1	22,2
	7	55,6	14,3	54,4	16,1	53,2	18,3	52	20,7	51,3	22,4
	8	57	14,3	55,7	16,2	54,5	18,4	53,2	20,9	52,5	22,6
	9	58,4	14,4	57,1	16,3	55,8	18,5	54,5	21	53,7	22,7
	10	60,2	14,5	58,5	16,4	57,1	18,6	55,8	21,2	55	22,9
	12	62,9	14,6	61,3	16,6	59,7	18,9	58,4	21,5	57,6	23,2
	14	65,9	14,7	64,2	16,7	62,5	19,1	61,1	21,7	60,2	23,5
	16	69,1	14,8	67,2	16,9	65,4	19,3	63,8	22	*	*
	18	72,4	14,9	70,3	17,1	68,3	19,5	66,7	22,3	*	*
80	5	60,3	16,2	59,1	18,2	57,8	20,5	56,2	23,2	55,2	25
	6	62,2	16,3	60,9	18,3	59,5	20,7	57,9	23,4	57	25,2
	7	63,8	16,3	62,4	18,4	61	20,8	59,5	23,6	58,4	25,4
	8	65,4	16,4	64	18,5	62,5	21	60,8	23,8	59,9	25,6
	9	67,1	16,5	65,6	18,7	64	21,1	62,3	23,9	61,3	25,8
	10	68,7	16,6	67,2	18,8	65,6	21,2	63,8	24,1	62,8	26
	12	72,2	16,8	70,5	19	68,7	21,5	66,9	24,4	65,8	26,4
	14	75,8	16,9	73,9	19,2	71,9	21,8	70,1	24,8	68,9	26,8
	16	79,5	17,1	77,4	19,4	75,3	22,1	73,3	25,1	*	*
	18	83,3	17,2	81	19,6	78,7	22,3	76,6	25,5	*	*
90	5	68,8	18,5	67,5	20,8	65,9	23,5	64,1	26,6	63	28,7
	6	71	18,6	69,5	21	67,9	23,7	66,1	26,8	65	28,9
	7	72,8	18,7	71,3	21,1	69,6	23,8	67,7	27	66,6	29,1
	8	74,7	18,8	73	21,2	71,3	24	69,4	27,2	68,3	29,3
	9	76,5	18,9	74,8	21,4	73	24,2	71,1	27,4	69,9	29,6
	10	78,5	19	76,7	21,5	74,8	24,3	72,8	27,6	71,6	29,8
	12	82,4	19,2	80,4	21,7	78,4	24,6	76,3	28	75,1	30,2
	14	86,5	19,4	84,3	22	82,1	25	79,9	28,4	78,6	30,7
	16	90,7	19,5	88,3	22,2	85,9	25,3	83,6	28,8	*	*
	18	95,1	19,7	92,4	22,4	89,8	25,6	87,4	29,2	*	*

To: temperatura wody wypływającej z parownika [°C]

kWf: wydajność chłodnicza [kW]

kWe: pobierana moc elektryczna. Suma mocy pobieranej przez sprężarkę, sekcję wentylatorów, pompę przy wewnętrznych spadkach ciśnienia [kW]

## Wydajność chłodnicza i grzewcza (ciąg dalszy)

### Wydajność grzewcza ENERGYCAL AW PRO AT

Model	To	RH	Temperatura wody na wlocie/wylocie skraplacza [°C]									
	[°C]	%	30/35		35/40		40/45		45/50		50/55	
			kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe
50	-15	90	25,9	9,6	26,3	10,7	26,8	12	27,2	13,4	*	*
	-12	90	27,8	9,7	28,3	10,8	28,8	12,1	29,4	13,5	30,1	15,2
	-10	90	29	9,7	29,6	10,8	30,2	12,2	30,9	13,6	31,7	15,3
	-7	90	30,9	9,7	31,5	10,9	30,2	12,2	33	13,8	33,9	15,5
	-5	80	31,9	9,7	32,6	10,9	33,3	12,3	34,1	13,8	35,1	15,6
	-2	80	33,9	9,7	34,6	10,9	33,5	12,3	36,2	13,9	37,3	15,7
	0	80	35,3	9,7	36	11	36,7	12,4	37,7	14	38,8	15,8
	2	80	36,7	9,7	37,3	11	38	12,4	39	14	40,2	15,8
	5	80	38,8	9,7	39,4	11	40,2	12,4	41,2	14	42,4	15,9
	7	80	40,4	9,7	40,9	11	41,7	12,4	42,6	14,1	43,9	15,9
	10	70	42	9,7	42,5	11	43,2	12,4	44,2	14,1	45,4	16
	12	70	43,6	9,7	44	10,9	44,7	12,4	45,7	14,1	46,9	16
	15	70	46,1	9,7	46,5	10,9	47,1	12,4	48	14,1	49,3	16
	20	70	50,6	9,6	50,8	10,9	51,2	12,3	52,1	14	53,3	16
60	-15	90	31,3	11,7	31,5	13,1	31,6	14,7	31,6	16,7	*	*
	-12	90	33,6	11,7	34	13,1	34,3	14,8	34,5	16,7	34,5	19
	-10	90	35,2	11,7	35,6	13,2	36	14,8	36,4	16,8	36,5	19
	-7	90	37,5	11,7	38,1	13,2	38,6	14,9	39,1	16,8	39,5	19,1
	-5	80	38,8	11,7	39,4	13,2	39,9	14,9	40,5	16,8	41	19,1
	-2	80	41,3	11,7	41,8	13,2	42,4	14,9	43,1	16,8	43,8	19,1
	0	80	43	11,7	43,6	13,2	44,2	14,9	44,9	16,8	45,6	19,1
	2	80	44,6	11,6	45,2	13,1	45,8	14,8	46,6	16,8	47,4	19,1
	5	80	47,3	11,6	47,8	13,1	48,4	14,8	49,2	16,8	50,1	19,1
	7	80	49,2	11,5	49,6	13	50,2	14,8	51	16,8	51,9	19,1
	10	70	51,2	11,4	51,6	13	52,1	14,7	52,9	16,7	53,8	19
	12	70	53,2	11,4	53,5	12,9	53,9	14,7	54,7	16,7	55,6	19
	15	70	56,3	11,2	56,5	12,8	56,8	14,5	57,5	16,6	58,3	18,9
	20	70	62	11	61,8	12,5	61,9	14,3	62,4	16,4	63,1	18,7
70	-15	90	35	13,5	35,3	15,2	35,4	17,1	35,4	19,3	*	*
	-12	90	37,6	13,6	38	15,2	38,4	17,2	38,7	19,4	38,8	22
	-10	90	39,3	13,6	39,9	15,3	40,4	17,2	40,8	19,4	41,1	22
	-7	90	42	13,6	42,6	15,3	43,2	17,2	43,9	19,5	44,4	22,1
	-5	80	43,4	13,6	44,1	15,3	44,7	17,2	45,4	19,5	46,1	22,1
	-2	80	46,2	13,6	46,8	15,3	47,6	17,2	48,4	19,5	49,3	22,1
	0	80	48,1	13,5	48,8	15,2	49,5	17,2	50,4	19,5	51,4	22,1
	2	80	49,9	13,5	50,6	15,2	51,3	17,2	52,3	19,5	53,4	22,1
	5	80	53	13,4	53,6	15,1	54,3	17,1	55,3	19,5	56,4	22,1
	7	80	55,1	13,3	55,6	15,1	56,3	17,1	57,3	19,4	58,5	22,1
	10	70	57,3	13,2	57,8	15	58,4	17	59,4	19,4	60,5	22
	12	70	59,6	13,1	59,9	14,9	60,5	17	61,4	19,3	62,7	22
	15	70	63,1	13	63,3	14,8	63,7	16,8	64,6	19,2	65,8	21,9
	20	70	69,4	12,7	69,3	14,5	69,4	16,6	70,1	19	71,2	21,7

Ta: temperatura termometru suchego powietrza wlotowego do parownika [°C]

kWt: wydajność grzewcza [kW]

RH: wilgotność względna powietrza wlotowego do parownika [%]

kWe: pobierana moc elektryczna. Suma mocy pobieranej przez sprężarkę, sekcję wentylatorów, pompę przy wewnętrznych spadkach ciśnienia [kW]

## Wydajność chłodnicza i grzewcza (ciąg dalszy)

### Wydajność grzewcza ENERGYCAL AW PRO AT (ciąg dalszy)

Model	To	RH	Temperatura wody na wlocie/wylocie skraplacza [°C]									
	[°C]	%	30/35		35/40		40/45		45/50		50/55	
			kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe	kWt	kWe
80	-15	90	43,2	16,1	43,5	18	43,5	20,3	43,4	23	*	*
	-12	90	46,5	16,1	47,	18,1	47,3	20,4	47,5	23,1	47,4	26,2
	-10	90	48,7	16,1	49,3	18,1	49,8	20,4	50,1	23,1	50,3	26,2
	-7	90	52	16,1	52,7	18,2	53,4	20,5	54	23,2	54,5	26,3
	-5	80	53,7	16,1	54,5	18,2	55,2	20,5	56	23,2	56,6	26,4
	-2	80	57,1	16,1	57,9	18,2	58,8	20,5	59,7	23,2	60,6	26,4
	0	80	59,5	16,1	60,3	18,1	61,2	20,5	62,2	23,2	63,2	26,4
	2	80	61,7	16	62,5	18,1	63,4	20,5	64,5	23,2	65,6	26,4
	5	80	65,5	15,9	66,2	18	67,1	20,4	68,2	23,2	69,4	26,4
	7	80	68	15,9	68,7	18	69,5	20,4	70,6	23,2	71,9	26,3
	10	70	70,8	15,8	71,3	17,9	72,1	20,3	73,2	23,1	74,5	26,3
	12	70	73,4	15,7	73,9	17,8	74,6	20,2	75,7	23	77	26,2
	15	70	77,7	15,5	78	17,7	78,5	20,1	79,5	22,9	80,8	26,1
	20	70	85,4	15,2	85,2	17,3	85,5	19,8	86,2	22,7	87,4	25,9
90	-15	90	47,3	17,7	47,6	19,8	47,7	22,3	47,5	25,3	*	*
	-12	90	50,9	17,7	51,4	19,9	51,8	22,4	52	25,4	51,9	28,8
	-10	90	53,3	17,8	53,9	19,9	54,5	22,5	54,9	25,5	55,1	28,9
	-7	90	56,9	17,8	57,7	20	58,4	22,5	59,1	25,5	59,6	29
	-5	80	58,8	17,8	59,6	20	60,4	22,6	61,2	25,5	61,9	29
	-2	80	62,5	17,7	63,4	20	64,3	22,6	65,3	25,6	66,2	29
	0	80	65,1	17,7	66	19,9	66,9	22,6	68	25,6	69,1	29
	2	80	67,6	17,6	68,4	19,9	69,4	22,5	70,5	25,6	71,7	29
	5	80	71,6	17,5	72,4	19,8	73,3	22,5	74,5	25,5	75,8	29
	7	80	74,4	17,4	75,1	19,8	76	22,4	77,2	25,5	78,6	29
	10	70	77,4	17,3	78	19,7	78,8	22,3	80	25,4	81,4	28,9
	12	70	80,4	17,2	80,8	19,6	81,6	22,3	82,7	25,3	84,1	28,9
	15	70	85	17,1	85,3	19,4	85,9	22,1	86,9	25,2	88,3	28,7
	20	70	93,4	16,7	93,2	19,1	93,5	21,8	94,2	24,9	95,4	28,5

Ta: temperatura termometru suchego powietrza wlotowego do parownika [°C]

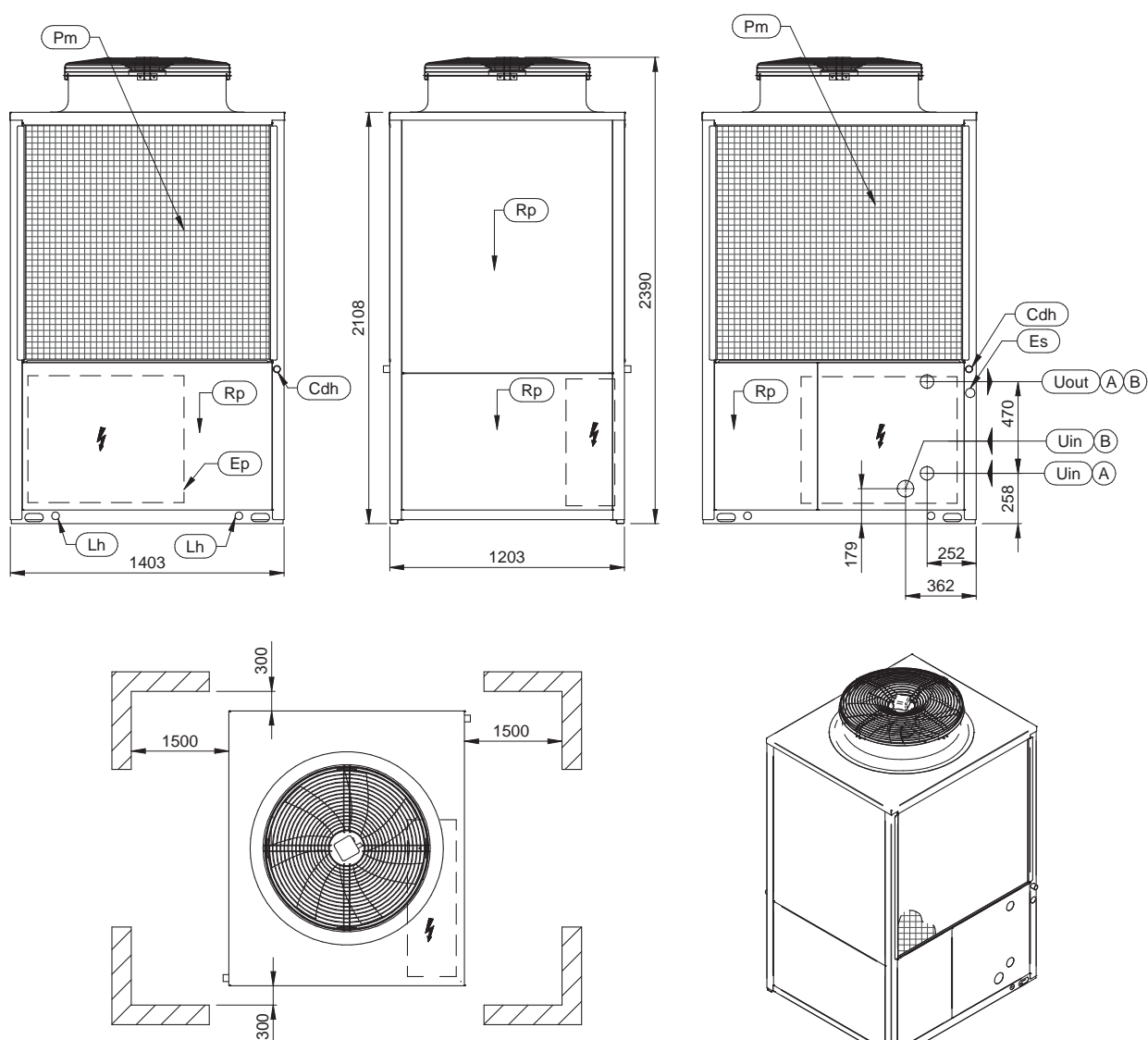
kWt: wydajność grzewcza [kW]

RH: wilgotność względna powietrza wlotowego do parownika [%]

kWe: pobierana moc elektryczna. Suma mocy pobieranej przez sprężarkę, sekcję wentylatorów, pompę przy wewnętrznych spadkach ciśnienia [kW]

## Rysunki wymiarowane

### ENERGYCAL AW PRO AT 50 – 60 – 70 – 80 – 90



PRZESTRZENIE INSTALACYJNE

Ep	Tablica elektryczna	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	
Pm	Zabezpieczająca siatka metalowa	
*	Opcjonalnie	
Rp	Panej zdejmowalny	
Cdh	Spust kondensatu	Ø 35
Uin	Wlot wody użytkowej	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Uout	Wylot wody użytkowej	1"½ BSPM

#### Przyłącza hydrauliczne

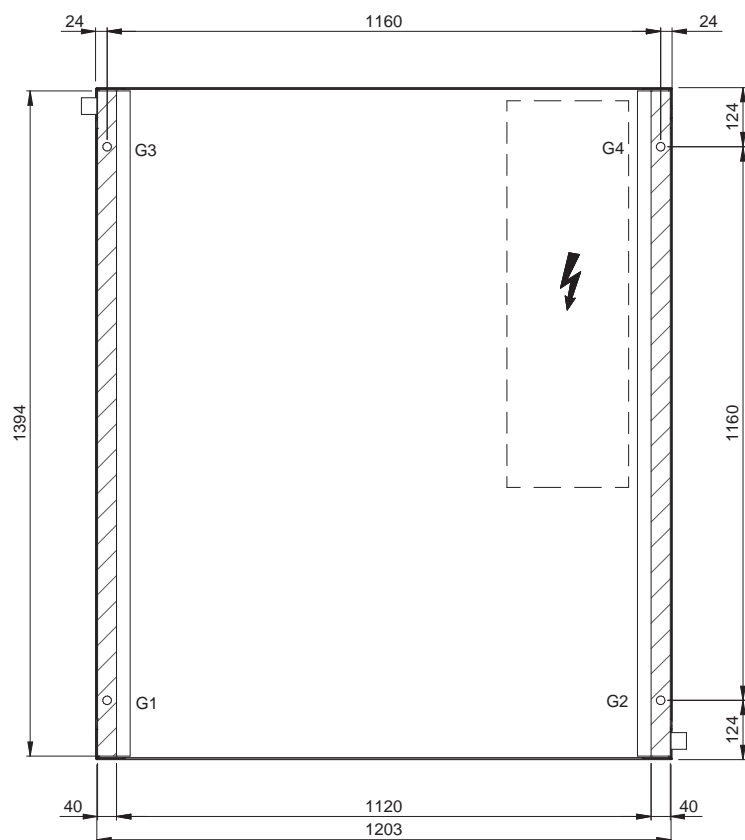
A	Model standardowy
B	Model 1P (1 pompa)
C	Model 2P (2 pompy)

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
1403	1791	2390

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AW PRO AT 50 – 60 – 70 – 80 – 90



RZUT NA PŁASZCZYZNĘ PODSTAWY

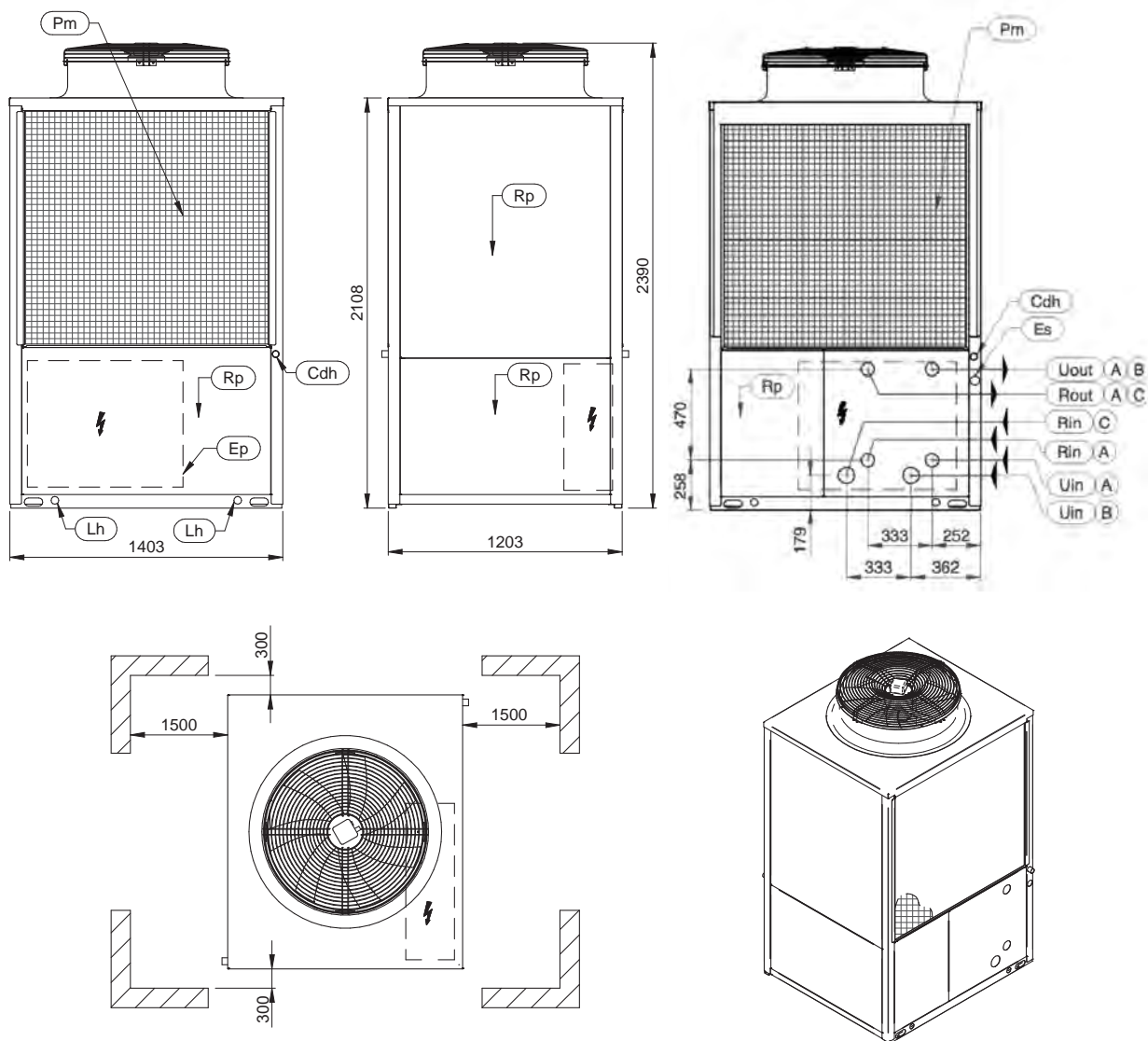
Fh	Otwory montażowe	Ø 18
G..	Uchwyty do podkładki tłumiącej drgania	

Model	G1 (kg)	G2 (kg)	G3 (kg)	G4 (kg)
50	158	164	152	111
60	163	169	157	114
70	165	171	159	116
80	170	176	164	120
90	173	179	167	122

Model	Ciężar (kg)	Ciężar roboczy (kg)
50	582	585
60	599	602
70	609	612
80	627	630
90	638	641
Δ ciężaru	model 1P	20
Δ ciężaru	model 2P	40

## Rysunki wymiarowane

### ENERGYCAL AW PRO AT /DWS 50 – 60 – 70 – 80 – 90



PRZESTRZENIE INSTALACYJNE

#### SD00343 A

Ep	Tablica połączeń elektrycznych	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	
Pm	Zabezpieczająca siatka metalowa	
Rp	Panel zdejmowalny	
Cdh	Spust kondensatu wersja HP	Ø 35
Uin	Wlot wody użytkowej	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Uout	Wylot wody użytkowej	1"½ BSPM
Rin	Wlot wody z odzysku	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Rout	Wylot wody z odzysku	1"½ BSPM

#### Przyłącza hydrauliczne

A	Model standardowy
B	Model 1P – 2P (1-2 pompy)
C	Model 1R (1P z odzyskiem)

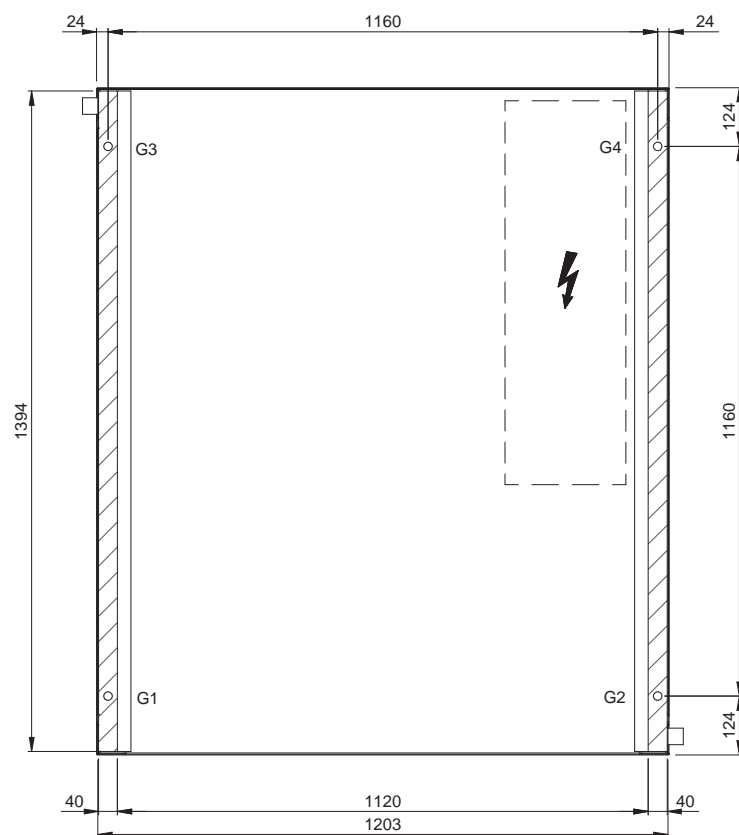
#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
1403	1791	2390



## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AW PRO AT /DWS 50 – 60 – 70 – 80 – 90



RZUT NA PŁASZCZYZNĘ PODSTAWY

### SD00343 A

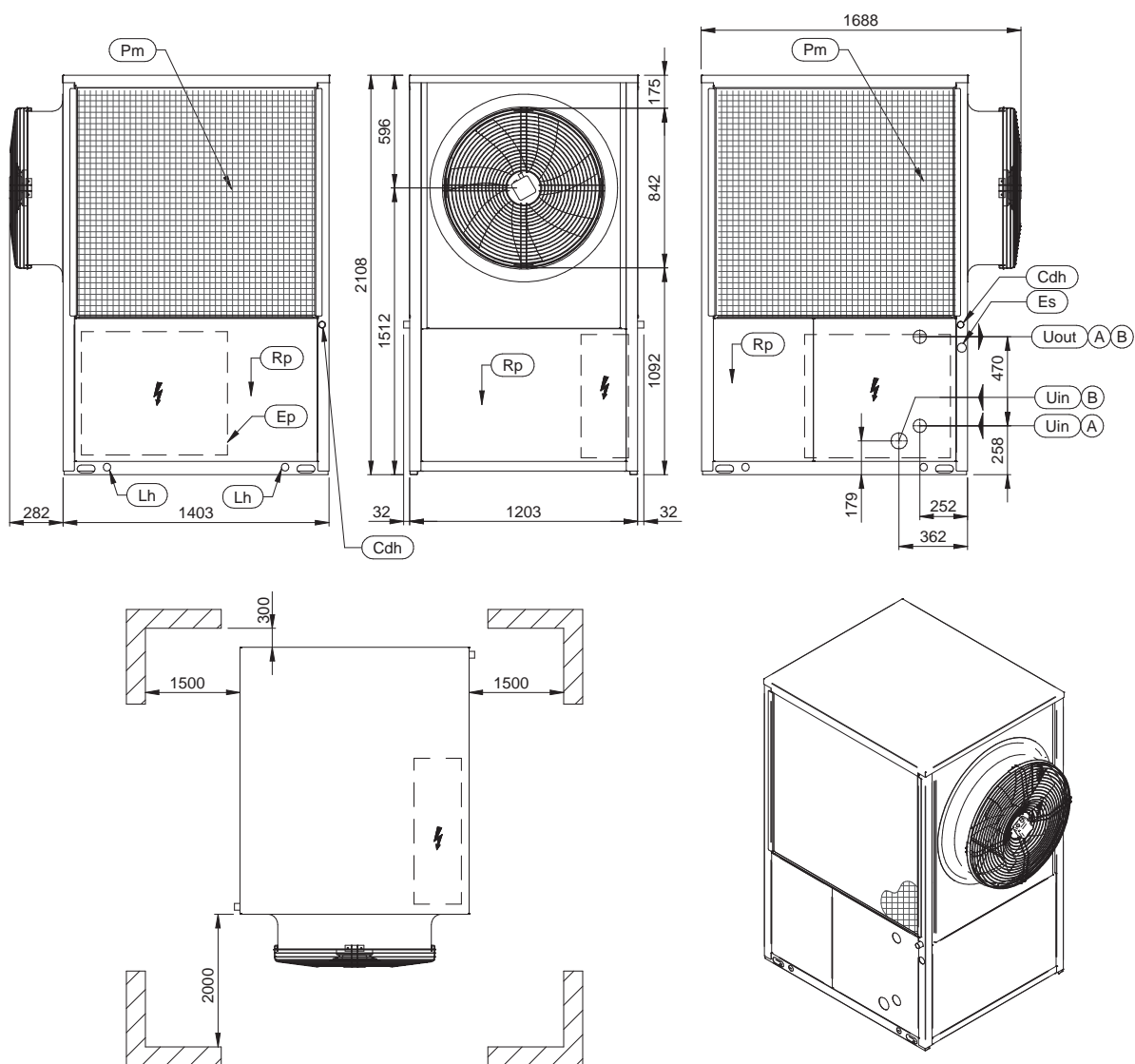
Fh	Otwory montażowe	Ø 18
G..	Uchwyty do podkładki tłumiącej drgania	

Model	G1 (kg)	G2 (kg)	G3 (kg)	G4 (kg)
50	158	164	152	111
60	163	169	157	114
70	165	171	159	116
80	170	176	164	120
90	173	179	167	122

Model	Ciężar (kg)	Ciężar roboczy (kg)
50	582	585
60	599	602
70	609	612
80	627	630
90	638	641
Δ ciężaru	model 1P	20
Δ ciężaru	model 2P	40
Δ ciężaru	model 1R	17

## Rysunki wymiarowane

### ENERGYCAL AW PRO AT /OD 50 – 60 – 70 – 80 – 90



PRZESTRZENIE INSTALACYJNE

#### SD00344 A

Ep	Tablica połączeń elektrycznych	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	
Pm	Zabezpieczająca siatka metalowa	
*	Opcjonalnie	
Rp	Panel zdejmowalny	
Cdh	Spust kondensatu wersja HP	Ø 35
Uin	Włot wody użytkowej	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Uout	Wylot wody użytkowej	1"½ BSPM

#### Przyłącza hydrauliczne

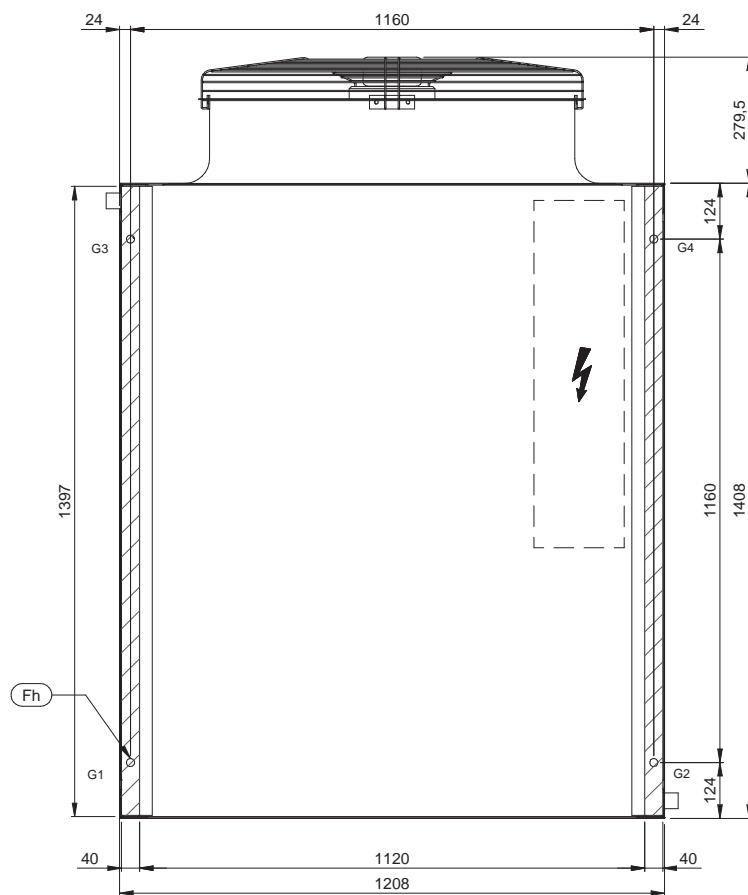
A	Model standardowy
B	Model 1P (1 pompa)
C	Model 2P (2 pompy)

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
1685	1203	2108

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AW PRO AT /OD 50 – 60 – 70 – 80 – 90



RZUT NA PŁASZCZYZNĘ PODSTAWY

#### SD00344 A

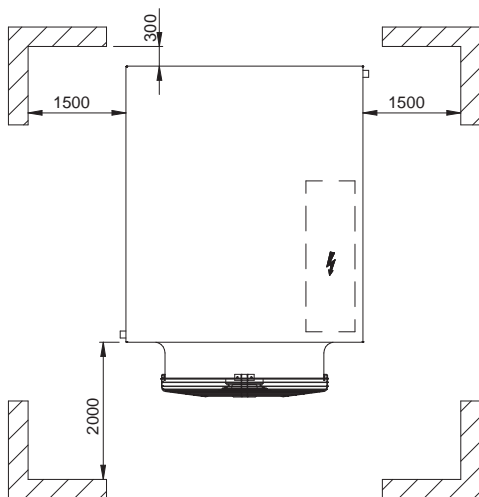
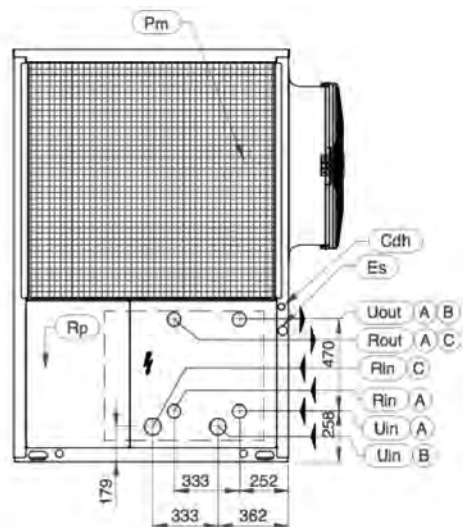
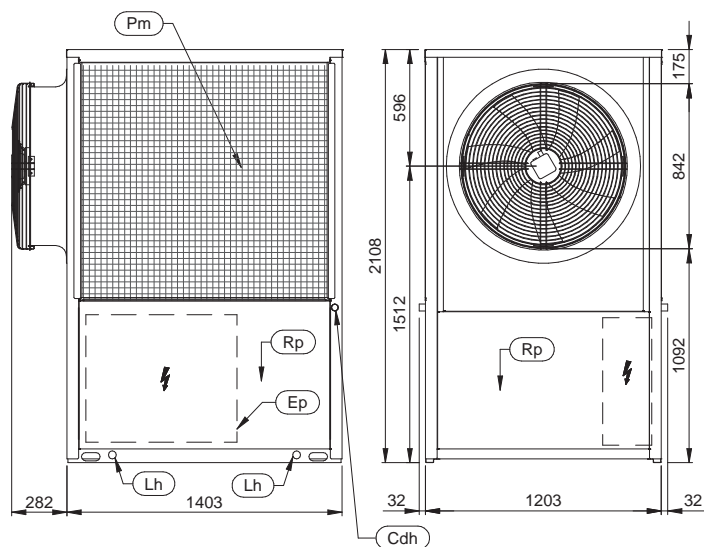
Fh	Otwory montażowe	Ø 18
G..	Uchwyty do podkładki tłumiącej drgania	

Model	G1 (kg)	G2 (kg)	G3 (kg)	G4 (kg)
50	131	137	185	135
60	136	142	180	138
70	137	144	182	138
80	143	149	177	143
90	146	153	180	145

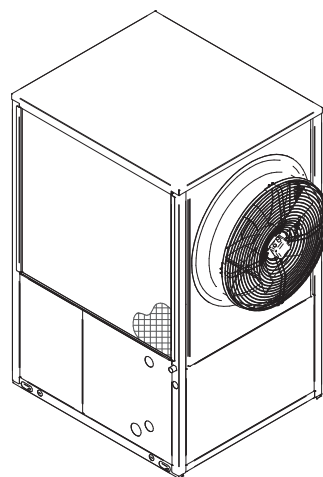
Model	Ciężar (kg)	Ciężar roboczy (kg)
50	582	585
60	599	602
70	609	612
80	627	630
90	638	641
Δ ciężaru	model 1P	20
Δ ciężaru	model 2P	40

## Rysunki wymiarowane

### ENERGYCAL AW PRO AT /DWS /OD 50 – 60 – 70 – 80 – 90



PRZESTRZENIE INSTALACYJNE



### SD00236 B

Ep	Tablica połączeń elektrycznych	
Es	Wejście zasilania elektrycznego	
Lh	Otwory do podnoszenia	
Pm	Zabezpieczająca siatka metalowa	
Rp	Panel zdejmowalny	
Cdh	Spust kondensatu wersja HP	Ø 35
Uin	Wlot wody użytkowej	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Uout	Wylot wody użytkowej	1"½ BSPM
Rin	Wlot wody z odzysku	1"½ BSPM (A) 2" BSPM (B,C)
Rout	Wylot wody z odzysku	1"½ BSPM

#### Przyłącza hydrauliczne

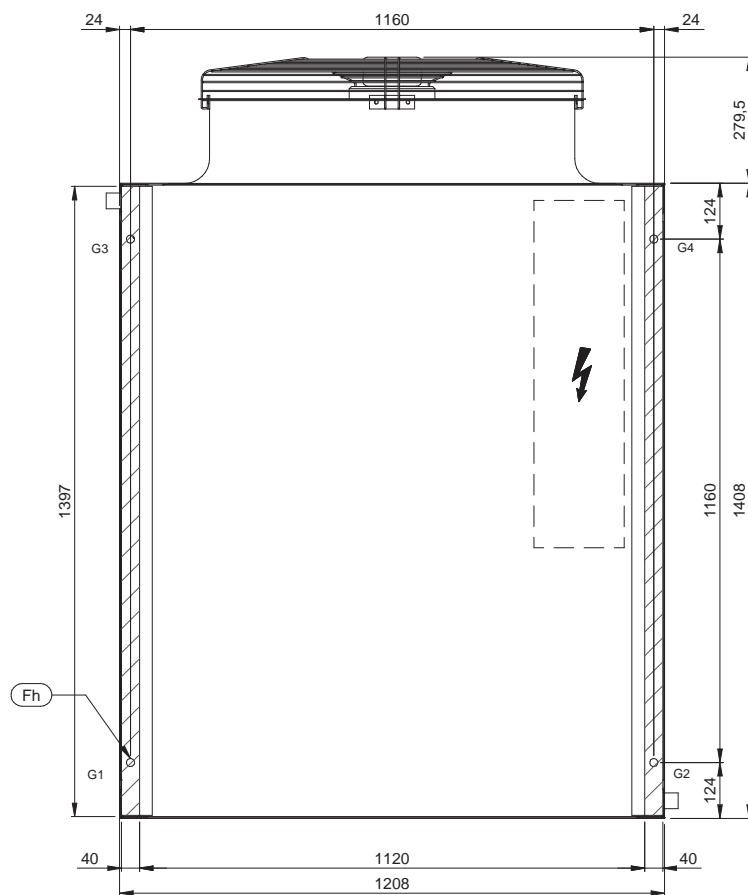
A	Model standardowy
B	Model 1P – 2P (1-2 pompy)
C	Model 1R

#### Wymiary

Szerokość	Głębokość	Wysokość
1685	1203	2108

## Rysunki wymiarowane (ciąg dalszy)

### ENERGYCAL AW PRO AT /DWS /OD 50 – 60 – 70 – 80 – 90



RZUT NA PŁASZCZYZNĘ PODSTAWY

#### SD00236 B

Fh	Otwory montażowe	Ø 18
G..	Uchwyty do podkładki tłumiącej drgania	

Model	G1 (kg)	G2 (kg)	G3 (kg)	G4 (kg)
50	158	164	152	111
60	163	169	157	114
70	165	171	159	116
80	170	176	164	120
90	173	179	167	122

Model	Ciężar (kg)	Ciężar roboczy (kg)
50	582	585
60	599	602
70	609	612
80	627	630
90	638	641
Δ ciężaru	model 1P	20
Δ ciężaru	model 2P	40
Δ ciężaru	model 1R	17

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Viessmann sp. z o.o.  
ul. Karkonoska 65  
53-015 Wrocław  
tel.: (071) 36 07 100  
fax: (071) 36 07 101  
[www.viessmann.pl](http://www.viessmann.pl)