

OBIEKT:                   **Remont kotłowni z układem  
pomp ciepła w budynku  
Zespołu Szkół w Rudzie-Hucie**

ADRES:                   **22-110 Ruda-Huta,  
ul. Stanisława Wójtowicza 9**

INWESTOR:               **Gmina Ruda-Huta  
ul. Niepodległości 44  
22-110 Ruda Huta, pow. Chełm**

GMINA RUDA-HUTA  
ul. Niepodległości 44  
22-110 Ruda-Huta  
NIP 563-21-61-800

  
inż. Kazimierz Smal

STADIUM:               **PROJEKT BUDOWLANY**

ZAKRES:               **cz. technologiczna**

PROJEKTANT: **mgr inż. Karol Sawicz**

*upr. bud.nr 502/Lb/2001*

*mgr inż. Karol Sawicz  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ew. id. 502/Lb/2001*

**Data:**                   22.04.2011 rok

## OPIS TECHNICZNY

do technologii kotłowni w oparciu o pompy ciepła w obiekcie Zespołu Szkół przy ul. Stanisława Wójtowicza 9 w Rudzie Hucie.

### I. Podstawa opracowania:

1. Zlecenie opracowania
2. Wizja lokalna
3. Obowiązujące normy i normatywy
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### II. Założenia obliczeniowe:

- sfera klimatyczna – IV
- obliczeniowa temperatura zewnętrzna- 20°C

### III. Dolne źródło ciepła

Do sporządzenia niniejszego opracowania posłużono się szczegółowymi normami i wytycznymi producentów pomp ciepła. Zastosowano 28 odwiertów pionowych (każdy po 100 mb). Odwierty oddalone są względem siebie o min 8m. Poprzez odpowiedni układ rurociągów połączeniowych i zastosowane rotametry uzyskano stabilność hydrauliczną układu. Dolne źródło ciepła pozyskuje niezbędną energię cieplną dla potrzeb układu grzewczego pomp ciepła typu DHP-R 42 3 szt. firmy Danfoss. Zastosowano sondy DN 40 z rur PE z głowicami typu U, w których przepływa solanka w postaci 30% glikolu nie zawierającego chloru.

### IV. Górne źródło ciepła

Zapotrzebowanie ciepła dla Zespołu Szkół w zakresie centralnego ogrzewania wynosi 143.2 kW. Jako ciepło o parametrach 55/47°C zabezpiecza szkołę do temperatury wewnętrznej pomieszczeń +20°C.

Pompy ciepła (3 szt. DHP-R 42) zabezpieczają dostawę ciepła w 99,8% z „ciepła dolnego źródła”. Pozostała ilość jest zabezpieczona przez ogrzewanie pomocnicze (szczytowe), jakim jest dotychczasowy kocioł na olej opałowy. Całkowite zużycie energii z pompami wynosi 98208 kWh/rok.

## I. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie dokumentacji obejmuje dobór urządzeń technologicznych w zakresie centralnego ogrzewania.

W pomieszczeniu dotychczasowego rozdziału ciepła w pomieszczeniu piwnicznym szkoły, zaprojektowano kotły w oparciu o pompy ciepła typu DHP-R42 3 szt.

o następujących parametrach każda:

- Czynnik chłodniczy R407C
- Sprężarka spirala
- Zasilanie trójfazowe 400V 3-N
- Prąd rozruchu z softstartem 106A
- Zabezpieczenie elektryczne 35A

- Wydajność nominalna grzania 42 kW
- Wskaźnik efektywności COP 4,1
- Obieg dolnego źródła 2,4 l/s
- Obieg górnego źródła 1,0 l/s
- Ciśnienie dyspozycyjne
  - Dla dolnego źródła 115 kPa
  - Dla obiegu grzewczego wymiennika II stopnia 40 kPa
- Temperatura obiegu grzewczego 55/47°C

Pompy ciepła posiadają automatykę regulacyjną firmy Danfoss uwzględniającą programowanie „krzywych grzania” w zależności od temperatury zewnętrznej i akumulacyjności obiektu. Zaawansowany technologicznie sterownik wraz z rejestracją zużycia energii elektrycznej, jest prostym i przyjaznym dla użytkownika. Kotłownię z pompami ciepła należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym zamieszczonym w niniejszym opracowaniu.

## II. OPIS INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ

Projektowana kotłownia pracuje na bazie lutowanych wymienników ciepła (zainstalowanych w 3 pompach ciepła). Pompy mogą pracować w układzie kaskadowym oraz w współpracy z istniejącym kotłem olejowym. Ponadto umożliwia zdalny monitoring i kontrolę pracy poprzez Internet i GSM.

Układ instalacji c.o. będzie zabezpieczony naczyniem wzbiorczym przeponowym wg normy PN-99/B-02414.

Zabezpieczenie układu c.o. i dolnego źródła stanowią zawory bezpieczeństwa typu SYR. Uzupełnienie wody do zładu instalacyjnego centralnego ogrzewania przewidziano bezpośrednio z sieci wody wodociągowej PN 10 po uprzednim uzdatnieniu.

Przewody technologiczne układu dolnego źródła wykonać z rur PE. Całość instalacji zaizolować otulinami miękkimi z poliuretanu. Natomiast dla rur stalowych dla górnego źródła zastosować izolację typu STEINORM 300. W obrębie kotłowni dopuszcza się zastosowanie rurociągów ze stali nierdzewnej lub tworzywowych zgodnie z PN.

Przewody instalacji należy prowadzić z odpowiednimi spadkami, aby zapewnić odpowietrzenie wszystkich elementów instalacji. W najwyższych punktach zamontować automatyczne odpowietrzniki DN 15.

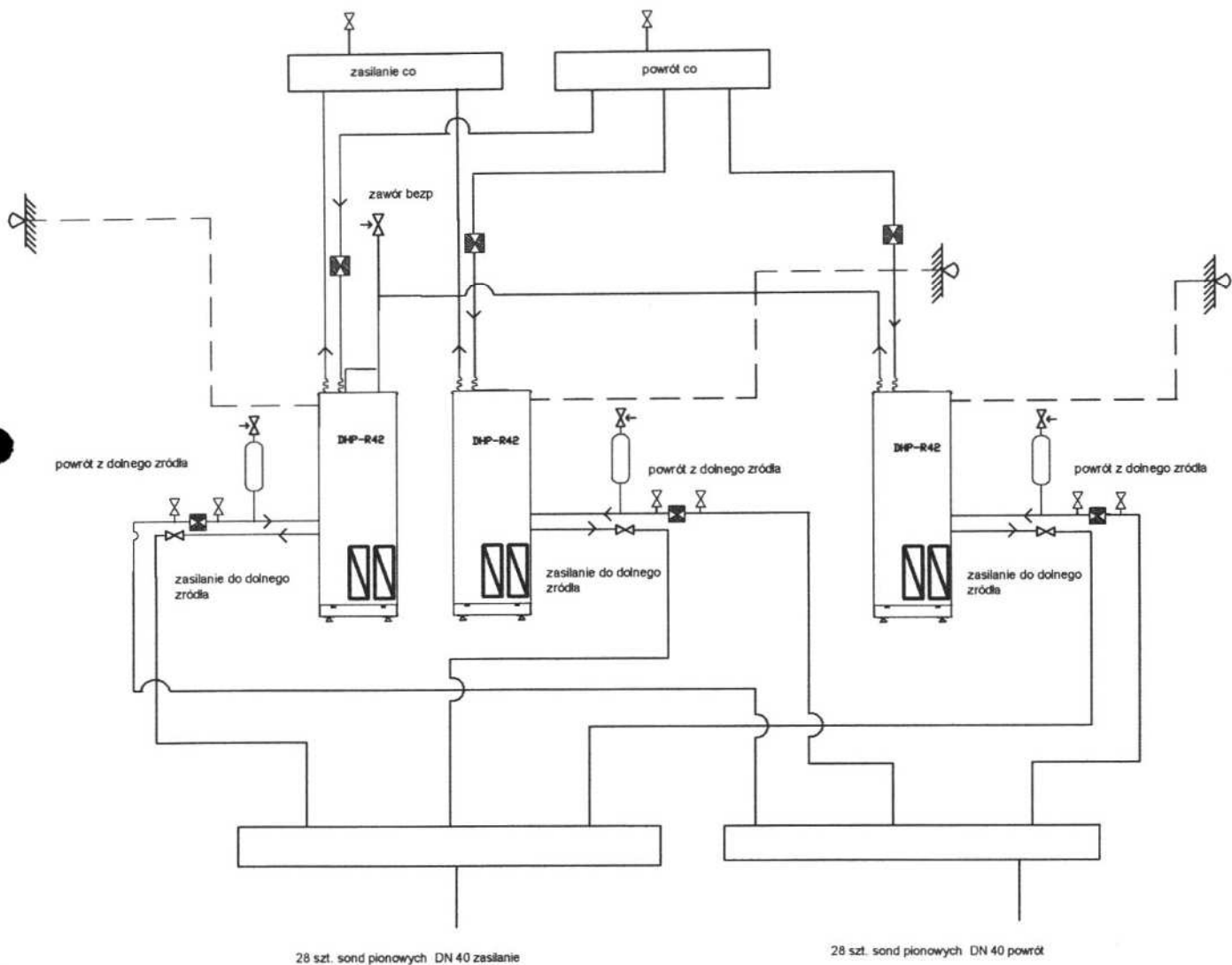
Przed założeniem izolacji na rurociągi technologiczne całość poddać próbie ciśnieniowej na 0,3 MPa.

### Uwaga:

Wszelkich robót technologicznych, rozruchowych oraz sterowania pomp ciepła mogą dokonywać tylko osoby przeszkolone w tym zakresie w Danfoss.

Opracował.

*mgr inż. Karol Sawicz*  
 uprawnienia budowlane  
 do projektowania bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej  
 Nr ew. inż. 502/Lb/2001<sub>3</sub>



Karol Sawicz	Nazwa rysunku:	Remont kotłowni z układem pomp ciepła w budynku Zespołu Szkół w Rudzie-Hucie	Skala:	Nr rysunku:
	Adres:	Ruda - Huta, ul. St. Wójtowicza 9	1:500	1
	Projektant:	mgr inż. Karol Sawicz upr. Nr ewid. 502/Lb/2001	Data:	04/2011
	Asystent:			

mgr inż. Karol Sawicz  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ewid. 502/Lb/2001

**Obliczenie oszczęd. energii**

Data 2011-04-26

**Wykonawca**

CIEPLOTECH  
ul.Przemysłowa 26  
22-100 Chelm

**KONTAKT**

Tel. komórkowy  
Tel., praca  
Fax  
E-mail

**KLIENT**

Gmina Ruda - Huta, ul. Niepodległości 44  
Obiekt: Zespół Szkół, ul. St. Wójtowicza 9, Ruda Huta  
22110 Ruda - Huta

**KONTAKT**

Tel. komórkowy  
Tel. domowy  
Fax  
E-mail

**Z 3 szt. DHP-R 42 oszczędność 220482 kWh rocznie! (w porównaniu z innymi system. grzew.)**

**Wyniki obliczeń**

Oszczęd. energ. w budynku	220482 kWh/rok
Całkowite zużycie energii (z podgrzewaczen pomocniczym i pompami)	98208 kWh/rok
Całk. zapotrzeb. energii w budynku (z c.w.u.)	318689 kWh/rok
Energia oddana przez pompę ciepła	318184 kWh/rok
Energia dostarczona do PC (w tym pompy obwod. 10719 kWh/rok)	97577 kWh/rok
Zużycie ener. przez podgrz. pom. olej (0,063 m³/rok 80% COP)	630 kWh/rok
Średnioroczne COP (bez podgrzewacza pomocniczego i pomp)	3,66
Średnioroczne COP (z podgrzewaczem pomocniczym i pompami obiegowymi)	3,25
Stop. pokrycia zapot.	99,8 %
Wymagana moc podgrzew. pomocn.	27,2 kW
Zapotrzebowanie na moc budynku (z c.w.u.)	144,3 kW
W tym zużycie energii na przygot. c.w.u.	1,1 kW

**Warunki Wybór pompy ciepła 3 DHP-R 42**

Inst. grzew. Ogrzewanie grzejnikowe (55°C/47°C Temp. zasil./powrot. przy temp. obl.)	
Zapotrzebowanie na moc grzewcz¹	143,2 kW
W tym zużycie energii na przygot. c.w.u.	10000 kWh/rok
Pompa ciepła przygotowuje c.w.u. w	100 %
Temperatura wewn.	20 °C
Średnia roczna temperatura ( )	7 °C
Zewnętrzna temperatura obliczeniowa	-21 °C
Dostępność pompy ciep³a	100 %
Lekki (pozostałe), 2386m², 60 W/m²	

**Dane do wymiarowania źródl. ciep. Odwiert**

T. cz. doln. źród. przy śr. temp.	4 °C
Temp. czynnika doln. źródła	0 °C
λ gruntu	3 W/m K
Średnica odwiertu	150 mm
Odstęp między odwiertami (dla więcej niż jednego odwiertu)	10 m
Nieak. gł.odw.	5 m
Ilość odwiertów	28 szt
Aktywna głębokość odwiertu	100 m

Obliczenie opiera się na założonych danych i odnosi się do statystycznych temperatur zgodnie z METEONORM Wymagana jest zrównoważenie hydrauliczne instalacji Obliczenie nie gwarantują osiągnięcia wyników, ponieważ rzeczywiste warunki mogą inne niż zał. dane

*mgr inż. Karol Sawicz*  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ew.id. 502/Lb/2001

**Obliczenia ekonomiczne**

Data 2011-04-26

**Wykonawca**

CIEPLOTech  
ul. Przemysłowa 26  
22-100 Chelm

**KONTAKT**

Tel. komórkowy  
Tel., praca  
Fax  
E-mail

**KLIENT**

Gmina Ruda - Huta, ul. Niepodległości 44  
Obiekt: Zespół Szkół, ul. St. Wójtowicza 9, Ruda Huta  
22110 Ruda - Huta

**KONTAKT**

Tel. komórkowy  
Tel. domowy  
Fax  
E-mail

**Z 3 szt. DHP-R 42 oszczędność 110316 rocznie!****Kalkulacja oszcz. . 1 rok****Oszczędność ekonomiczna****110316****(159344 - 49028 = 110316)****Koszt energii przed montażem pompy ciepła****159344 /rok**

Podział na:

Elektryczność 318689 kWh/rok \* 0,5 = 159344

**Koszt energii po montażu pompy ciepła****49028 /rok**

Podział na:

- Elektryczność 97577 kWh/rok \* 0,5 = 48789

- Olej 0,063 m3/rok \* 3800 = 239,5437

**Oszczędn.****Warunki ekonomiczne**

Czas do obliczeń ekonomicznych

10 Rok

Obniżka podatku

30 %

Koszty inwest.

0

**Ceny energii**

Cena energii po korekcie

0,5 /kWh

Roczny wzrost ceny energii

2 %

Ceny ol.

3800 /m<sup>3</sup>

2

**Oszczęd.****Bez kredytu**

Rok 1

110317

Rok 2

112523

Rok 3

114773

Rok 4

117069

Rok 5

119410

Rok 6

121798

Rok 7

124234

Rok 8

126719

Rok 9

129253

Rok 10

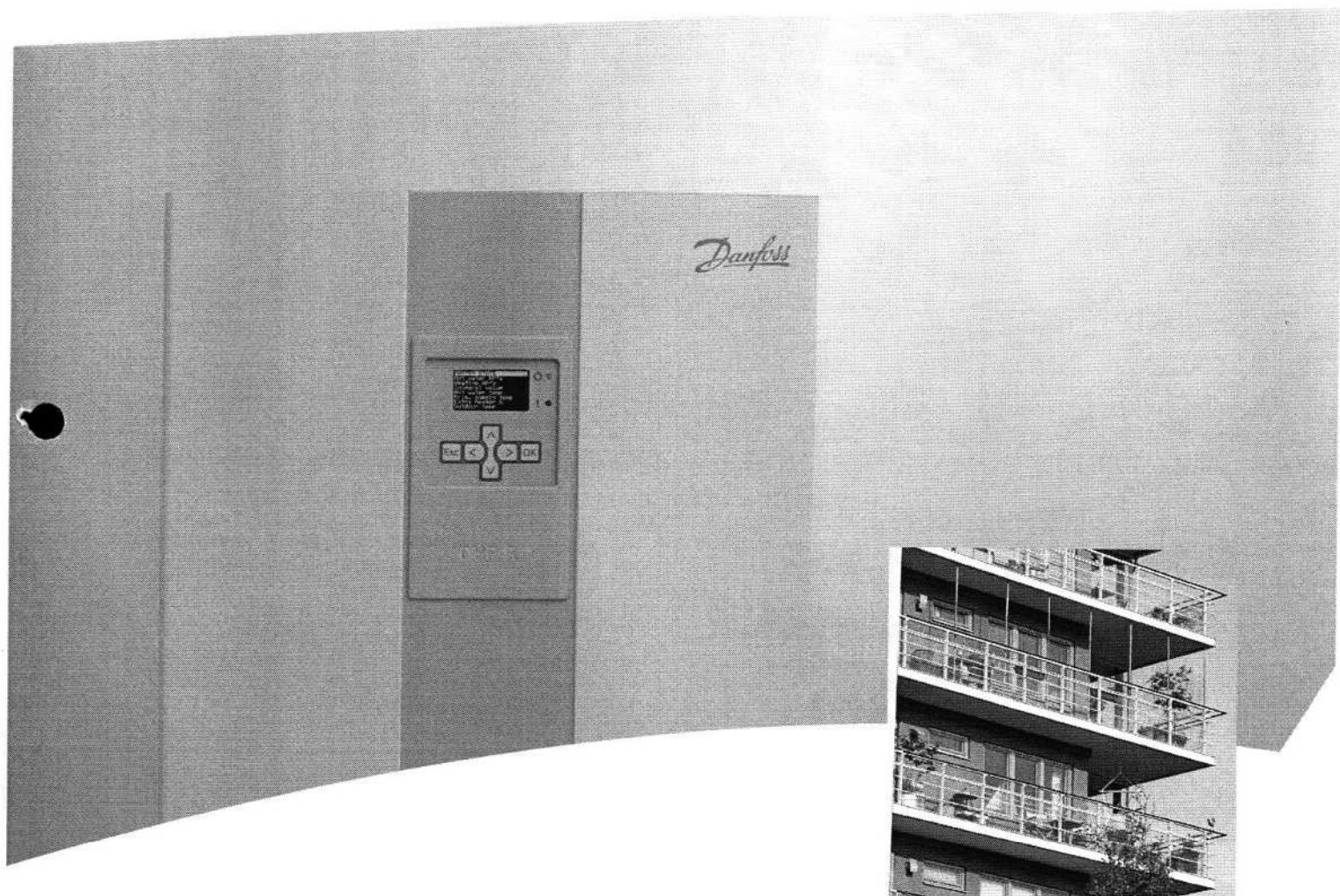
131839

**Razem****1207935****oszczędności**

Obliczenie opiera się na założonych danych i odnosi się do statystycznych temperatur zgodnie z METEONORM. Wymagana jest zrównoważenie hydrauliczne instalacji. Obliczenie nie gwarantuje osiągnięcia wyników, ponieważ rzeczywiste warunki mogą być inne niż założone dane.

*mgr inż. Karol Sawicz*  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ew. id. 502/Lb/2001





## ● Pompa ciepła DHP-R

Gruntowa pompa ciepła  
do zastosowań użytkowych  
o mocy do 42 kW.  
Do 340 kW w układach kaskadowych.



Pompa ciepła DHP-R przygotowuje wodę grzewczą na c.o., c.w.u. i wentylację oraz wodę lodową na potrzeby klimatyzacji.



Wykorzystuje dwustopniowy odzysk ciepła z obiegu chłodniczego. Posiada zaawansowany technologicznie sterownik a jednocześnie proste i przyjazne menu użytkownika.



Może pracować w układach kaskadowych oraz z innymi źródłami ciepła poprzez różnorodne układy odbiorników.



Umożliwia zdalny monitoring i kontrolę pracy poprzez Internet i GSM.



Umożliwia bardzo wydajną produkcję c.w.u. poprzez zasobniki w układach kaskadowych z możliwością przegrzewu dezynfekcyjnego.

Bardzo trwała, wydajna i sprawna sprężarka spiralna.

Przygotowana do aplikacji z różnymi „dolnymi źródłami”.

*mgr inż. Karol Sawicz*  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ew.id. 502/Lb/2001

## Zastosowanie i korzyści

### Pompa ciepła DHP-R

Gruntowa pompa ciepła DHP-R przeznaczona jest do przygotowania ciepła z wykorzystaniem odnawialnego źródła energii, jakim jest grunt, wody, ciepło odpadowe. Dzięki temu pompa ciepła przyczynia się do zmniejszenia zużycia paliw pierwotnych, a więc emisji szkodliwych produktów spalania takich, jak CO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>. Ciepło może być wykorzystywane na cele c.o. i c.w.u. oraz jako ciepło technologiczne.

Pompa ciepła zawiera obieg chłodniczy, pompy obiegowe obiegu dolnego źródła i obiegu wymiennika ciepła II-stopnia - skraplacza oraz sterownik. Czynnik chłodniczy znajduje się tylko w szczelnie zamkniętym obiegu chłodniczym.

#### Korzyści:

- wykorzystanie jako dolnego źródła ciepła gruntu lub wody;
- możliwość obsługi do 8 obiegów odbioru ciepła lub chłodu np. instalacja grzewcza grzejnikowa, instalacja ciepła technologicznego, instalacja wody lodowej itp.;
- możliwość współpracy z zewnętrznymi zasobnikami c.w.u.;
- możliwość przegrzewu zasobnika c.w.u. w celu zabezpieczenia przed bakteriami legionella;
- zabezpieczenie wymaganej temperatury zasilania c.o. poprzez współpracę ze szczytowym źródłem ciepła;
- pogodowa regulacja temperatury zasilania c.o.;
- optymalizacja pracy minimalizująca zużycie energii i wydłużająca trwałość podzespołów;
- kontrola pracy poprzez internet i GSM;
- zwarta zabudowa - możliwość montażu na powierzchni o module 60 x 90 cm.

## Konstrukcja pompy ciepła

Podstawowe części pompy ciepła DHP-R to: obieg chłodniczy (1), dolnego źródła (2), obieg grzewczy (3) oraz sterownik z osprzętem (4).

Obieg dolnego źródła ciepła obejmuje pierwotną stronę parownika i pompę cyrkulacyjną obiegu dolnego źródła.

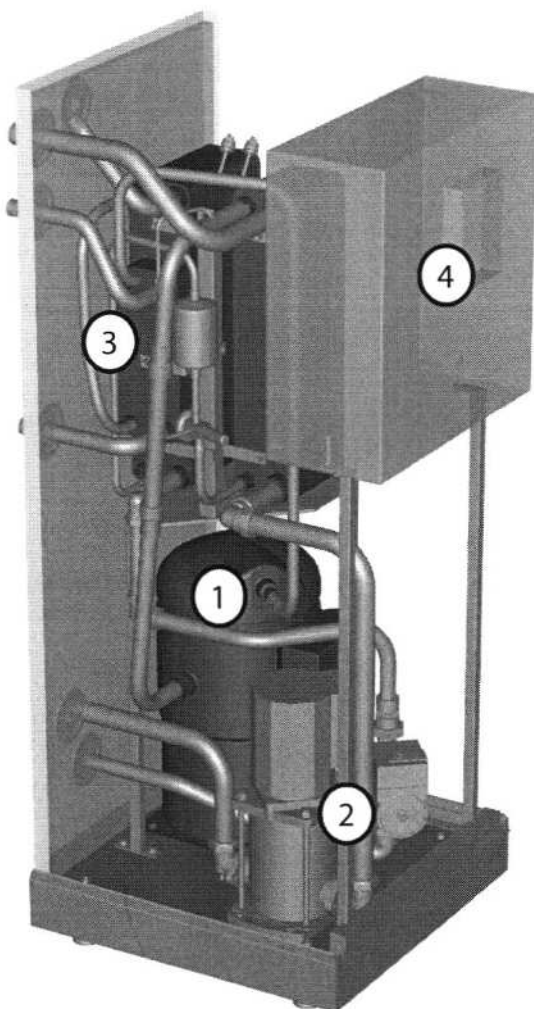
Obieg chłodniczy składa się ze sprężarki spiralnej, wymienników ciepła - wtórnej strony parownika, pierwotnej strony wymienników ciepła I-go stopnia do c.w.u. i II-go stopnia (skraplacza) do c.o. i c.w.u., termostaticznego zaworu rozprężnego oraz presostatów niskiego i wysokiego ciśnienia.

Części należące do obiegu grzewczego to wtórne strony wymienników ciepła I-go stopnia do c.w.u. i II-go stopnia (skraplacza) do c.o. i c.w.u. z pompą obiegową.

Wymiennik ciepła I-go stopnia może być wykorzystywany do ładowania ostatniego w kaskadzie zasobnika c.w.u. Woda grzewcza podgrzewana jest od gorącego czynnika chłodniczego tłoczonego przez sprężarkę zarówno podczas pracy pompy ciepła w trybie c.o. jak i c.w.u. W wymienniku II-go stopnia (skraplaczu) woda grzewcza podgrzewana jest od gorącego czynnika chłodniczego tłoczonego przez sprężarkę, a następnie przez zewnętrzny zawór trójdrogowy kierowana jest do instalacji c.o. lub do ładowania zasobników c.w.u. Jeśli nie jest osiągana wymagana temperatura zasilania lub temperatura c.w.u., może być uruchomione przez sterownik zewnętrzne szczytowe źródło ciepła (np. kocioł).

Praca sprężarki, pomp obiegowych i zaworów trójdrogowych poszczególnych obiegów, oraz szczytowego źródła ciepła kontrolowane są przez sterownik pompy ciepła. Sterownik pompy umożliwia - poprzez moduł całkujący, obliczanie zintegrowanego zapotrzebowania na ciepło układu oraz na podstawie danych otrzymywanych z czujników temperatury i według wybranej krzywej grzewczej, obliczenie i utrzymywanie wymaganej temperatury zasilania.

Wskazania prezentowane są na graficznym wyświetlaczu.



#### 1 Sprężarka

- Sprężarka spiralna

#### 2 Pompy obiegowe

- Obieg wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacza
- Obieg dolnego źródła

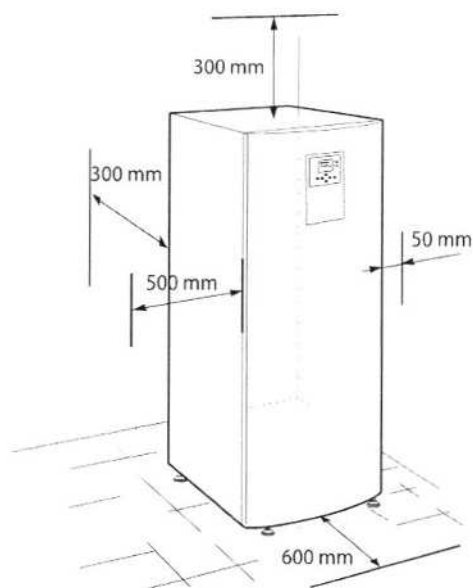
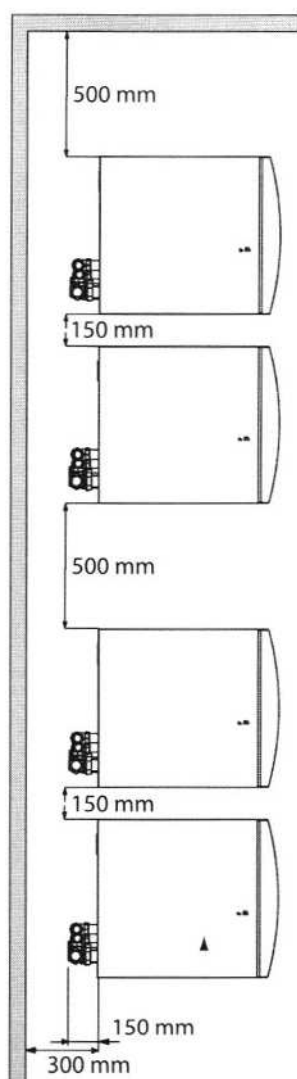
#### 3 Wymienniki ciepła

- Parownik
- Wymiennik ciepła I-go stopnia c.w.u.
- Wymiennik ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacz

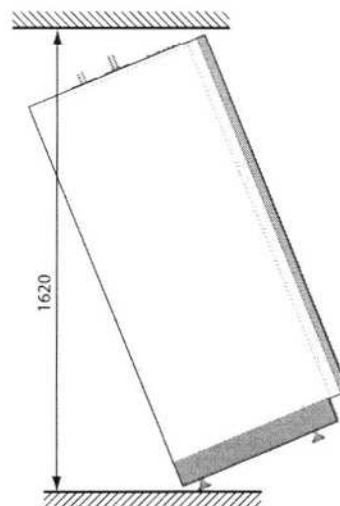
#### 4 Szafa sterownicza i panel sterowania

- Sterownik
- Styczniki
- Wyświetlacz graficzny

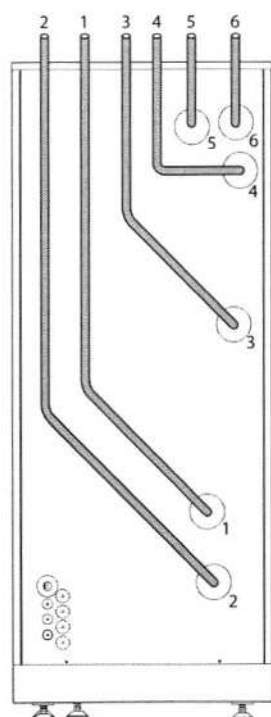
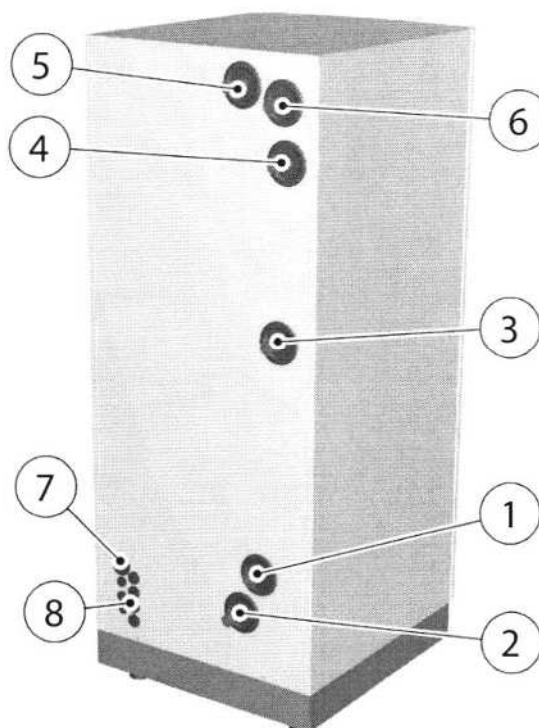
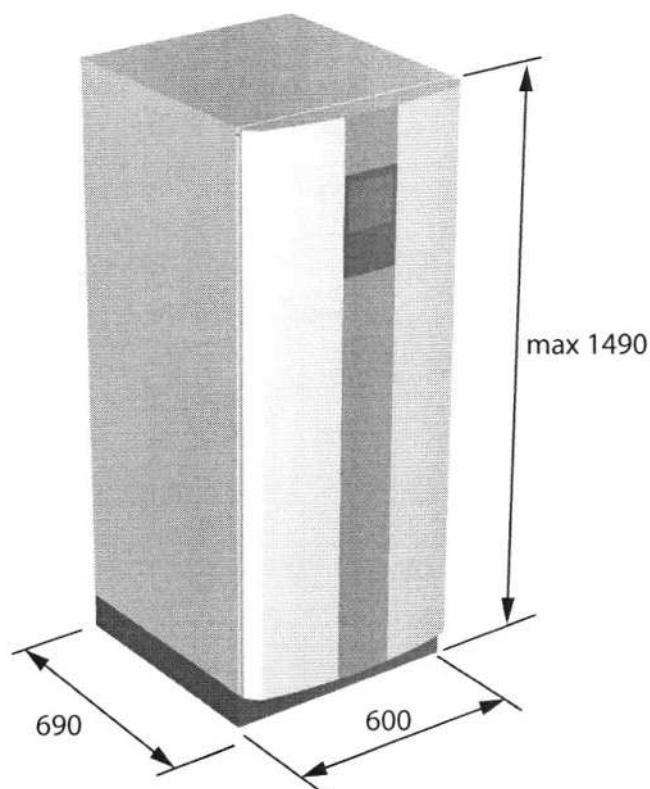




Montaż powinien odbywać się z zachowaniem minimalnych odległości.  
Rysunek po lewej pokazuje konfigurację kilku pomp ciepła połączonych parami, aby ułatwić do nich dostęp.



Minimalna wysokość pomieszczenia dla instalacji pompy ciepła.

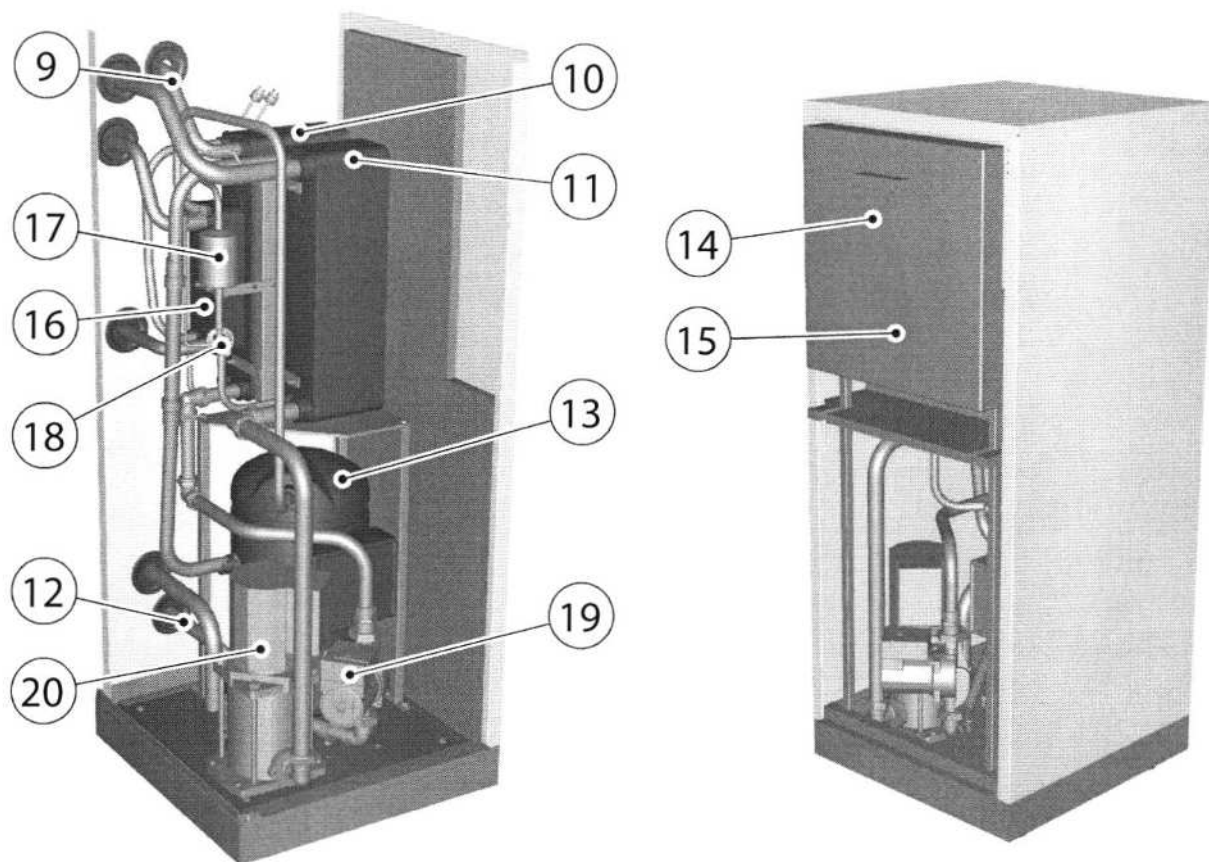


W razie montażu w ograniczonej przestrzeni należy podłączyć rurociągi z tyłu pompy przed ustawieniem pompy. Przykładowe poprowadzenie rurociągów pokazano na rysunku obok.

1. Wyjście obiegu dolnego źródła (z pompy ciepła)
2. Powrót z obiegu grzewczego do wymiennika II-go stopnia c.o./c.w.u.
3. Powrót z obiegu grzewczego do wymiennika I-go stopnia c.w.u.
4. Zasilanie obiegu grzewczego z wymiennika I-go stopnia c.w.u.
5. Zasilanie obiegu grzewczego z wymiennika II-go stopnia c.o./c.w.u.
6. Powrót z obiegu dolnego źródła (do pompy ciepła)
7. Wyjście kabla komunikacyjnego
8. Wyjście kabli zasilania elektrycznego i czujników

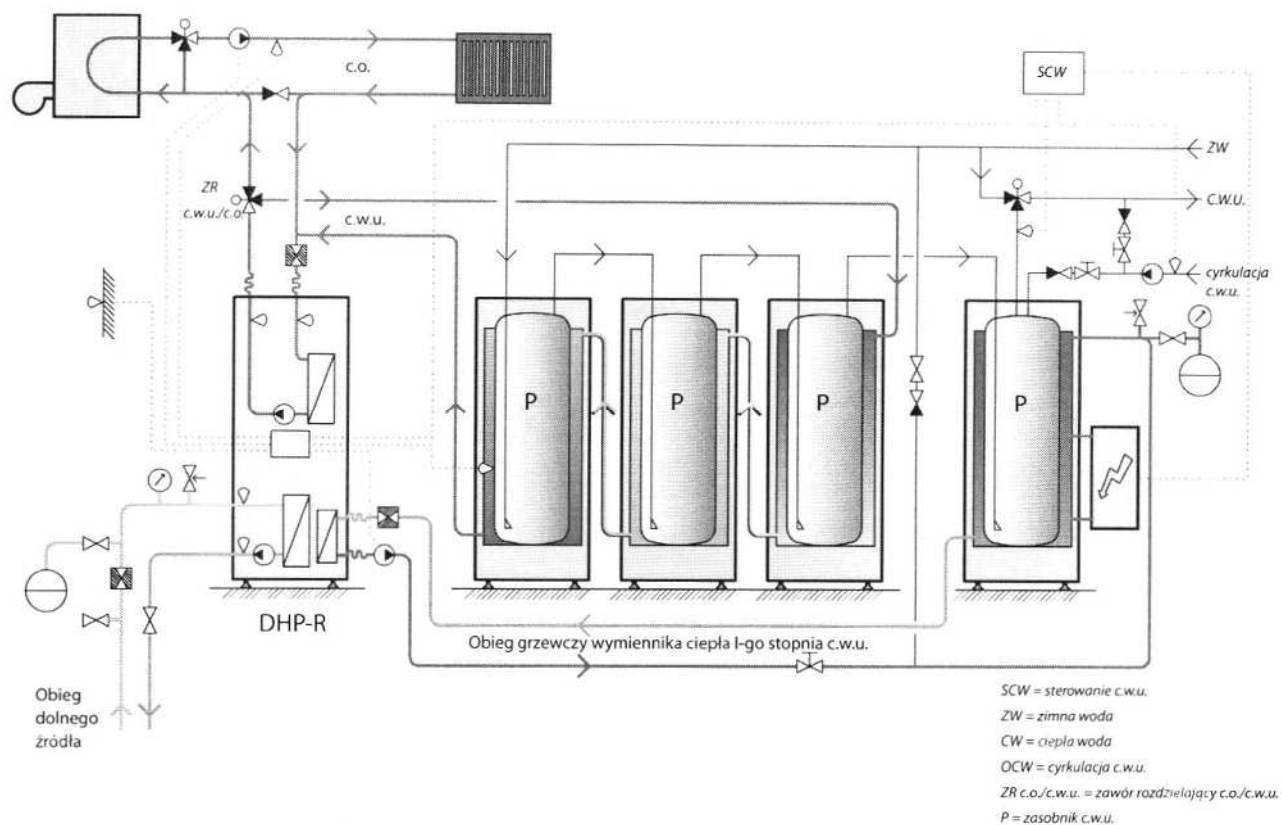
## Połączenia, średnica rury w mm

	Obieg dolnego źródła	Obieg grzewczy wymiennika II-go stopnia c.o./c.w.u.	Obieg grzewczy wymiennika I-go stopnia c.w.u.
<b>DHP-R 20</b>	35	28	28
<b>DHP-R 26</b>	42	28	28
<b>DHP-R 35</b>	42	35	28
<b>DHP-R 42</b>	42	35	28
<b>DHP-R 21H</b>	35	28	28
<b>DHP-R 25H</b>	35	28	28



Nr	Nazwa	15	Szafa sterownicza
9	Czujnik temperatury zasilania	16	Wymiennik I-go stopnia c.w.u. (gorącego gazu)
10	Wymiennik ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacz	17	Osuszacz
11	Parownik	18	Zawór rozprężny
12	Czujnik temperatury powrotu z obiegu wymiennika ciepła II-go stopnia	19	Pompa obiegowa wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. skraplacza
13	Sprężarka	20	Pompa obiegu dolnego źródła
14	Panel sterowania		

## Opis systemu



Przykładowe rozwiązanie systemowe pomp DHP-R z kilkoma zasobnikami c.w.u.

## Czujniki temperatury

°C	$\Omega$
-30	882
-20	921
-10	960
0	1000
10	1039
20	1078
30	1117
40	1155
50	1194
60	1232
70	1270
80	1309
90	1347
100	1385
110	1422
120	1460
130	1497

**Tabela przeliczeniowa dla czujników Pt1000 (Thermokon-Danelko).**

**Uwaga! Przed pomiarem oporu czujnika należy odłączyć jego kabel od sterownika pompy ciepła.**

## Dane techniczne

Pompa ciepła, model:			DHP-R 21H	DHP-R 25H	DHP-R 20	DHP-R 26	DHP-R 35	DHP-R 42
Czynnik chłodniczy	- typ		R134a	R134a	R407C	R407C	R407C	R407C
	- ilość	kg	2,7	2,9	3,4	3,5	3,6	4,4
	- ciśnienie próbne	MPa	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
	- ciśnienie znamionowe	MPa	2,45	2,45	3,1	3,1	3,1	3,1
Sprężarka	- typ		spiralna	spiralna	spiralna	spiralna	spiralna	spiralna
	- olej		POE	POE	POE	POE	POE	POE
Zasilanie trójfazowe (również dostępna wersja jednofazowa)	Zasilanie	V	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N	400V 3-N
	Prąd rozruchu LRA	A	167	198	99	127	167	198
	Prąd rozruchu z softstartem	A	96	106	69	82	96	106
	Zabezpieczenie elektryczne	A	25	25	25	25	35	35
Wydajność nominalna	- Moc grzewcza <sup>1)</sup>	kW	21/20	25/24	20/18	26/23	34/30	42/37
	- Wskaźnik efektywności cieplnej <sup>2)</sup>	COP	4,0/3,1	4,0/3,2	4,2/3,1	4,3/3,1	4,3/3,1	4,1/2,9
Przepływ nominalny <sup>2)</sup>	- obieg dolnego źródła ciepła <sup>3)</sup>	l/s	1,2	1,5	1,2	1,6	2,2	2,4
	- obiegi grzewcze	l/s	0,5	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0
Ciśnienie dyspozycyjne <sup>4)</sup>	- obieg dolnego źródła ciepła	kPa	106	63	117	155	125	115
	- obieg grzewczy wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacz	kPa	57	54	60	51	47	40
	- Wymiennik ciepła I-go stopnia c.w.u.	kPa	0,35	0,47	0,36	0,49	0,84	1,26
Dopuszczalny spadek ciśnienia	- Parownik	kPa	41,2	56	36,2	50,7	56,5	60
	- Wymiennik ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacz	kPa	5,6	6,6	4,7	8,9	10	12
Temperatury min. / maks.	- Obieg dolnego źródła ciepła	°C	-10/20	-10/20	-10/20	-10/20	-10/20	-10/20
	- Obiegi grzewcze	°C	20/70	20/70	20/60	20/60	20/60	20/60
Presostaty	- niskiego ciśnienia	MPa	0,03	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08
	- roboczy	MPa	2	2	2,65	2,65	2,65	2,65
	- wysokiego ciśnienia	MPa	2,45	2,45	3,1	3,1	3,1	3,1
Ciężar		kg	296	310	291	300	316	331

<sup>1)</sup> B0W35 wg EN255/ B0W50 wg PN-EN14511

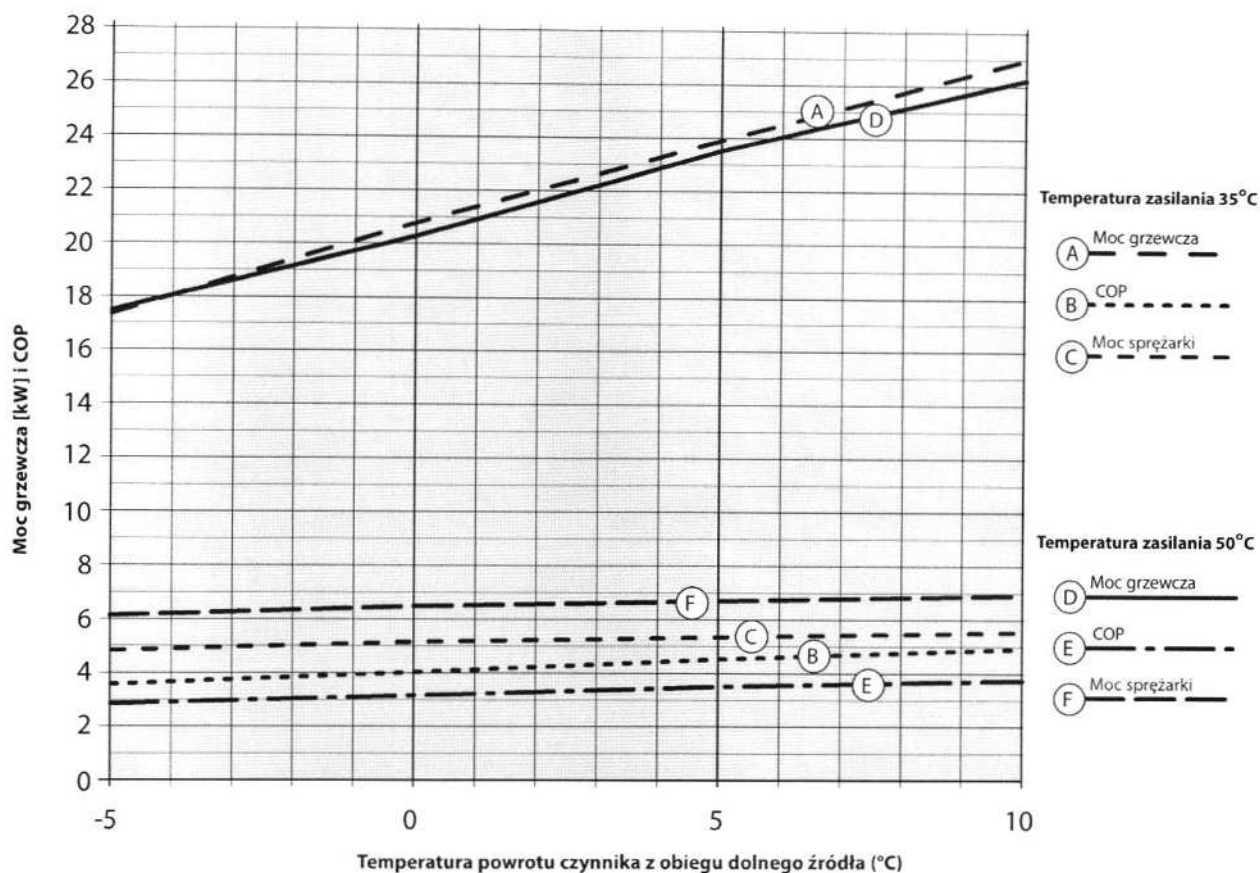
(bez wliczonych pomp obiegowych / z wliczoną mocą pomp obiegowych).

<sup>2)</sup> Przepływ nominalny: obieg grzewczy  $\Delta 10K$ , obieg dolnego źródła  $\Delta 3K$ .

<sup>3)</sup> Czynnik obiegu dolnego źródła – etanol-woda

<sup>4)</sup> Przy przepływie nominalnym

## Pompa ciepła, DHP-R 21H (R134a) Bez pomp obiegowych



DHP-R 21H bez pomp obiegowych:

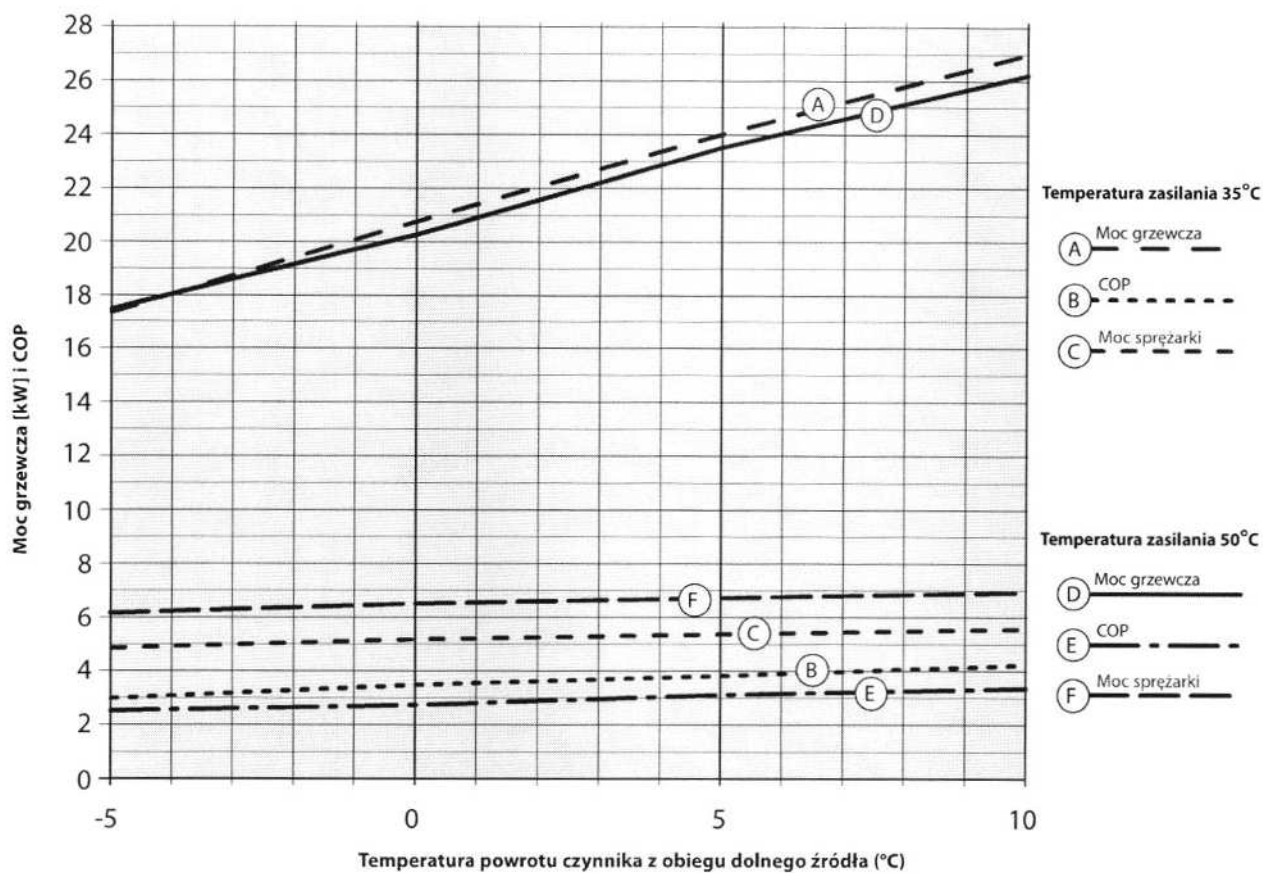
W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,58	4,03	4,51	4,89
Moc grzewcza	17,4	20,8	24,0	27,0
Moc sprężarki	4,86	5,16	5,32	5,52

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,86	3,17	3,51	3,78
Moc grzewcza	17,5	20,3	23,5	26,2
Moc sprężarki	6,12	6,40	6,70	6,93

\*) COP (współczynnik efektywności)



## Pompa ciepła, DHP-R 21H (R134a) Z pompami obiegowymi



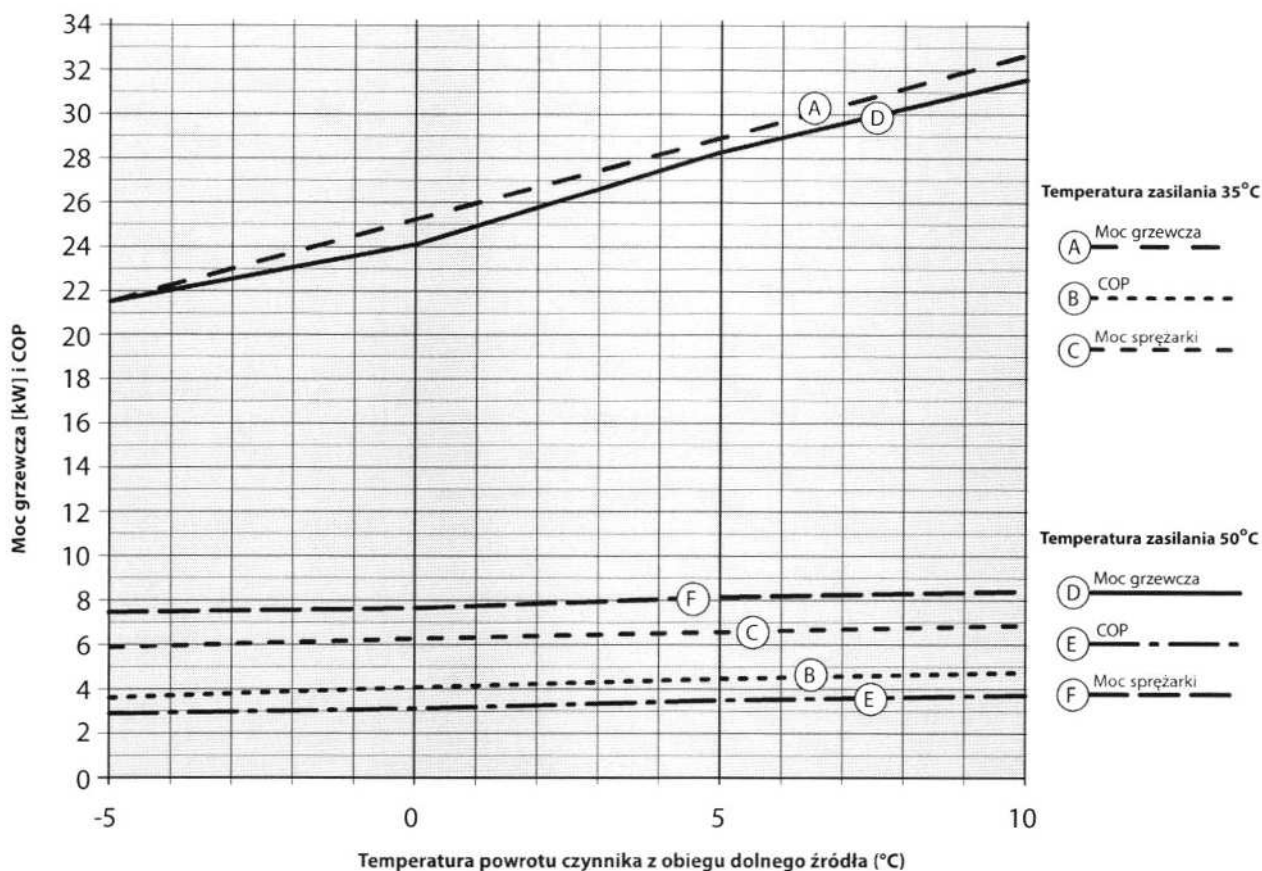
DHP-R 21H z pompami obiegowymi:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,99	3,42	3,86	4,21
Moc grzewcza	17,4	20,8	24,0	27,0
Moc sprężarki	4,86	5,16	5,32	5,52

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,50	2,78	3,09	3,35
Moc grzewcza	17,5	20,3	23,5	26,2
Moc sprężarki	6,12	6,40	6,70	6,93

\*) COP (współczynnik efektywności)

## Pompa ciepła, DHP-R 25H (R134a) Bez pomp obiegowych



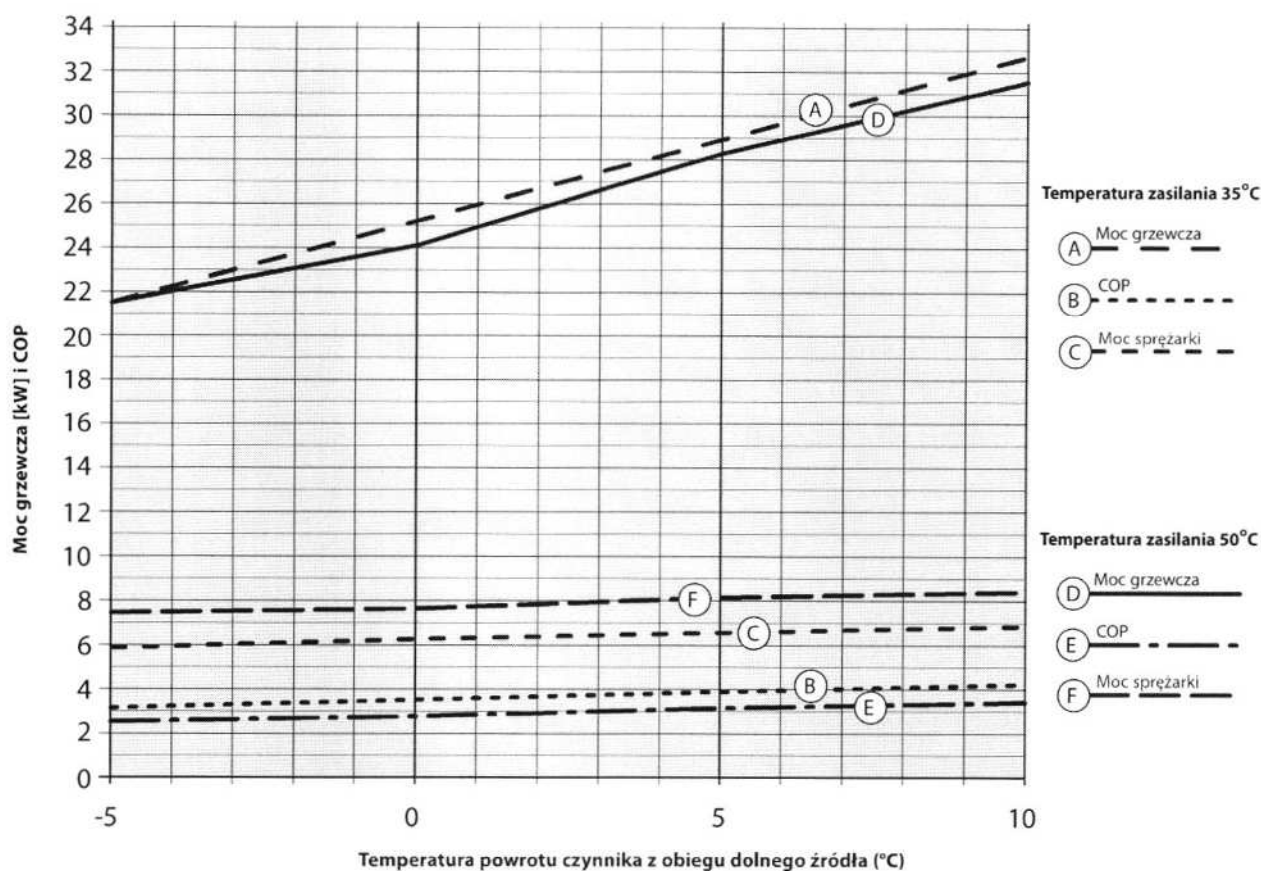
### DHP-R 25H bez pomp obiegowych:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,63	4,05	4,46	4,78
Moc grzewcza	21,5	25,2	28,9	32,7
Moc sprężarki	5,92	6,22	6,48	6,84

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,90	3,14	3,49	3,78
Moc grzewcza	21,5	24,1	28,3	31,6
Moc sprężarki	7,41	7,67	8,11	8,36

\*) COP (współczynnik efektywności)

Pompa ciepła, DHP-R 25H (R134a)  
Z pompami obiegowymi



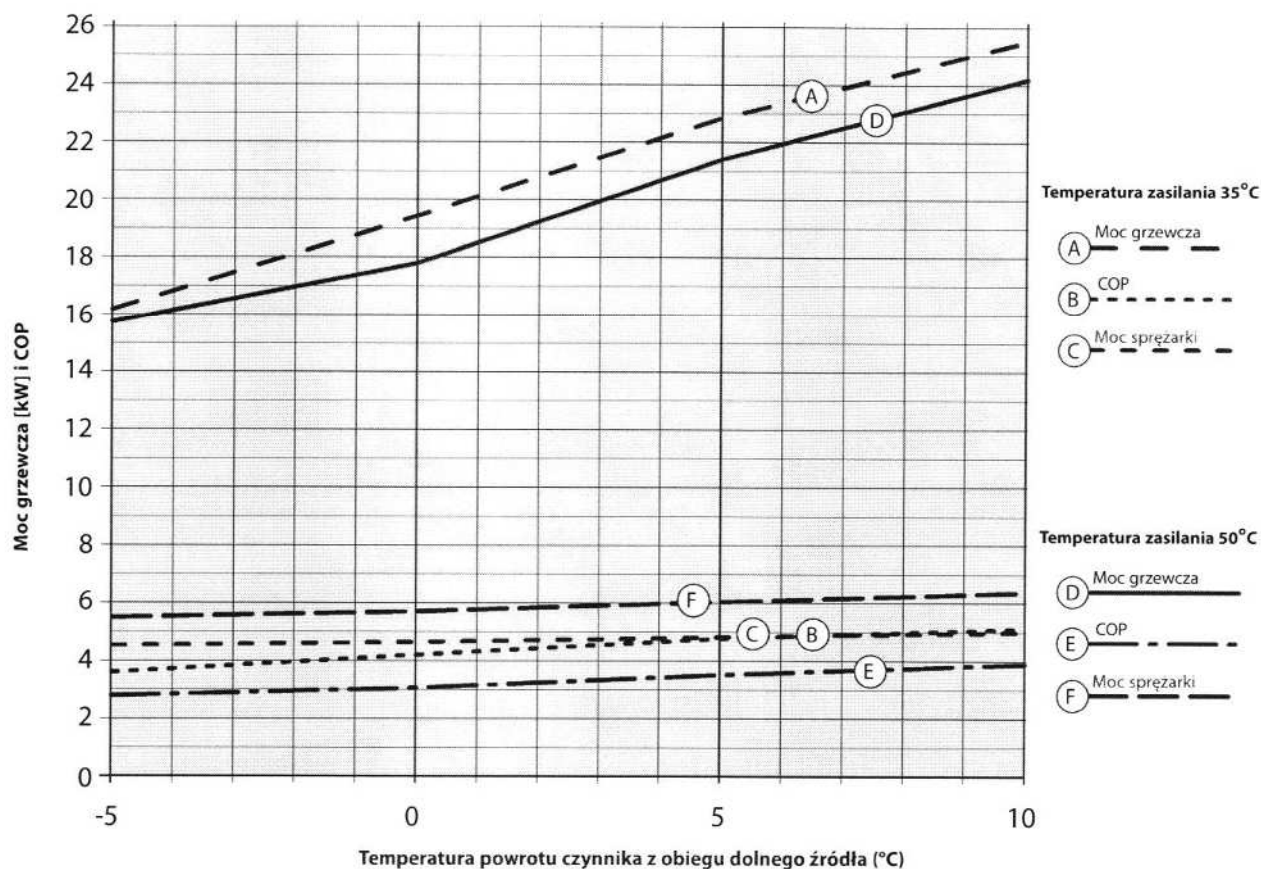
DHP-R 25H z pompami obiegowymi:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,15	3,53	3,89	4,24
Moc grzewcza	21,5	25,2	28,9	32,7
Moc sprężarki	5,92	6,22	6,48	6,84

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,58	2,81	3,14	3,41
Moc grzewcza	21,5	24,1	28,3	31,6
Moc sprężarki	7,41	7,67	8,11	8,36

\*) COP (współczynnik efektywności)

Pompa ciepła, DHP-R 20 (R407C)  
Bez pomp obiegowych



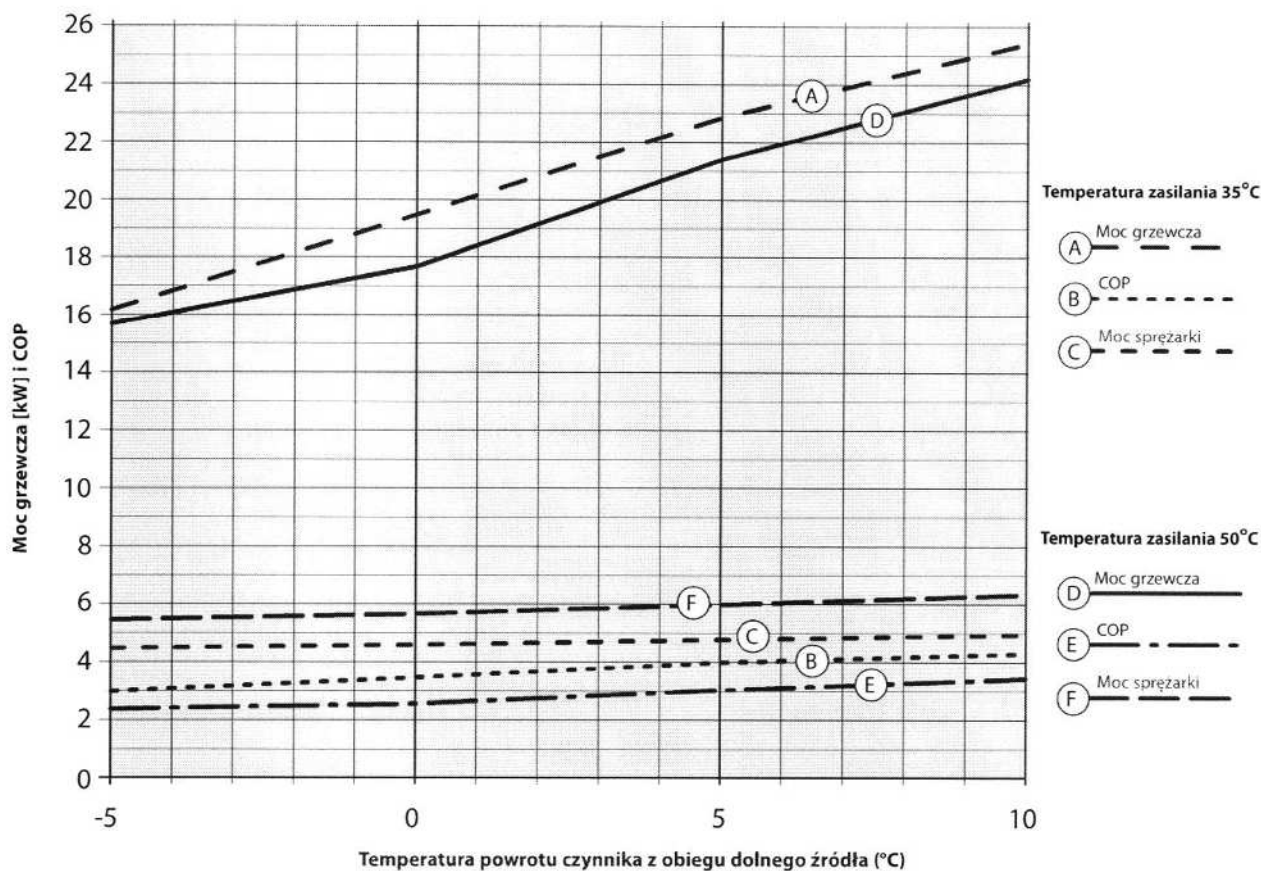
DHP-R 20 bez pomp obiegowych:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,58	4,19	4,73	5,09
Moc grzewcza	16,2	19,5	22,8	25,4
Moc sprężarki	4,52	4,65	4,82	4,99

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,78	3,06	3,52	3,78
Moc grzewcza	15,7	17,7	21,4	24,2
Moc sprężarki	5,65	5,78	6,08	6,40

\*) COP (współczynnik efektywności)

Pompa ciepła, DHP-R 20 (R407C)  
Z pompami obiegowymi



DHP-R 20 z pompami obiegowymi:

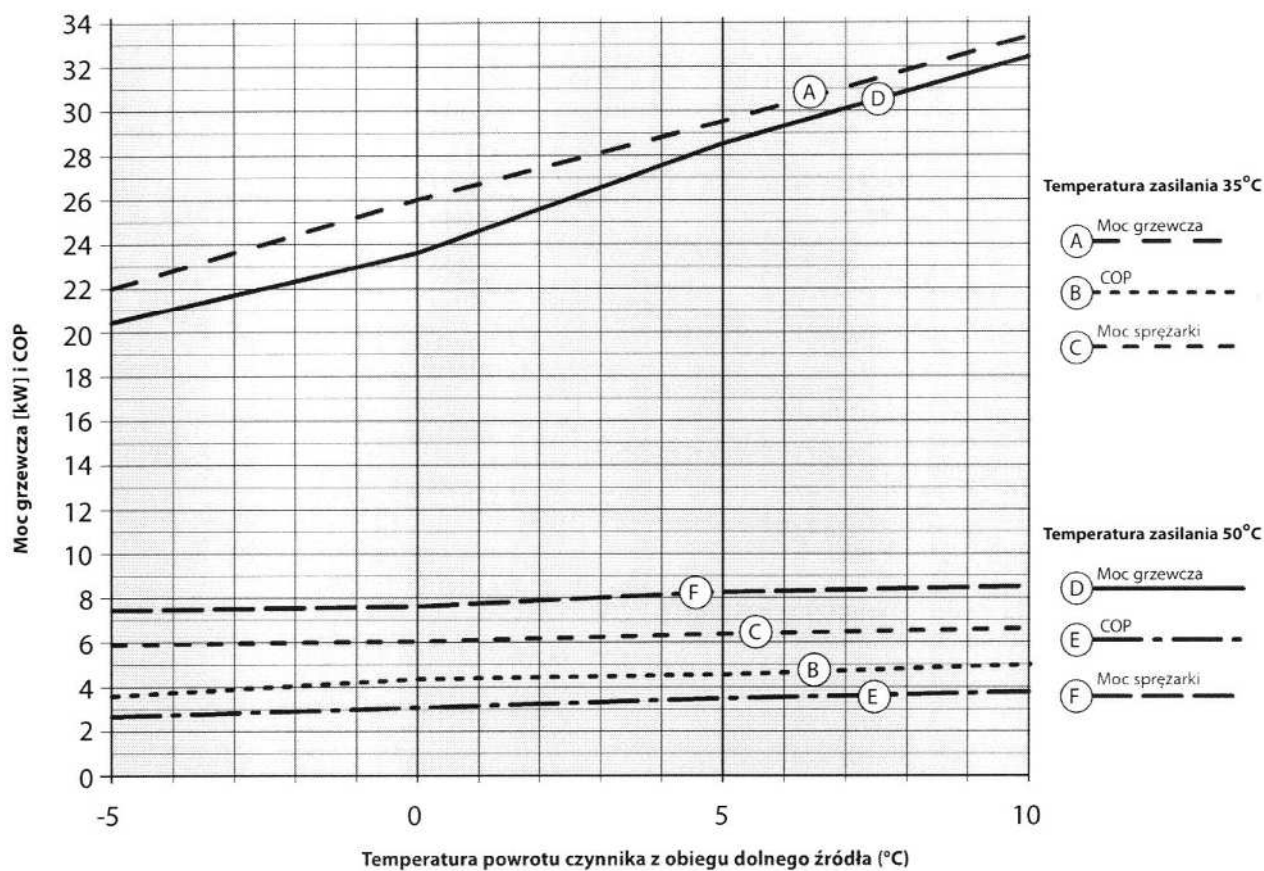
W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,99	3,51	3,99	4,30
Moc grzewcza	16,2	19,5	22,8	25,4
Moc sprężarki	4,52	4,65	4,82	4,99

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,38	2,64	3,05	3,40
Moc grzewcza	15,7	17,7	21,4	24,2
Moc sprężarki	5,65	5,78	6,08	6,40

\*) COP (współczynnik efektywności)



## Pompa ciepła, DHP-R 26 (R407C) Bez pomp obiegowych



### DHP-R 26 bez pomp obiegowych:

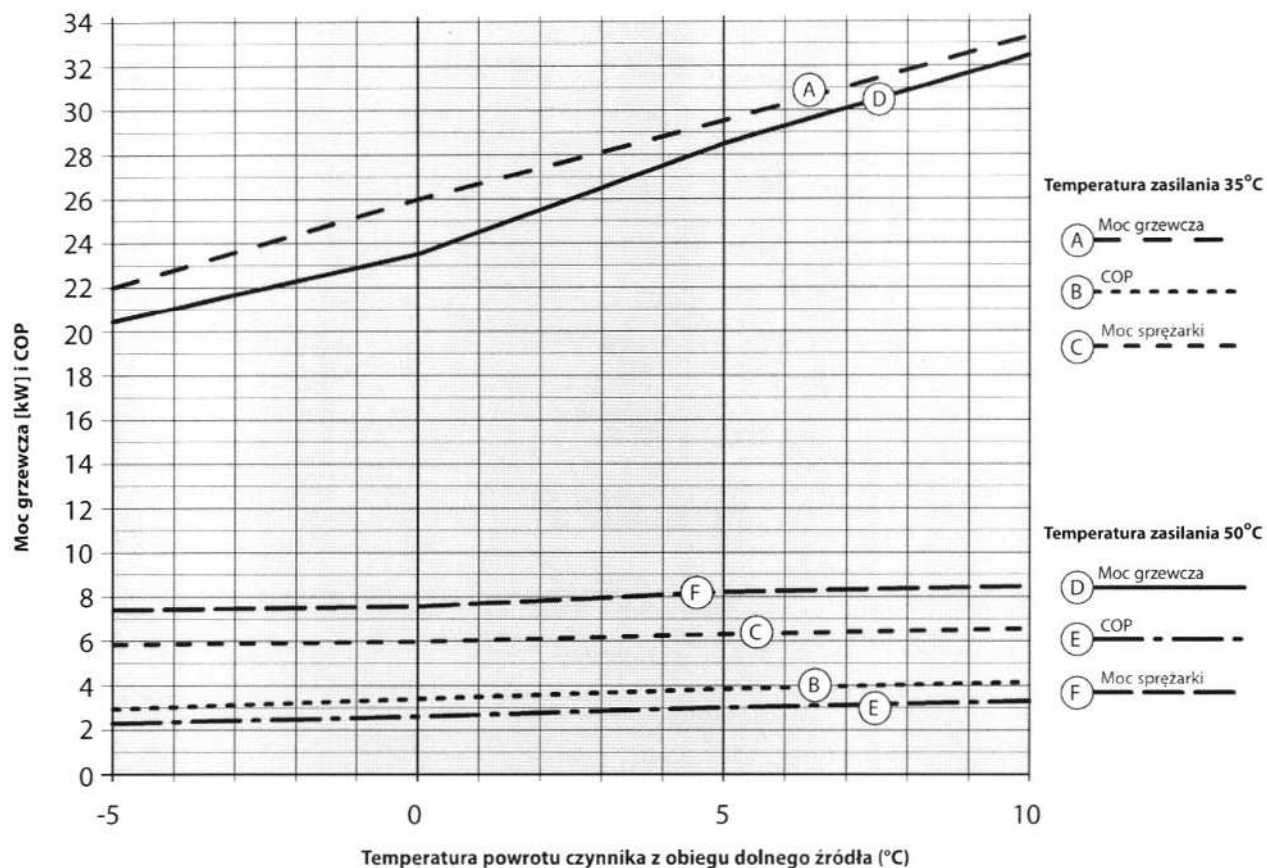
W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,70	4,32	4,59	4,99
Moc grzewcza	22,0	26,0	29,5	33,3
Moc sprężarki	5,94	6,02	6,43	6,67

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,74	3,05	3,49	3,82
Moc grzewcza	20,4	23,6	28,6	32,4
Moc sprężarki	7,44	7,74	8,19	8,48

\*) COP (współczynnik efektywności)



## Pompa ciepła, DHP-R 26 (R407C) Z pompami obiegowymi



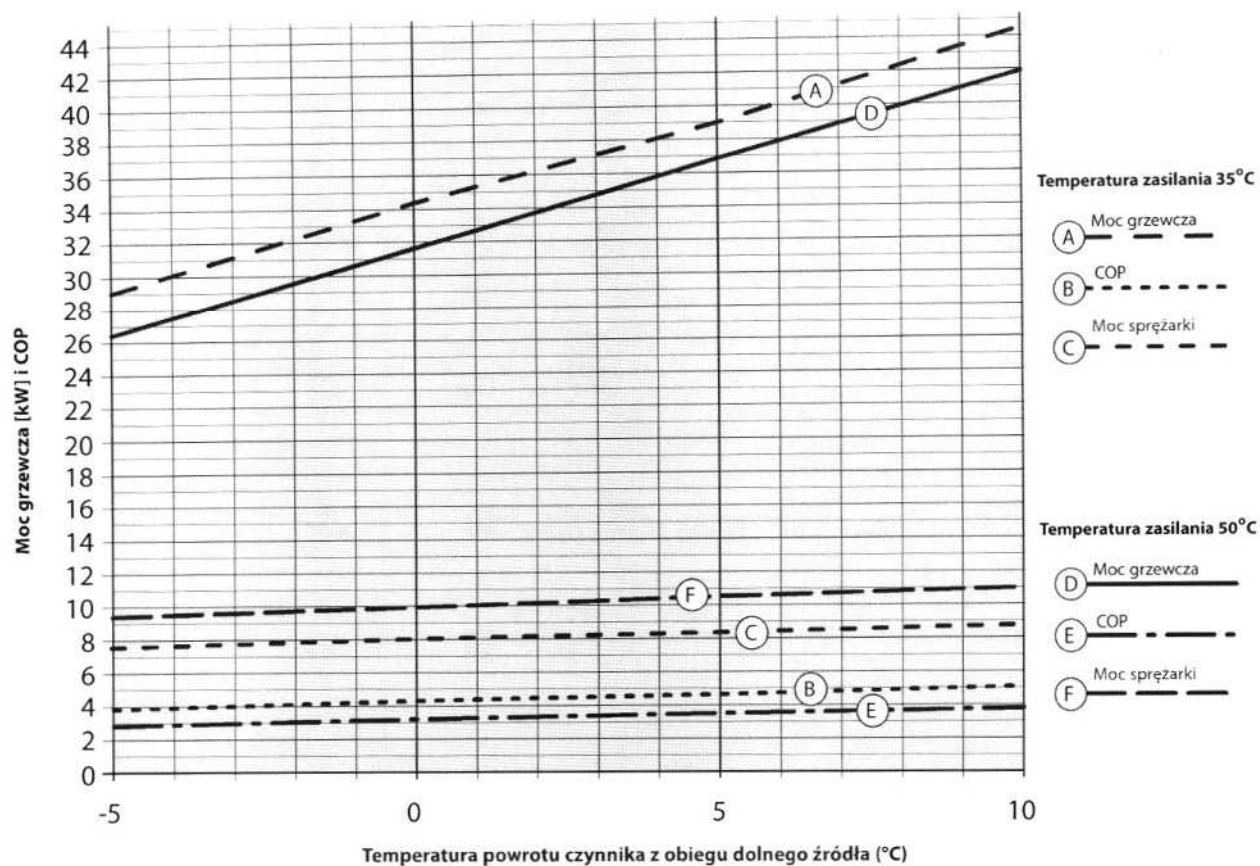
### DHP-R 26 z pompami obiegowymi:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,93	3,46	3,83	4,16
Moc grzewcza	22,0	26,0	29,5	33,3
Moc sprężarki	5,94	6,02	6,43	6,67

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,32	2,62	3,01	3,30
Moc grzewcza	20,4	23,6	28,6	32,4
Moc sprężarki	7,44	7,74	8,19	8,48

\*) COP (współczynnik efektywności)

## Pompa ciepła, DHP-R 35 (R407C) Bez pomp obiegowych



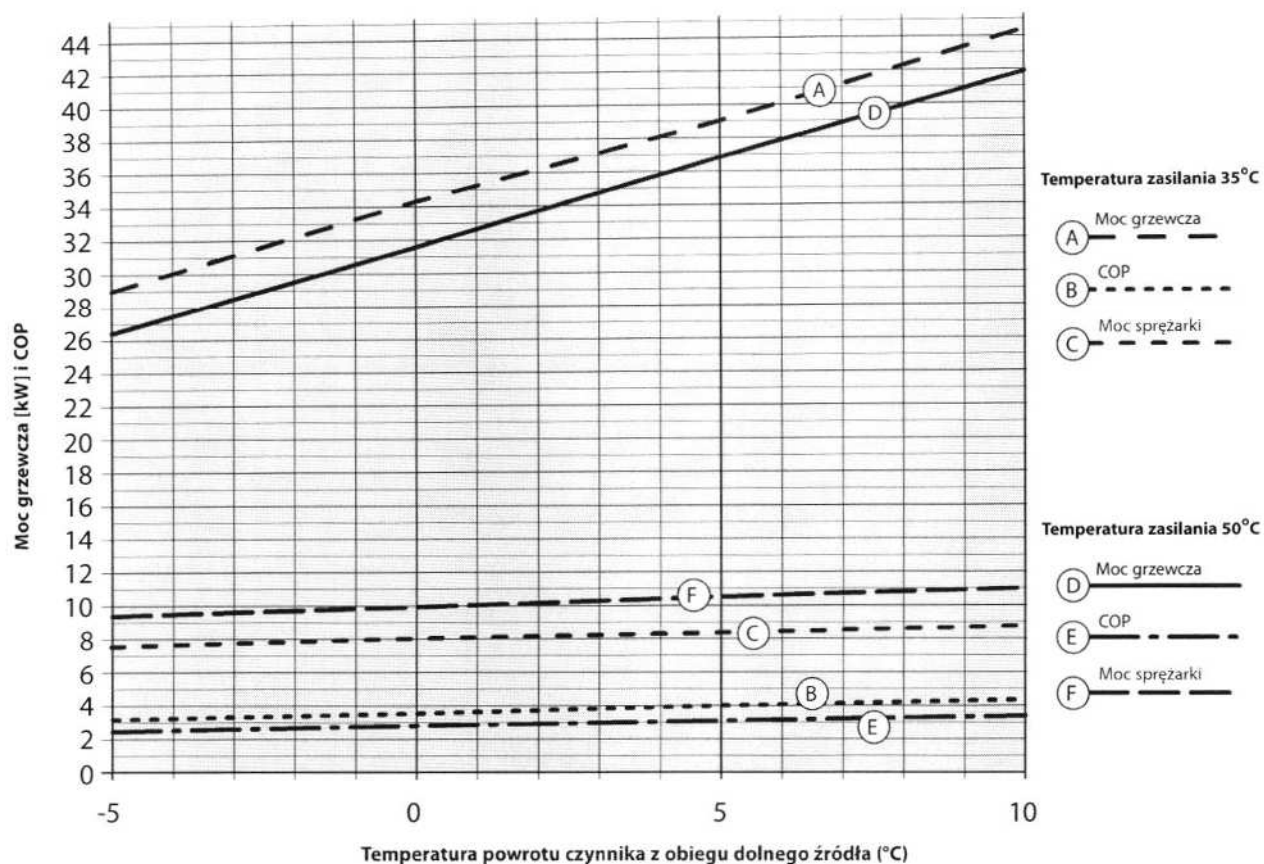
DHP-R 35 bez pomp obiegowych:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,81	4,27	4,65	5,05
Moc grzewcza	29,0	34,3	39,0	44,4
Moc sprężarki	7,61	8,03	8,39	8,79

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,80	3,20	3,50	3,80
Moc grzewcza	26,4	31,7	36,8	41,9
Moc sprężarki	9,43	9,91	10,5	11,0

\*) COP (współczynnik efektywności)

## Pompa ciepła, DHP-R 35 (R407C) Z pompami obiegowymi



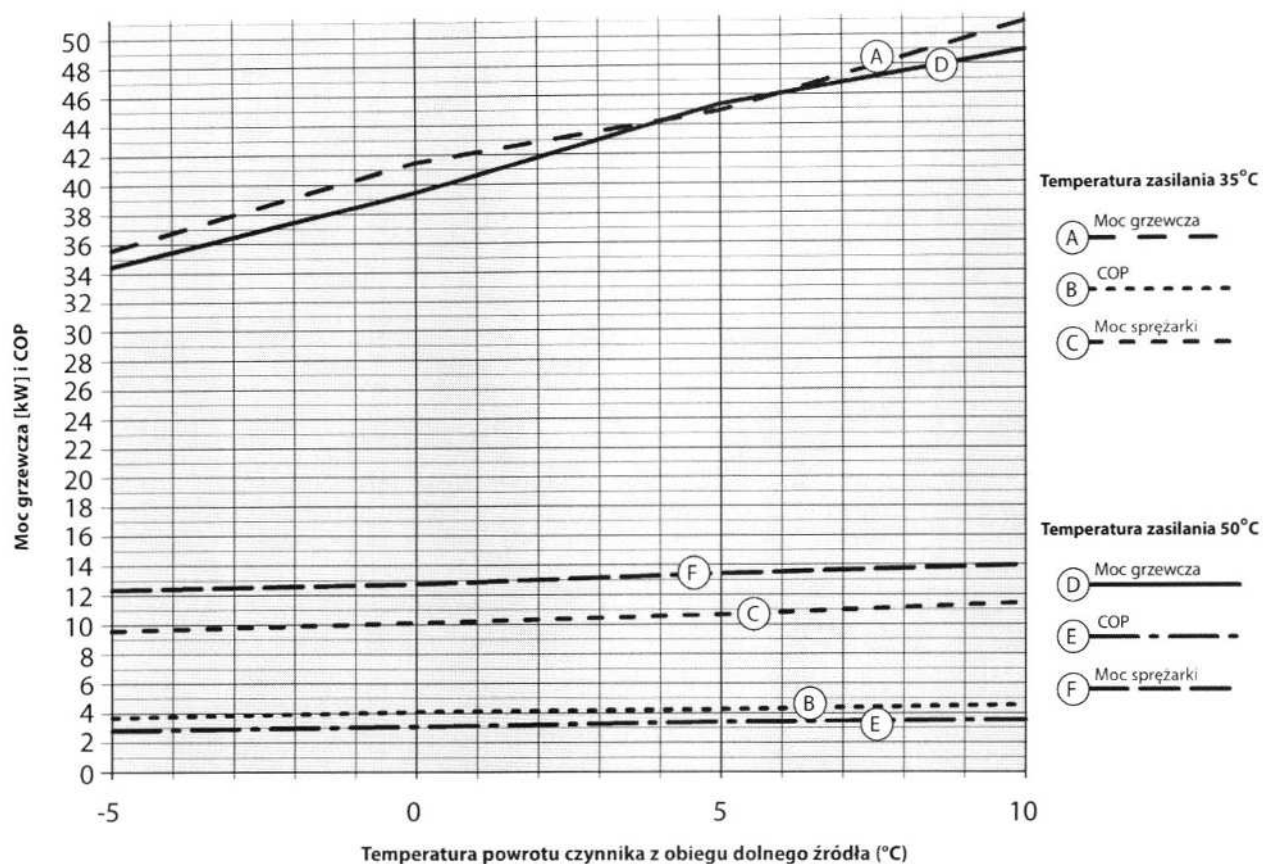
### DHP-R 35 z pompami obiegowymi:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,19	3,65	3,98	4,36
Moc grzewcza	29,0	34,3	39,0	44,4
Moc sprężarki	7,61	8,03	8,39	8,79

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,45	2,81	3,10	3,38
Moc grzewcza	26,4	31,7	36,8	41,9
Moc sprężarki	9,43	9,91	10,5	11,0

\*) COP (współczynnik efektywności)

## Pompa ciepła, DHP-R 42 (R407C) Bez pomp obiegowych



DHP-R 42 bez pomp obiegowych:

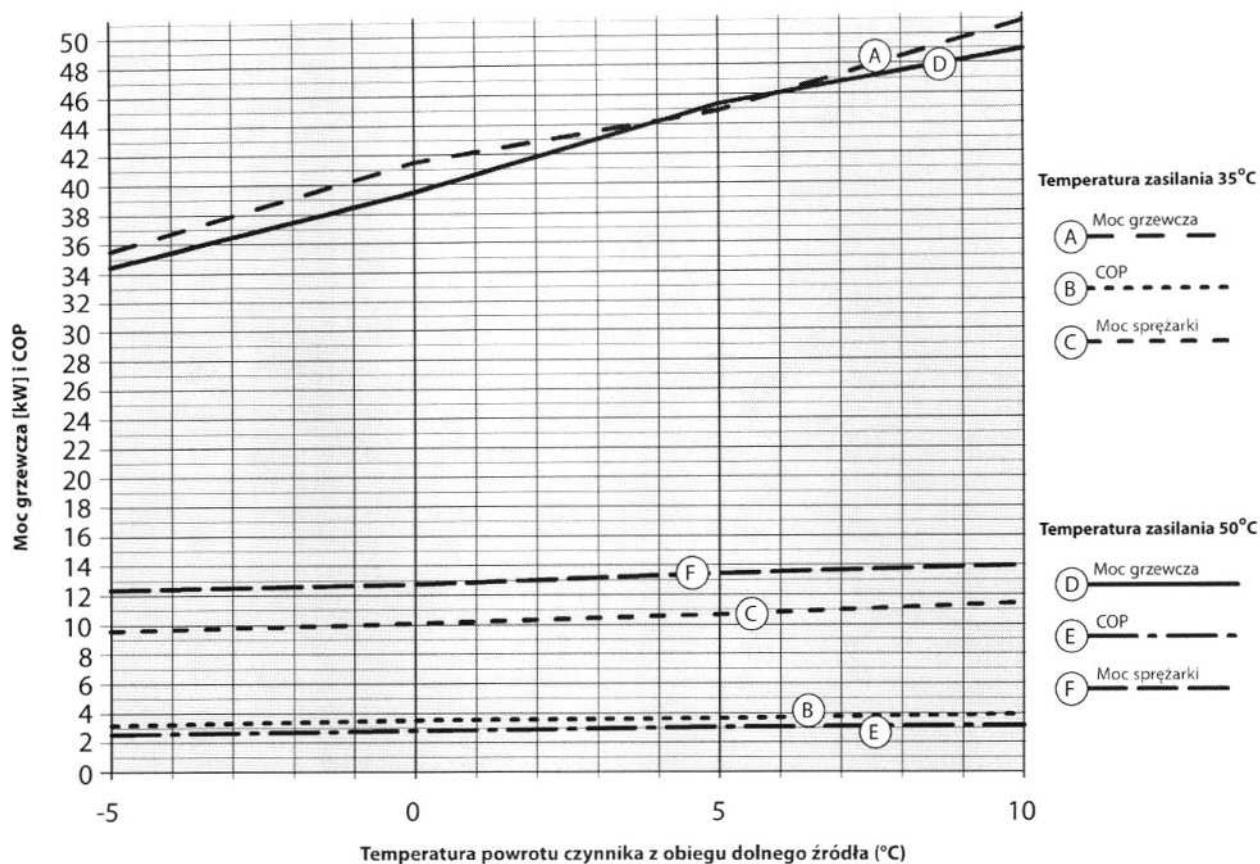
W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,69	4,09	4,20	4,46
Moc grzewcza	35,6	41,5	44,9	50,8
Moc sprężarki	9,65	10,1	10,7	11,4

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,79	3,09	3,39	3,50
Moc grzewcza	34,4	39,5	45,4	48,9
Moc sprężarki	12,3	12,8	13,4	14,0

\*) COP (współczynnik efektywności)

## Moc i COP

Pompa ciepła, DHP-R 42 (R407C)  
Z pompami obiegowymi



DHP-R 42 z pompami obiegowymi:

W35 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	3,20	3,59	3,71	3,96
Moc grzewcza	35,6	41,5	44,9	50,8
Moc sprężarki	9,65	10,1	10,7	11,4

W50 EN255				
Temperatura powrotu czynnika obiegu dolnego źródła °C	-5	0	5	10
COP	2,51	2,79	3,06	3,17
Moc grzewcza	34,4	39,5	45,4	48,9
Moc sprężarki	12,3	12,8	13,4	14,0

\*) COP (współczynnik efektywności)

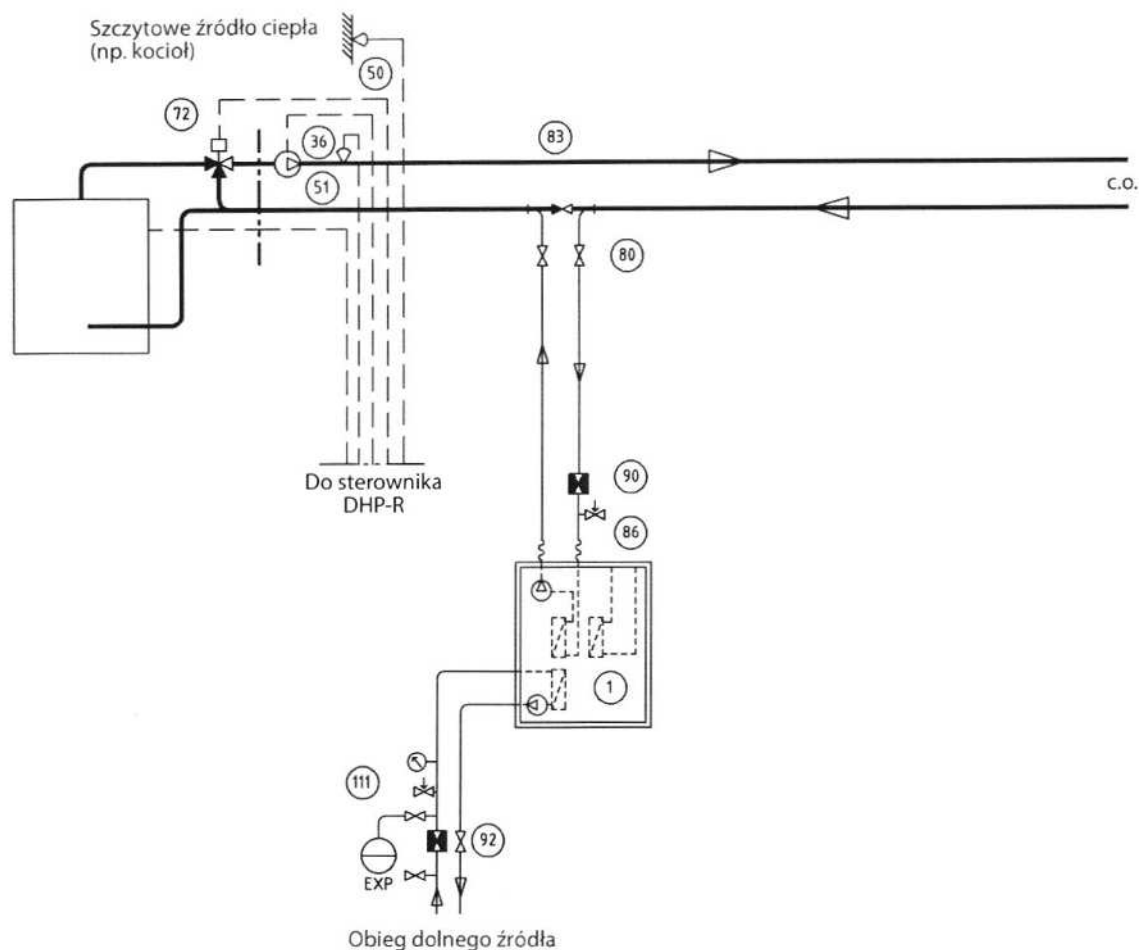
## Schemat aplikacyjny - pompa ciepła w obiegu c.o. z dodatkowym szczytowym źródłem ciepła

Pompa ciepła jest podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.o. ze źródłem szczytowym. Źródła połączone są równolegle aby niezależnie kontrolować przepływ i temperaturę czynnika grzewczego.

W celu uzyskania najwyższego COP pompa ciepła włączona jest na odgałęzieniu rurociągu powrotnego z obiegu c.o. Wymagany przepływ przez pompę ciepła uzyskiwany jest poprzez wbudowaną pompę cyrkulacyjną obiegu wymiennika ciepła II-go stopnia - skraplacza.

Jeżeli wymagana temperatura zasilania uzyskana jest tylko poprzez pracę pompy ciepła, podgrzany czynnik kierowany jest do rurociągu zasilającego, omijając źródło szczytowe. Jeśli wymagane jest zwiększenie temperatury czynnika włączane jest źródło szczytowe, przez które kierowana jest część strumienia.

Wymiennik ciepła I-go stopnia nie jest używany, ponieważ nie istnieje obieg c.w.u.



Nr	Nazwa	Opis
1	Pompa DHP-R	
36	Pompa obiegowa	Obieg c.o.
50	Czujnik temperatury zewnętrznej	
51	Czujnik temperatury zasilania	Temperatura zasilania c.o.
72	Zawór 3-drogowy	Pompa ciepła/źródło szczytowe
80	Zawory odcinające	Podejście do pompy ciepła
83	Zawór zwrotny	
86	Zawór bezpieczeństwa	3 bar
90	Filtr	
92	Zespół napełniania i odpowietrzania obiegu dolnego źródła	



## Schemat aplikacyjny - pompa ciepła w obiegu c.o. z dodatkowym szczytowym źródłem ciepła i w obiegu c.w.u. z 3 zasobnikami c.w.u.

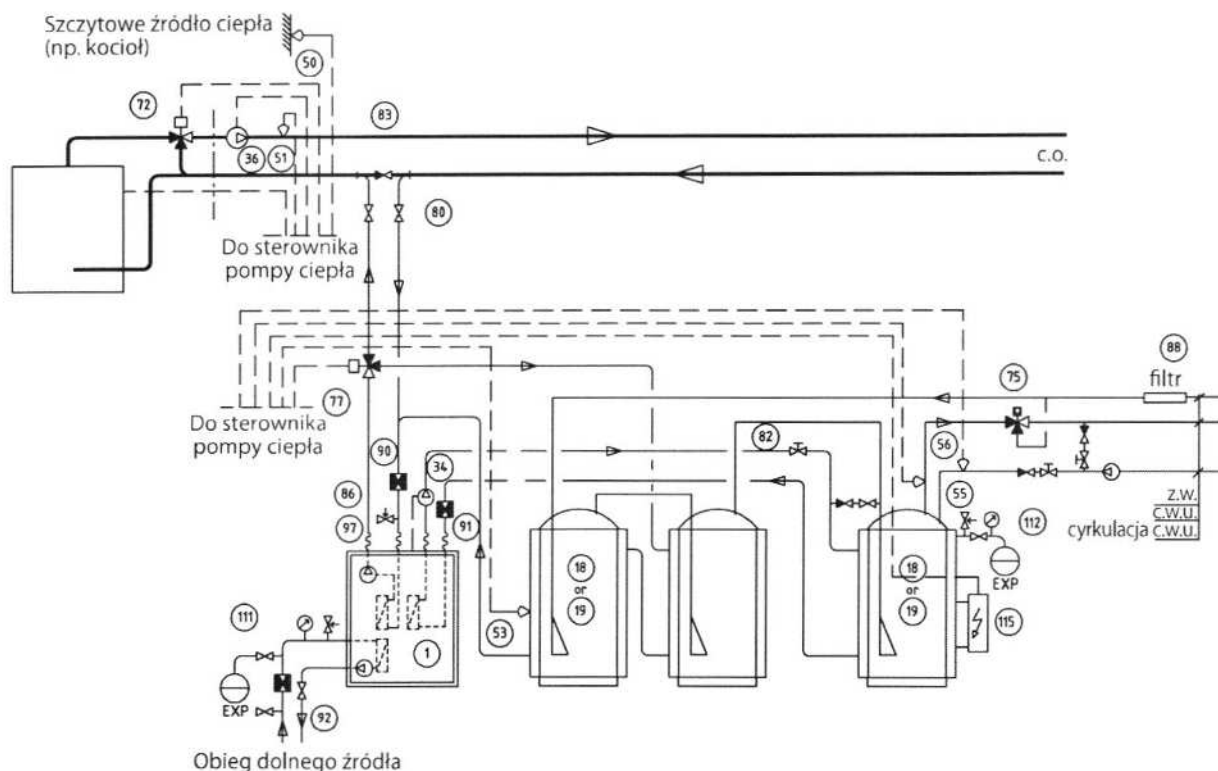
Pompa ciepła jest podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.o. ze źródłem szczytowym. Źródła połączone są równolegle aby niezależnie kontrolować przepływ i temperaturę czynnika grzewczego.

W celu uzyskania najwyższego COP pompa ciepła włączona jest na odgałęzieniu rurociągu powrotnego z obiegu c.o. Wymagany przepływ przez pompę ciepła uzyskiwany jest poprzez wbudowaną pompę cyrkulacyjną obiegu wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacza.

Jeżeli wymagana temperatura zasilania uzyskana jest tylko poprzez pracę pompy ciepła, podgrzany czynnik kierowany jest do rurociągu zasilającego, omijając źródło szczytowe. Jeśli wymagane jest zwiększenie temperatury czynnika włączane jest źródło szczytowe, przez które kierowana jest część strumienia.

Pompa ciepła jest podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.w.u. z dodatkowym podgrzewaczem elektrycznym. Zasobniki c.w.u. połączone są w kaskadę. Ładowanie zasobnika 1 i 2 odbywa się z wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacza w zależności od temperatury wody w zasobniku 1. Ładowanie zasobnika 3 odbywa się z wymiennika I-go stopnia zawsze gdy pompa ciepła pracuje.

Jeśli wymagana temperatura c.w.u. wypływającej z zasobnika 3 nie jest osiągnięta, włączany jest elektryczny podgrzewacz pomocniczy. W zasobniku 3 może być wykonywany przegrzew dezynfekcyjny.



Nr	Nazwa	Opis
1	Pompa DHP-R	
18	Zasobnik c.w.u.	Zasobnik węzłownicowy
19	Zasobnik c.w.u.	Zasobnik dwupłaszczowy
34	Pompa obiegowa	Obieg c.w.u. - ładowanie zasobnika 1 i 2
36	Pompa obiegowa	Obieg c.o.
50	Czujnik temperatury zewnętrznej	
51	Czujnik temperatury zasilania	Temperatura zasilania c.o.
53	Czujnik temperatury c.w.u.	Temperatura w zasobniku 1 i sterowanie ładowaniem
55	Czujnik temperatury cyrkulacji c.w.u.	
56	Czujnik temperatury c.w.u.	
72	Zawór 3-drogowy	Pompa ciepła/źródło szczytowe
75	Zawór mieszający c.w.u.	Zabezpieczenie maksymalnej temperatury c.w.u. i przed poparzeniem, zwłaszcza po przegrzewie
77	Zawór 3-drogowy	c.o./c.w.u.
80	Zawory odcinające	Podejście do pompy ciepła
83	Zawór zwrotny	
86	Zawór bezpieczeństwa	3 bar
88	Armatura z.w.	np. zawór antyskażeniowy, magnetyzer, filtr, odżelaziacz, itp.
90	Filtr	
91	Filtr	
92	Zespół napełniania, odpowietrzania obiegu dolnego źródła	
111	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu dolnego źródła
112	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu grzewczego wymiennika I-go stopnia i zasobnika 3
115	Elektryczny podgrzewacz pomocniczy	Zabezpieczenie wymaganej temperatury c.w.u. i ewentualny przegrzew dezynfekcyjny

## Schemat aplikacyjny - 2 pompy ciepła w obiegu c.o. z dodatkowym szczytowym źródłem ciepła i w obiegu c.w.u. z 3 zasobnikami c.w.u.

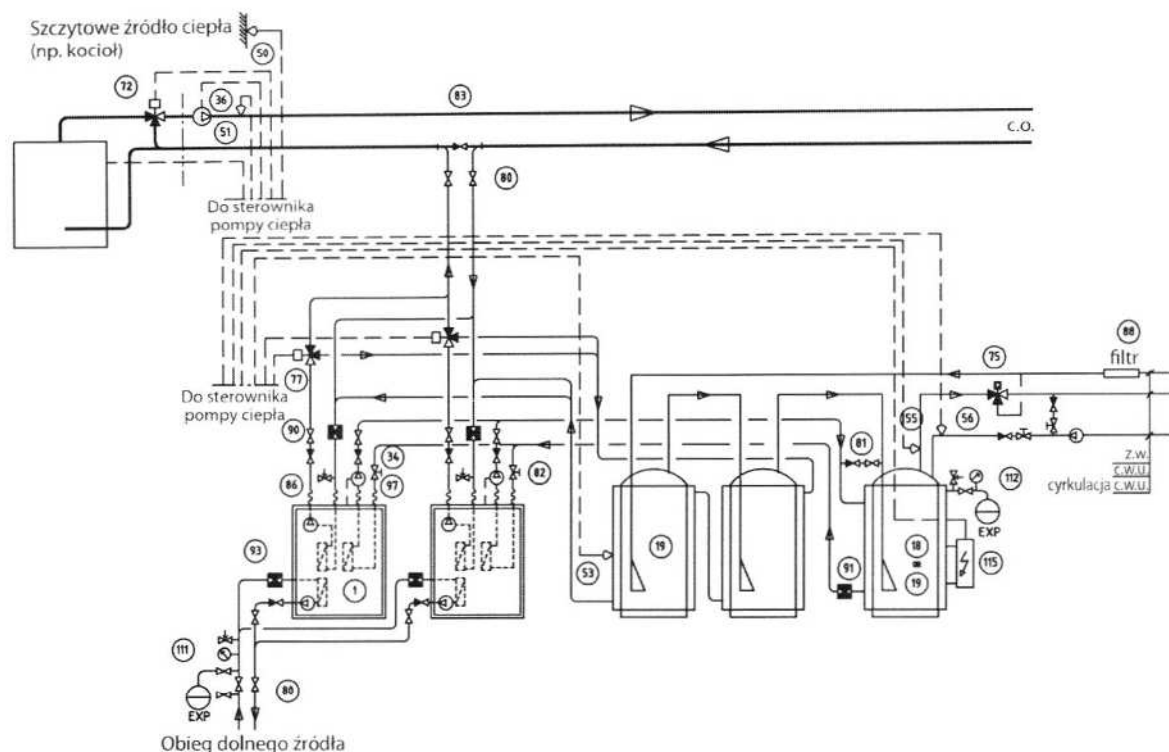
Pompy ciepła w układzie kaskadowym są podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.o. ze źródłem szczytowym. Źródła połączone są równolegle aby niezależnie kontrolować przepływ i temperaturę czynnika grzewczego.

W celu uzyskania najwyższego COP pompy ciepła włączone są na odgałęzieniu rurociągu powrotnego z obiegu c.o. Wymagany przepływ przez każdą pompę ciepła uzyskiwany jest poprzez wbudowane pompy cyrkulacyjne obiegu wymienników ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplaczy.

Jeżeli wymagana temperatura zasilania uzyskana jest tylko poprzez pracę pomp ciepła - jednej lub dwu jednocześnie, podgrzany czynnik kierowany jest do rurociągu zasilającego, omijając źródło szczytowe. Jeśli wymagane jest zwiększenie temperatury czynnika włączane jest źródło szczytowe, przez które kierowana jest część strumienia.

Pompy ciepła są podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.w.u. z dodatkowym podgrzewaczem elektrycznym. Zasobniki c.w.u. połączone są w kaskadę. Ładowanie zasobnika 1 i 2 odbywa się z wymienników ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplaczy w zależności od temperatury wody w zasobniku 1. Ładowanie zasobnika 3 odbywa się z wymienników I-go stopnia zawsze gdy któraś pompa ciepła pracuje.

Jeśli wymagana temperatura c.w.u. wypływającej z zasobnika 3 nie jest osiągana, włączany jest elektryczny podgrzewacz pomocniczy. W zasobniku 3 może być wykonywany przegrzew dezynfekcyjny.



Nr	Nazwa	Opis
1	Pompa DHP-R	
18	Zasobnik c.w.u.	Zasobnik węzownicowy
19	Zasobnik c.w.u.	Zasobnik dwupłaszczowy
34	Pompa obiegowa	Obieg c.w.u. - ładowanie zasobnika 1 i 2
36	Pompa obiegowa	Obieg c.o.
50	Czujnik temperatury zewnętrznej	
51	Czujnik temperatury zasilania	Temperatura zasilania c.o.
53	Czujnik temperatury c.w.u.	Temperatura w zasobniku 1 i sterowanie ładowaniem
55	Czujnik temperatury cyrkulacji c.w.u.	
56	Czujnik temperatury c.w.u.	
72	Zawór 3-drogowy	Pompa ciepła/źródło szczytowe
75	Zawór mieszający c.w.u.	Zabezpieczenie maksymalnej temperatury c.w.u. i przed poparzeniem, zwłaszcza po przegrzewie
77	Zawór 3-drogowy	c.o./c.w.u.
80	Zawory odcinające	Podejście do pompy ciepła
83	Zawór zwrotny	
86	Zawór bezpieczeństwa	3 bar
88	Armatura z.w.	np. zawór antyskażeniowy, magnetyzer, filtr, odżelaziacz, itp..
90	Filtr	
91	Filtr	
93	Zespół napełniania, odpowietrzania obiegu dolnego źródła	
111	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu dolnego źródła
112	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu grzewczego wymiennika I-go stopnia i zasobnika 3
115	Elektryczny podgrzewacz pomocniczy	

## Schemat aplikacyjny - pompa ciepła w obiegu c.o. z dodatkowym szczytowym źródłem ciepła i w obiegu c.w.u. z zasobnikiem c.w.u., przygotowanie wody lodowej do obiegu chłodzenia

Pompa ciepła jest podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.o. ze źródłem szczytowym. Źródła połączone są równolegle aby niezależnie kontrolować przepływ i temperaturę czynnika grzewczego.

W celu uzyskania najwyższego COP pompa ciepła włączona jest na odgałęzieniu rurociągu powrotnego z obiegu c.o. Wymagany przepływ przez pompę ciepła uzyskiwany jest poprzez wbudowaną pompę cyrkulacyjną obiegu wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacza.

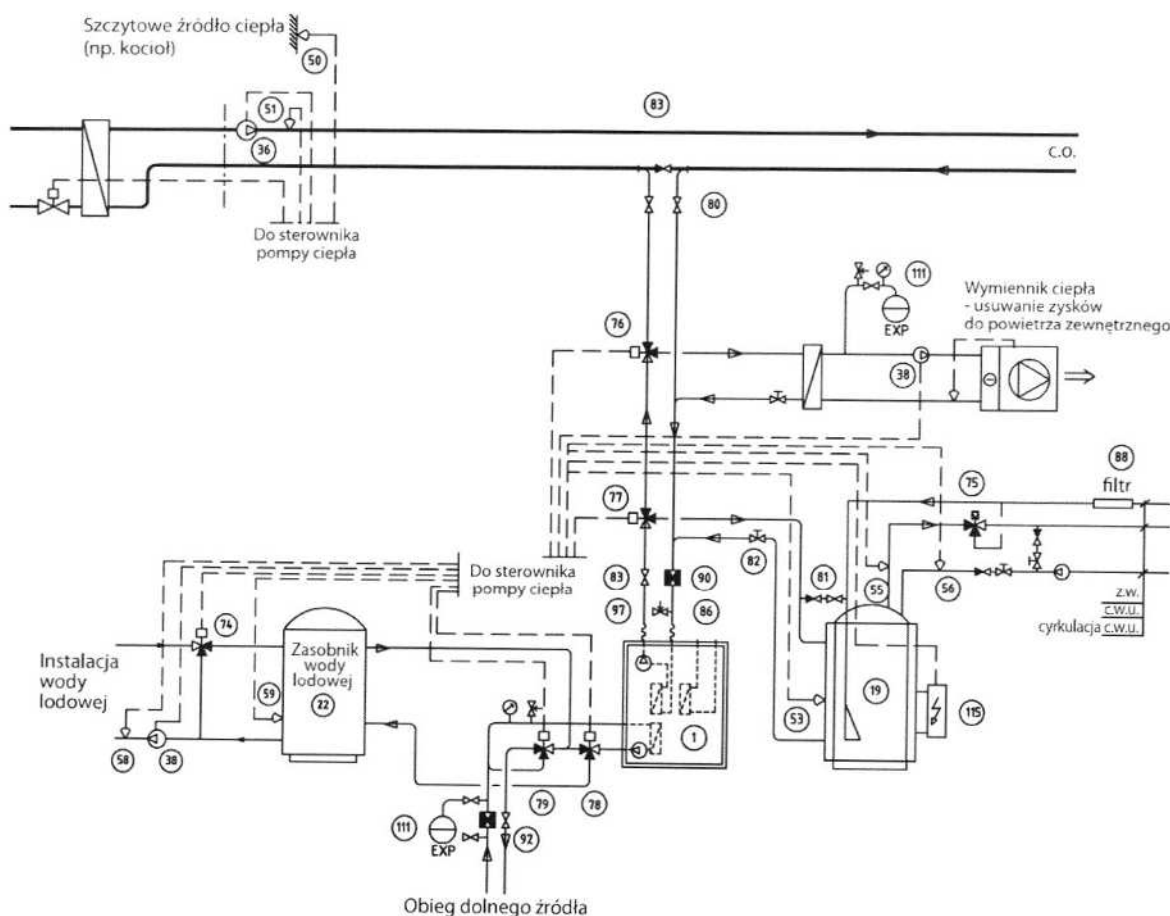
Jeżeli wymagana temperatura zasilania uzyskana jest tylko poprzez pracę pompy ciepła, podgrzany czynnik kierowany jest do rurociągu zasilającego, omijając źródło szczytowe. Jeśli wymagane jest zwiększenie temperatury czynnika włączane jest źródło szczytowe, przez które kierowana jest część strumienia.

Pompa ciepła jest podstawowym źródłem ciepła w obiegu c.w.u. z dodatkowym podgrzewaczem elektrycznym. Ładowanie zasobnika odbywa się z wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. w zależności od temperatury wody w zasobniku. Przepływ czynnika uzyskiwany jest poprzez wbudowaną pompę cyrkulacyjną obiegu wymiennika ciepła II-go stopnia c.o./c.w.u. - skraplacza.

Jeśli wymagana temperatura c.w.u. wpływającej z zasobnika nie jest osiągnięta, włączany jest elektryczny podgrzewacz pomocniczy.

W zasobniku może być wykonywany przegrzew dezynfekcyjny.

Na obiegu dolnego źródła znajduje się równolegle włączony zasobnik wody lodowej. Jego chłodzenie następuje poprzez przepływ czynnika z dolnego źródła lub parownika.



## Schemat aplikacyjny - pompa ciepła w obiegu c.o. z dodatkowym szczytowym źródłem ciepła i w obiegu c.w.u. z zasobnikiem c.w.u., przygotowanie wody lodowej do obiegu chłodzenia

Nr	Nazwa	Opis
1	Pompa DHP-R	
19	Zasobnik c.w.u.	Zasobnik dwupłaszczowy
22	Zasobnik wody lodowej	
36	Pompa obiegowa	c.o.
38	Pompa obiegowa	Woda lodowa
50	Czujnik temperatury zewnętrznej	
51	Czujnik temperatury zasilania	c.o.
53	Czujnik temperatury c.w.u.	Temperatura w zasobniku 1 i sterowanie ładowaniem
55	Czujnik temperatury cyrkulacji c.w.u.	
56	Czujnik temperatury	c.w.u.
58	Czujnik temperatury zasilania	Woda lodowa
59	Czujnik temperatury	Woda lodowa w zasobniku
72	Zawór 3-drogowy	Pompa ciepła/źródło szczytowe
74	Zawór mieszający	Regulacja temperatury wody lodowej, zwłaszcza jej minimalnej temperatury
75	Zawór mieszający c.w.u.	Zabezpieczenie maksymalnej temperatury c.w.u. i przed poparzeniem, zwłaszcza po przegrzewie
76	Zawór 3-drogowy	c.o. / wymiennik do usuwania zysków ciepła do powietrza zewnętrznego podczas przygotowania wody lodowej
77	Zawór 3-drogowy	c.o. / c.w.u.
78	Zawór 3-drogowy	Powrót do dolnego źródła: odwiert / zasobnik
79	Zawór 3-drogowy	Powrót do dolnego źródła: odwiert / zasilanie parownika
80	Zawory odcinające	Podejście do pompy ciepła
83	Zawór zwrotny	
86	Zawór bezpieczeństwa	3 bar
88	Armatura z.w.	np. zawór antyskażeniowy, magnetyzer, filtr, odżelaziacz, itp..
90	Filtr	
91	Filtr	
92	Odwiert	
93	Zespół napełniania, odpowietrzania obiegu dolnego źródła	
111	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu dolnego źródła
112	Grupa bezpieczeństwa	Zabezpieczenie obiegu grzewczego wymiennika 1-go stopnia i zasobnika 3
115	Elektryczny podgrzewacz pomocniczy	

**Danfoss Sp. z o. o.**, ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki, Tel (22) 755 09 00, Fax (22) 755 07 01  
e-mail: [pompyciepla@danfoss.com](mailto:pompyciepla@danfoss.com), [http:// www.pompyciepla.danfoss.pl](http://www.pompyciepla.danfoss.pl), [http:// www.danfoss.pl](http://www.danfoss.pl)

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.

*Danfoss*

Instrukcja montażu  
Pompa ciepła Danfoss

**DHP-R**

VM8MD149

*mgr inż. Karol Sawicz*  
uprawnienia budowlane  
do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej  
Nr ew. d. 502/Lb/2001



# Spis treści

## DHP-R









<b>1</b>	<b>Ważne informacje.....</b>	<b>5</b>
1.1	Czynnik chłodniczy.....	5
1.2	Hałas i drgania .....	5
1.3	Przyłącze elektryczne.....	6
<b>2</b>	<b>Podstawowe informacje o pompie ciepła .....</b>	<b>7</b>
2.1	Główne elementy .....	7
2.2	Połączenia rurowe.....	8
2.3	Wymagana przestrzeń montażowa .....	8
<b>3</b>	<b>Wykonanie przejść przez ściany dla rurociągów obiegu czynnika dolnego źródła ....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Montaż.....</b>	<b>9</b>
4.1	Demontaż przedniej pokrywy obudowy .....	9
<b>5</b>	<b>Połączenie pompy ciepła z instalacjami .....</b>	<b>10</b>
5.1	Zawór bezpieczeństwa .....	10
5.2	Podłączanie zasilania i powrotu instalacji grzewczej .....	10
<b>6</b>	<b>Instalacja elektryczna .....</b>	<b>11</b>
6.1	Przyłącze elektryczne.....	11
6.2	Podłączanie pompy gorącego gazu .....	11
6.3	Podłączanie czujnika temperatury zewnętrznej.....	12
6.4	Podłączanie czujnika c.w.u. ....	12
6.5	Podłączanie czujnika temperatury zasilania .....	12
6.6	Podłączanie zewnętrznego startu pompy obiegu czynnika dolnego źródła (opcja chłodzenia pasywnego).....	12
6.7	Podłączanie trójdrogowego zaworu rozdzielającego c.w.u.....	12
6.8	Podłączanie czujnika pokojowego (opcja).....	12
6.9	Podłączanie presostatu i/lub czujnika przepływu (opcja).....	12
6.10	Podłączanie startu/stopu zewnętrznego podgrzewacza pomocniczego .....	12
6.11	Podłączanie zewnętrznego brzęczyka.....	12
6.12	Podłączanie pompy systemowej .....	12
6.13	Podłączanie sygnału sterowania zewnętrznego podgrzewacza pomocniczego .....	12
6.14	Położenie przełączników .....	13
6.15	Tabela konwersji dla czujników .....	13
<b>7</b>	<b>Instalacja obiegu czynnika dolnego źródła .....</b>	<b>13</b>
7.1	Rurociągi i naczynie zbiorcze obiegu czynnika dolnego źródła .....	13
7.2	Napełnianie obiegu dolnego źródła.....	13
<b>8</b>	<b>Uruchomienie .....</b>	<b>14</b>
8.1	Montaż przedniej pokrywy obudowy .....	14
<b>9</b>	<b>Przekazanie .....</b>	<b>15</b>
9.1	Montaż i rozruch wykonał: .....	15
<b>10</b>	<b>Zakłócenia w pracy pompy .....</b>	<b>16</b>
<b>11</b>	<b>Dane techniczne .....</b>	<b>17</b>



# 1 Ważne informacje

Urządzenie nie powinno być obsługiwane przez osoby (w tym dzieci) o ograniczonej sprawności fizycznej, sensorycznej lub umysłowej, oraz nie mających doświadczenia i wiedzy na temat jego obsługi, chyba że są nadzorowane lub zostały poinstruowane w tym zakresie przez osobę odpowiedzialną za ich bezpieczeństwo.

Należy dopilnować, aby dzieci nie bawiły się urządzeniem.

-  Montaż należy zlecić autoryzowanemu dystrybutorowi i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami lokalnymi oraz zaleceniami podanymi w tej instrukcji.
-  Nie instalować pompy ciepła w pomieszczeniach narażonych na mróz!
-  Podłoga powinna być w stanie wytrzymać ciężar brutto instalacji grzewczej.
-  Instalację grzewczą należy ustawić na stabilnym podłożu.
-  Przed podłączeniem napięcia do pompy ciepła należy dopilnować, aby instalacja grzewcza i obieg dolnego źródła, w tym pompa ciepła, zostały napełnione i odpowiednio, aby zapobiec uszkodzeniu pomp obiegowych.
-  Jeśli elektryk zamierza sprawdzić połączenia przed wykonaniem powyższych czynności, może to zrobić dopiero po sprawdzeniu, czy pompy płynu wymiany ciepła i obiegu dolnego źródła zostały odłączone.
-  Podczas napełniania obiegu dolnego źródła, jego pompa powinna pracować. Należy jednak dopilnować, aby sprężarka i pompa płynu wymiany ciepła nie mogły zostać uruchomione. Pompę obiegu dolnego źródła można wtedy uruchomić ręcznie za pomocą oddzielnego wyłącznika, który znajduje się na szafie elektrycznej.
-  Po zakończeniu napełniania, pompę obiegu dolnego źródła należy przełączyć w tryb pracy AUTO.

## 1.1 Czynnik chłodniczy

System chłodzenia pompy ciepła (obieg chłodniczy) jest napełniony czynnikiem chłodniczym R407C lub R134a (w zależności od wersji).

**Prace przy obiegu chłodniczym powinny być prowadzone tylko przez wykwalifikowanego instalatora!**

### Zagrożenie pożarowe

W normalnych warunkach, czynnik R407C/R134a nie jest palny ani wybuchowy.

### Toksyczność

W normalnych warunkach i prawidłowo stosowany, czynnik chłodniczy jest niskotoksyczny. Mimo to, może powodować obrażenia (lub stanowić duże zagrożenie) w sytuacjach nietypowych lub przy świadomym niewłaściwym stosowaniu. Opary czynnika chłodniczego są wielokrotnie cięższe od powietrza i w razie wycieku czynnika chłodniczego w małym i źle wentylowanym pomieszczeniu, może dojść do ich silnego stężenia, powodując brak tlenu i ryzyko uduszenia. Miejsca, gdzie ciężkie opary mogą gromadzić się i przenikać do powietrza, powinny być dobrze wentylowane.

W kontakcie z otwartym płomieniem, czynnik chłodniczy tworzy trujący i drażniący gaz, który łatwo poznać po zapachu już w stężeniu znacznie poniżej dopuszczalnego limitu. W takim przypadku należy ewakuować i dobrze przewietrzyć budynki.

Osoby mające objawy zatrucia należy natychmiast wyprowadzić na świeże powietrze.

## Prace przy obiegu chłodniczym

Podczas napraw obiegu chłodniczego należy zadbać, aby nie wydostał się z pompy ciepła – należy go zniszczyć zgodnie z przepisami. Do opróżniania i napełniania nowym czynnikiem chłodniczym służą zawory serwisowe. Wymaganą ilość i rodzaj nowego czynnika chłodniczego podano na tabliczce znamionowej urządzenia. Użycie innego czynnika chłodniczego, niż R407C lub R134a, spowoduje unieważnienie gwarancji Danfoss AS, jeśli nie został on uprzednio pisemnie zatwierdzony jako odpowiedni zamiennik.

## Złomowanie

Przed złomowaniem pompy ciepła, należy zutylizować czynnik chłodniczy, zgodnie z lokalnymi i krajowymi przepisami ochrony zdrowia i środowiska. Patrz odpowiednie przepisy dot. czynników chłodniczych Szwedzkiej Agencji Ochrony Środowiska.

## 1.2 Hałas i drgania

Ze względu na hałas i drgania należy zadbać o to, aby mocowania rur do sufitu i ścian oferowały tłumienie drgań, a otwory przelotowe w ścianach były na tyle duże, aby nie przenosić hałasu ani drgań.

Jeśli budynek ma złą akustykę, należy zwrócić szczególną uwagę, aby drgania nie były przenoszone na całą konstrukcję.

W takich przypadkach nie należy wykonywać żadnych mocowań w budynku w pobliżu pompy ciepła, lecz zastosować mocowania wolnostojące, odizolowane materiałem tłumiącym drgania, np. solodynem.

W sytuacjach, gdzie stronę obiegu dolnego źródła należy przymocować do budynku, należy użyć przewodów elastycznych, lecz innego typu, niż rury płynu wymiany ciepła. Przewody elastyczne do płynu wymiany ciepła i gorącego gazu powinny być bardzo długie (600 mm lub więcej) i łączone pod kątem 90°. W razie podejrzenia, że podłoga, na której stoi pompa ciepła, może przenosić drgania na budynek, pompę ciepła należy ustawić na matach z solodynu, przeznaczonych do takiego obciążenia. W takich przypadkach zawsze należy konsultować się z przedstawicielem firmy Danfoss AS.

### 1.3 Przyłącze elektryczne



Instalację elektryczną powinien wykonać wyłącznie uprawniony elektryk zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi i krajowymi. Instalacja elektryczna powinna być trwale podłączona przewodami, a w linii zasilającej urządzenia należy zainstalować wyłącznik wielobiegunowy (awaryjny) dostosowany do zasilania. Informacje dotyczące maksymalnego obciążenia podłączonych zewnętrznie urządzeń można znaleźć w instrukcji instalacji elektrycznej.

**UWAGA!** Na wewnętrznej stronie drzwi należy umieścić dołączoną etykietę w lokalnym języku, dotyczącą przyłącza elektrycznego.

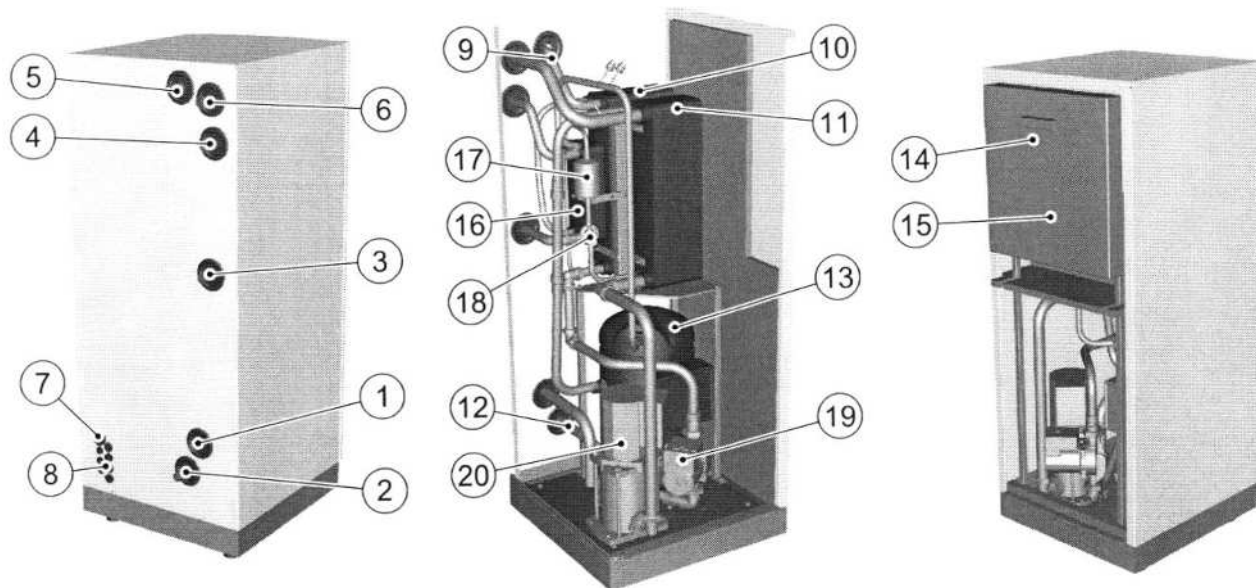
#### **Prąd elektryczny!**



Listwy zaciskowe są pod napięciem i mogą być bardzo niebezpieczne ze względu na ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Dlatego przed włączeniem instalacji elektrycznej należy zaizolować elementy znajdujące się pod napięciem. Pompa ciepła jest wewnątrz okablowana fabrycznie.

## 2 Podstawowe informacje o pompie ciepła

### 2.1 Główne elementy



- 1 Wyjście obiegu dolnego źródła (z pompy ciepła)
- 2 Powrót ciepła (rurociąg powrotny)
- 3 Wymiennik gorącego gazu rurociągu powrotnego
- 4 Wymiennik gorącego gazu rurociągu zasilającego
- 5 Dostawa ciepła (rurociąg zasilający)
- 6 Wejście obiegu dolnego źródła (do pompy ciepła)
- 7 Wyjście kabla komunikacyjnego
- 8 Wyjście kabla zasilania elektrycznego i czujnika
- 9 Czujnik temperatury zasilania
- 10 Skraplacz

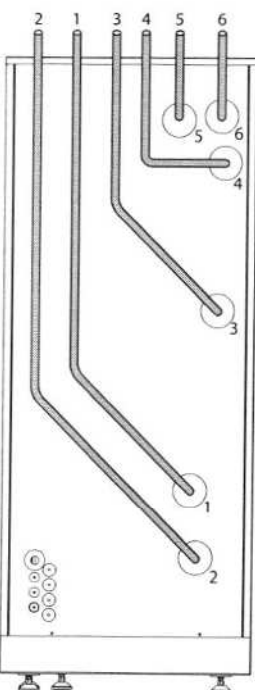
- 11 Parownik
- 12 Czujnik powrotu
- 13 Sprężarka
- 14 Panel oprzyrządowania
- 15 Szafa elektryczna
- 16 Schładzacz
- 17 Osuszacz
- 18 Zawór rozprężny
- 19 Pompa obiegowa skraplacza
- 20 Pompa obiegu dolnego źródła

## 2.2 Połączenia rurowe

	Średnica przyłącza		
	Czynnik dolnego źródła	Ciepło	Schładzacz
DHP-R 20	35	28	28
DHP-R 26	42	28	28
DHP-R 35	42	35	28
DHP-R 42	42	35	28
DHP-R 21H	35	28	28
DHP-R 25H	35	28	28

W razie montażu w ograniczonej przestrzeni należy podłączyć rurociągi przed ustawieniem pompy, aby ułatwić poprowadzenie ich z tyłu urządzenia. Przykładowe poprowadzenie rurociągów pokazano na poniższym rysunku.

**UWAGA!** Nie należy mocno przykręcać rurociągów w pokrywie obudowy pompy ciepła, ponieważ spowoduje to przeniesienie drgań i problemy z hałasem.

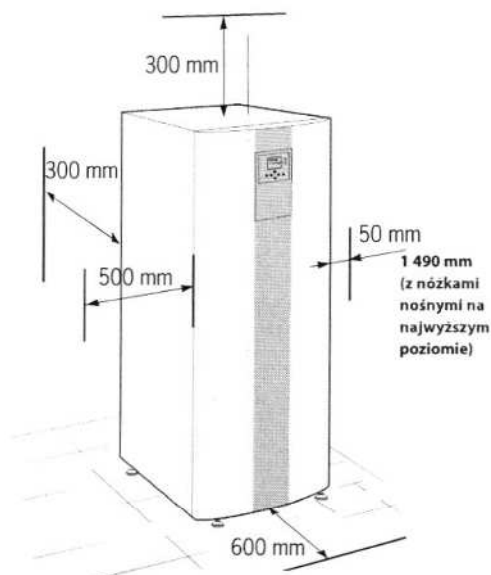


1. Wyjście obiegu dolnego źródła (z pompy ciepła)
2. Powrót ciepła (rurociąg powrotny)
3. Wymiennik gorącego gazu rurociągu powrotnego
4. Wymiennik gorącego gazu rurociągu zasilającego
5. Dostawa ciepła (rurociąg zasilający)
6. Wejście obiegu dolnego źródła (do pompy ciepła)

## 2.3 Wymagana przestrzeń montażowa

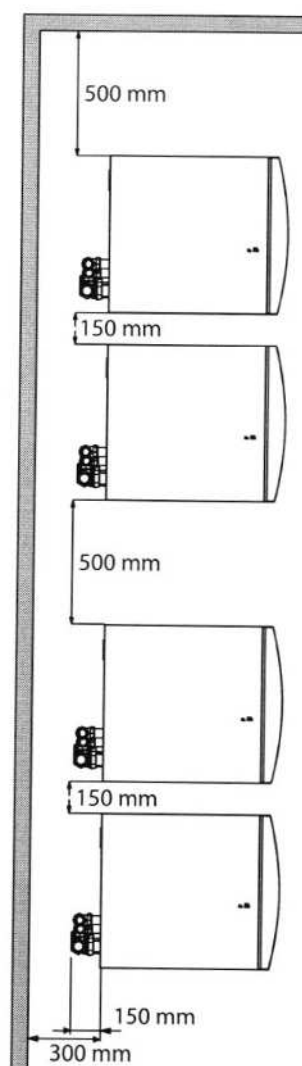
Aby ułatwić montaż, a także późniejsze kontrole i serwisowanie, zaleca się zostawić dostateczną przestrzeń wokół pompy ciepła, a mianowicie:

W przypadku montażu kilku pomp ciepła, odległości za nimi mogą wymagać zwiększenia, jeśli nie ma dostatecznej przestrzeni po bokach. Pompy należy tak ustawić, aby zapewnić dostęp do instalacji od tyłu.



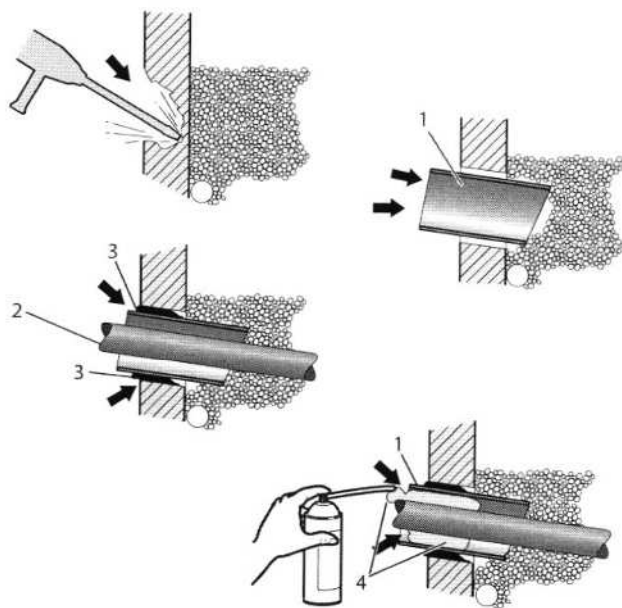
Na powyższym rysunku pokazano wymiary dla jednej (1) zamontowanej pompy ciepła i wymaganą przestrzeń montażową.

**Wymagana przestrzeń montażowa w przypadku montażu kilku pomp ciepła w szeregu.**



### 3 Wykonanie przejść przez ściany dla rurociągów obiegu czynnika dolnego źródła

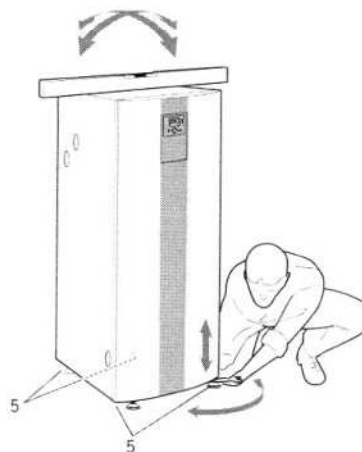
- Wykonać otwory w ścianie na rury osłonowe dla rurociągów obiegu dolnego źródła (1), zgodnie ze schematami wymiowymi i połączeń na stronach 7-8.
- Dla wejścia i wyjścia rurociągów obiegu dolnego źródła należy wykonać oddzielne przejścia przez ścianę.
- W razie ryzyka przesieknięcia wód gruntowych należy użyć dławików znajdujących się w pakiecie zakupowym.
- Umieścić rury osłonowe (1) w otworach, kierując je w dół i zachowując lekki spadek minimum 1 cm na 30 cm.  
Aby zapobiec dostaniu się wody deszczowej, należy odciąć rury osłonowe po skosie (zgodnie z rysunkiem).
- Należy dopilnować, aby między rurociągami był dostateczny odstęp, który umożliwi dalsze prace montażowe.
- Wsunąć rurociągi obiegu czynnika dolnego źródła (2) przez rury osłonowe do budynku.
- Wypełnić zaprawą szczelinę między rurą osłonową i ścianą (3).
- Sprawdzić, czy rurociągi obiegu czynnika dolnego źródła (2) są wyśrodkowane w rurach osłonowych (1).
- Uszczelnić przestrzeń między rurociągami i rurami osłonowymi (1) odpowiednią pianką uszczelniająco-izolacyjną (4).



### 4 Montaż

Pompa ciepła jest zapakowana w skrzynię, owinięta kartonem i dostarczona na drewnianej palecie.

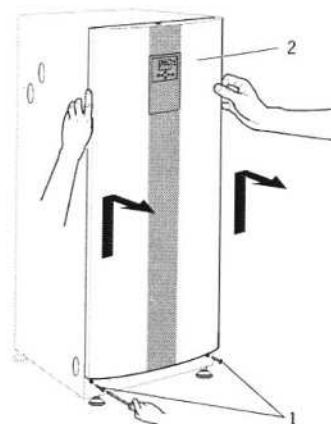
- Sprawdzić, czy dostawa jest kompletna i nieuszkodzona.
- UWAGA!** Nie wolno wyjmować pompy ciepła ze skrzyni, unosząc ją za wystające króćce. Nie należy również podnosić jej, chwytając za opakowanie.
- Przetransportować pompę ciepła na miejsce montażu.
- Przeciąć taśmy i zdjąć opakowanie.
- Następnie zdjąć pompę ciepła z palety.
- W razie potrzeby należy zainstalować wąż do odprowadzania skroplin.
- Wypoziomować za pomocą regulowanych nóżek (5).



#### 4.1 Demontaż przedniej pokrywy obudowy

Przednią pokrywę obudowy należy zdemontować w następujący sposób:

- Odkręcić śruby mocujące pokrywę (1).
- Popchnąć pokrywę (2) w górę, po czym unieść, odchylając ją ostrożnie do siebie.
- Położyć przednią pokrywę obudowy obok pompy ciepła.



## 5 Połączenie pompy ciepła z instalacjami

⚠ Aby zapewnić szczelność należy dopilnować, aby rury łączące nie były naprężone!

- Połączenie należy wykonać zgodnie ze schematami wymiarowymi i połączeń.
- **Połączenie powinien wykonać wykwalifikowany instalator.**

⚠ UWAGA! Po montażu należy bezwzględnie odpowietrzyć instalację grzewczą.

⚠ UWAGA! W odpowiednich miejscach należy zainstalować odpowietrzniki.

### 5.1 Zawór bezpieczeństwa

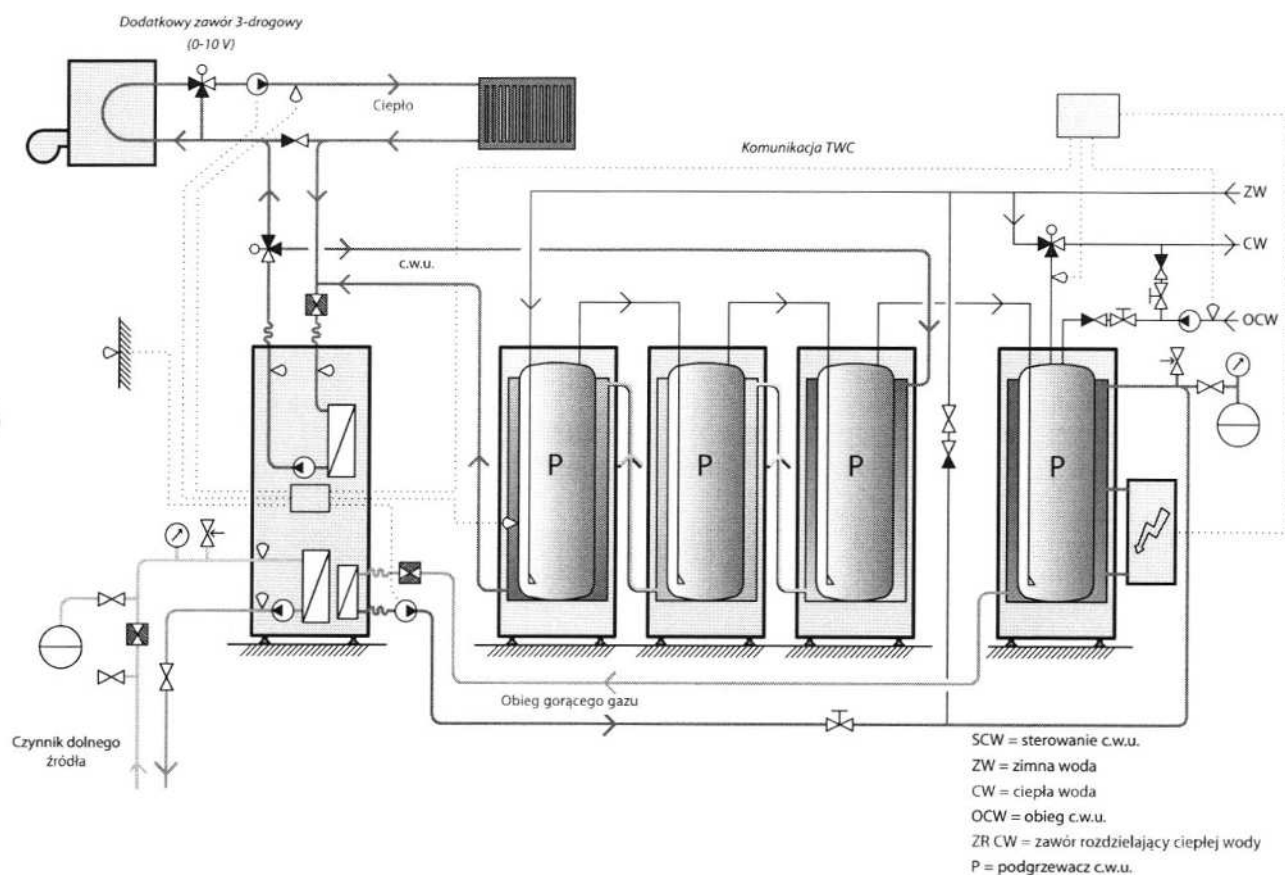
Systemy C.O. wyposażone w zamknięte naczynie wzbiorcze należy wyposażyć w atestowany manometr i zawór bezpieczeństwa.

⚠ UWAGA! Naczynie wzbiorcze i zawór bezpieczeństwa należy podłączyć do pompy ciepła zgodnie z odpowiednimi przepisami.

Rury łączące naczynie wzbiorcze z zaworem bezpieczeństwa powinny się wznosić na całej długości, tj. w żadnym punkcie nie powinny opadać.

### 5.2 Podłączanie zasilania i powrotu instalacji grzewczej

- W rurociągu powrotu instalacji grzewczej należy założyć filtr (maks. rozmiar siatki 0,7 mm), aby zabezpieczyć urządzenie przed ciałami obcymi.
- Podłączyć rurociąg zasilający i wszystkie wymagane elementy.
- Podłączyć odpowiednią pompę obiegową w rurociągu zasilania instalacji grzewczej. Podłączyć kabel sterujący pompy do odpowiedniej listwy zaciskowej (patrz oddzielny schemat połączeń).
- Podłączyć rurociąg powrotny i wszystkie wymagane elementy.
- Zaizolować rurociąg zasilający i powrotny.



Przykładowe rozwiązanie systemowe pomp DHP-R z kilkoma podgrzewaczami c.w.u.



## 6 Instalacja elektryczna

### 6.1 Przyłącze elektryczne



Instalację elektryczną powinien wykonać wyłącznie uprawniony elektryk zgodnie z obowiązującymi przepisami lokalnymi i krajowymi. Instalacja elektryczna powinna być trwale podłączona przewodami, a w linii zasilającej urządzenia należy zainstalować wyłącznik wielobiegunowy (awaryjny) dostosowany do zasilania. Informacje dotyczące maksymalnego obciążenia podłączonych zewnętrznie urządzeń można znaleźć w instrukcji instalacji elektrycznej.

#### Prąd elektryczny!



Listwy zaciskowe są pod napięciem i mogą być bardzo niebezpieczne ze względu na ryzyko porażenia prądem elektrycznym. Dlatego przed włączeniem instalacji elektrycznej należy zaizolować elementy znajdujące się pod napięciem. Pompa ciepła jest wewnątrz okablowana fabrycznie, w związku z czym instalacja elektryczna sprowadza się głównie do następujących elementów:

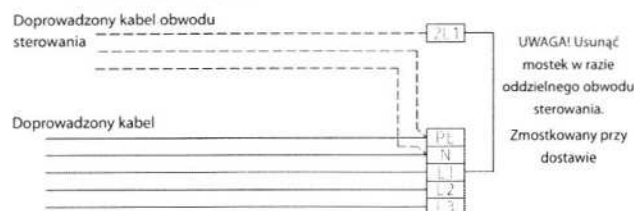
#### Podłączenie zasilania

- Zdjąć przednią pokrywę obudowy pompy ciepła.
- Przeprowadzić kabel sieciowy do listw zaciskowych przez przepust w płycie górnej obudowy pompy ciepła.
- Podłączyć kabel sieciowy do listwy zaciskowej.

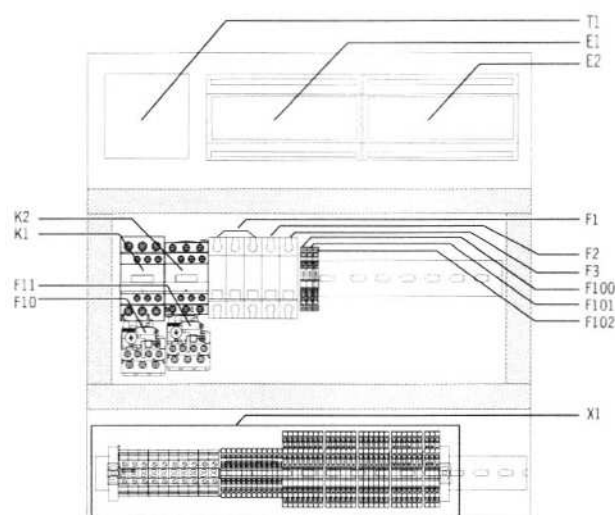
Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.



**Uwaga!** Kabel sieciowy można podłączyć tylko do odpowiedniej listwy zaciskowej. Nie wolno używać innych listw zaciskowych!



#### Rozmieszczenie elementów w szafie elektrycznej

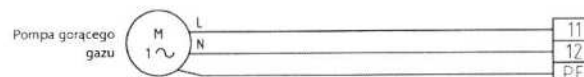


- K1 Stycznik sprężarki
- K2 Stycznik pompy obiegu czynnika dolnego źródła
- F10 Przekaznik nadprądowy sprężarki
- F11 Przekaznik nadprądowy pompy obiegu czynnika dolnego

źródła

- F1 Bezpiecznik pompy obiegu czynnika dolnego źródła
- F2 Bezpiecznik roboczy regulacji, zabezpieczenie sprężarki przed przegrzaniem
- F3 Bezpiecznik roboczy, pompa kondensacyjna
- F100 Bezpiecznik 24 VAC 1
- F101 Bezpiecznik 24 VDC
- F102 Bezpiecznik 24 VAC 2
- X1 Listwy zaciskowe dla doprowadzonego zasilania i czujnika temperatury oraz listwy zaciskowe dla elementów zewnętrznych
- T1 Transformator 24 VAC 2x50 VA
- E1 WM HPC
- E2 HPC RM

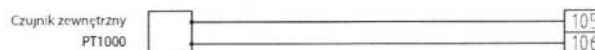
### 6.2 Podłączanie pompy gorącego gazu



Podłączyć pompę gorącego gazu do odpowiedniej listwy zaciskowej. Napięcie wynosi 230 VAC. Pompę należy umieścić poza obudową pompy ciepła i podłączyć za pomocą przewodów elastycznych.

Pompa pracuje równolegle ze sprężarką.

### 6.3 Podłączanie czujnika temperatury zewnętrznej



Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić po północnej lub północno-zachodniej stronie budynku, ukryty przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Nie należy umieszczać go na ścianach pokrytych odbijającymi światło panelami. Czujnik należy umieścić co najmniej 1 m od wylotów wentylacyjnych, przez które wydostaje się ciepłe powietrze. Jeśli czujnik jest podłączony przez rurkę, należy ją uszczelnić, aby wychodzące powietrze nie miało wpływu na pomiar.

- Zdjąć tylną pokrywę obudowy pompy ciepła.
- Poprowadzić kabel połączeniowy czujnika do listw zaciskowych przez przepust w tylnej płycie obudowy pompy ciepła.
- Podłączyć czujnik do odpowiedniej listwy zaciskowej.

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.



**Uwaga!** Czujnik temperatury zewnętrznej jest podłączony do obwodu niskonapięciowego.

Należy postępować zgodnie z oddzielną instrukcją instalacji czujnika temperatury zewnętrznej!

### 6.4 Podłączanie czujnika c.w.u.



Podłączyć czujnik c.w.u. do odpowiedniej listwy zaciskowej. Należy go umieścić na jednej trzeciej wysokości w podgrzewaczu c.w.u. zasilanym zimną wodą.

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.5 Podłączanie czujnika temperatury zasilania



Czujnik temperatury zasilania systemu należy zawsze instalować na rurociągu zasilającym za podgrzewaczem pomocniczym. Czujnik należy umieścić w taki sposób, aby podgrzewana woda mogła się odpowiednio mieszać. Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

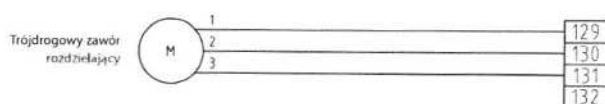
## 6.6 Podłączanie zewnętrznego startu pompy obiegu czynnika dolnego źródła (opcja chłodzenia pasywnego)



Złącze bezpotencjałowe między listwami zaciskowymi 127-128, które uruchamia pompę obiegu czynnika dolnego źródła. Ta funkcja może służyć do chłodzenia pasywnego przez obieg czynnika dolnego źródła. Podłączyć do rurociągu wejściowego obiegu czynnika dolnego źródła.

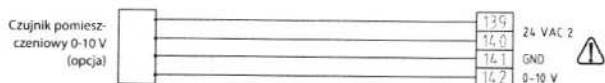
Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.7 Podłączanie trójdrogowego zaworu rozdzielającego c.w.u.



Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.8 Podłączanie czujnika pokojowego (opcja)



- Zdjąć przednią pokrywę obudowy pompy ciepła.
- Poprowadzić kabel połączeniowy czujnika pokojowego przez przepust w tylnej płycie obudowy do listwy zaciskowej.
- Podłączyć czujnik do odpowiedniej listwy zaciskowej. Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

**UWAGA!** Czujnik pokojowy jest podłączony do obwodu niskonapięciowego. Należy zwrócić uwagę, że to aktywny czujnik zasilany prądem 24 VAC.

**Zasilania 24 VAC 2 należy używać tylko do zasilania urządzeń zewnętrznych, które wymagają sygnału sterującego 0-10 V, lub jako zasilanie modułów pomocniczych.**

**Zasilania 24 VAC 1 nie wolno łączyć z zasilaniem 24 VAC 2, 24 VDC ani innymi urządzeniami, które wykorzystują sygnał sterujący 0-10 V.**

**Nie wolno łączyć dwóch oddzielnych obwodów zasilania 24 VAC, ani ujemnego zasilania DC (24 VDC) z jakimkolwiek obwodem 24 VAC.**

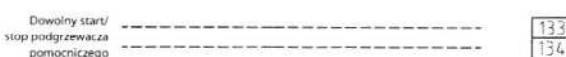
**Całkowite obciążenie siłowe odpowiednio na 24 VAC 1 i 24 VAC 2 nie może przekraczać 50 VA.**

## 6.9 Podłączanie presostatu i/lub czujnika przepływu (opcja)



Presostat i/lub czujnik przepływu po stronie obiegu czynnika dolnego źródła należy podłączyć do odpowiedniej listwy zaciskowej 123-124, wyjmując jednocześnie mostek. Używając zarówno presostatu, jak i czujnika przepływu, należy połączyć je szeregowo. Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.10 Podłączanie startu/stopu zewnętrznego podgrzewacza pomocniczego



Podłączenie startu/stopu podgrzewacza pomocniczego do listwy zaciskowej 133-134 (24 VAC)

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.11 Podłączanie zewnętrznego brzęczyka



Aktywny alarm generuje 24 VAC na listwie zaciskowej 135-136.

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.12 Podłączanie pompy systemowej



Start/stop pompy systemowej 24 VAC budynku.

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

## 6.13 Podłączanie sygnału sterowania zewnętrznego podgrzewacza pomocniczego



Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.

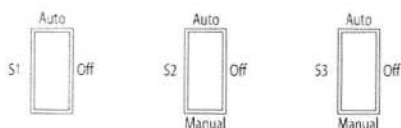
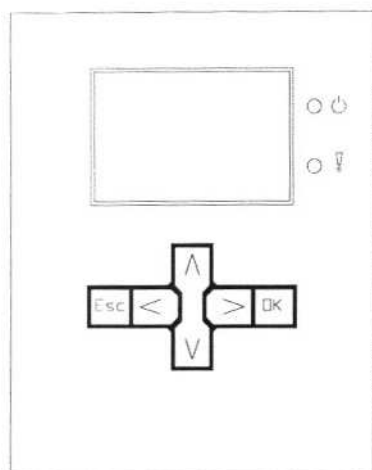
**Zasilania 24 VAC 2 należy używać tylko do zasilania urządzeń zewnętrznych, które wymagają sygnału sterującego 0-10 V, lub jako zasilanie modułów pomocniczych.**

**Zasilania 24 VAC 1 nie wolno łączyć z zasilaniem 24 VAC 2, 24 VDC ani innymi urządzeniami, które wykorzystują sygnał sterujący 0-10 V.**

**Nie wolno łączyć dwóch oddzielnych obwodów zasilania 24 VAC, ani ujemnego zasilania DC (24 VDC) z jakimkolwiek obwodem 24 VAC.**

**Całkowite obciążenie siłowe odpowiednio na 24 VAC 1 i 24 VAC 2 nie może przekraczać 50 VA.**

## 6.14 Położenie przełączników



S1 Przełącznik sprężarki (Auto/Off)

S2 Przełącznik pompy obiegu dolnego źródła (Auto/Off/Manual)

UWAGA! Tryb ręczny służy wyłącznie do napełniania systemu lub innych prac konserwacyjnych/ serwisowych.

S3 Przełącznik pompy obiegowej (Auto/Off/Manual)

## 6.15 Tabela konwersji dla czujników

°C	Omy
-30	882
-20	921
-10	960
0	1000
10	1039
20	1078
30	1117
40	1155
50	1194
60	1232
70	1270
80	1309
90	1347
100	1385
110	1422
120	1460
130	1497

Przed pomiarem oporności czujników, należy odłączyć ich kable od obwodu sterowania.

Najpierw należy zmierzyć czujnik z kablem.

Następnie należy zmierzyć sam czujnik.

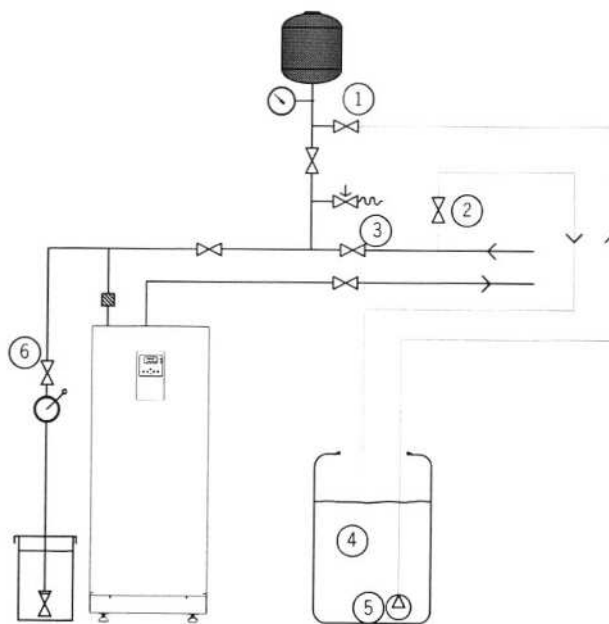
## 7 Instalacja obiegu czynnika dolnego źródła

### 7.1 Rurociągi i naczynie zbiorcze obiegu czynnika dolnego źródła

- W rurociągu wejściowym obiegu dolnego źródła należy założyć filtr (maks. rozmiar siatki 0,7 mm), aby zabezpieczyć urządzenie przed ciałami obcymi.
- Zamontować rurociąg wejściowy obiegu dolnego źródła i wszystkie wymagane elementy.
- Zamontować rurociąg wyjściowy obiegu dolnego źródła i wszystkie wymagane elementy.
- Wyposażyć oba rurociągi w antydyfuzyjną izolację kondensacyjną.
- Wielkość naczynia zbiorczego obiegu dolnego źródła jest zgodna z instrukcją producenta.
- Maks. ciśnienie robocze źródła ciepła (patrz tabliczka znamionowa). Maks. 3 bary.

### 7.2 Napełnianie obiegu dolnego źródła

**OSTRZEŻENIE!** Z glikolem etylenowym i etanolem należy postępować zgodnie z instrukcjami na opakowaniu!



- Podłączyć przewód pompy napełniającej do zaworu 1.
- Podłączyć przewód powrotny do zaworu 2.
- Zamknąć zawór 3.
- Otworzyć zawory 1 i 2.
- Wymieszać czynnik dolnego źródła w zbiorniku 4
- Upewnić się, że pompa ciepła nie jest zasilana.
- Uruchomić pompę napełniającą 5.
- Kiedy czynnik dolnego źródła wypływa z przewodu powrotnego, następuje odpowietrzenie wewnętrznej pompy czynnika dolnego źródła wewnątrz pompy ciepła.
- Ustawić przełącznik S1 w pozycji Off. (Sprężarka Auto/Off)
- Włączyć wyłącznik awaryjny na pompie ciepła.

- 11 Ustawić przełącznik S2 w pozycji Manual (Pompa obiegu czynnika dolnego źródła Auto/Off/Manual).
- 12 Następnie zostawić uruchomione obie pompy, aż z obiegu zostanie usunięte całe powietrze.
- 13 Zatrzymać obie pompy i natychmiast zamknąć zawór 1 i 2.
- 14 Otworzyć zawór 3 i odłączyć przewody napełniające.
- 15 Otworzyć zawór 6 i podnieść ciśnienie systemu maks. do 1,5 bara, po czym odpowietrzyć go przez zawór 1.
- 16 Zamknąć zawór 6.
- 17 Ustawić przełączniki S1 i S2 w pozycji Auto (sprężarka i pompa obiegu czynnika dolnego źródła).
- 18 Po zakończeniu napełniania należy wyczyścić filtry siatkowe.

## 8 Uruchomienie



Rozruch instalacji można przeprowadzić dopiero po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji grzewczej, zbiorników c.w.u. i obiegu dolnego źródła. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia pomp.

Ponadto, przed uruchomieniem należy sprawdzić następujące elementy:

- Sprawdzić kierunek obrotów pompy obiegu dolnego źródła, ustawiając przełącznik S2 w pozycji Ręczny. Jeśli kierunek obrotów jest prawidłowy, świeci kontrolka pod pokrywą skrzynki zaciskowej pompy obiegu dolnego źródła.
- Sprawdzić szczelność wszystkich przyłączy.
- Sprawdzić kierunek obrotów sprężarki, uruchamiając ją i sprawdzając dłoń, czy rura tłoczenia (górna) jest ciepła, a rura ssawna (dolna) jest zimna.
- W przeciwnym razie należy zamienić dwie fazy zasilania (np. L1 i L3).
- Zmienić ustawienie fabryczne odpowiednio do wymogów klienta.

### 8.1 Montaż przedniej pokrywy obudowy



Uważać, aby nie uszkodzić przedniej pokrywy!



Przednią pokrywę należy zamontować w następujący sposób:

- Wyrównać górną część przedniej pokrywy (2) w obu prowadnicach bocznych urządzenia i przesunąć ją ostrożnie w dół, aż zakryje cały przód.
- Dokręcić śruby (1).

## 9 Przekazanie

### 9.1 Montaż i rozruch wykonał:

Użytkownik powinien dopilnować, aby instalator podał poniższe informacje w celu ułatwienia serwisowania.

#### POŁĄCZENIE POMPY CIEPŁA Z INSTALACJAMI

Data ..... Firma .....  
Nazwa ..... Nr tel. ....

#### INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Data ..... Firma .....  
Nazwa ..... Nr tel. ....

#### REGULACJA SYSTEMU

Data ..... Firma .....  
Nazwa ..... Nr tel. ....

## 10 Zakłócenia w pracy pompy

### Alarm

Jeśli pojawi się komunikat alarmowy, należy spróbować uruchomić ponownie pompę ciepła za pomocą wyłącznika awaryjnego. Jeśli sytuacja się powtórzy, należy spróbować rozwiązać problem za pomocą poniższej tabeli.

Komunikat	Znaczenie	Przyczyna	Postępowanie
<b>BŁĄD NIS CIŚN</b>	Sprężarka jest wyłączona; brak produkcji ciepłej wody.	Zbyt mało płynu niezamarzającego w obiegu dolnego źródła. Powietrze w obiegu czynnika dolnego źródła. Zablokowany filtr w obiegu czynnika dolnego źródła.	Uzupełnić czynnik chłodniczy odpowiednią ilością płynu niezamarzającego i odpowietrzyć za pomocą zaworu bezpieczeństwa na zbiorniku. Sprawdzić, czy filtr wymaga wyczyszczenia.
		Pompa obiegu dolnego źródła zatrzymała się lub pracuje z niską prędkością.	Zmierzyć różnicę temperatur między wejściem i wyjściem obiegu dolnego źródła. Różnica powinna wynosić około 3-5°C.
		Nagromadzenie lodu w obiegu dolnego źródła.	Zmierzyć ilość płynu niezamarzającego w %, odczekać, aż lód stopnieje, co powoduje brak kontaktu presostatu z okablowaniem.
		Niedostatecznie napełniony lub nieszczelny obieg dolnego źródła.	Opróżnić obieg i zlokalizować nieszczelność, po czym napełnić nowym czynnikiem chłodniczym. Nie napełniać spuszczonego płynem.
		Zapchany filtr osuszacza w obiegu dolnego źródła.	Zmierzyć różnicę temperatur filtra – maks. 2°C.
<b>BŁĄD WYS CIŚN</b>	Sprężarka jest wyłączona; brak produkcji ciepłej wody.	Niedostatecznie otwarte termostaty grzejników lub ogrzewania podłogowego. Powietrze w instalacji grzewczej. Zapchany filtr siatkowy instalacji grzewczej w rurociągu powrotnym pompy ciepła.	Otworzyć termostaty grzejników lub ogrzewania podłogowego. Napełnić i odpowietrzyć instalację grzewczą. Zmierzyć deltę między rurociągiem zasilającym i powrotnym pompy ciepła. Różnica temperatur.
		Przepełniony obieg chłodniczy.	Opróżnić obieg chłodniczy i napełnić nowym czynnikiem chłodniczym zgodnie z instrukcją.
		Pompa obiegu dolnego źródła zatrzymała się lub pracuje z niską prędkością.	Sprawdzić pompę obiegu dolnego źródła.
<b>BŁĄD SPRĘŻARKI</b>	Zadziałało zabezpieczenie silnika (przełącznik nadprądowy sprężarki lub pompa obiegu czynnika dolnego źródła). Sprężarka jest wyłączona; brak produkcji ciepłej wody.	Spadek fazy lub przepalony bezpiecznik.	Sprawdzić bezpieczniki i zaciski kablowe (zasilania sprężarki lub pompy obiegu czynnika dolnego źródła).
		Źle dokręcone połączenia elektryczne.	Sprawdzić połączenia elektryczne.
		Zbyt niskie napięcie sieciowe.	Zmierzyć napięcie przyłącza elektrycznego pompy ciepła.

### Pozostałe alarmy;

Opis systemu sterowania można znaleźć w oddzielnej instrukcji.



## 11 Dane techniczne

Pompa ciepła, DHP-R			21 kW	25 kW	20 kW	26 kW	35 kW	42 kW
Czynnik chłodniczy:	- typ		R134a	R134a	R407C	R407C	R407C	R407C
	- ilość	kg	2,7	2,9	3,4	3,5	3,6	4,4
	- ciśnienie próbne	MPa	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
	- ciśnienie znamionowe	MPa	2,45	2,45	3,1	3,1	3,1	3,1
Sprężarka	- typ		spiralna	spiralna	spiralna	spiralna	spiralna	spiralna
	- olej		POE	POE	POE	POE	POE	POE
Zasilanie 3-N	Moc znamionowa	kW	10,2	12,8	8,6	11,7	14,2	17,9
	Złącze elektryczne	Volt	400 3N-50Hz	400 3N-50Hz	400 3N-50Hz	400 3N-50Hz	400 3N-50Hz	400 3N-50Hz
	Prąd rozruchowy	A	167	198	99	127	167	198
	Prąd rozruchowy, płynny rozruch	A	96	106	69	82	96	106
	Bezpiecznik	A	25	25	25	25	35	35
Moc grzewcza	- moc grzewcza <sup>1)</sup>	kW	20	24	18	23	30	37
	- współczynnik efektywności cieplnej <sup>1)</sup>	COP	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1	2,9
Przepływ nominalny: <sup>2)</sup>	- obieg dolnego źródła <sup>3)</sup>	l/s	1,2	1,5	1,2	1,6	2,2	2,4
	- obieg dolnego źródła	l/s	0,5	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0
Ciśnienie dyspozycyjne <sup>4)</sup>	- obieg dolnego źródła	kPa	106	63	117	155	125	115
	- obieg dolnego źródła	kPa	57	54	60	51	47	40
Spadek ciśnienia wew.								
	Skrapacz	kPa	5,6	6,6	4,7	8,9	10	12
	Parownik	kPa	41,2	56	36,2	50,7	56,5	60
	Schładzacz	kPa	0,35	0,47	0,36	0,49	0,84	1,26
Temperatura maks./min.	- Czynnik dolnego źródła	°C	20/-10	20/-10	20/-10	20/-10	20/-10	20/-10
	- Obieg dolnego źródła	°C	70/20	70/20	60/20	60/20	60/20	60/20
Presostat	Presostat niskociśnieniowy	MPa	0,03	0,03	0,08	0,08	0,08	0,08
	Presostat roboczy	MPa	2	2	2,65	2,65	2,65	2,65
	Presostat wysokociśnieniowy	MPa	2,45	2,45	3,1	3,1	3,1	3,1
Płyn niezamarzający			Glikol etylenowy Etanol-woda	Glikol etylenowy Etanol-woda	Glikol etylenowy Etanol-woda	Glikol etylenowy Etanol-woda	Glikol etylenowy Etanol-woda	Glikol etylenowy Etanol-woda
Ciężar	Kg		296	310	291	300	316	331

<sup>1)</sup> B0W45 według EN14511, strona ciepła Δ5K, strona zimna Δ3K

<sup>2)</sup> Przepływ nominalny: strona ciepła Δ10K, strona zimna Δ3K

<sup>3)</sup> Płyn niezamarzający w czynniku chłodniczym – etanol-woda

<sup>4)</sup> Przy przepływie nominalnym

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji podczas montażu, obsługi  
i konserwacji spowoduje unieważnienie gwarancji firmy  
Danfoss AS.**

**Danfoss AS • Box 950 • SE-671 29 Arvika  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)**