

## Wytyczne projektowe



Pompa ciepła solanka/woda z napędem elektrycznym do szerokiego spektrum zastosowań w trybie eksploatacji jedno-systemowej:

Ogrzewanie pomieszczeń, podgrzew ciepłej wody użytkowej, funkcje chłodzenia, sieci ciepłne, wykorzystanie ciepła technologicznego oraz przygotowanie przemysłowej wody procesowej

### **VITOCAL 350-HT PRO**

**Typ BW 352.AHT058PW do BW 353.AHT147PW**

■ Z rozruchem „Part Winding”

**Typ BW 352.AHT058SA do BW 353.AHT147SA**

■ Z elektronicznym „łagodnym rozruchem”

Regulator PLC z kolorowym wyświetlaczem dotykowym (5,7")

Temperatura na zasilaniu do 90°C

Temperatura źródła pierwotnego do 45°C

Dopuszczalne ciśnienie robocze: woda grzewcza 10 bar

## Spis treści

<b>1. Vitocal 350-HT Pro</b>	1. 1 Opis wyrobu .....	4
	■ Zalety .....	4
	■ Stan fabryczny .....	4
	1. 2 Dane techniczne .....	5
	■ Dane techniczne, Vitocal 350-HT Pro .....	5
	■ Wymiary Vitocal 350-HT Pro .....	11
	■ Granice zastosowania według EN 14511 (stan fabryczny) .....	14
	■ Charakterystyki .....	16
<b>2. Wyposażenie dodatkowe instalacji</b>	2. 1 Przegląd wyposażenia dodatkowego instalacji .....	38
	2. 2 Obieg pierwotny i wtórny .....	42
	■ Zestaw przyłączeniowy .....	42
	■ Zestaw przyłączeniowy .....	42
	■ Zestaw przyłączeniowy .....	42
	■ Kompensatory dźwiękoizolacyjne .....	42
	■ Kompensatory dźwiękoizolacyjne .....	43
	■ Mały rozdzielacz .....	43
	2. 3 Obieg pierwotny .....	43
	■ Czynnik grzewczy „Tyfocor” .....	43
	■ Czujnik ciśnienia (obieg pierwotny) .....	43
	2. 4 Pompy obiegowe do obiegu pierwotnego i wtórnego .....	44
	2. 5 Obieg studni .....	44
	■ Wanna wychwytowa ze stali nierdzewnej do odprowadzania kondensatu .....	44
	■ Zestaw czujników przepływu .....	44
	2. 6 Chłodzenie .....	44
	■ Przełącznik wilgotnościowy 24 V .....	44
<b>3. Wskazówki projektowe</b>	3. 1 Zasilanie prądowe i taryfy .....	45
	■ Procedura zgłoszeniowa .....	45
	3. 2 Wymagania dotyczące ustawienia .....	45
	■ Warunki montażu .....	45
	■ Pomieszczenie techniczne .....	45
	■ Czynnik chłodniczy .....	45
	■ Zabezpieczenie przed hałasem .....	45
	■ Przyłącza hydrauliczne .....	45
	■ Podest dźwiękoizolacyjny .....	46
	■ Odstępy minimalne .....	47
	■ Wymogi wobec maszynowni/pomieszczenia technicznego (wg DIN EN 378-3:2016 ustęp 15) .....	48
	■ Wentylacja maszynowni/pomieszczenia technicznego .....	49
	■ Minimalna kubatura pomieszczenia .....	50
	■ Czujnik czynnika chłodniczego .....	51
	3. 3 Wentylacja obudowy .....	51
	3. 4 Obowiązujące przepisy i normy .....	52
	3. 5 Czynnik chłodniczy R1234ze .....	52
	■ Zastosowania rozporządzenia WE .....	53
	■ Generalne wskazówki dotyczące czynnika R1234ze w przypadku pracy i serwisu .....	53
	3. 6 Przyłącze elektryczne .....	53
	■ Blokada przez ZE .....	53
	■ Wymagane przewody .....	53
	3. 7 Przyłącza hydrauliczne .....	55
	■ Ogólny schemat hydrauliczny .....	55
	■ Przyłącze pompy ciepła .....	56
	■ Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory .....	56
	■ Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych .....	57
	3. 8 Minimalne wymagania dot. układu hydraulicznego .....	58
	3. 9 Wymiarowanie pompy ciepła .....	59
	■ Eksploatacja jednosystemowa .....	59
	■ Eksploatacja monoenergetyczna .....	59
	■ Eksploatacja dwusystemowa .....	60
	■ Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej przy eksploatacji jednosystemo- wej .....	60
	■ Dodatek przy eksploatacji z obniżoną temperaturą .....	60
	3.10 Źródło ciepła - sondy gruntowe .....	61
	■ Zabezpieczenie przed zamrożeniem .....	61
	■ Sonda gruntowa .....	61
	■ (Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z czynnikiem robo- czym Tyfocor .....	62
	■ Połączenie hydrauliczne sondy gruntowej .....	63

3.11	Źródło ciepła - woda gruntowa .....	63
	■ Jakość wody .....	64
	■ Ustalenie wymaganej ilości wody gruntowej .....	65
	■ Pozwolenie dla pompy ciepła solanka/woda jako instalacji pomp ciepła woda gruntowa/woda .....	65
	■ Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła .....	66
	■ Połączenie hydrauliczne wody gruntowej .....	67
3.12	Źródło ciepła - ciepło odpadowe / woda procesowa .....	67
3.13	Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń .....	68
	■ Obieg wtórny .....	68
3.14	Instalacje z zasobnikiem buforowym wody grzewczej .....	69
	■ Kaskada zasobników buforowych wody grzewczej .....	69
	■ Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody grzewczej .....	69
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 l .....	70
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l .....	71
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l .....	72
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l .....	73
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy .....	73
	■ Zasobnik buforowy wody grzewczej do równoważenia przerw w dostawie energii elektrycznej .....	74
3.15	Jakość wody oraz czynnika grzewczego .....	74
	■ Ciepła woda użytkowa .....	74
	■ Woda grzewcza .....	74
	■ Czynniki grzewcze obiegu pierwotnego (obieg solanki) .....	74
3.16	Podgrzew ciepłej wody użytkowej .....	74
	■ Opis funkcji podgrzewu ciepłej wody użytkowej .....	74
	■ Przyłącze po stronie ciepłej wody użytkowej .....	75
	■ Zawór bezpieczeństwa .....	75
	■ Połączenie hydrauliczne systemu ładowania pojemnościowego zasobnika cwu ... .....	76
	■ Pojemnościowy zasobnik cwu z zewnętrznym wymiennikiem ciepła (system łado- wania pojemnościowego zasobnika cwu) i elektrycznym ogrzewaniem dodatko- wym .....	76
	■ Wybór systemu ładowania pojemnościowego zasobnika cwu .....	77
3.17	Tryb chłodzenia .....	78
	■ Chłodzenie wodą gruntową .....	78
	■ Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC) .....	79
	■ Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC) .....	81
	■ Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody lodowej .....	82
	■ Lista wymienników zrzutu ciepła .....	83
	■ Połączenie hydrauliczne wymiennika zrzutu ciepła .....	84
<b>4.</b>	<b>Regulator pompy ciepła</b>	
4. 1	Regulator PLC .....	85
	■ Budowa i funkcje .....	85
	■ Zegar sterujący .....	85
	■ Czujnik temperatury zewnętrznej .....	85
4. 2	Dodatkowe wyposażenie regulatora .....	86
	■ Kontaktowy czujnik temperatury Pt1000 .....	86
	■ Czujnik temperatury wody w pojemnościowym zasobniku cwu Pt1000 (również zanurzeniowy czujnik temperatury) .....	86
	■ Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000) z obudową .....	86
	■ Wkręcana tuleja zanurzeniowa .....	86
	■ Regulator temperatury pojemnościowego zasobnika cwu .....	86
	■ Moduł BACnet .....	87
	■ LTE-Gateway .....	87
	■ Czujnik czynnika chłodniczego do R1234ze .....	87
	■ Wyposażenie dodatkowe regulatora .....	88
<b>5.</b>	<b>Wykaz haseł</b> .....	89

### 1.1 Opis wyrobu

#### Zalety

- Szerokie spektrum zastosowań w trybie eksploatacji jednosystemowej: Ogrzewanie pomieszczeń, podgrzew ciepłej wody użytkowej, funkcje chłodzenia, sieci ciepłne, wykorzystanie ciepła technologicznego oraz przygotowanie przemysłowej wody procesowej
- Temperatury na zasilaniu do maks. 90°C (temperatura na wlocie solanki 8°C) do zasilania w lokalnych sieciach ciepłowniczych i użytku z przemysłową wodą procesową w zakresie wysokotemperaturowym
- Temperatura źródła pierwotnego do maks. 45°C, do optymalnego wykorzystywania ciepła technologicznego, o wysokiej wartości COP i mocy w punkcie pracy W45/W90
- Wysoka wartość COP do 4 (B0/W35). Niskie koszty eksploatacji przy bardzo wysokiej wydajności w każdym punkcie pracy dzięki elektronicznemu zaworowi rozprężnemu (EZR).
- Ekologiczny czynnik chłodniczy HFO R1234ze o niskim potencjale tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)(7)
- Niski poziom hałasu i wibracji dzięki konstrukcji o zoptymalizowanej charakterystyce akustycznej
- Regulator PLC z wieloma funkcjami podstawowymi i dodatkowymi
  - Wykorzystanie ciepła technologicznego
  - Regulacja temperatury wody w zasobniku buforowym z układem utrzymywania temperatury
  - Regulator utrzymywania niskiej temperatury po stronie pierwotnej
  - Podgrzew ciepłej wody użytkowej ze sterowaniem temperatury docelowej
  - Funkcje regulacji chłodzenia „natural cooling” i „active cooling”
  - Sterowanie zrzutem ciepła do źródła ciepła i chłodnicy powietrznej
  - Wykorzystanie sond gruntowych
  - Wykorzystanie obiegu studniowego / wody gruntowej
  - Komunikacja z układem nadzorowania zdalnego

#### Stan fabryczny

- Pompa ciepła o kompaktowej budowie z rozruchem „Part Winding” (PW) lub „elektronicznym łagodnym rozruchem” (SA).
- Czynnik chłodniczy R1234ze
- Parownik i skraplacz jako lutowany miedzią płytowy wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej (1.4401)
- Elektroniczny zawór rozprężny, samozamykający
- Łatwe ustawianie dzięki kompaktowym wymiarom, urządzenie gotowe do podłączenia
- Wbudowane styczniki do pomp pierwotnych i wtórnych, kontrola faz sprężarki tłokowej (typ PW i SA) oraz opcjonalna kontrola pola wirującego (tylko typ SA)
- Czujniki temperatury na zasilaniu i powrocie do obiegu pierwotnego i wtórnego
- Cyfrowy regulator PLC
- Moduł obsługowy z kolorowym wyświetlaczem dotykowym (5,7") do intuicyjnej obsługi i przejrzystej wizualizacji (dostępny oddzielnie)

## 1.2 Dane techniczne

### Dane techniczne, Vitocal 350-HT Pro

**Praca: solanka-woda, 2-stopniowy (B0/W35)**

Typ BW		352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119
<b>Dane dotyczące wydajności (B0/W35, różnica 5 K)</b>						
Znamionowa moc grzewcza	kW	56,6	72,4	83,2	96,6	116,8
Wydajność chłodnicza	kW	43,4	55,4	63,6	73,4	88,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	13,2	17,0	19,6	23,2	28,4
Natężenie znamionowe sprzężarek (łącznie)	A	34,0	49,2	51,4	66,6	91,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,3	4,3	4,2	4,2	4,1
<b>Obieg pierwotny (solanka)</b>						
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji	°C	-16	-16	-16	-16	-16
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	13	18	22	33	39
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	13,6	17,4	20,0	23,1	27,8
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	10,6	14,4	17,3	15,4	17,3
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	11	13	14	15	16
<b>Obieg wtórny (woda)</b>						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	10	13	15	17	20
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	9,8	13,4	14,4	16,7	20,2
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	7,0	8,5	10,0	11,0	13,0
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu pierwotnego B 0°C	°C	73	73	73	73	73
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	11	14	13	14	17

**Praca: solanka-woda, 3-stopniowy (B0/W35)**

Typ BW		353.AHT126	353.AHT147
<b>Dane dotyczące wydajności (B0/W35, różnica 5 K)</b>			
Znamionowa moc grzewcza	kW	124,8	144,9
Wydajność chłodnicza	kW	95,4	110,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	29,4	34,8
Natężenie znamionowe sprzężarek (łącznie)	A	77,1	99,9
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,2	4,2
<b>Obieg pierwotny (solanka)</b>			
Różnica temperatur	K	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji	°C	-16	-16
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	42	50
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	30,0	34,6
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	19,2	22,0
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	15	15
<b>Obieg wtórny (woda)</b>			
Różnica temperatur	K	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	23	28
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	21,6	25,1
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	15,5	18,0
Maks. temperatura na zasilaniu obiegu pierwotnego B 0°C	°C	73	73
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	16	18

**Wskazówki**

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia umownego.

Dane dotyczące wydajności sprzężarki odpowiadają różnicy temperatur wyn. 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 0°C i przy temperaturze solanki na wylocie wynoszącej -3°C.

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła. (dotyczy to także trybu z obciążeniem częściowym)

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamrażaniu lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

W połączeniu z zasobnikiem lodu lub funkcją „zapotrzebowanie z zewnątrz” należy dopasować parametry. Konieczna jest konsultacja z firmą Viessmann.

Podana strata ciśnienia odnosi się wyłącznie do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła.

### Wskazówka dot. czynnika roboczego

Kartę charakterystyki WE dla stosowanego czynnika chłodniczego można zamówić w serwisie technicznym firmy Viessmann.

### Praca: woda-woda, 2-stopniowy (W45/W90)

Typ BW	352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119	
<b>Dane dotyczące wydajności sprężarki</b> (woda z obiegiem pośrednim solanki)						
Znamionowa moc grzewcza	kW	133,3	174,7	202,2	234,4	262,8
Wydajność chłodnicza	kW	92,1	120,9	138,4	160,0	180,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	41,2	53,8	63,8	74,4	82,8
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	70,6	95,0	110,0	129,6	159,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
<b>Obieg pierwotny</b> (obieg pośredni solanki)						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	13,0	18,0	22,0	33,0	39,0
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	16,4	21,7	24,8	28,6	32,0
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	10,6	14,4	17,3	15,4	17,3
Maks. temperatura zasilania na wlocie obiegu pierwotnego	°C	45	45	45	45	45
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	7	11	14	14	13
<b>Obieg wtórny</b> (woda)						
Różnica temperatur	K	10	10	10	10	10
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	10,0	13,0	15,0	17,0	20,0
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	12,0	15,8	18,3	21,2	23,5
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	7,0	8,5	10,0	11,0	13,0
Maks. temperatura na zasilaniu na wlocie obiegu pierwotnego $\geq 12^\circ\text{C}$	°C	90	90	90	90	90
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	10	13	14	17	17

### Praca: woda-woda, 3-stopniowy (W45/W90)

Typ BW	353.AHT126	353.AHT147	
<b>Dane dotyczące wydajności sprężarki</b> (woda z obiegiem pośrednim solanki)			
Znamionowa moc grzewcza	kW	303,3	351,5
Wydajność chłodnicza	kW	207,6	239,9
Pobór mocy elektrycznej	kW	95,7	111,6
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	165,0	194,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,2	3,2
<b>Obieg pierwotny</b> (obieg pośredni solanki)			
Różnica temperatur	K	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	42,0	50,0
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	37,2	43,0
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	19,2	22,0
Maks. temperatura zasilania na wlocie obiegu pierwotnego	°C	45	45
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	15	15

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW		353.AHT126	353.AHT147
<b>Obieg wtórny (woda)</b>			
Różnica temperatur	K	10	10
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	23,0	28,0
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	27,4	31,8
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	15,5	18,0
Maks. temperatura na zasilaniu na wlocie obiegu pierwotnego $\geq 12^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	90	90
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	21	24

### Wskazówki

Inne dane dotyczące wydajności sprężarki niż podane wyżej wymagają ewent. wykonania dodatkowych obliczeń, m.in. przepływów objętościowych.

W połączeniu z funkcją „zapotrzebowanie z zewnątrz” należy dopasować parametry. Konieczna jest konsultacja z firmą Viessmann.

Dane dotyczące wydajności sprężarki odpowiadają różnicy temperatur 5 K przy temperaturze wody na wejściu  $45^{\circ}\text{C}$  i przy temperaturze wody na wyjściu  $40^{\circ}\text{C}$ .

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia umownego.

Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła. (dotyczy to także trybu z obciążeniem częściowym)

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamrożeniu lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Podana strata ciśnienia odnosi się wyłącznie do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła.

### Wskazówka dot. czynnika roboczego

Kartę charakterystyki WE dla stosowanego czynnika chłodniczego można zamówić w serwisie technicznym firmy Viessmann.

### Praca: solanka-woda, 2-stopniowy (B10/W35)

Typ BW		352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119
<b>Dane dotyczące wydajności sprężarki (woda z obiegiem pośrednim solanki)</b>						
Znamionowa moc grzewcza	kW	84,4	107,4	123,0	141,6	172,0
Wydajność chłodnicza	kW	69,0	88,0	100,6	115,0	139,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	15,4	19,4	22,4	26,6	32,4
Natężenie znamionowe sprzężarek (łącznie)	A	36,0	51,2	54,2	69,8	96,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		5,5	5,5	5,5	5,3	5,3
<b>Obieg pierwotny (obieg pośredni solanki)</b>						
Różnica temperatur	K	3	3	3	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji	$^{\circ}\text{C}$	-16	-16	-16	-16	-16
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	13	18	22	33	39
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	20,3	25,9	29,7	33,9	41,1
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	10,6	14,4	17,3	15,4	17,3
Maks. temperatura zasilania na wlocie obiegu pierwotnego	$^{\circ}\text{C}$	45	45	45	45	45
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	26	22	25	30	34
<b>Obieg wtórny (woda)</b>						
Różnica temperatur	K	5	5	5	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	10	13	15	17	20
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	14,6	18,6	21,3	21,3	29,8
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	7,0	8,5	10,0	11,0	13,0
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	6	8	9	9	17
Maks. temperatura na zasilaniu na wlocie z obiegu pierwotnego B $10^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	87	87	87	87	87



## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Praca: solanka-woda, 3-stopniowy (B10/W35)

Typ BW		353.AHT126	353.AHT147
<b>Dane dotyczące wydajności sprężarki (woda z obiegiem pośrednim solanki)</b>			
Znamionowa moc grzewcza	kW	184,5	212,4
Wydajność chłodnicza	kW	150,9	172,5
Pobór mocy elektrycznej	kW	33,6	39,9
Natężenie znamionowe sprężarek (łącznie)	A	81,3	104,7
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		5,5	5,3
<b>Obieg pierwotny (obieg pośredni solanki)</b>			
Różnica temperatur	K	3	3
Granica zabezpieczenia przed zamrożeniem / temperatura początku krystalizacji	°C	-16	-16
Pojemność wymiennika ciepła (solanka)	l	42	50
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	44,5	50,8
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	19,2	22,0
Maks. temperatura zasilania na wlocie obiegu pierwotnego	°C	45	45
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	32	32
<b>Obieg wtórny (woda)</b>			
Różnica temperatur	K	5	5
Pojemność wymiennika ciepła (woda)	l	23	28
Znamionowy przepływ objętościowy (wartość zalecana do projektowania)	m <sup>3</sup> /h	32,0	37,0
Minimalny przepływ objętościowy	m <sup>3</sup> /h	15,5	18,0
Strata ciśnienia przy znamionowym przepływie objętościowym	kPa	20	25
Maks. temperatura na zasilaniu na wlocie z obiegu pierwotnego B 10°C	°C	87	87

#### Wskazówki

Dane dotyczące wydajności pompy ciepła odpowiadają różnicy temperatur wyn. 3 K przy temperaturze solanki na wlocie wynoszącej 10°C i przy temperaturze solanki na wylocie wynoszącej 7°C.

Dane dot. przepływów objętościowych to wartości zaokrąglone.

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia umownego.

Zmniejszony przepływ objętościowy redukuje moc pompy ciepła. (dotyczy to także trybu z obciążeniem częściowym)

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może wywołać uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamarzaniu lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie i tym samym awarię pompy ciepła.

#### Wskazówka dot. czynnika roboczego

Kartę charakterystyki WE dla stosowanego czynnika chłodniczego można zamówić w serwisie technicznym firmy Viessmann.

Podana strata ciśnienia odnosi się wyłącznie do wymienników ciepła wbudowanych w pompę ciepła.

### Praca: solanka/woda i woda/woda, 2-stopniowy

Typ BW		352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119
<b>Parametry elektryczne pompy ciepła z modułem łagodnego rozruchu (W45/W90)</b>						
Napięcie znamionowe		3L/N/PE 400 V/50 Hz				
System rozruchowy		Moduł łagodnego rozruchu				
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	87,8	118,5	136,8	161,0	197,0
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	122,9	165,9	191,5	225,4	275,5
Całkowity maks. prąd roboczy	A	70,2	94,8	109,4	128,8	157,4
Min. cos $\phi$		0,62	0,55	0,60	0,55	0,50
Maksymalne dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	125	125	160	160	200
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20



**Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)**

Typ BW		352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119
<b>Parametry elektryczne pompy ciepła z rozruchem Part Winding (W45/W90)</b>						
Napięcie znamionowe		3L/N/PE 400 V/50 Hz				
System rozruchowy		Part Winding				
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	105,3	142,2	164,1	193,2	236,1
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	140,4	189,6	218,8	257,6	314,8
Całkowity maks. prąd roboczy	A	70,2	94,8	109,4	128,8	157,4
Min. cos φ		0,62	0,55	0,60	0,55	0,50
Maksymalne dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	125	125	160	160	200
Stopień ochrony		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
<b>Obieg chłodniczy</b>						
Liczba obiegów chłodniczych		1	1	1	1	1
Liczba sprężarek		2	2	2	2	2
Rodzaj sprężarki		Tłok				
Czynnik chłodniczy		R1234ze(E)				
Wielkość napełnienia (wytyczna), patrz tabliczka znamionowa	kg	37,0	38,0	41,5	44,0	49,8
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)		7	7	7	7	7
Ekwiwalent CO <sub>2</sub>	t	0,259	0,266	0,291	0,308	0,349
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona wysokociśnieniowa	bar	32	32	32	32	32
	MPa	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona niskociśnieniowa	bar	19	19	19	19	19
	MPa	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
<b>Olej w sprężarce</b>						
Typ		BSE85K				
Ilość oleju	l	11	11,5	11,5	11,5	11,5
<b>Przylączka</b>						
Obieg pierwotny od parownika (Victaulic)	Cal	2½ (DN65)	3 (DN80)	3 (DN80)	3 (DN80)	3 (DN80)
Obieg pierwotny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN65/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10
Obieg wtórny od skraplacza (Victaulic)	Cal	2½ (DN65)	3 (DN80)	3 (DN80)	3 (DN80)	3 (DN80)
Obieg wtórny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN65/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10	DN80/PN10
<b>Dopuszczalne ciśnienie robocze</b>						
Obieg pierwotny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Obieg wtórny	bar	10	10	10	10	10
	MPa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Wymiary</b>						
Długość całkowita	mm	2153	2153	2153	2153	2153
Szerokość całkowita	mm	911	911	911	911	911
Szerokość na wlocie	mm	850	850	850	850	850
Wysokość całkowita	mm	1650	1650	1650	1650	1650
<b>Masa całkowita</b>	kg	1077	1195	1251	1357	1426
<b>Poziom mocy akustycznej</b>						
Oceniony sumaryczny poziom mocy akustycznej w przypadku B0/W55 przy znamionowej mocy grzewczej z obudową tłumika	dB(A)	60	63	65	65	65
<b>Klasa efektywności energetycznej zgodnie z rozporządzeniem UE nr 811/2013 Ogrzewanie, przeciętne warunki klimatyczne</b>						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)		A++	nd.	nd.	nd.	nd.
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)		A+	nd.	nd.	nd.	nd.

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW	352.AHT058	352.AHT071	352.AHT084	352.AHT096	352.AHT119	
<b>Dane dotyczące wydajności w trybie grzewczym wg rozporządzenia UE nr 813/2013</b> (przeciętne warunki klimatyczne)						
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)						
– Efektywność energetyczna $\eta_S$	%	150	157	150	148	147
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,96	4,13	3,95	3,90	3,87
Zastosowanie średniotemperaturowe (W55)						
– Efektywność energetyczna $\eta_S$	%	125	126	127	126	124
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)		3,32	3,34	3,37	3,35	3,31

### Praca: solanka/woda i woda/woda, 3-stopniowy

Typ BW		353.AHT126	353.AHT147
<b>Parametry elektryczne pompy ciepła z modułem łagodnego rozruchu (W45/W90)</b>			
Napięcie znamionowe		3L/N/PE 400 V/50 Hz	
System rozruchowy		Moduł łagodnego rozruchu	
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	136,8	161,0
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	246,2	289,8
Całkowity maks. prąd roboczy	A	164,1	193,2
Min. cos $\phi$		0,60	0,55
Maksymalne dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	200	250
Stopień ochrony		IP20	IP20
<b>Parametry elektryczne pompy ciepła z rozruchem Part Winding (W45/W90)</b>			
Napięcie znamionowe		3L/N/PE 400 V/50 Hz	
System rozruchowy		Part Winding	
Prąd rozruchowy jednej sprężarki	A	164,1	193,2
Całkowity prąd rozruchowy (stopniowo)	A	273,5	322,0
Całkowity maks. prąd roboczy	A	164,1	193,2
Min. cos $\phi$		0,60	0,55
Maksymalne dopuszczalne zabezpieczenie zasilania przez inwestora	A	200	250
Stopień ochrony		IP20	IP20
<b>Obieg chłodniczy</b>			
Liczba obiegów chłodniczych		1	1
Liczba sprężarek		3	3
Rodzaj sprężarki		Tłok	
Czynnik chłodniczy		R1234ze(E)	
Wielkość napełnienia (wytyczna), patrz tabliczka znamionowa	kg	54,0	64,0
Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP)		7	7
Ekwiwalent CO <sub>2</sub>	t	0,378	0,448
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona wysokociśnieniowa	bar	32	32
	MPa	3,2	3,2
Dopuszczalne ciśnienie robocze, strona niskociśnieniowa	bar	19	19
	MPa	1,9	1,9
<b>Olej w sprężarce</b>			
Typ		BSE85K	
Ilość oleju	l	16,3	16,3
<b>Przyłącza</b>			
Obieg pierwotny od parownika (Victaulic)	Cal	3 (DN80)	3 (DN80)
Obieg pierwotny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN80/PN10	DN80/PN10
Obieg wtórny od skraplacza (Victaulic)	Cal	3 (DN80)	3 (DN80)
Obieg wtórny od zestawu przyłączy (kołnierz)		DN80/PN10	DN80/PN10
<b>Dopuszczalne ciśnienie robocze</b>			
Obieg pierwotny	bar	10	10
	MPa	1,0	1,0
Obieg wtórny	bar	10	10
	MPa	1,0	1,0
<b>Wymiary</b>			
Długość całkowita	mm	2816	2816
Szerokość całkowita	mm	911	911
Minimalna szerokość transportowa	mm	850	850
Wysokość całkowita	mm	1650	1650
<b>Masa całkowita</b>			
	kg	1779	1865
<b>Poziom mocy akustycznej</b>			
Oceniony sumaryczny poziom mocy akustycznej w przypadku B0/W55 przy znamionowej mocy grzewczej z obudową tłumika	dB(A)	65	65

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

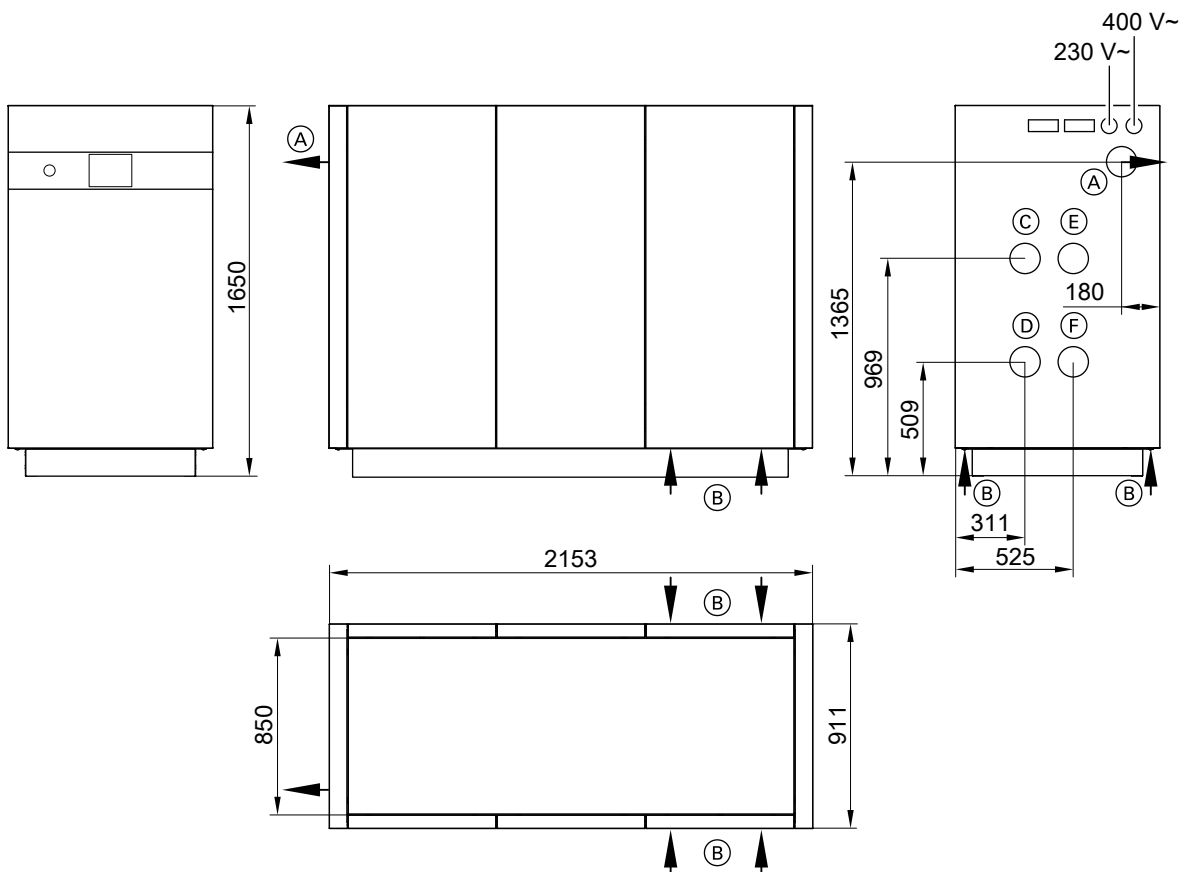
Typ BW	353.AHT126	353.AHT147
<b>Klasa efektywności energetycznej zgodnie z rozporządzeniem UE nr 811/2013</b> Ogrzewanie, przeciętne warunki klimatyczne		
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)	nd.	nd.
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)	nd.	nd.
<b>Dane dotyczące wydajności w trybie grzewczym wg rozporządzenia UE nr 813/2013</b> (przeciętne warunki klimatyczne)		
Zastosowanie niskotemperaturowe (W35)		
– Efektywność energetyczna $\eta_s$	% 159	157
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)	4,16	4,12
Zastosowanie średnotemperaturowe (W55)		
– Efektywność energetyczna $\eta_s$	% 127	126
– Sezonowy stopień efektywności (SCOP)	3,38	3,36

### Wskazówka

Dane techniczne na arkuszach danych i w opisie produktu stanowią wyłącznie parametry nominalne. Wymagania wykraczające poza powyższe parametry nominalne lub gwarancje wymagają oddzielnego uzgodnienia umownego.

## Wymiary Vitocal 350-HT Pro

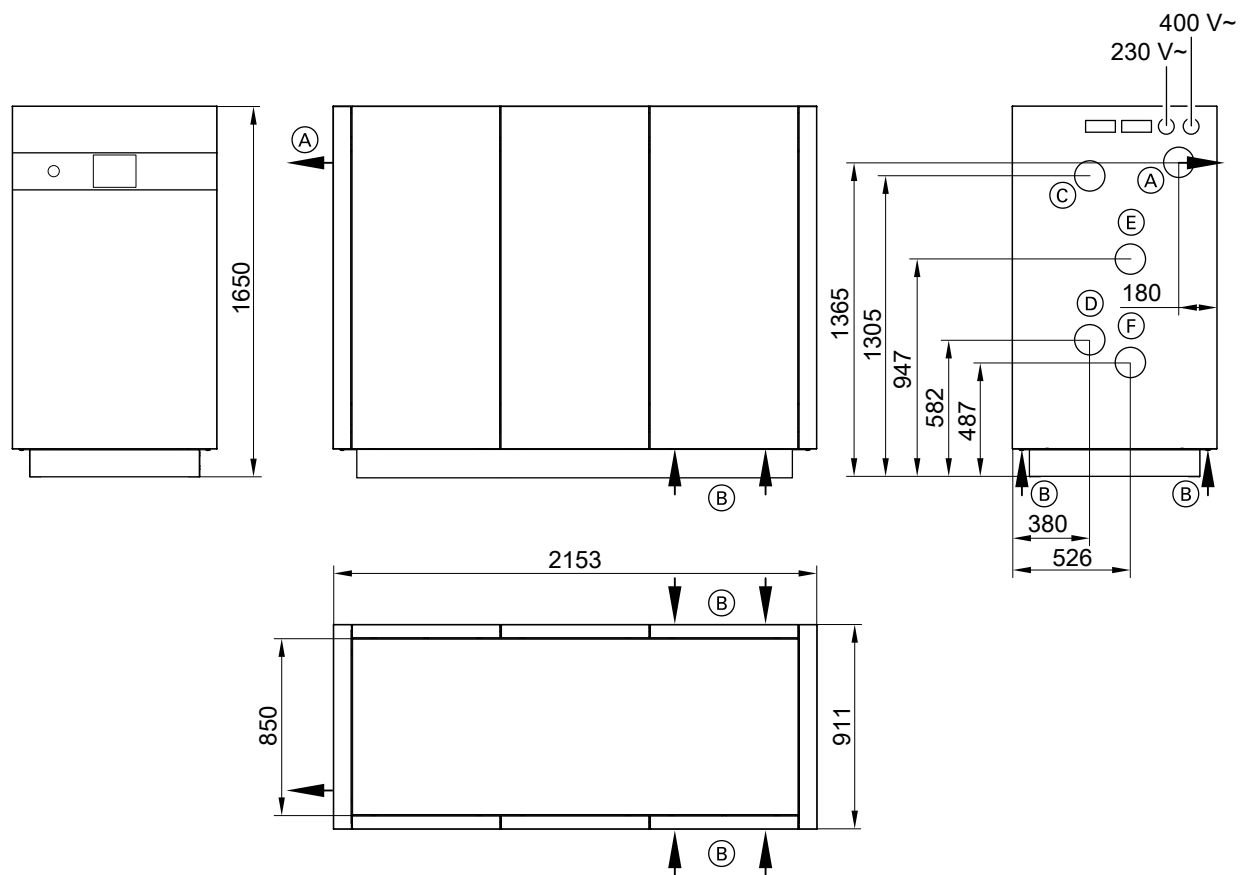
Typ BW 352.AHT058, BW 352.AHT071 i BW 352.AHT084



- (A) Wylot powietrza
- (B) Wlot powietrza
- (C) Zasilanie obiegu pierwotnego (wlot obiegu pierwotnego)
- (D) Powrót obiegu pierwotnego (wylot obiegu pierwotnego)
- (E) Zasilanie obiegu wtórnego
- (F) Powrót obiegu wtórnego

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 352.AHT096 i BW 352.AHT119

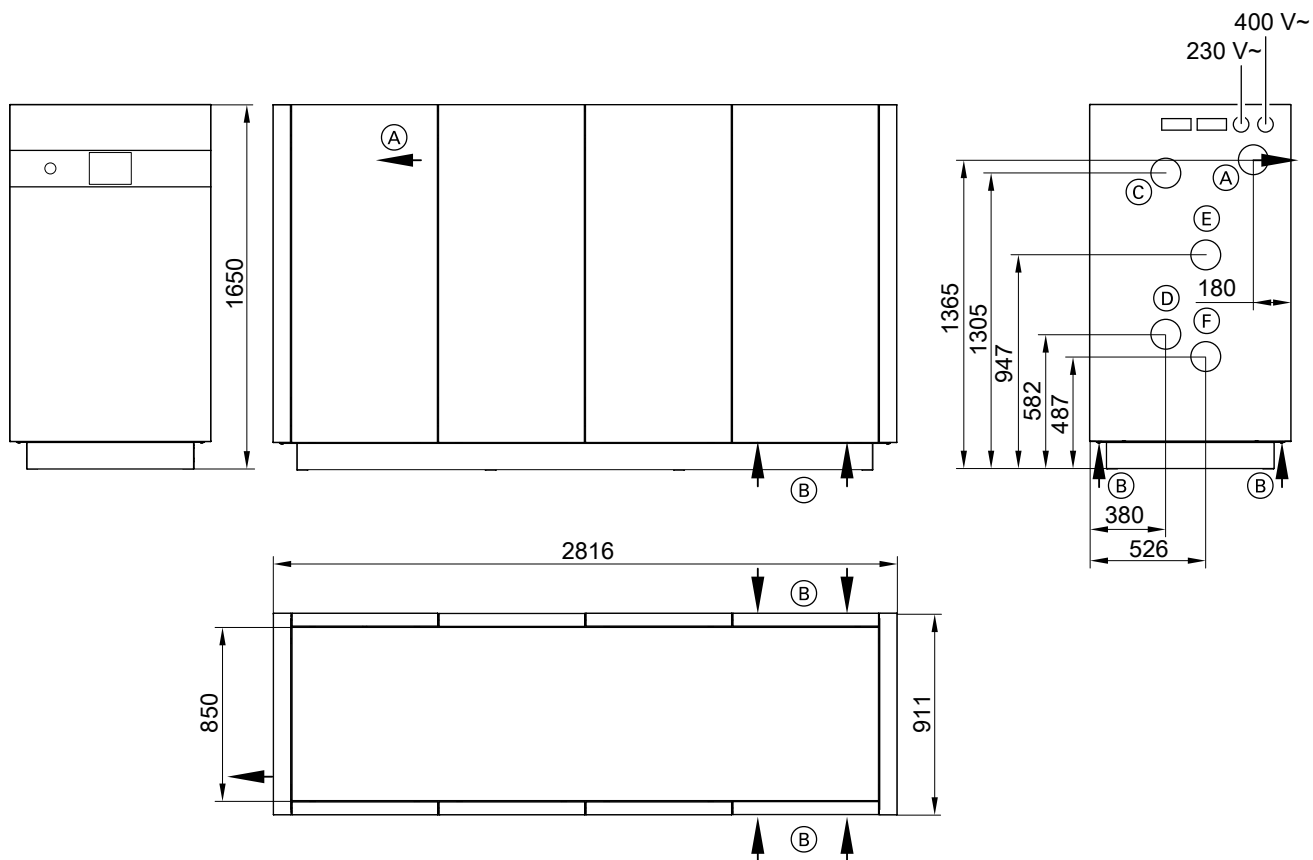


- Ⓐ Wylot powietrza (średnica wentylatora: 150 mm)
- Ⓑ Wlot powietrza
- Ⓒ Zasilanie obiegu pierwotnego (wlot obiegu pierwotnego)

- Ⓓ Powrót obiegu pierwotnego (wylot obiegu pierwotnego)
- Ⓔ Zasilanie obiegu wtórnego
- Ⓕ Powrót obiegu wtórnego

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 353.AHT126 i BW 353.AHT147



- (A) Wylot powietrza (średnica wentylatora: 150 mm)
- (B) Wlot powietrza
- (C) Zasilanie obiegu pierwotnego (wlot obiegu pierwotnego)

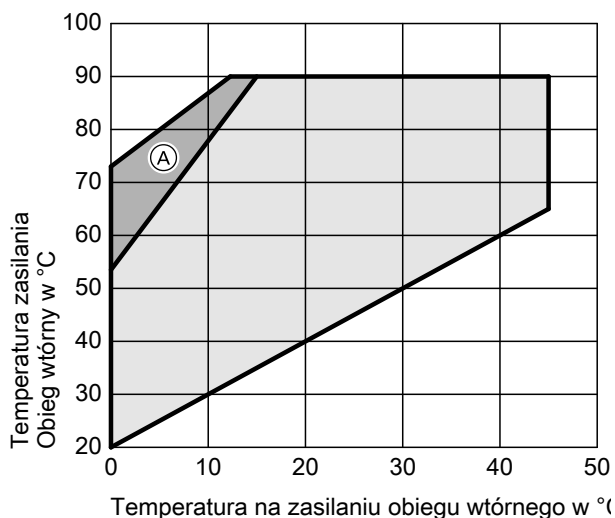
- (D) Powrót obiegu pierwotnego (wylot obiegu pierwotnego)
- (E) Zasilanie obiegu wtórnego
- (F) Powrót obiegu wtórnego

**Granice zastosowania według EN 14511 (stan fabryczny)**

- Różnica temperatur po stronie wtórnej: 5 K
- Różnica temperatur po stronie pierwotnej: 3 K

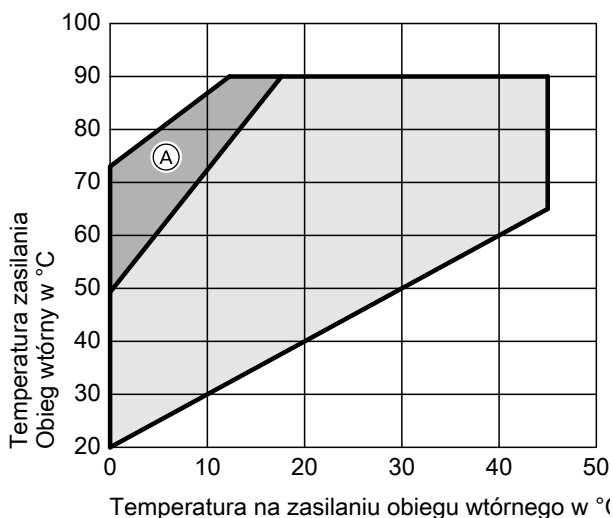
**Załączanie stopni mocy w polu pracy zaworu rozprężnego**

Typ BW 352.AHT058



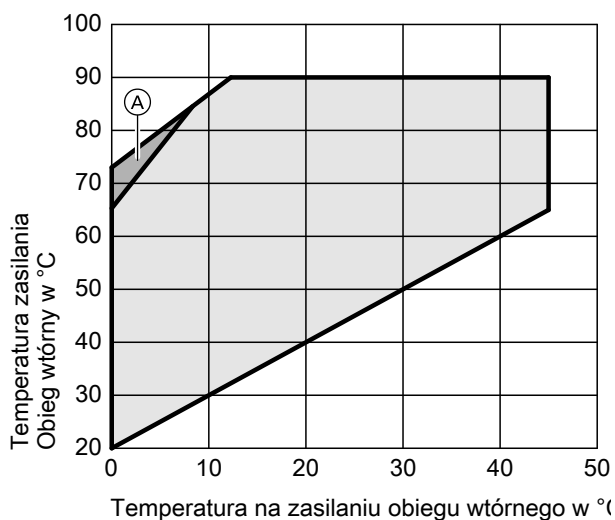
Ⓐ Praca z dwiema sprężarkami

Typ BW 352.AHT084



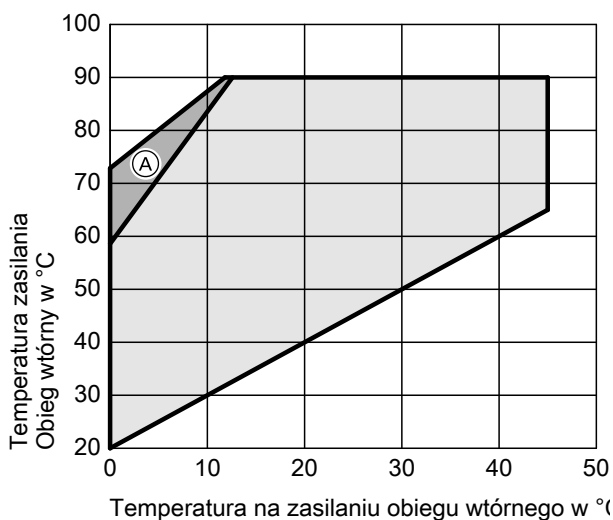
Ⓐ Praca z dwiema sprężarkami

Typ BW 352.AHT076



Ⓐ Praca z dwiema sprężarkami

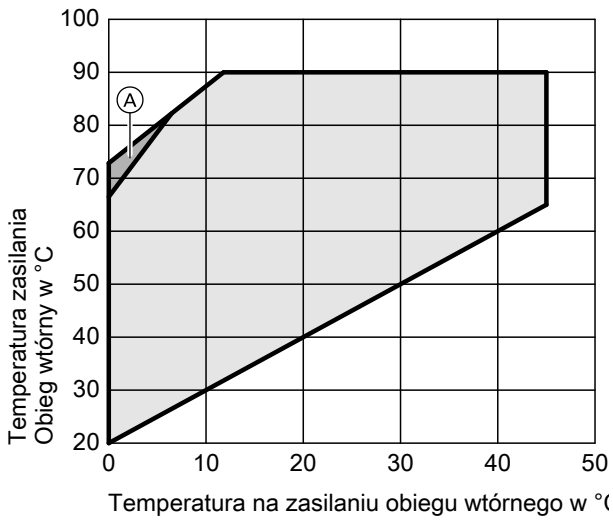
Typ BW 352.AHT096



Ⓐ Praca z dwiema sprężarkami

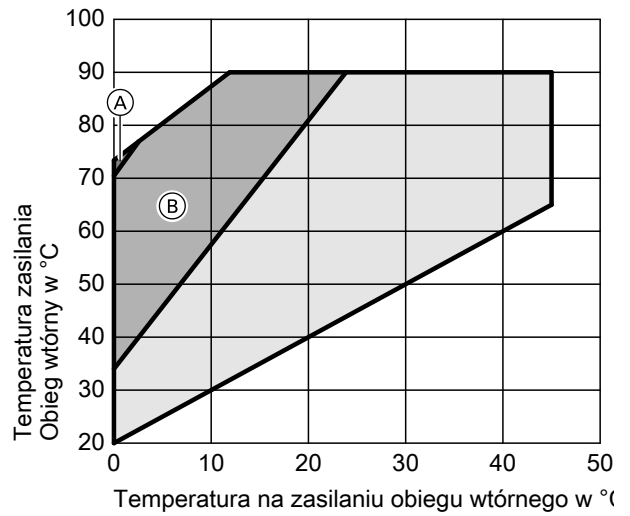
## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 352.AHT119



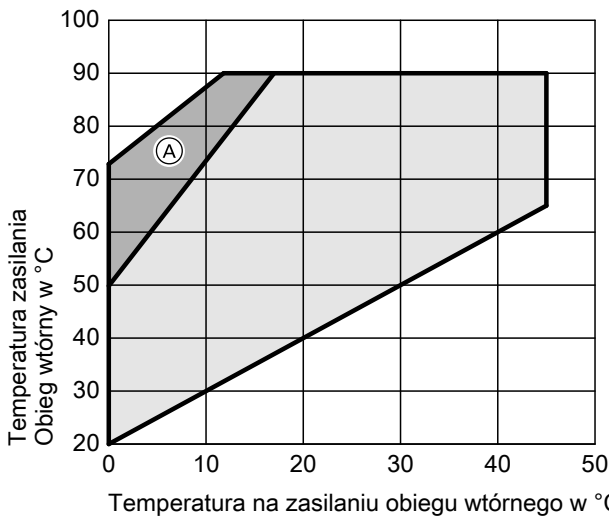
(A) Praca z dwiema sprężarkami

Typ BW 353.AHT147



(A) Praca z trzema sprężarkami  
(B) Praca z przynajmniej dwiema sprężarkami

Typ BW 353.AHT126

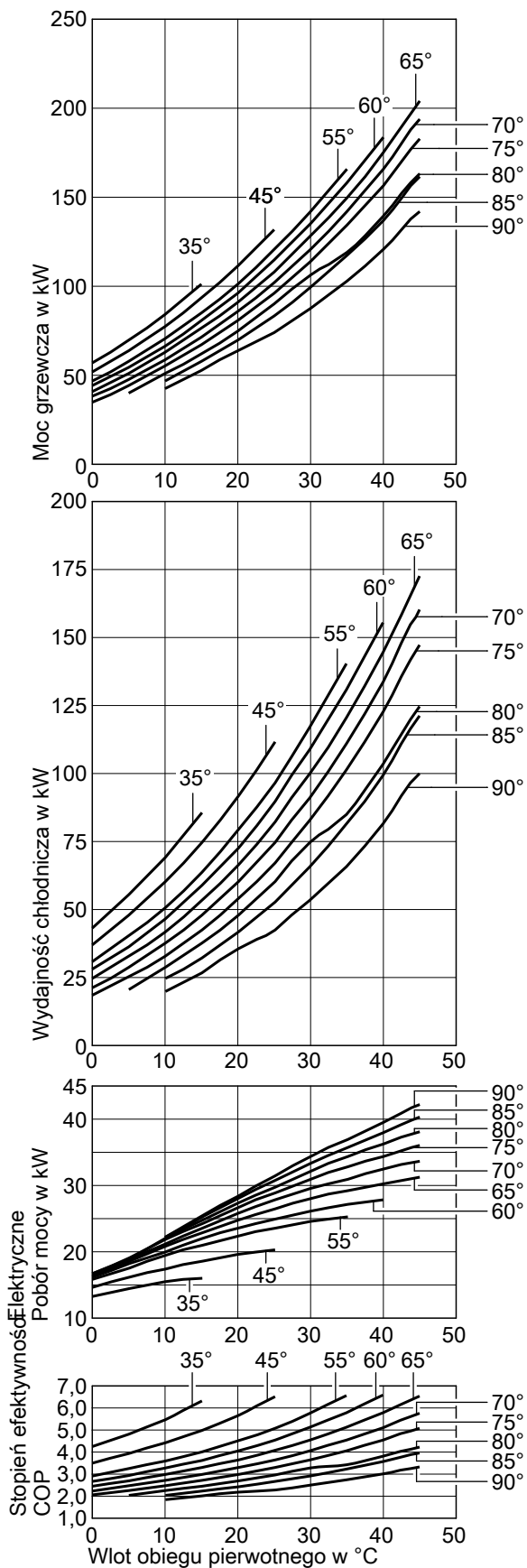


(A) Praca z przynajmniej dwiema sprężarkami



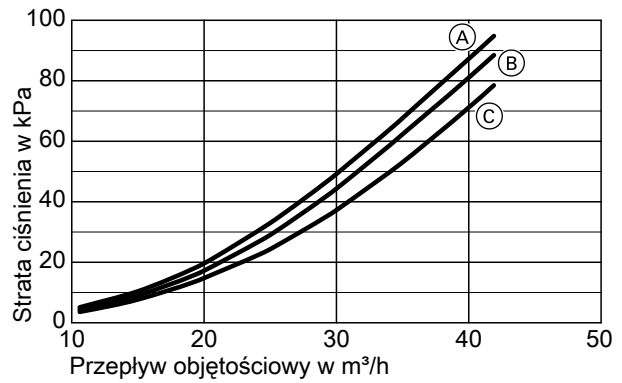
Charakterystyki

Typ BW 352.AHT058



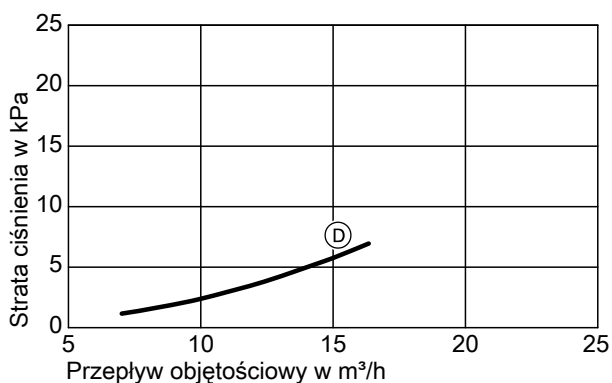
Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)



Ⓓ Obieg wtórny

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 352.AHT058

Punkt pracy	°C	35			
		0	5	10	15
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C				
Moc grzewcza	kW	56,6	69,6	84,4	101,4
Wydajność chłodnicza	kW	43,4	55,2	69,0	85,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	13,2	14,4	15,4	16,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,3	4,8	5,5	6,3
Pobór prądu	A	34,0	35,2	36,0	36,8

Punkt pracy	°C	45					
		0	5	10	15	20	25
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C						
Moc grzewcza	kW	51,8	63,8	77,4	93,2	111,4	131,8
Wydajność chłodnicza	kW	37,2	47,7	60,0	74,6	91,8	111,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	14,6	16,1	17,4	18,6	19,6	20,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,5	4,0	4,4	5,0	5,7	6,5
Pobór prądu	A	35,4	36,9	38,4	39,6	40,6	41,4

Punkt pracy	°C	55							
		0	5	10	15	20	25	30	35
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C								
Moc grzewcza	kW	46,6	57,8	70,4	85,0	101,6	120,4	141,8	156,1
Wydajność chłodnicza	kW	30,8	40,2	51,0	64,0	79,2	96,8	117,2	131,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	15,8	17,6	19,4	21,0	22,4	23,6	24,6	25,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,9	3,3	3,6	4,0	4,5	5,1	5,8	6,3
Pobór prądu	A	36,6	38,4	40,4	42,2	44,0	45,4	46,6	47,2

Punkt pracy	°C	60								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C									
Moc grzewcza	kW	44,0	54,5	66,6	80,6	96,4	114,4	134,8	148,6	173,0
Wydajność chłodnicza	kW	27,8	36,3	46,6	58,6	72,8	89,4	108,6	121,8	145,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	16,2	18,2	20,0	22,0	23,6	25,0	26,2	26,8	27,7
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,7	4,1	4,6	5,1	5,5	6,2
Pobór prądu	A	36,8	39,1	41,4	43,4	45,4	47,6	49,0	49,8	50,8

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	41,0	51,2	62,8	76,2	91,4	108,4	128,0	141,2	164,6	192,0
Wydajność chłodnicza	kW	24,6	32,6	42,0	53,4	66,6	82,0	100,0	112,5	134,8	161,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	16,4	18,6	20,8	22,8	24,8	26,4	28,0	28,7	29,8	30,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	4,1	4,6	4,9	5,5	6,2
Pobór prądu	A	37,2	39,5	42,0	44,6	47,0	49,2	51,4	52,4	53,8	55,2

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	38,0	47,7	58,8	71,6	86,2	102,4	121,0	133,6	156,1	182,2
Wydajność chłodnicza	kW	21,4	28,8	37,6	48,0	60,4	74,6	91,4	103,2	124,2	149,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	16,6	18,9	21,2	23,6	25,8	27,8	29,6	30,4	31,9	33,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,9	5,5
Pobór prądu	A	37,4	39,9	42,8	45,4	48,2	50,8	53,4	54,7	56,7	58,6

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	35,0	44,2	55,0	67,0	80,6	96,2	114,0	126,0	147,2	172,4
Wydajność chłodnicza	kW	18,4	25,1	33,2	42,8	54,0	67,4	83,0	93,9	113,5	137,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	16,6	19,1	21,8	24,2	26,6	28,8	31,0	32,1	33,7	35,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	3,9	4,4	4,9
Pobór prądu	A	37,4	40,1	43,2	46,4	49,4	52,6	55,4	57,0	59,4	61,8

Punkt pracy		80								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	40,7	50,8	62,2	75,2	89,8	106,6	112,1	131,2	153,5
Wydajność chłodnicza	kW	21,5	28,8	37,4	47,8	60,0	74,4	78,6	95,6	115,9
Pobór mocy elektrycznej	kW	19,2	22,0	24,8	27,4	29,8	32,2	33,5	35,6	37,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,3	3,7	4,1
Pobór prądu	A	40,2	43,6	47,0	50,4	54,0	57,2	59,1	62,1	65,0

Punkt pracy		85							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	46,6	57,4	69,6	83,6	99,2	104,6	122,5	143,6
Wydajność chłodnicza	kW	24,4	32,2	41,6	52,8	65,8	69,8	85,3	104,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	22,2	25,2	28,0	30,8	33,4	34,8	37,2	39,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,0	3,3	3,6
Pobór prądu	A	43,6	47,6	51,4	55,0	58,8	61,0	64,3	68,0

Punkt pracy		90						
Wylot po stronie wtórnej	°C							
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	52,4	63,8	73,6	87,6	96,9	113,4	133,3
Wydajność chłodnicza	kW	27,0	35,4	42,2	53,2	60,9	74,9	92,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	25,4	28,4	31,4	34,4	36,0	38,5	41,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2
Pobór prądu	A	47,8	51,8	56,2	60,2	62,6	66,6	70,6

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

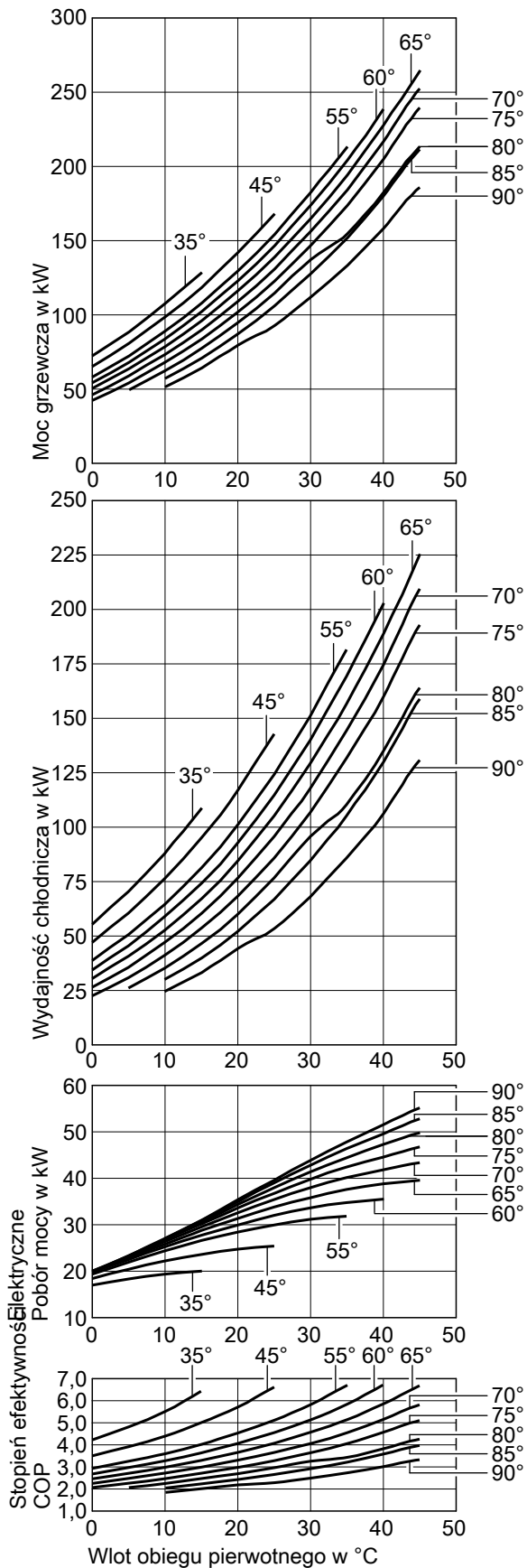
## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21%)
< 15°C	Woda

1

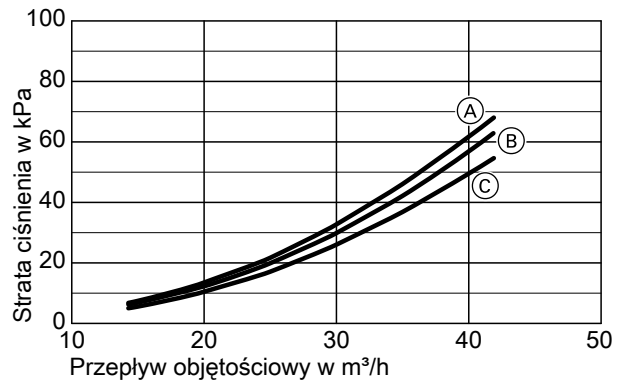
Typ BW 352.AHT071

1

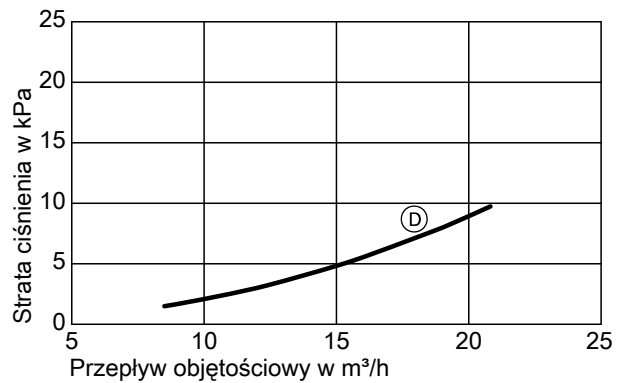


**Wskazówka**

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody



- (D) Obieg wtórny

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 352.AHT071

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	72,4	88,7	107,4	128,8
Wydajność chłodnicza	kW	55,4	70,4	88,0	108,8
Pobór mocy elektrycznej	kW	17,0	18,3	19,4	20,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		43	4,8	5,5	6,4
Pobór prądu	A	49,2	50,4	51,2	51,8

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	65,4	80,9	98,6	118,8	142,0	168,2
Wydajność chłodnicza	kW	47,0	60,5	76,4	95,2	117,2	142,8
Pobór mocy elektrycznej	kW	18,4	20,4	22,2	23,6	24,8	25,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,6	4,0	4,4	5,0	5,7	6,6
Pobór prądu	A	50,6	52,2	54,0	55,4	56,4	57,2

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	58,0	72,5	89,0	108,0	129,6	154,2	182,2	200,9
Wydajność chłodnicza	kW	38,6	50,6	64,6	81,4	101,2	124,2	151,0	169,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	19,4	21,9	24,4	26,6	28,4	30,0	31,2	31,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,0	3,3	3,6	4,1	4,6	5,1	5,8	6,4
Pobór prądu	A	51,4	53,7	56,2	58,4	60,6	62,4	63,8	64,3

Punkt pracy		60								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Moc grzewcza	kW	54,2	68,1	84,0	102,2	123,0	146,8	173,6	192,0	224,3
Wydajność chłodnicza	kW	34,4	45,6	58,8	74,4	93,0	114,8	140,0	157,6	189,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	19,8	22,5	25,2	27,8	30,0	32,0	33,6	34,3	35,3
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,7	4,1	4,6	5,2	5,6	6,4
Pobór prądu	A	51,6	54,4	57,0	59,8	62,4	65,0	66,8	67,6	69,0

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	50,4	63,6	78,6	96,2	116,2	139,0	165,0	182,6	214,0	249,6
Wydajność chłodnicza	kW	30,4	40,6	52,8	67,4	84,8	105,2	129,2	145,8	175,6	210,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	20,0	23,0	25,8	28,8	31,4	33,8	35,8	36,9	38,4	39,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	4,1	4,6	5,0	5,6	6,3
Pobór prądu	A	51,8	54,6	57,6	61,0	64,0	67,2	69,6	71,0	73,1	74,4

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	46,4	58,9	73,4	90,0	109,2	131,0	156,0	173,0	203,3	237,8
Wydajność chłodnicza	kW	26,4	35,7	47,0	60,4	76,6	95,6	118,0	133,7	162,1	195,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	20,0	23,2	26,4	29,6	32,6	35,4	38,0	39,3	41,2	42,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,9	5,6
Pobór prądu	A	51,8	55,0	58,4	61,8	65,6	69,2	72,4	74,2	76,9	79,2

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Wlot po stronie pierwotnej	°C										
Moc grzewcza	kW	42,2	54,2	68,0	83,8	102,0	122,8	146,8	163,1	192,1	225,4
Wydajność chłodnicza	kW	22,4	30,9	41,2	53,6	68,4	86,0	107,0	121,8	148,3	179,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	19,8	23,3	26,8	30,2	33,6	36,8	39,8	41,4	43,8	46,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,7	3,9	4,4	4,9
Pobór prądu	A	51,6	54,9	58,8	62,6	66,8	70,8	74,8	77,1	80,4	83,8

Punkt pracy		80								
Wylot po stronie wtórnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Wlot po stronie pierwotnej	°C									
Moc grzewcza	kW	49,4	62,4	77,4	94,6	114,6	137,2	145,0	171,0	200,8
Wydajność chłodnicza	kW	26,2	35,4	46,8	60,2	76,6	95,8	101,8	124,8	152,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,2	27,0	30,6	34,4	38,0	41,4	43,2	46,2	48,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,4	3,7	4,1
Pobór prądu	A	55,0	59,0	63,2	67,8	72,4	77,0	79,6	83,8	87,8

Punkt pracy		85							
Wylot po stronie wtórnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45
Wlot po stronie pierwotnej	°C								
Moc grzewcza	kW	57,0	71,0	87,2	106,0	127,4	135,2	159,7	188,3
Wydajność chłodnicza	kW	30,0	40,0	52,2	67,0	84,6	90,3	111,4	136,7
Pobór mocy elektrycznej	kW	27,0	31,0	35,0	39,0	42,8	45,0	48,3	51,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,0	3,3	3,6
Pobór prądu	A	59,0	63,6	68,6	73,8	79,0	82,0	86,9	91,6

Punkt pracy		90						
Wylot po stronie wtórnej	°C	15	20	25	30	35	40	45
Wlot po stronie pierwotnej	°C							
Moc grzewcza	kW	64,4	79,6	93,0	111,9	124,9	147,9	174,7
Wydajność chłodnicza	kW	33,4	44,2	53,4	68,1	78,7	97,8	120,9
Pobór mocy elektrycznej	kW	31,0	35,4	39,6	43,8	46,2	50,1	53,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,6	2,7	3,0	3,2
Pobór prądu	A	63,8	69,2	74,8	80,6	84,0	89,6	95,0

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

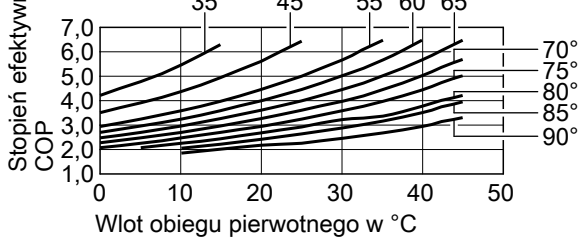
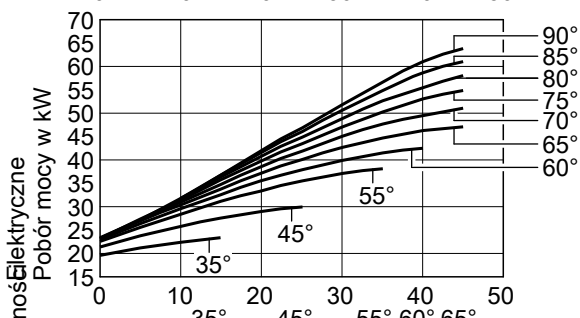
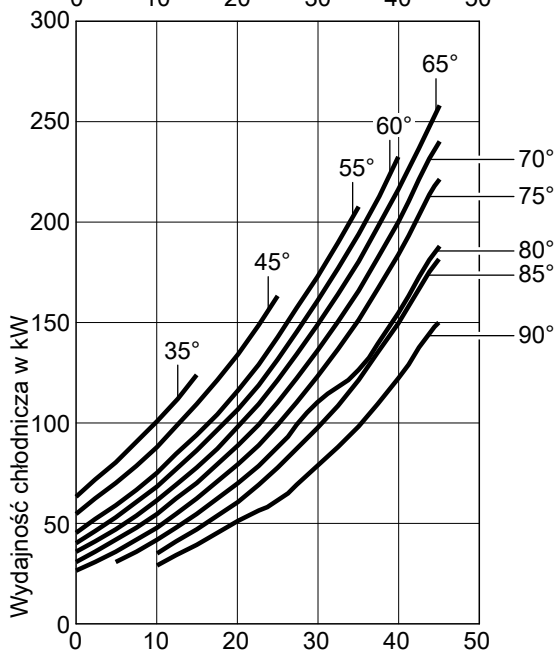
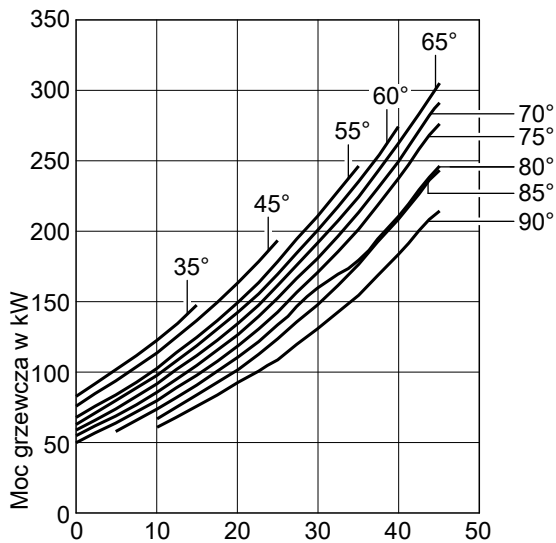
Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21%)
< 15°C	Woda



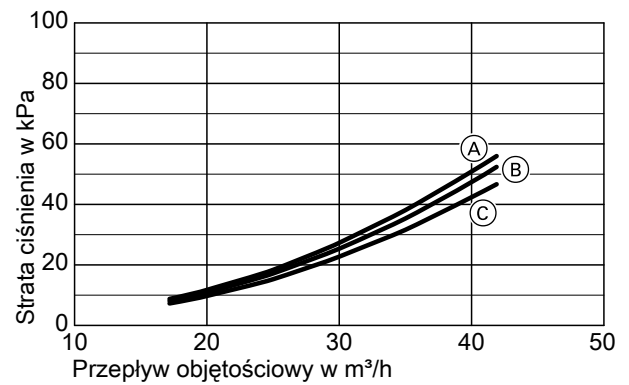
# Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 352.AHT084

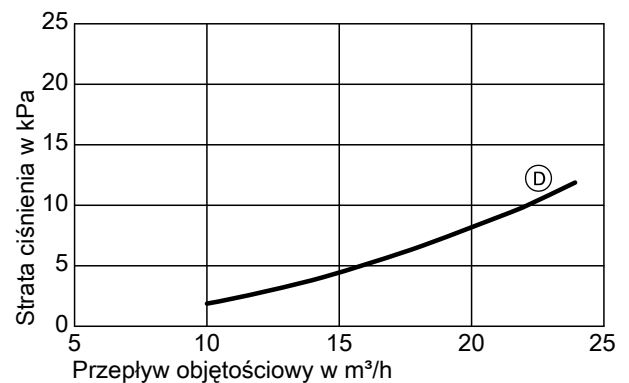


## Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody



- (D) Obieg wtórny

5796255

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 352.AHT084

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	83,2	101,6	123,0	147,4
Wydajność chłodnicza	kW	63,6	80,5	100,6	124,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	19,6	21,1	22,4	23,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,2	4,8	5,5	6,3
Pobór prądu	A	51,4	52,9	54,2	55,2

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	75,8	93,4	113,6	136,8	163,2	193,4
Wydajność chłodnicza	kW	54,4	69,7	87,8	109,2	134,2	163,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	21,4	23,7	25,8	27,6	29,0	30,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,5	3,9	4,4	5,0	5,6	6,4
Pobór prądu	A	53,0	55,5	57,8	59,8	61,4	62,4

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	67,6	84,2	103,2	125,0	149,8	178,0	210,0	231,6
Wydajność chłodnicza	kW	45,0	58,6	74,8	93,8	116,4	142,6	173,0	194,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	22,6	25,6	28,4	31,2	33,4	35,4	37,0	37,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,7	6,2
Pobór prądu	A	54,4	57,4	60,6	63,8	66,6	69,2	71,2	71,9

Punkt pracy		60								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Moc grzewcza	kW	63,2	79,3	97,6	118,6	142,6	169,8	200,6	221,6	258,4
Wydajność chłodnicza	kW	40,2	53,0	68,0	86,0	107,2	132,0	160,8	180,8	216,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,0	26,3	29,6	32,6	35,4	37,8	39,8	40,8	42,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,4	6,2
Pobór prądu	A	54,8	58,3	61,8	65,6	69,0	72,2	75,0	76,3	78,0

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	58,8	74,2	91,8	112,0	135,0	161,2	191,0	211,2	247,0	287,8
Wydajność chłodnicza	kW	35,6	47,3	61,4	78,2	98,0	121,2	148,4	167,4	201,3	240,8
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,2	26,9	30,4	33,8	37,0	40,0	42,6	43,8	45,7	47,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	4,8	5,4	6,1
Pobór prądu	A	55,0	58,8	62,8	67,2	71,2	75,2	78,6	80,4	83,2	85,2

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	54,4	68,9	85,6	105,0	127,0	152,2	180,8	200,2	234,8	274,4
Wydajność chłodnicza	kW	31,0	41,7	54,6	70,2	88,6	110,4	135,8	153,7	185,8	223,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,4	27,2	31,0	34,8	38,4	41,8	45,0	46,6	49,0	51,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,8	5,4
Pobór prądu	A	55,0	59,2	63,6	68,4	73,2	77,8	82,2	84,5	87,9	90,8

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	49,6	63,6	79,4	97,8	118,8	142,8	170,2	188,8	222,2	260,4
Wydajność chłodnicza	kW	26,4	36,2	48,0	62,2	79,2	99,4	123,2	139,9	170,2	205,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,2	27,4	31,4	35,6	39,6	43,4	47,0	48,9	52,0	54,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3	4,8
Pobór prądu	A	55,0	59,4	64,2	69,4	74,6	80,0	85,2	87,8	92,2	96,4

Punkt pracy		80									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Moc grzewcza	kW	58,2	73,4	90,6	110,6	133,2	159,2	168,1	197,9	232,3	
Wydajność chłodnicza	kW	30,9	41,6	54,4	70,0	88,4	110,4	117,1	143,2	174,3	
Pobór mocy elektrycznej	kW	27,3	31,8	36,2	40,6	44,8	48,8	51,1	54,7	58,0	
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,3	3,6	4,0	
Pobór prądu	A	59,3	64,4	70,2	76,0	81,8	87,8	91,0	96,3	101,2	

Punkt pracy		85									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45		
Moc grzewcza	kW	67,0	83,4	102,0	123,4	148,0	157,0	185,1	217,6		
Wydajność chłodnicza	kW	35,2	46,8	60,6	77,4	97,4	103,9	127,9	156,6		
Pobór mocy elektrycznej	kW	31,8	36,6	41,4	46,0	50,6	53,1	57,2	61,0		
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,6		
Pobór prądu	A	64,6	70,6	77,0	83,6	90,0	93,8	100,0	105,8		

Punkt pracy		90									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45			
Moc grzewcza	kW	75,8	93,2	108,6	130,3	145,1	171,5	202,2			
Wydajność chłodnicza	kW	39,2	51,4	61,8	78,5	90,4	112,2	138,4			
Pobór mocy elektrycznej	kW	36,6	41,8	46,8	51,8	54,7	59,3	63,8			
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2			
Pobór prądu	A	70,8	77,8	84,8	92,0	96,2	103,1	110,0			

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

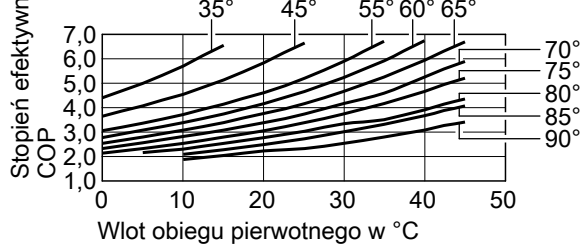
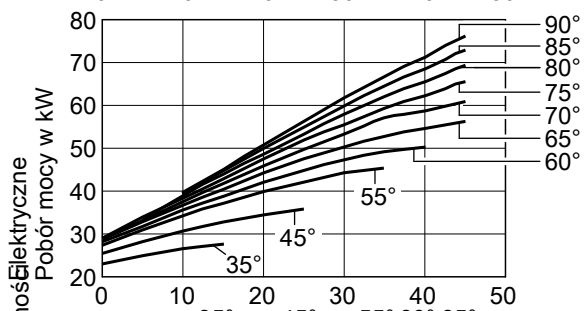
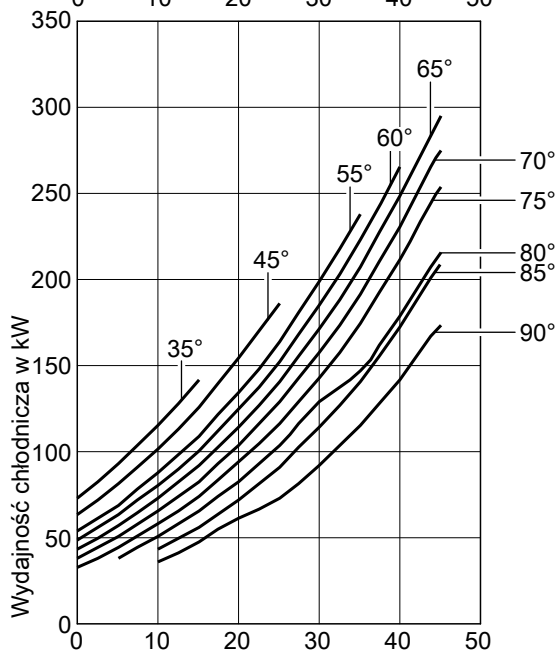
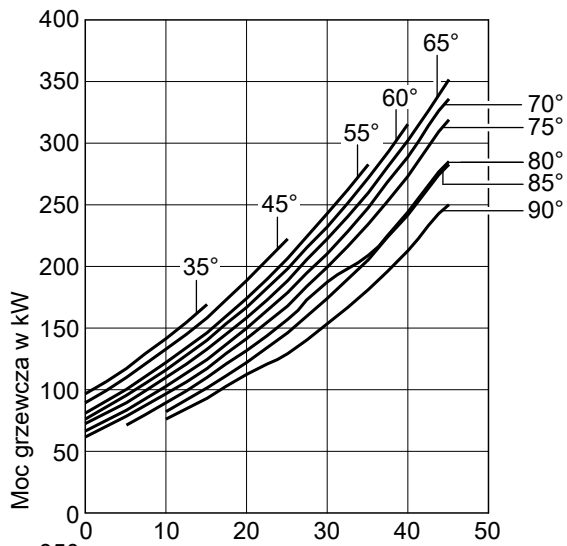
Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21 %)
< 15°C	Woda

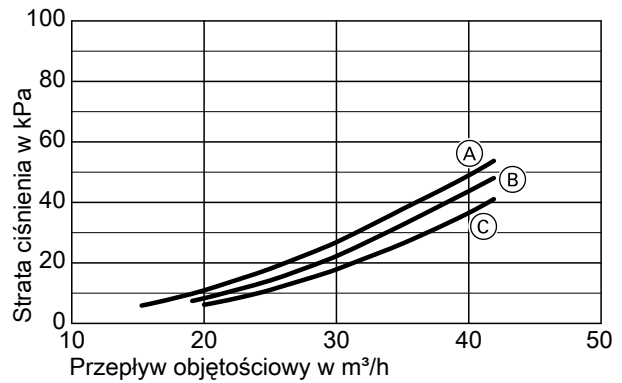
Typ BW 352.AHT096

1

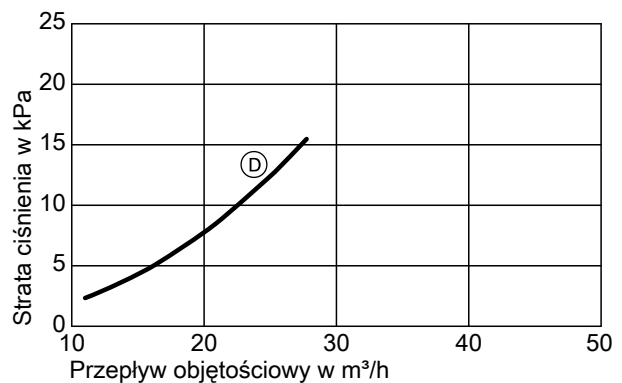


**Wskazówka**

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody



- (D) Obieg wtórny

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 352.AHT096

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	96,6	117,7	141,6	169,2
Wydajność chłodnicza	kW	73,4	92,6	115,0	141,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	23,2	25,1	26,6	27,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,2	4,7	5,3	6,1
Pobór prądu	A	66,6	68,3	69,8	70,8

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	89,4	109,5	132,4	158,8	188,6	222,6
Wydajność chłodnicza	kW	63,8	81,2	101,6	125,8	154,0	186,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	25,6	28,3	30,8	33,0	34,6	36,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,5	3,9	4,3	4,8	5,5	6,2
Pobór prądu	A	68,6	71,3	73,8	76,2	78,0	79,6

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	81,0	100,1	121,6	146,4	174,6	206,4	242,8	267,0
Wydajność chłodnicza	kW	53,6	69,2	87,4	109,2	134,6	164,2	198,6	222,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	27,4	30,9	34,2	37,2	40,0	42,2	44,2	44,9
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,0	3,2	3,6	3,9	4,4	4,9	5,5	5,9
Pobór prądu	A	70,4	74,0	77,4	80,8	84,0	87,0	89,2	90,2

Punkt pracy		60								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Moc grzewcza	kW	76,6	94,9	115,8	139,6	166,8	197,6	232,6	256,1	297,7
Wydajność chłodnicza	kW	48,4	63,0	80,2	100,6	124,6	152,6	185,2	207,6	247,7
Pobór mocy elektrycznej	kW	28,2	31,9	35,6	39,0	42,2	45,0	47,4	48,5	50,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	6,0
Pobór prądu	A	71,2	75,0	79,0	83,0	86,8	90,4	93,2	94,6	96,7

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	72,0	89,5	109,4	132,4	158,6	188,4	221,8	244,6	285,0	331,2
Wydajność chłodnicza	kW	43,2	56,7	72,8	91,8	114,4	140,8	171,4	192,8	231,0	275,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	28,8	32,8	36,6	40,6	44,2	47,6	50,4	51,8	54,0	55,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,7	5,3	5,9
Pobór prądu	A	71,6	75,9	80,2	84,8	89,4	93,6	97,4	99,2	102,1	104,4

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	67,0	83,8	103,0	124,8	150,0	178,4	210,8	232,6	271,6	316,4
Wydajność chłodnicza	kW	38,0	50,5	65,4	83,0	104,0	128,6	157,6	177,6	213,9	256,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	29,0	33,3	37,6	41,8	46,0	49,8	53,2	55,0	57,7	60,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,2	4,7	5,3
Pobór prądu	A	72,0	76,6	81,4	86,4	91,6	96,6	101,0	103,4	106,9	110,2

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	62,2	78,2	96,2	117,2	141,2	168,2	198,8	219,9	257,2	300,6
Wydajność chłodnicza	kW	33,0	44,3	57,8	74,2	93,6	116,4	143,2	162,2	196,2	236,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	29,2	33,9	38,4	43,0	47,6	51,8	55,6	57,8	61,0	64,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	3,8	4,2	4,7
Pobór prądu	A	72,2	77,1	82,4	87,8	93,6	99,0	104,2	107,0	111,4	115,6

Punkt pracy		80								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	72,4	89,4	109,4	131,8	157,4	186,8	196,5	229,6	268,5
Wydajność chłodnicza	kW	38,2	50,4	65,4	83,0	104,0	128,8	136,1	165,5	200,5
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,2	39,0	44,0	48,8	53,4	58,0	60,4	64,1	68,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,3	3,6	3,9
Pobór prądu	A	77,5	83,0	89,0	95,4	101,4	107,2	110,3	115,5	120,8

Punkt pracy		85							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	82,6	101,2	122,4	146,4	174,0	183,7	215,2	252,0
Wydajność chłodnicza	kW	43,2	56,4	72,4	91,4	114,2	121,2	148,2	180,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	39,4	44,8	50,0	55,0	59,8	62,6	67,0	71,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,4	2,7	2,9	2,9	3,2	3,5
Pobór prądu	A	83,6	90,0	96,6	103,4	109,8	113,5	119,4	125,4

Punkt pracy		90						
Wylot po stronie wtórnej	°C							
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	92,8	112,6	129,5	153,9	170,4	199,6	234,4
Wydajność chłodnicza	kW	47,6	61,8	73,3	92,3	105,8	130,2	160,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	45,2	50,8	56,2	61,6	64,6	69,4	74,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,9	3,2
Pobór prądu	A	90,6	97,6	105,0	112,0	116,1	122,7	129,6

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

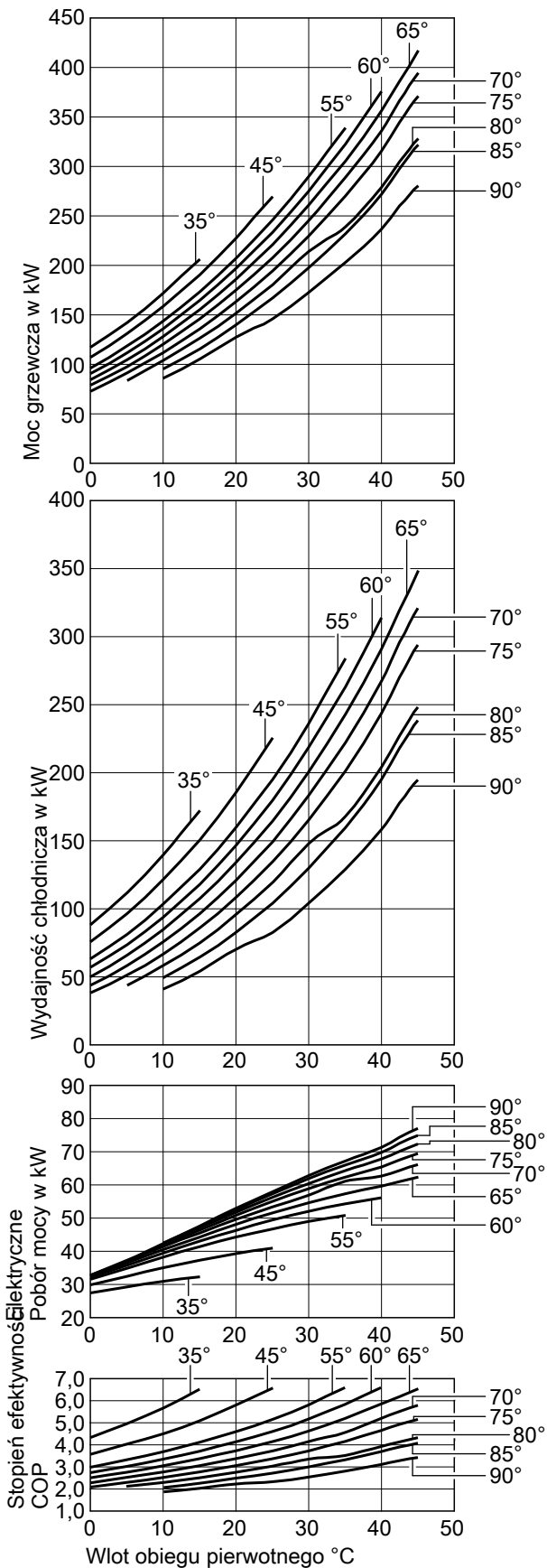
Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21 %)
< 15°C	Woda

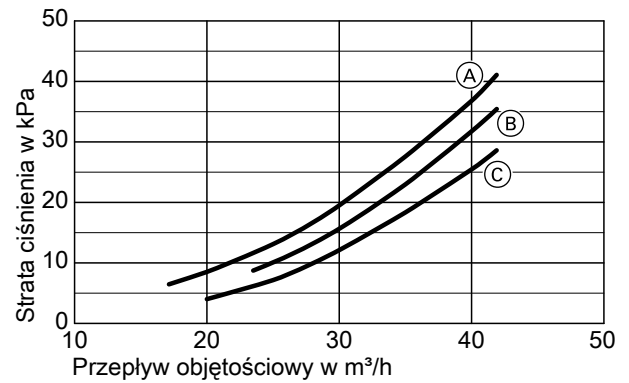
# Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 352.AHT119

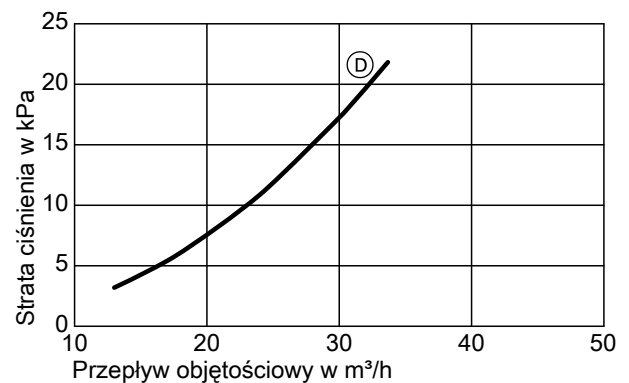


## Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- Ⓐ Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- Ⓑ Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- Ⓒ Obieg pierwotny wody



- Ⓓ Obieg wtórny

5796255



## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 352.AHT119

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	116,8	142,5	172,0	206,4
Wydajność chłodnicza	kW	88,4	111,9	139,6	172,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	28,4	30,6	32,4	34,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,1	4,7	5,3	6,1
Pobór prądu	A	91,4	94,1	96,4	98,4

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	107,0	131,0	158,8	190,8	227,4	269,6
Wydajność chłodnicza	kW	75,8	96,8	121,6	151,0	185,4	225,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	31,2	34,2	37,2	39,8	42,0	44,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,4	3,8	4,3	4,8	5,4	6,1
Pobór prądu	A	94,8	98,7	102,4	106,0	109,0	111,6

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	96,2	118,4	144,0	173,6	207,4	245,8	289,6	319,2
Wydajność chłodnicza	kW	63,0	81,4	103,2	129,2	159,6	195,2	236,4	264,8
Pobór mocy elektrycznej	kW	33,2	37,0	40,8	44,4	47,8	50,6	53,2	54,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,9	3,2	3,5	3,9	4,3	4,9	5,4	5,9
Pobór prądu	A	97,2	102,4	107,4	112,4	116,8	121,0	124,4	126,0

Punkt pracy		60								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Moc grzewcza	kW	90,4	111,8	136,2	164,6	196,6	233,6	275,2	303,5	353,5
Wydajność chłodnicza	kW	56,6	73,7	94,0	118,2	146,6	180,0	218,6	245,4	293,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	33,8	38,1	42,2	46,4	50,0	53,6	56,6	58,2	60,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	2,9	3,2	3,5	3,9	4,4	4,9	5,2	5,9
Pobór prądu	A	98,2	103,8	109,6	114,8	120,0	124,6	128,6	130,6	133,7

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	84,4	105,0	128,4	155,2	185,8	220,8	260,6	287,5	335,2	391,8
Wydajność chłodnicza	kW	50,2	66,1	85,0	107,4	133,8	164,8	201,0	226,1	270,9	324,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,2	38,9	43,4	47,8	52,0	56,0	59,6	61,4	64,3	67,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	3,9	4,4	4,7	5,2	5,8
Pobór prądu	A	98,8	104,8	111,0	117,0	122,8	128,0	132,6	134,9	138,4	142,0

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	78,6	98,0	120,4	145,8	174,8	207,8	245,4	271,0	316,2	370,6
Wydajność chłodnicza	kW	44,0	58,6	76,0	96,6	121,0	149,6	183,2	206,6	248,6	299,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,6	39,4	44,4	49,2	53,8	58,2	62,2	64,4	67,6	71,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	3,9	4,2	4,7	5,2
Pobór prądu	A	99,0	105,6	112,4	118,8	125,0	130,8	135,8	138,6	142,5	147,0

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	72,6	91,1	112,0	136,0	163,4	194,6	229,8	253,9	296,6	348,4
Wydajność chłodnicza	kW	38,0	51,3	67,0	85,8	108,2	134,6	165,4	187,1	226,1	273,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,6	39,8	45,0	50,2	55,2	60,0	64,4	66,8	70,5	75,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	3,8	4,2	4,6
Pobór prądu	A	99,2	106,0	113,2	120,2	127,0	133,0	138,6	141,5	146,0	151,0

Punkt pracy		80								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	83,9	103,6	126,2	151,8	180,8	213,8	224,6	262,3	308,1
Wydajność chłodnicza	kW	44,0	58,2	75,2	95,6	119,4	147,6	155,8	189,2	230,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	39,4	45,4	51,0	56,2	61,4	66,2	68,8	73,1	78,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,3	3,6	3,9
Pobór prądu	A	106,2	113,8	121,2	128,4	135,0	140,8	143,9	148,9	154,4

Punkt pracy		85							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	95,0	116,0	139,8	167,0	197,6	208,1	243,0	285,9
Wydajność chłodnicza	kW	49,4	64,6	82,8	104,4	129,8	137,5	167,8	205,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	45,6	51,4	57,0	62,6	67,8	70,7	75,2	80,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	2,9	3,2	3,5
Pobór prądu	A	114,0	121,8	129,4	136,4	142,8	146,0	151,3	157,4

Punkt pracy		90						
Wylot po stronie wtórnej	°C							
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	105,8	127,6	146,4	173,0	190,9	222,8	262,8
Wydajność chłodnicza	kW	54,2	70,0	83,0	104,0	118,9	145,9	180,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	51,6	57,6	63,4	69,0	72,0	76,9	82,8
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2
Pobór prądu	A	122,0	130,0	137,4	144,2	147,7	153,2	159,6

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

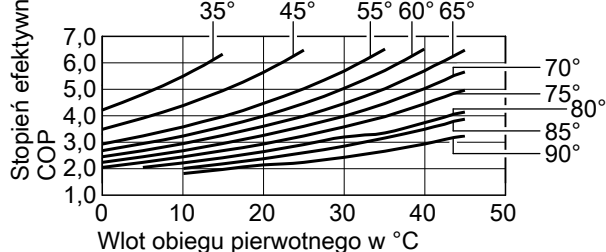
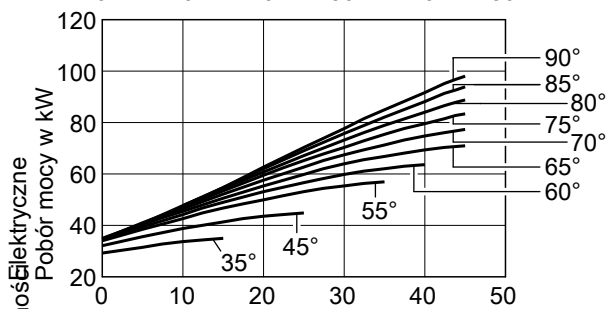
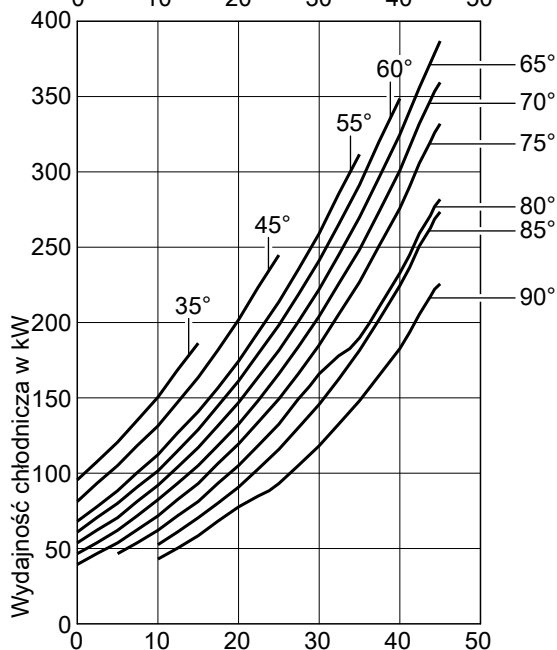
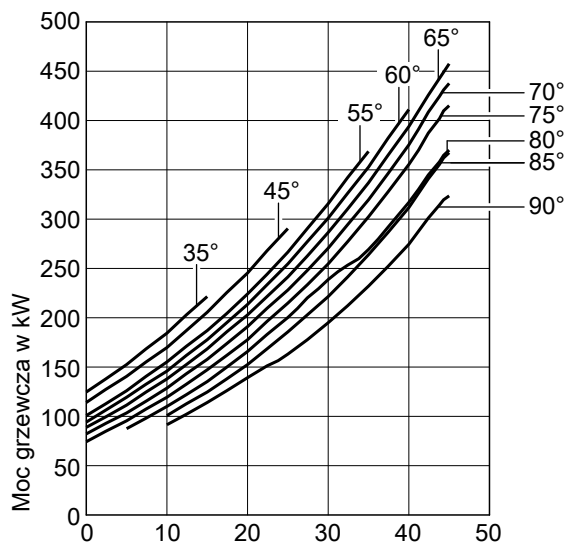
Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21 %)
< 15°C	Woda

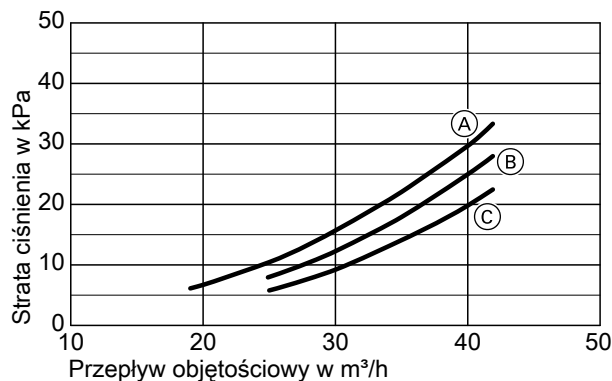
Typ BW 353.AHT126

1

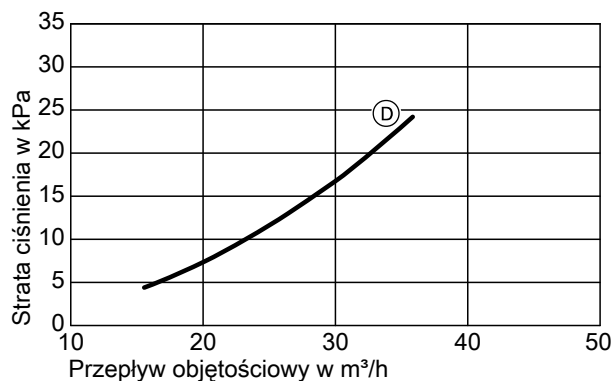


**Wskazówka**

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody



- (D) Obieg wtórny

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Dane dotyczące wydajności, typ BW 353.AHT126

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	124,8	152,4	184,5	221,1
Wydajność chłodnicza	kW	95,4	120,8	150,9	186,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	29,4	31,7	33,6	35,1
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,2	4,8	5,5	6,3
Pobór prądu	A	77,1	79,4	81,3	82,8

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	113,7	140,1	170,4	205,2	244,8	290,1
Wydajność chłodnicza	kW	81,6	104,6	131,7	163,8	201,3	245,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	32,1	35,6	38,7	41,4	43,5	45,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,5	3,9	4,4	5,0	5,6	6,4
Pobór prądu	A	79,5	83,3	86,7	89,7	92,1	93,6

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	101,4	126,3	154,8	187,5	224,7	267,0	315,0	347,4
Wydajność chłodnicza	kW	67,5	87,9	112,2	140,7	174,6	213,9	259,5	291,0
Pobór mocy elektrycznej	kW	33,9	38,4	42,6	46,8	50,1	53,1	55,5	56,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,7	6,2
Pobór prądu	A	81,6	86,1	90,9	95,7	99,9	103,8	106,8	107,9

Punkt pracy		60									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	
Moc grzewcza	kW	94,8	119,0	146,4	177,9	213,9	254,7	300,9	332,4	387,6	
Wydajność chłodnicza	kW	60,3	79,5	102,0	129,0	160,8	198,0	241,2	271,3	324,6	
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,5	39,5	44,4	48,9	53,1	56,7	59,7	61,1	63,0	
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	5,0	5,4	6,2	
Pobór prądu	A	82,2	87,6	92,7	98,4	103,5	108,3	112,5	114,5	117,0	

Punkt pracy		65										
Wylot po stronie wtórnej	°C											
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Moc grzewcza	kW	88,2	111,3	137,7	168,0	202,5	241,8	286,5	316,7	370,5	431,7	
Wydajność chłodnicza	kW	53,4	71,0	92,1	117,3	147,0	181,8	222,6	251,0	302,0	361,2	
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,8	40,4	45,6	50,7	55,5	60,0	63,9	65,7	68,6	70,5	
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,5	4,8	5,4	6,1	
Pobór prądu	A	82,5	88,2	94,2	100,8	106,8	112,8	117,9	120,6	124,8	127,8	

Punkt pracy		70											
Wylot po stronie wtórnej	°C												
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45		
Moc grzewcza	kW	81,6	103,4	128,4	157,5	190,5	228,3	271,2	300,4	352,2	411,6		
Wydajność chłodnicza	kW	46,5	62,6	81,9	105,3	132,9	165,6	203,7	230,5	278,7	335,1		
Pobór mocy elektrycznej	kW	35,1	40,8	46,5	52,2	57,6	62,7	67,5	69,8	73,5	76,5		
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,8	5,4		
Pobór prądu	A	82,5	88,8	95,4	102,6	109,8	116,7	123,3	126,7	131,9	136,2		

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	74,4	95,4	119,1	146,7	178,2	214,2	255,3	283,2	333,3	390,6
Wydajność chłodnicza	kW	39,6	54,3	72,0	93,3	118,8	149,1	184,8	209,8	255,3	308,4
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,8	41,1	47,1	53,4	59,4	65,1	70,5	73,4	78,0	82,2
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3	4,8
Pobór prądu	A	82,5	89,0	96,3	104,1	111,9	120,0	127,8	131,8	138,3	144,6

Punkt pracy		80									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Moc grzewcza	kW	87,3	110,1	135,9	165,9	199,8	238,8	252,2	296,9	348,4	
Wydajność chłodnicza	kW	46,4	62,4	81,6	105,0	132,6	165,6	175,6	214,8	261,4	
Pobór mocy elektrycznej	kW	41,0	47,7	54,3	60,9	67,2	73,2	76,6	82,1	87,0	
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,3	3,6	4,0	
Pobór prądu	A	89,0	96,6	105,3	114,0	122,7	131,7	136,6	144,5	151,8	

Punkt pracy		85									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45		
Moc grzewcza	kW	100,5	125,1	153,0	185,1	222,0	235,5	277,6	326,4		
Wydajność chłodnicza	kW	52,8	70,2	90,9	116,1	146,1	155,8	191,8	234,9		
Pobór mocy elektrycznej	kW	47,7	54,9	62,1	69,0	75,9	79,7	85,8	91,5		
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,6		
Pobór prądu	A	96,9	105,9	115,5	125,4	135,0	140,8	150,0	158,7		

Punkt pracy		90									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45			
Moc grzewcza	kW	113,7	139,8	162,8	195,4	217,7	257,2	303,3			
Wydajność chłodnicza	kW	58,8	77,1	92,6	117,7	135,6	168,2	207,6			
Pobór mocy elektrycznej	kW	54,9	62,7	70,2	77,7	82,0	89,0	95,7			
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2			
Pobór prądu	A	106,2	116,7	127,2	138,0	144,3	154,7	165,0			

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

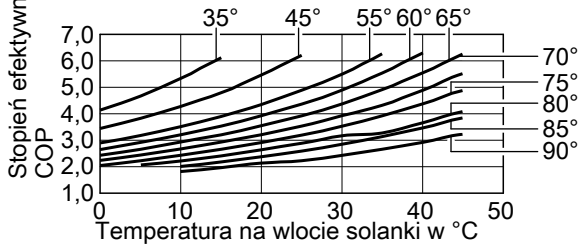
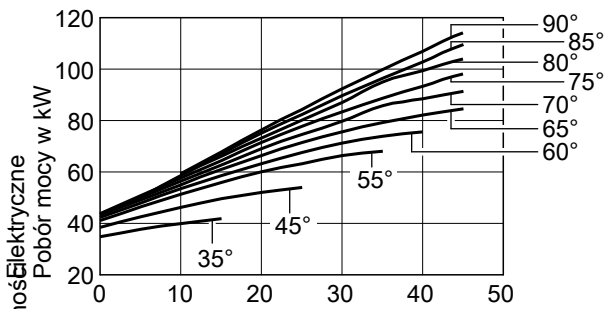
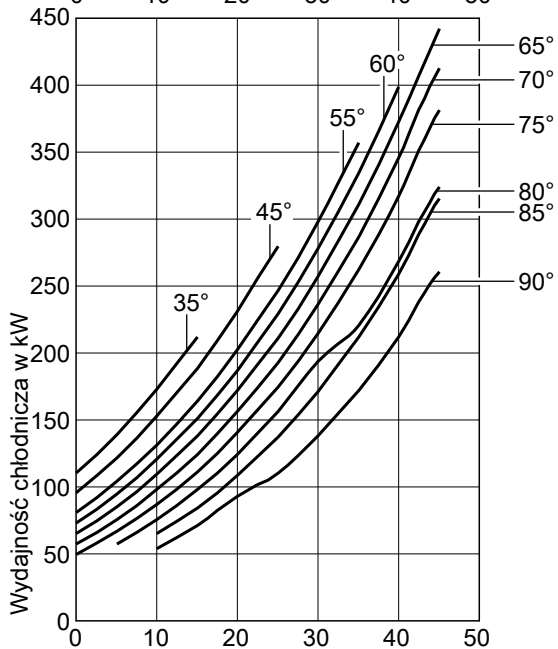
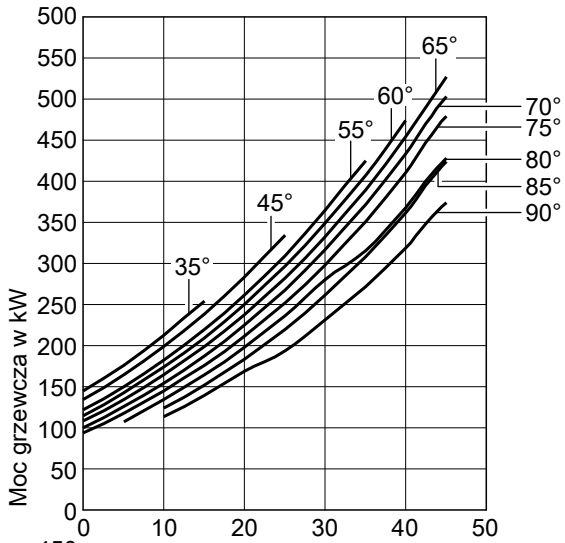
Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70°C	5 K
< 70°C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35°C	3 K
< 35°C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21 %)
< 15°C	Woda

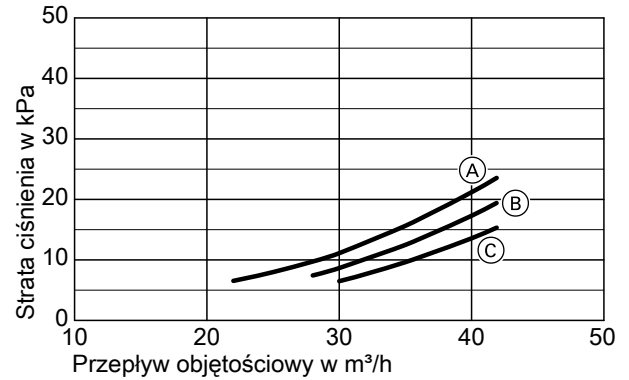
# Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Typ BW 353.AHT147

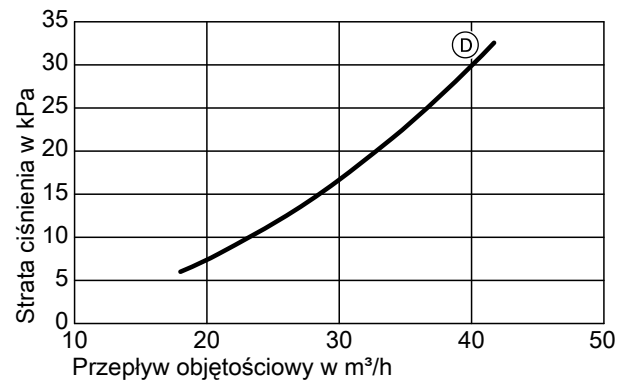


## Wskazówka

- Dane COP zostały ustalone w oparciu o EN 14511.
- Dane dotyczące wydajności obowiązują dla nowych urządzeń z czystymi płytowymi wymiennikami ciepła.



- (A) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 30%)
- (B) Obieg pierwotny solanki (udział glikolu 21%)
- (C) Obieg pierwotny wody



- (D) Obieg wtórny

5796255

## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

### Dane dotyczące wydajności, typ BW 353.AHT147

Punkt pracy		35			
Wylot po stronie wtórnej	°C				
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15
Moc grzewcza	kW	144,9	176,6	212,4	253,8
Wydajność chłodnicza	kW	110,1	138,9	172,5	212,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	34,8	37,7	39,9	41,7
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		4,2	4,7	5,3	6,1
Pobór prądu	A	99,9	102,5	104,7	106,2

Punkt pracy		45					
Wylot po stronie wtórnej	°C						
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25
Moc grzewcza	kW	134,1	164,3	198,6	238,2	282,9	333,9
Wydajność chłodnicza	kW	95,7	121,8	152,4	188,7	231,0	279,9
Pobór mocy elektrycznej	kW	38,4	42,5	46,2	49,5	51,9	54,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,5	3,9	4,3	4,8	5,5	6,2
Pobór prądu	A	102,9	107,0	110,7	114,3	117,0	119,4

Punkt pracy		55							
Wylot po stronie wtórnej	°C								
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35
Moc grzewcza	kW	121,5	150,2	182,4	219,6	261,9	309,6	364,2	400,6
Wydajność chłodnicza	kW	80,4	103,8	131,1	163,8	201,9	246,3	297,9	333,2
Pobór mocy elektrycznej	kW	41,1	46,4	51,3	55,8	60,0	63,3	66,3	67,4
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		3,0	3,2	3,6	3,9	4,4	4,9	5,5	5,9
Pobór prądu	A	105,6	111,0	116,1	121,2	126,0	130,5	133,8	135,2

Punkt pracy		60								
Wylot po stronie wtórnej	°C									
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Moc grzewcza	kW	114,9	142,4	173,7	209,4	250,2	296,4	348,9	384,2	446,6
Wydajność chłodnicza	kW	72,6	94,5	120,3	150,9	186,9	228,9	277,8	311,5	371,6
Pobór mocy elektrycznej	kW	42,3	47,9	53,4	58,5	63,3	67,5	71,1	72,7	75,0
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	5,3	6,0
Pobór prądu	A	106,8	112,5	118,5	124,5	130,2	135,6	139,8	142,0	145,1

Punkt pracy		65									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	108,0	134,3	164,1	198,6	237,9	282,6	332,7	366,9	427,5	496,8
Wydajność chłodnicza	kW	64,8	85,1	109,2	137,7	171,6	211,2	257,1	289,1	346,5	413,1
Pobór mocy elektrycznej	kW	43,2	49,2	54,9	60,9	66,3	71,4	75,6	77,8	81,0	83,7
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,7	5,3	5,9
Pobór prądu	A	107,4	114,0	120,3	127,2	134,1	140,4	146,1	148,8	153,2	156,6

Punkt pracy		70									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	100,5	125,7	154,5	187,2	225,0	267,6	316,2	349,0	407,4	474,6
Wydajność chłodnicza	kW	57,0	75,8	98,1	124,5	156,0	192,9	236,4	266,5	320,9	384,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	43,5	50,0	56,4	62,7	69,0	74,7	79,8	82,5	86,6	90,3
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,2	4,7	5,3
Pobór prądu	A	108,0	114,9	122,1	129,6	137,4	144,9	151,5	155,1	160,4	165,3



## Vitocal 350-HT Pro (ciąg dalszy)

Punkt pracy		75									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Moc grzewcza	kW	93,3	117,3	144,3	175,8	211,8	252,3	298,2	329,9	385,8	450,9
Wydajność chłodnicza	kW	49,5	66,5	86,7	111,3	140,4	174,6	214,8	243,2	294,3	354,3
Pobór mocy elektrycznej	kW	43,8	50,9	57,6	64,5	71,4	77,7	83,4	86,6	91,5	96,6
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	3,0	3,2	3,6	3,8	4,2	4,7
Pobór prądu	A	108,3	115,8	123,6	131,7	140,4	148,5	156,3	160,4	167,1	173,4

Punkt pracy		80									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Moc grzewcza	kW	108,6	134,1	164,1	197,7	236,1	280,2	294,7	344,5	402,8	
Wydajność chłodnicza	kW	57,3	75,6	98,1	124,5	156,0	193,2	204,1	248,3	300,8	
Pobór mocy elektrycznej	kW	51,3	58,5	66,0	73,2	80,1	87,0	90,6	96,2	102,0	
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2	3,3	3,6	3,9	
Pobór prądu	A	116,3	124,5	133,5	143,1	152,1	160,8	165,5	173,3	181,2	

Punkt pracy		85									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	10	15	20	25	30	35	40	45		
Moc grzewcza	kW	123,9	151,8	183,6	219,6	261,0	275,6	322,9	378,0		
Wydajność chłodnicza	kW	64,8	84,6	108,6	137,1	171,3	181,7	222,4	270,9		
Pobór mocy elektrycznej	kW	59,1	67,2	75,0	82,5	89,7	93,8	100,5	107,1		
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,3	2,4	2,7	2,9	2,9	3,2	3,5		
Pobór prądu	A	125,4	135,0	144,9	155,1	164,7	170,3	179,1	188,1		

Punkt pracy		90									
Wylot po stronie wtórnej	°C										
Wlot po stronie pierwotnej	°C	15	20	25	30	35	40	45			
Moc grzewcza	kW	139,2	168,9	194,2	230,8	255,5	299,4	351,5			
Wydajność chłodnicza	kW	71,4	92,7	109,9	138,4	158,6	195,3	239,9			
Pobór mocy elektrycznej	kW	67,8	76,2	84,3	92,4	96,9	104,1	111,6			
Stopień efektywności $\epsilon$ (COP)		2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,9	3,2			
Pobór prądu	A	135,9	146,4	157,5	168,0	174,1	184,1	194,4			

### Wskazówka

Przepływy objętościowe są uwzględniane oddzielnie.

Należy zapewnić minimalne przepływy objętościowe.

Podstawa do obliczeń dla punktów pracy:

Wylot po stronie wtórnej	Różnica temperatur
< 70 °C	5 K
< 70 °C	10 K

Wlot po stronie pierwotnej	Różnica temperatur
< 35 °C	3 K
< 35 °C	5 K

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10 °C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10 °C	Solanka (udział glikolu 21%)
< 15 °C	Woda



## Wypożyczenie dodatkowe instalacji

### 2.1 Przegląd wyposażenia dodatkowego instalacji

#### Wskazówka

Symbole (liczby w kółkach) w tabeli odnoszą się do „Ogólnego schematu hydraulicznego”, strona 55.

Wypożyczenie dodatkowe	Nr zam.	Typ 352.AHT					Typ 353.AHT	
		058	071	084	096	119	126	147
<b>Obieg pierwotny i wtórny</b>								
<b>Zestaw przyłączeniowy</b>								
Zestaw przyłączeniowy 2½ – 4 złączki Victaulic 2½ – 4 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, dł. 380 mm	ZK03787	X						
Zestaw przyłączeniowy 3 – 4 złączki Victaulic 3 – 4 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm	ZK03788		X	X				
Zestaw przyłączeniowy 3 – 4 złączki Victaulic 3 – 2 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm – 2 złączki adaptera z kołnierzem 3" DN 80/PN 10, długości 600 mm	ZK03789				X	X	X	X
<b>Standardowa izolacja akustyczna</b>								
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/PN 10, dł. 100 mm – Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK03791	X						
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierza DN 80/PN 10, długości 100 mm – Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK03792		X	X	X	X	X	X
<b>Zoptymalizowana izolacja akustyczna</b>								
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/PN 10, dł. 100 mm – Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK03791	2						
Kompensatory dźwiękoizolacyjne – 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierza DN 80/PN 10, długości 100 mm – Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C	ZK03792		2	2	2	2	2	2
<b>Obieg pierwotny, patrz od strony 42</b>								
<b>Czynnik grzewczy</b>								
„Tyfocor” 30 l	ZK05914	X	X	X	X	X	X	X
„Tyfocor” 200 l	ZK05915	X	X	X	X	X	X	X
<b>Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym</b>								
Czujnik ciśnienia w obiegu solanki od 0,2 do 4,0 bar (od 0,02 do 0,4 MPa)	ZK04684	X	X	X	X	X	X	X
<b>Pompy pierwotne</b> ④	w zakresie obowiązków inwestora							
<b>Obieg wtórny</b>								
<b>Mały rozdzielacz</b>								
	7143783	X	X	X	X	X	X	X
<b>Pompy wtórne, patrz od strony 44</b>								
<b>Wysokowydajne pompy obiegowe</b> ⑤	w zakresie obowiązków inwestora							
<b>Wody grunt.</b>								
<b>Wysokosprawny płytowy wymiennik ciepła (wymiennik pośredni) ⑭</b>								
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 63 kW	7172884	X						
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 81 kW	7172885		X					
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 92 kW	7172886			X				
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 106 kW	7172887				X			
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 128 kW	7172888					X		
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 138 kW	7172889						X	
Pośredni wymiennik ciepła, skręcany 158 kW	7172890							X

## Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Typ 352.AHT					Typ 353.AHT	
		058	071	084	096	119	126	147
<b>Wanna wychwytywa ze stali nierdzewnej</b> ⑭								
550 x 750 x 50	7459283				X	X	X	
400 x 850 x 50	7172893			X				
400 x 600 x 50	7459282	X	X					
550 x 1150 x 50	7459284							X
<b>Zestaw czujników przepływu</b> ⑮								
SR5900	ZK00970	X	X	X	X	X	X	X
<b>Podgrzew ciepłej wody użytkowej</b>								
<b>Płyty wymiennik ciepła</b> ⑳								
Płyty wymiennik ciepła CWU 54 do 220 kW	7519161	X						
Płyty wymiennik ciepła CWU 67 do 220 kW	7519162		X	X				
Płyty wymiennik ciepła CWU 95 do 226 kW	7519163				X	X		
Płyty wymiennik ciepła CWU 135 do 226 kW	7519164						X	X
<b>Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu</b> ㉓	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Pompa cyrkulacyjna cwu</b> ㉔	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Pojemnościowy zasobnik cwu</b> ㉕	Na zapytanie							
<b>Elektryczne ogrzewanie zasobnika cwu</b> ㉖	Na zapytanie							
<b>Zawory i nastawniki (podgrzew ciepłej wody użytkowej)</b>								
<b>Zawór 3-drogowy do przełączania „ogrzewanie/ podgrzew ciepłej wody użytkowej”</b> ㉗	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Nastawnik</b> ㉘	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Zawór 3-drogowy jako mieszacz do temperatury ciepłej wody użytkowej</b> ㉙	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Zasobnik buforowy wody grzewczej</b> *1								
Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 l	ZK02266	X						
Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l	ZK02267		X	X				
Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l	ZK02268				X	X		
Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l	ZK02269						X	X
<b>„natural cooling” (możliwe tylko bez opcji AC woda lodowa)</b>								
<b>Płyty wymiennik ciepła</b> ㉚	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>3-drogowy zawór przełączny NC/AC</b> ㉛	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Zawór mieszający NC</b> ㉜	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>„active cooling” woda lodowa (zintegrowany jest „natural cooling”)</b>								
<b>Płyty wymiennik ciepła</b> ㉝								
Płyty wymiennik ciepła AC	7519151	X						
Płyty wymiennik ciepła AC	7519152		X	X				
Płyty wymiennik ciepła AC	7519153				X	X		
Płyty wymiennik ciepła AC	7519154						X	X
<b>Zawór mieszający NC/AC</b> ㉞	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>3-drogowy zawór przełączny NC/AC</b> ㉟	W zakresie obowiązków inwestora							
<b>Czujnik przepływu</b> ㊱	ZK00970	X	X	X	X	X	X	X

## Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Typ 352.AHT					Typ 353.AHT	
		058	071	084	096	119	126	147
<b>2-drogowa przepustnica z siłownikiem trybu chłodzenia</b> (84)								
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 65, Kvs 180 – Napęd nastawczy GR24A-5	ZK03002	X						
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 80, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5	ZK03003		X	X	X			
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 100, Kvs 580 – Napęd nastawczy DR24A-5	ZK03004					X	X	X
<b>Zasobnik buforowy wody chłodzącej</b> (80)	Na zapytanie / w zakresie obowiązków in- westora							
<b>Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu</b> (81)	W zakresie obowiązków in- westora							
<b>Wymiennik ciepła rozdzielania systemowego zrzutu ciepła (lutowany)</b> (400)								
Płytowy wymiennik zrzutu ciepła	7519166	X						
Płytowy wymiennik zrzutu ciepła	7519167		X	X				
Płytowy wymiennik zrzutu ciepła	7519168				X	X		
Płytowy wymiennik zrzutu ciepła	7519169						X	X
<b>3-drogowy zawór przełączny zrzutu ciepła</b> (402)	W zakresie obowiązków in- westora							
<b>Pom.zrzutu ciep.</b> (401)	W zakresie obowiązków in- westora							
<b>3-drogowy zawór regulacyjny utrzymywania zrzutu ciepła</b> (409)	W zakresie obowiązków in- westora							
<b>Naczynie wzbiorcze</b>	Obliczenie w zakresie obo- wiązków in- westora							
<b>Czujnik ciśnienia medium (ze zrzutem ciepła)</b> (405)	ZK04684???	X	X	X	X	X	X	X
<b>2-drogowa przepustnica z siłownikiem chł. powr.</b> (403)								
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 65, Kvs 180 – Napęd nastawczy GR24A-5	ZK03002	X	X	X	X			
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica z siłownikiem DN 80, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5	ZK03003					X	X	X
<b>2-drogowa przepustnica z siłownikiem, sonda gruntowa</b> (404)								
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 65, Kvs 180 – Napęd nastawczy GR24A-5	ZK03002	X	X	X	X			
Zestaw przepustnicy z siłownikiem PN 16 – Zestaw przepustnicy z siłownikiem – 2-drogowa przepustnica DN 80, Kvs 300 – Napęd nastawczy DR24A-5	ZK03003					X	X	X
<b>3-drogowy zawór regulacyjny utrzymywania temperatury skraplacza</b> (403)	W zakresie obowiązków in- westora							

## Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

### **Wskazówka**

*Tabela nie zastępuje specjalistycznego planowania i projektowania w miejscu montażu. Należy sprawdzić możliwości zastosowania wszystkich podzespołów w kontekście strat przepływu i ciśnienia. Specyfikacje odpowiednich podzespołów znajdują się w opisach opcji od strony 61. Powyższa tabela zawiera zalecenia, które wymagają szczegółowego projektowania.*

### **Wskazówka**

*Dodatkowe elementy wyposażenia / urządzenia obiektowe są zaprojektowane na punkt pracy W50/W90 z różnicą stopy pierwotnej 5 K i stopy wtórnej 10 K.*

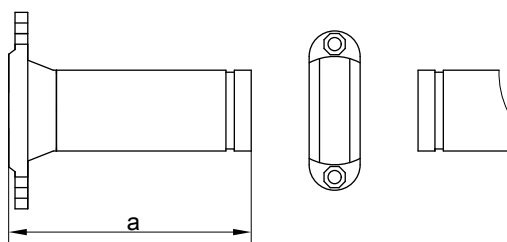
## 2.2 Obieg pierwotny i wtórny

### Zestaw przyłączeniowy

nr zam. **ZK03787**

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 2½
- 4 złączki adaptera z kołnierzem 2½ DN 65/PN 10, dł. 380 mm
- Bez izolacji akustycznej



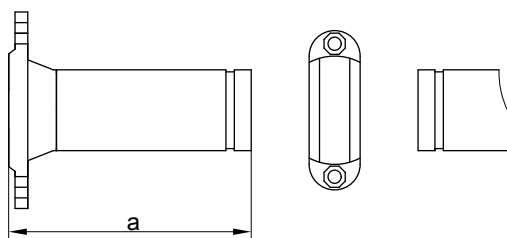
a = 380

### Zestaw przyłączeniowy

nr zam. **ZK03788**

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 3
- 4 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm
- Bez izolacji akustycznej



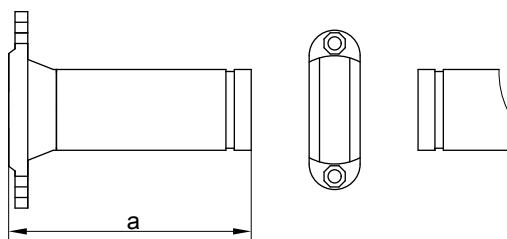
a = 380

### Zestaw przyłączeniowy

nr zam. **ZK03789**

Do podłączenia pompy ciepła do obiegu pierwotnego i wtórnego

- 4 złączki Victaulic 3
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 3 DN 80/PN 10, dł. 380 mm
- 2 złączki adaptera z kołnierzem 3" DN 80/PN 10, długości 600 mm
- Bez izolacji akustycznej



a = 380 i 600

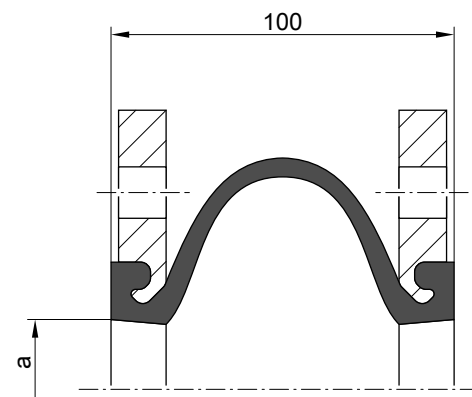
### Kompensatory dźwiękoizolacyjne

nr zam. **ZK03791**

- 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierzowym DN 65/PN 10, dł. 100 mm
- Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

#### Wskazówka

Do standardowej izolacji akustycznej wymagany jest 1 zestaw.  
Do zoptymalizowanej izolacji akustycznej wymagane są 2 zestawy.  
Patrz strona 57.



a = DN 65

## Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)

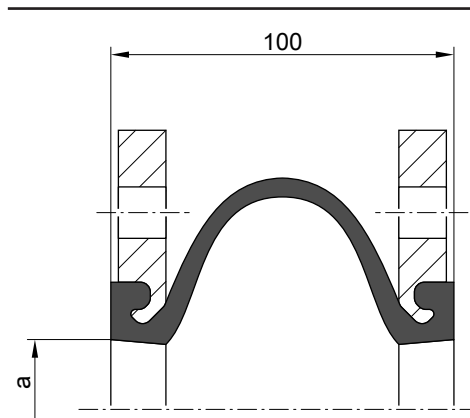
### Kompensatory dźwiękoizolacyjne

nr zam. ZK03792

- 4 kompensatory z obustronnym przyłączem kołnierza DN 80/ PN 10, długości 100 mm
- Stopnie ciśnienia do 10 bar (1 MPa), maks. 100°C

#### Wskazówka

Do standardowej izolacji akustycznej wymagany jest 1 zestaw.  
Do zoptymalizowanej izolacji akustycznej wymagane są 2 zestawy.  
Patz strona 57.



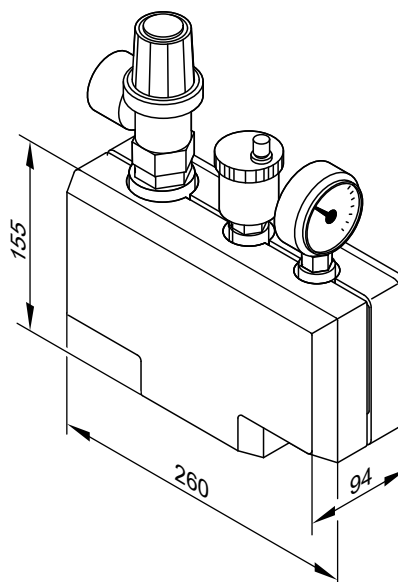
a = DN 80

### Mały rozdzielacz

Nr zam. 7143783

Elementy składowe:

- Zawór bezpieczeństwa R 1, ciśnienie otwarcia 3 bar (0,3 MPa)
- Manometr
- Odpowietrznik automatyczny G 3/8, 12 bar (1,2 MPa)
- Izolacja termiczna
- Do 200 kW



## 2.3 Obieg pierwotny

### Czynnik grzewczy „Tyfocor”

- 30 l w zbiorniku jednorazowego użytku  
Nr zam. ZK05914
- 200 l w zbiorniku jednorazowego użytku  
Nr zam. ZK05915

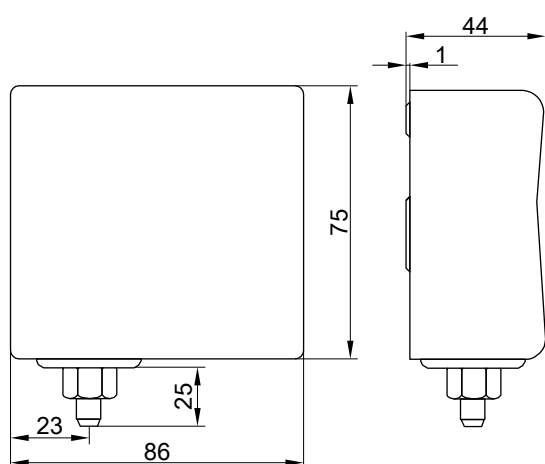
Jasnozielona mieszanka gotowa do użytku, przeznaczona do obiegu pierwotnego, do -16°C, na bazie glikolu etylenowego z inhibitorami do zabezpieczenia antykorozyjnego

### Czujnik ciśnienia (obieg pierwotny)

Nr zam. 9532663

W razie spadku ciśnienia w obiegu pierwotnym wyłącza pompę pierwotną.

## Wyposażenie dodatkowe instalacji (ciąg dalszy)



### Wskazówka

- Brak możliwości zastosowania w połączeniu z czynnikiem grzewczym na bazie węgla potasu
- Przy zastosowaniu czujnika ciśnienia w obiegu pierwotnym należy przestrzegać regulacji ustawowych.

## 2.4 Pompy obiegowe do obiegu pierwotnego i wtórnego

Pompy obiegowe należy skonfigurować odpowiednio do występujących na miejscu strat ciśnienia w obiegu pierwotnym i wtórnym, z uwzględnieniem punktów pracy pompy ciepła (obliczanie sieci przewodów rurowych). W programie do projektowania firmy Wilo dostępnym na stronie [www.wiloselect.com](http://www.wiloselect.com) można dobrać pompy pierwotne oraz wtórne odpowiednio do specyfikacji instalacji.

## 2.5 Obieg studni

### Wanna wychwytowa ze stali nierdzewnej do odprowadzania kondensatu

Przyporządkowanie do typu pompy ciepła: patrz cennik.

Nr zam.	Wymiary (długość x szerokość x wysokość) w mm
7172893	400 x 850 x 50
7459282	400 x 600 x 50

Nr zam.	Wymiary (długość x szerokość x wysokość) w mm
7459283	550 x 750 x 50
7459284	550 x 1150 x 50

### Zestaw czujników przepływu

Do zapewnienia minimalnego przepływu objętościowego w przypadku stosowania pompy ciepła solanka/woda jako pompy ciepła woda/woda

Nr zam.	ZK00970
Elektroniczny czujnik przepływu, regulowany	SR5900
Regulowany element pomiarowy	SF6200
Przyłącze	—
Adapter do przyłącza 1/2"	M18 x 1/2
Przewód przyłączeniowy	Długość 5 m
Przyłącze elektryczne	24 V-
Napięcie łączeniowe	24 V

## 2.6 Chłodzenie

### Przełącznik wilgotnościowy 24 V

nr zam. 7181418

- Przełącznik do pomiaru punktu rosy
- W celu uniknięcia tworzenia się kondensatu przy schładzaniu przez obieg grzewczy

### 3.1 Zasilanie prądowe i taryfy

W przypadku pomp ciepła przeznaczonych do ogrzewania budynku należy uzyskać zezwolenie zakładu energetycznego (ZE). Lokalny zakład energetyczny powinien udzielić informacji na temat warunków przyłączeniowych danego urządzenia. Szczególnie ważne jest, czy w danym obszarze zaopatrzenia istnieje możliwość jednosystemowej i/lub monoenergetycznej eksploatacji przy użyciu pompy ciepła.

Również informacje dotyczące opłat abonamentowych i za zużytą energię, możliwości korzystania z tańszej taryfy nocą oraz ewentualnych czasów blokady dostawy energii elektrycznej są ważne na etapie projektowania.

Pytania w tym zakresie prosimy kierować do właściwego zakładu energetycznego.

#### Procedura zgłoszeniowa

Do oceny oddziaływania wywieranego przez eksploatację pompy ciepła na sieć zasilającą zakładu energetycznego konieczne są następujące dane:

- Adres użytkownika
- Miejsce montażu pompy ciepła
- Rodzaj zapotrzebowania wg obowiązujących taryf (gospodarstwo domowe, gospodarstwo rolne, zapotrzebowanie komercyjne, związane z wykonywaniem zawodu i inne)

- Planowany sposób eksploatacji pompy ciepła
- Producent pompy ciepła
- Typ pompy ciepła
- Elektryczna moc przyłączeniowa w kW (na podstawie napięcia i natężenia znamionowego)
- Maks. prąd rozruchowy w A
- Maks. obciążenie grzewcze budynku w kW

### 3.2 Wymagania dotyczące ustawienia

#### Warunki montażu

Poniższe informacje dotyczące instalacji pompy ciepła są pomocą lub wskazówką, która wspiera projektanta/operatora w odpowiedzialności za prawidłową instalację pompy ciepła. Wymagania dotyczące ustawienia zostały zaczerpnięte ze specyfikacji normy DIN EN 378-3:2016. Aby zapewnić prawidłowy montaż pompy ciepła, należy przed rozpoczęciem instalacji sprawdzić, czy w międzyczasie nie weszły w życie dodatkowe lub zmieniające normy lub przepisy prawne.

#### Pomieszczenie techniczne

Obszar montażu oraz miejsce montażu muszą odpowiadać wymaganiom obszaru c „Dostęp tylko dla osób upoważnionych” oraz klasy III „Maszynownia/pomieszczenie techniczne lub ustawienia na zewnątrz” wg DIN EN 378-1.

#### Czynnik chłodniczy

W przypadku R1234ze chodzi o czynnik chłodniczy klasy bezpieczeństwa A2L.

Czynnik chłodniczy jest trudnopalny.

Przepisy i wytyczne dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ilości środka chłodniczego dolewane w miejscu ustawienia należy ustalić z lokalnym urzędem i odpowiednio ich przestrzegać (odpowiedzialność inwestora).

W przypadku R1234ze temperatura pomieszczeń nie może przekraczać 30°C.

#### Zabezpieczenie przed hałasem

Nie ustawiać pompy ciepła w pomieszczeniach mieszkalnych oraz bezpośrednio obok pomieszczeń do odpoczynku i sypialnych, ani pod czy nad nimi.

Instalacja pompy ciepła na fundamentach lub cokołach z izolacją akustyczną (patrz następny rozdział).

Zmniejszenie ilości powierzchni wykazujących sztywność akustyczną, szczególnie na ścianach i sufitach. Szorstki tynk absorbuje więcej hałasu niż płytki. Jeśli wymagana jest szczególna izolacja akustyczna, zastosować dodatkowe materiały absorbujące hałas na ścianach i sufitach (produkty dostępne w specjalistycznych sklepach). W przypadku izolacji termicznej przyłączy hydraulicznych (patrz poniżej) należy zwrócić uwagę, aby przepusty w pompie ciepła również miały izolację akustyczną.

#### Przyłącza hydrauliczne

Przyłącza hydrauliczne pompy ciepła muszą być elastyczne i beznapięciowe (np. dzięki zastosowaniu oryginalnego wyposażenia dodatkowego pomp ciepła).

Zamocować przewody rurowe i elementy wbudowywane za pomocą zamocowań pochłaniających hałas.

Na przewody i podzespoły w obiegu pierwotnym założyć paroszczelną izolację termiczną, aby uniknąć skraplania (łącznie z zestawem przyłączeniowym oprócz parownika).



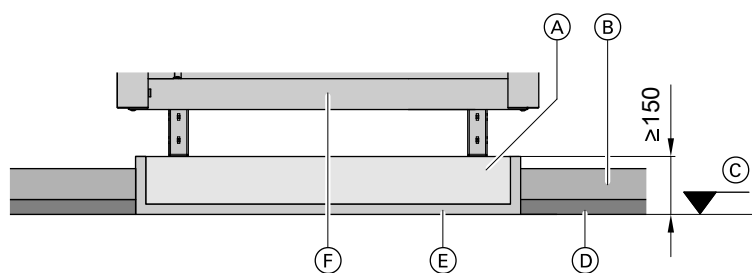
## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Podest dźwiękoizolacyjny

W celu zapewnienia optymalnej izolacji akustycznej oraz równomiernego rozłożenia masy, pompę ciepła można ustawić na podeście przygotowanym przez inwestora.

#### Wskazówka

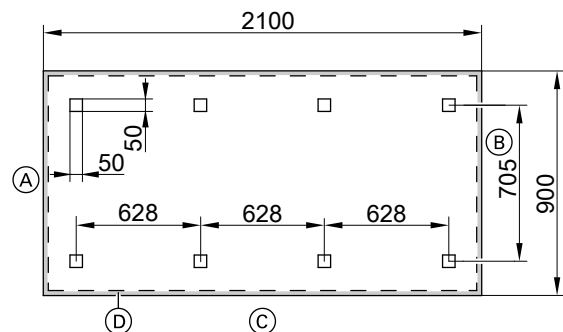
W przypadku ustawienia narożnego podestu należy powiększyć o odległości minimalne (patrz rozdział „Minimalne odległości” na stronie 47).



- (A) Żelbeton B25
- (B) Nadbudówka na podłodze, jastrych
- (C) Górna krawędź posadzki surowej
- (D) Izolacja akustyczna zgodnie z rozporządzeniami
- (E) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, o grubości ok. 10 do 20 mm
- (F) Pompa ciepła

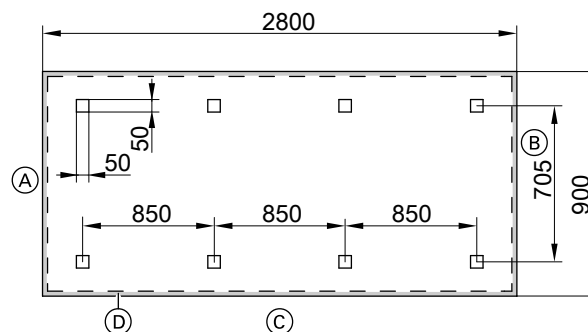
#### Punkty nacisku nóg pompy ciepła

Typ BW 352.AHT058, BW 352.AHT071, BW 352.AHT084, BW 352.AHT096 i BW 352.AHT119



- Punkt nacisku nóg
- (A) Obszar przyłączeniowy
- (B) Strona obsługi
- (C) Obszar serwisowy
- (D) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok. 10 do 20 mm

#### Typ BW 353.AHT126 i BW 353.AHT147



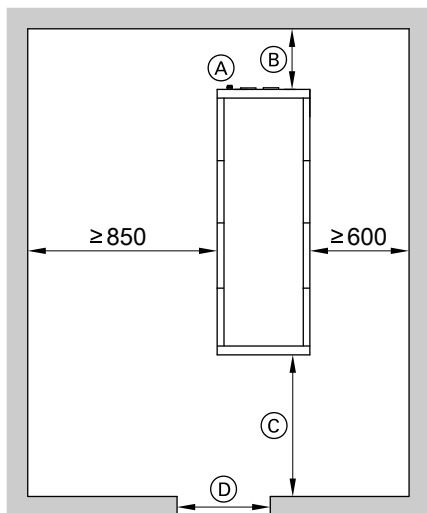
- Punkt nacisku nóg
- (A) Obszar przyłączeniowy
- (B) Strona obsługi
- (C) Obszar serwisowy
- (D) Warstwa dźwiękochłonna wytrzymała na ściskanie, ok. 10 do 20 mm

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Odstępy minimalne

Wokół urządzenia należy zapewnić odpowiednią ilość miejsca do wykonywania prac związanych z konserwacją, serwisowaniem i demontażem.

#### Pompa ciepła



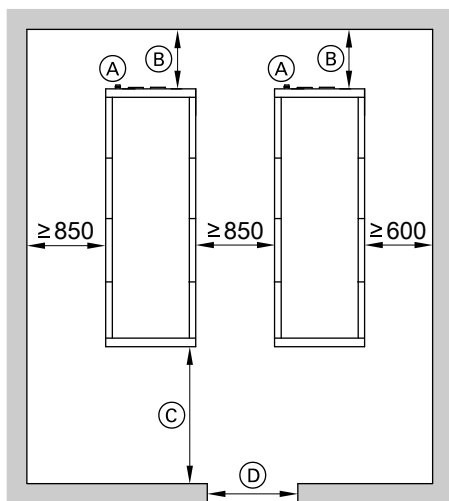
- Ⓐ Wpust przewodów elektrycznych
- Ⓑ Z zestawem przyłączeniowym i dźwiękoizolacyjnymi kompensatorami (wyposażenie dodatkowe)
- Ⓒ Pozostawić wolną przestrzeń na potrzeby prac instalacyjnych i konserwacyjnych:  
≥ 500 mm
- Ⓓ Przejście w świetle (zgodnie z DIN 18101):

Typ BW	Minimalny odstęp w mm	
	Ⓑ	Ⓓ
352.AHT058	700	944
352.AHT071	700	944
352.AHT084	700	944
352.AHT096	1000	944
352.AHT119	1000	944
353.AHT126	1000	944
353.AHT147	1000	944

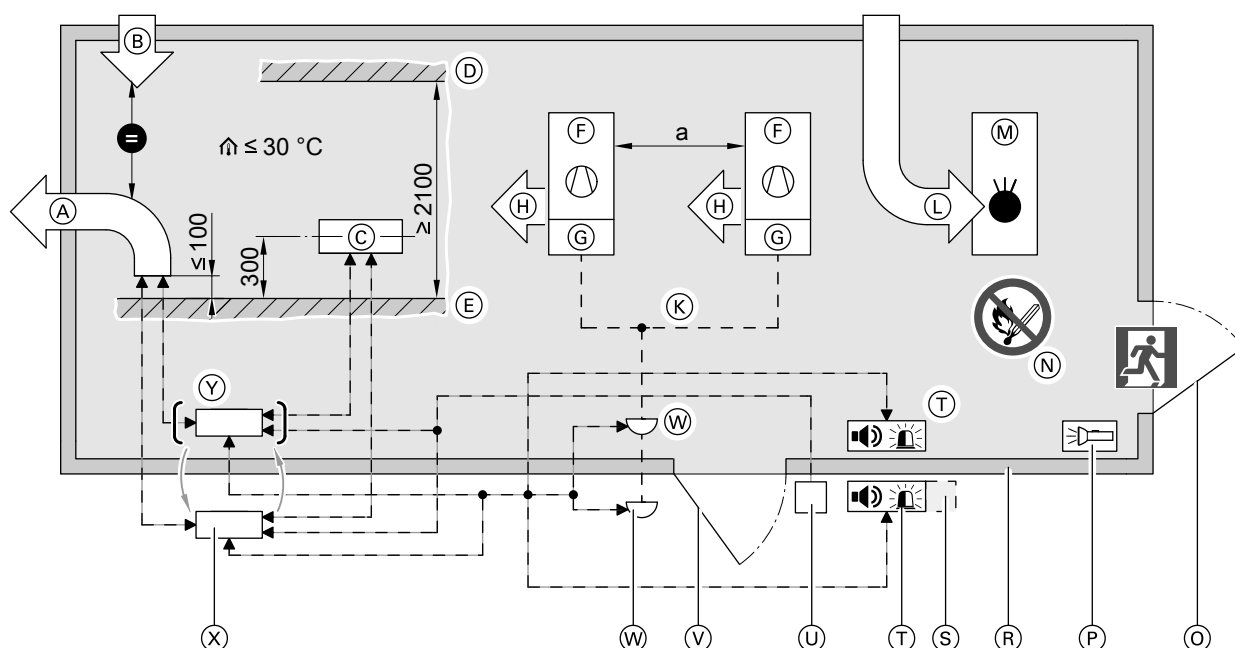
#### Wskazówka

Elektroniczny zawór rozprężny i skrzynka przyłączeniowa sprężarki znajdują się po prawej stronie.

#### Kaskady z 2 pompami ciepła



### Wymogi wobec maszynowni/pomieszczenia technicznego (wg DIN EN 378-3:2016 ustęp 15)



a Przestrzegać bocznych odstępów minimalnych pompy ciepła!

- (A) Powietrze usuwane
- (B) Powietrze dolotowe ( $V_{\text{Powietrze dolotowe}} = V_{\text{Powietrze usuwane}}$ )
- (C) Czujnik czynnika chłodniczego (nie podłączać przewodami do pompy ciepła!)
- (D) Sufit
- (E) Podłoga
- (F) Pompa ciepła (przyłącza hydrauliczne z tyłu)
- (G) Szafa sterownicza
- (H) Wentylacja obudowy (nie dopuszczalna jako wentylacja pomieszczenia)
- (K) W przypadku alarmu dotyczącego czynnika chłodniczego należy odłączyć pompę ciepła od napięcia.
- (L) Dopływ powietrza do spalania do kotła olejowego/gazowego
- (M) Kocioł olejowy/gazowy
- (N) W maszynowni/pomieszczeniu technicznym nie wolno używać otwartego ognia!  
Wyjątkiem są prace spawalnicze, lutownicze lub inne czynności, którym towarzyszy monitorowanie stężenia czynnika chłodniczego, dostatecznej wentylacji i stałym nadzorze nad płomieniem

- (O) Wyjście awaryjne (drzwi muszą prowadzić bezpośrednio na zewnątrz lub do korytarza wyjścia awaryjnego)
- (P) Oświetlenie awaryjne (stałe/przenośne)
- (R) Ściana ogniowa (ognioodporna przez min. 1 h)
- (S) Alternatywnie: przekazanie alarmu do upoważnionego organu
- (T) Światło awaryjne i syrena (dźwiękowy i wizualny system alarmowy)
- (U) Przełącznik ręczny: włączenie wentylacji z 4-krotną wymianą powietrza przy wejściu do maszynowni/pomieszczenia technicznego
- (V) Ściana ogniowa (ognioodporna przez min. 1 h) z tabliczką informacyjną „Maszynownia/pomieszczenie techniczne - nieupoważnionym wstęp wzbroniony”
- (W) Przełącznik zatrzymania awaryjnego
- (X) Sterowanie wentylacją pomieszczenia i systemem alarmowym poza pomieszczeniem (redundantne oprócz (Y))
- (Y) Sterowanie wentylacją pomieszczenia i systemem alarmowym w obrębie pomieszczenia (redundantne oprócz (X))

#### Obowiązki użytkownika

- Użytkownik musi dokonać oceny maszynowni/pomieszczenia technicznego pod kątem palności, sklasyfikować strefę niebezpieczną zgodnie z wymogami określonymi w EN 60079-10-1 i przeprowadzić analizę ryzyka.
- Konstrukcja oraz zabudowa maszynowni/pomieszczenia technicznego musi być zgodna z przepisami lokalnymi i krajowymi oraz uzyskać zatwierdzenie miejscowego organu przeciwpożarowego.
- Użytkownik musi zagwarantować, że dostęp do maszynowni/pomieszczenia technicznego będzie zastrzeżony wyłącznie dla odpowiednio poinformowanego personelu.
- Użytkownik / właściciel / upoważniony przedstawiciel musi przynajmniej raz w roku skontrolować system alarmowy, wentylację mechaniczną, czujniki czynnika chłodniczego, otwory wentylacyjne i swobodę przepływu powietrza! Kontrole należy wpisywać w protokole instalacji!

#### Pomieszczenie techniczne

- Minimalna wielkość pomieszczenia wyznaczana jest przez minimalne odstępki pompy ciepła (niezależnie od czynnika chłodniczego).
- W obszarach obsługowych i przeglądowych wysokość przejścia musi wynosić co najmniej 2,1 m.
- Temperatura pomieszczenia technicznego nie może przekraczać  $30^\circ\text{C}$ . Firma Viessmann zaleca monitorowanie temperatury przy użyciu dodatkowego czujnika temperatury w pomieszczeniu technicznym i włączanie wentylacji awaryjnej w przypadku przekroczenia  $30^\circ\text{C}$ .
- Pomieszczenie techniczne musi być zabezpieczone przed mrozem ( $> 3^\circ\text{C}$ ) i suche. Jeśli nie można zapewnić zabezpieczenia przed zamrożeniem, należy zainstalować dodatkowo ogrzewanie karteru dla każdej sprężarki oraz zapewnić stały przepływ w instalacjach napełnionych wodą.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- W przypadku instalacji chłodniczej, których ilość napełniania przekracza praktyczną wartość graniczną dla kubatury pomieszczenia, w maszynowni / pomieszczeniu technicznym musi znajdować się przynajmniej jeden czujnik czynnika chłodniczego (patrz rozdział dotyczący „czujnika czynnika chłodniczego”). Firma Viessmann zaleca instalację czujnika czynnika chłodniczego niezależnie od istniejącej kubatury pomieszczenia.
- Temperatura gorących powierzchni nie może przekraczać wartości, która przy 80% temperatury samozapłonu (w °C) lub 100 K jest niższa od temperatury samozapłonu czynnika chłodniczego. Należy zakładać większą wartość.  
Dla czynnika R1234ze obowiązuje maksymalna temperatura zapłonu wynosząca 294°C.
- W maszynowni/pomieszczeniu technicznym nie wolno używać otwartego ognia! (Wyjątkiem są prace spawalnicze, lutownicze lub inne czynności, którym towarzyszy monitorowanie stężenia czynnika chłodniczego, dostatecznej wentylacji i stałym nadzorze nad płomieniem)

### Drzwi, ściany i otwory

- W maszynowni/pomieszczeniu technicznym musi znajdować się odpowiednia liczba drzwi otwierających się na zewnątrz, umożliwiającą opuszczenie pomieszczenia w sytuacji awaryjnej. (Patrz ⑤ na rys.)
- Drzwi muszą być szczelne i samozamykające oraz muszą mieć możliwość otwarcia od środka (system zapobiegający wybuchowi paniki).
- Drzwi oraz ściany muszą być ognioodporne przez co najmniej 1 h. (Patrz ⑥, ⑦ na rys.)
- Na drzwiach należy umieścić wskazówki ostrzegawcze informujące o tym, że zabroniony jest wstęp osobom nieupoważnionym, palenie oraz używanie otwartych płomieni i ognia!

- Należy zastosować środki umożliwiające nagłe opuszczenie maszynowni/pomieszczenia technicznego w sytuacji awaryjnej. Co najmniej jedno wyjście awaryjne musi prowadzić bezpośrednio na zewnątrz lub do korytarza wyjścia awaryjnego. (Patrz ⑧ na rys.)
- W przypadku instalacji chłodniczej, których ilość napełniania przekracza praktyczną wartość graniczną dla kubatury pomieszczenia, w maszynowni/pomieszczeniu technicznym muszą znajdować się drzwi, które prowadzą na zewnątrz bezpośrednio lub przez przeznaczony do tego przedpokój z samozamykającymi się szczelnymi drzwiami.
- Wszystkie przewody rurowe i kanały powietrza biegnące przez ściany, sufity i podłogi maszynowni/pomieszczenia technicznego muszą być uszczelnione w miejscach, w których przechodzą przez przeszkodę. Uszczelnienie musi być ognioodporne przez co najmniej 1 h (np. ⑨, ⑩, ⑪ na rys.).
- Nie mogą występować żadne otwory, które mogłyby umożliwić niezamierzone wniknięcie uchodzącego czynnika chłodniczego do obszarów przebywania osób.

### Zdalne wyłączenie instalacji chłodniczej

Aby możliwe było wyłączenie instalacji chłodniczej, na zewnątrz maszynowni/pomieszczenia technicznego w pobliżu drzwi musi znajdować się wyłącznik awaryjny. Przełącznik o podobnej funkcji należy umieścić w odpowiednim miejscu poza pomieszczeniem. Przełącznik musi odpowiadać wymogom względem wyłącznika awaryjnego zgodnie z normami EN ISO 13850 i EN 60204-1.

### Komponenty zużywające powietrze

Należy zapewnić doprowadzanie powietrza przewodami z zewnątrz do silników spalinowych, kotłów lub sprężarek powietrza. Do wspomnianych maszyn nie wolno pod żadnym pozorem doprowadzać powietrza z pomieszczenia.

## Wentylacja maszynowni/pomieszczenia technicznego

W przypadku wydotania się czynnika chłodniczego wskutek wycieków z podzespołów powietrze z maszynowni/pomieszczenia technicznego musi zostać odprowadzone na zewnątrz przy użyciu wentylacji mechanicznej. Ten system wentylacji musi być niezależny od każdego innego systemu wentylacji w miejscu ustawienia.

Należy zastosować środki w celu doprowadzania odpowiedniej ilości świeżego powietrza zewnętrznego oraz jego równomiernego rozprzyszczenia wewnątrz maszynowni/pomieszczenia technicznego, aby uniknąć powstawania martwych stref. Otwory na powietrze zewnętrzne należy rozmieścić tak, aby w pomieszczeniu nie następował obieg wtórny.

Wentylacja pomieszczeń maszyn musi być wystarczająca zarówno w przypadku zwykłych warunków roboczych (temperatura), jak i sytuacji awaryjnych (awaria).

- Przepływ powietrza wentylacji mechanicznej musi być zgodny przynajmniej z obliczonym przepływem objętościowym:

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

V Przepływ objętościowy w m<sup>3</sup>/s

m Masa czynnika chłodniczego w kg w pompie ciepła o największej ilości napełniania, która znajduje się w dowolnej części maszynowni/pomieszczenia technicznego

0,014 Współczynnik przeliczeniowy w m<sup>3</sup>/(s x kg<sup>2/3</sup>)

15 wymian powietrza na godzinę wystarczy do zapewnienia wentylacji awaryjnej w przypadku awarii.

4 wymiany powietrza na godzinę w przypadku obecności osób

### Wskazówka

*Jeśli nie nastąpiła czterokrotna wymiana powietrza, należy włączyć system alarmowy i – jeśli dotyczy – odłączyć zasilanie elektryczne.*

- Mechaniczna wentylacja awaryjna musi być wyposażona w **dwa niezależne od siebie sterowniki awaryjne**, z których jeden musi znajdować się na zewnątrz maszynowni/pomieszczenia technicznego, a drugi – wewnątrz (redundancja).

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Typ	Ilość czynnika chłodniczego w kg	Minimalny przepływ objętościowy w m <sup>3</sup> /h
BW 352.AHT058	37,0	560
BW 352.AHT071	38,0	570
BW 352.AHT084	41,5	605
BW 352.AHT096	44,0	629
BW 352.AHT119	49,8	683
BW 353.AHT126	54,0	721
BW 353.AHT147	64,0	807

### Wskazówki

- Wentylator wentylacji awaryjnej musi być umieszczony w strumieniu powietrza z silnikiem poza strumieniem powietrza lub zostać sklasyfikowany zgodnie z normą EN 378-2:2016, 6.2.14 dotyczącą obszarów zagrożonych:
  - wentylator jest umieszczony poza obszarem potencjalnie zapalnym, w którym mógłby przepływać lub zbierać się czynnik chłodniczy pod wydośtaniem się.
  - Do wentylatora doprowadzany jest odpowiednio silny strumień powietrza, który występuje stale lub jest włączany przed włączeniem komponentów i urządzeń (strumień powietrza jest wystarczający, jeśli nigdy nie jest przekroczone stężenie 0,1515 kg/m<sup>3</sup>).
  - Wentylator spełnia wymogi względem urządzeń chronionych dla strefy 2, strefy 1 lub strefy 0, określone w normie EN 607-10-1.
  - Maksymalna potencjalna energia iskrzenia lub łuku świetlnego w układach przełączających wentylatora nie wystarcza do wywołania zapłonu czynnika chłodniczego.
- Wentylator musi być rozmieszczony tak, aby w przewodach odpowietrzających w maszynowni/pomieszczeniu technicznym nie następował wzrost ciśnienia.
- Przy kontakcie wentylatora z materiałem, z którego wykonane są przewody, nie może występować iskrzenie.
- Jeśli drzwi umożliwiają komunikację z innymi obszarami w budynku i czujniki czynnika chłodniczego nie rozpoznają obecności czynnika, gdy drzwi są otwarte, należy włączyć wentylację awaryjną, gdy któreś z drzwi pozostają otwarte dłużej niż 60 s.
- Otwór wylotowy wentylacji nie może być zablokowany, należy jednak umieścić w nim zabezpieczenia przed przenikaniem do środka śmieci, liści i ptaków. Na podłożu przy wszystkich przewodach wiodących w górę, które są otwarte na zewnątrz, należy zapewnić odpływ z pojemnikiem na deszczówkę oraz dostęp umożliwiającą inspekcje.
- Otwór wylotowy wentylacji musi być zgodny z przepisami krajowymi.

### Minimalna kubatura pomieszczenia

Minimalna kubatura pomieszczenia technicznego zgodnie z EN 378 zależy od ilości napełnienia i składu czynnika chłodniczego.

$$V_{\min} = \frac{m_{\max}}{G}$$

- $V_{\min}$  Minimalna kubatura pomieszczenia w m<sup>3</sup>  
 $m_{\max}$  Maks. ilość napełnienia czynnika chłodniczego w kg  
 $G$  Praktyczna wartość graniczna wg normy EN 378, zależna od składu czynnika chłodniczego

Czynnik chłodniczy	Praktyczna wartość graniczna w kg/m <sup>3</sup>
R1234ze	0,061

### Wskazówka

W przypadku ustawiania kilku pomp ciepła w jednym pomieszczeniu należy zsumować minimalne kubatury pomieszczenia dla poszczególnych urządzeń.

### Wskazówka

Poniższe dane nie zastępują specjalistycznego projektu w miejscu montażu.

### Wskazówka

Należy zapewnić pewną ilość powietrza potrzebną do ułatniania się wypływającego czynnika chłodniczego. Minimalne kubatury pomieszczenia odnoszą się do dostępnej objętości powietrza. Maszyny i inne podzespoły, które znajdują się w pomieszczeniu, powodują zmniejszenie ilości dostępnego powietrza.

### Wskazówka

Jeśli wymagana minimalna kubatura pomieszczenia nie zostanie osiągnięta, należy zastosować czujnik czynnika chłodniczego.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Przy zastosowaniu danego czynnika chłodniczego i na podstawie określonych objętości napełniania można określić następujące minimalne kubatury pomieszczenia:

Vitocal	Czyn. chłod.	Ilość napełnienia (wytoczna <sup>*2</sup> ) w kg	Min. kubatura pomieszczenia, w odniesieniu do dyspozycyjnej objętości powietrza w m <sup>3</sup>
BW 352.AHT058	R1234ze	37,0	607
BW 352.AHT071	R1234ze	38,0	623
BW 352.AHT084	R1234ze	41,5	681
BW 352.AHT	R1234ze	44,0	722
BW 352.AHT119	R1234ze	49,8	817
BW 353.AHT126	R1234ze	54,0	886
BW 353.AHT147	R1234ze	64,0	1050

### Czujnik czynnika chłodniczego

Jeśli stężenie czynnika chłodniczego może przekraczać praktyczną wartość graniczną, należy zastosować czujnik czynnika chłodniczego, który w przypadku wykrycia czynnika uruchamia system alarmowy, włącza mechaniczną wentylację awaryjną maszynowni/pomieszczenia technicznego, wyłącza instalację chłodniczą oraz – jeśli to konieczne – zasilanie elektryczne maszynowni/pomieszczenia technicznego, a także włącza awaryjne zasilanie elektryczne podzespołów istotnych dla bezpieczeństwa (np. oświetlenia awaryjnego). Te podzespoły, które nadal pozostają pod napięciem, muszą zgodnie z analizą ryzyka przeprowadzoną przez użytkownika nadawać się do eksploatacji w obszarach zagrożonych wybuchem. Firma Viessmann zaleca, aby w każdym przypadku instalować czujnik czynnika chłodniczego w połączeniu z wizualnym i akustycznym systemem alarmowym wewnątrz maszynowni/pomieszczenia technicznego oraz w widocznym miejscu na zewnątrz.

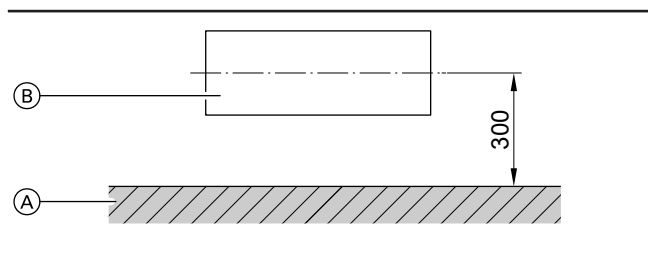
W przypadku czynnika R1234ze czujka musi zadziałać przy maks. 25% poniżej dolnej granicy wybuchowości (LFL) czynnika chłodniczego (zalecenie zgodnie z DIN EN 378) oraz zadziałać ponownie przy wyższych stężeniach, uruchomić wentylację awaryjną urządzenia, włączyć system alarmowy i wyłączyć instalację chłodniczą. Dolna granica wybuchowości (LFL) w przypadku R1234ze: 0,303 kg/m<sup>3</sup>

#### Wskazówka

Należy stale kontrolować sposób działania czujnika czynnika chłodniczego!

Czujnik czynnika chłodniczego należy zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta!

#### Montaż czujnik czynnika chłodniczego



- (A) Podłoga
- (B) Czujnik czynnika chłodniczego

## 3.3 Wentylacja obudowy

Wentylacja obudowy umożliwia zapewnienie maksymalnej dopuszczalnej temperatury obudowy.

Czujnik temperatury w obudowie rejestruje aktualną temperaturę. Jeśli temperatura wzrośnie powyżej 30°C i co najmniej jedna sprężarka pracuje, wentylator na ścianie tylnej (po stronie przyłączy) zostanie włączony. Wentylator zasysa powietrze do spalania poprzez szczelinę powietrzną przy dolnej krawędzi obu blach bocznych. Gdy temperatura spadnie poniżej 25°C, wentylator wyłączy się z powrotem.

Maksymalne oddawanie ciepła poprzez wentylator wynosi 3,5 kW. Maksymalny przepływ objętościowy wentylatora wynosi 545 m<sup>3</sup>/h.

#### Wskazówka

Obie blachy boczne ze szczelinami powietrznymi muszą być umieszczone po przeciwległych stronach wentylatora.

Temperatura otoczenia pompy ciepła nie może przekraczać 30°C, aby wentylator obudowy mógł utrzymywać we wnętrzu obudowy temperaturę poniżej 50°C. W razie potrzeby wykonać odpowiednie działania u inwestora.

Wentylator obudowy nie może zapobiec dodatkowej stracie ciśnienia (np. w przypadku prowadzonego powietrza odprowadzanego).

Przepływ objętościowy przez obudowę: 350 m<sup>3</sup>/h (znamionowy przepływ objętościowy)

### Wyciąg z arkusza danych, wentylator 6314 H

#### Dane robocze

#### Aerodynamika

Warunki pomiaru:

- Pomiar za pomocą dwukomorowego stanowiska kontroli po stronie zasysania według DIN EN ISO 5801.
- Normalna gęstość powietrza = 1,2 kg/m<sup>3</sup>, TU = 23 ±3°C

- W obszarze zasysania i wydmuchu w odległości 0,5 m nie może znajdować się masywna przeszkoda.
- Dane obowiązują tylko w podanych warunkach pomiaru i mogą zmienić się zależnie od warunków montażu. W przypadku odchylenia od normalnej konstrukcji należy sprawdzić parametry w stanie zamontowany.



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Warunki eksploatacyjne:

5000 1/min ze swobodną wentylacją	
Maks. przepływ objętościowy przy wydmuchu swobodnym ( $\Delta p = 0 / \dot{V} = \text{maks.}$ )	545,0 m <sup>3</sup> /h
Maks. ciśnienie spiętrzenia ( $\Delta p = \text{maks.} / \dot{V} = 0$ )	410 Pa

### Akustyka

Warunki pomiaru:

- Ciśnienie akustyczne: odstęp mikrofonu od otworu zasysania wynosi 1 m.
- Poziom ciśnienia akustycznego: według DIN 45635 część 38 (ISO 10302)

- Pomiar w komorze bezodbiciowej z podstawowym poziomem ciśnieniem akustycznym  $L_p(A) < 5 \text{ dB(A)}$
- Inne warunki pomiaru: patrz „Aerodynamika”.

### Warunki eksploatacyjne:

5000 1/min ze swobodną wentylacją	
Optymalny punkt pracy	450,0 m <sup>3</sup> /h @ 117 Pa
Ciśnienie akustyczne w optymalnym punkcie pracy	6,9 bel(A)
Ciśnienie akustyczne w linach gumowych ze swobodną wentylacją	58,0 dB(A)

### Środowisko

#### Info ogólne

Minimalna dopuszczalna temperatura otoczenia	-20°C
Maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia	65°C
Minimalna dopuszczalna temperatura składowania	-40°C
Maksymalna dopuszczalna temperatura składowania	80°C

#### Wymagania klimatyczne

Dopuszczalny zakres stosowania:

Produkt jest przeznaczony do stosowania w zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych pomieszczeniach, z kontrolowaną temperaturą i wilgotnością. Należy unikać bezpośredniego wpływu wody.

Wymagana wilgotność	Wilgotne ciepło, stałe; według DIN EN 60068-2-78, 14 dni
Obciążenia wody	Brak
Wymogi dotyczące zapylenia	Brak
Wymogi dotyczące mgły solnej	Brak

## 3.4 Obowiązujące przepisy i normy

Czynnik chłodniczy	GWP	Częstotliwość kontroli według rozporządzenia UE 517/2014		
		12 miesięcy	6 miesięcy	3 miesiące
R134a	1430	od 3,5 kg	od 35 kg	od 350 kg
R410a	1924	od 2,4 kg	od 24 kg	od 240 kg
R1234ze	7	od 5000 kg	od 50000 kg	od 500000 kg

## 3.5 Czynnik chłodniczy R1234ze

Prace serwisowe i naprawcze mogą być wykonywane tylko przez przeszkolonych pracowników dysponujących odpowiednią wiedzą specjalistyczną.

Zgodnie z normą EN 60335-2-40:

Każda osoba pracująca przy obiegu czynnika chłodniczego powinna wykazać posiadane kompetencje w zakresie bezpiecznego obchodzenia się z czynnikami chłodniczymi, w oparciu o uznaną w przemyśle procedurę. Ma obowiązek przedłożyć potwierdzenie kwalifikacji wydane przez jednostkę akredytowaną uprawnioną do certyfikacji w przemyśle.

Prace serwisowe przeprowadzać tylko zgodnie z wymaganiami producenta. Jeśli podczas prac konserwacyjnych i naprawczych potrzebna jest pomoc innych osób, przeszkolone osoby powinny stale nadzorować przeprowadzane prace.

#### Przyporządkowanie czynnika chłodniczego

Klasa bezpieczeństwa czynnika chłodniczego według ISO 817	A2L
Grupa płynów według DGRL 2014/68/EU z dnia 15.05.2014 r.	Grupa 2

R1234ze nie jest substancją niebezpieczną w znaczeniu dyrektywy 67/548/EWG lub 1999/45/WE.

#### Wskazówka

Przed rozpoczęciem prac należy dokładnie przeczytać i zrozumieć instrukcję montażu i serwisu.

Kartę charakterystyki WE dla R1234ze można zamówić w dziale pomocy technicznej firmy Viessmann.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zastosowania rozporządzenia WE

Zgodnie z rozporządzeniem WE nr 1272/2008 należy uwzględnić poniższe informacje:

#### Wskazówki dotyczące zagrożeń

H280:	Zawiera gaz pod ciśnieniem; ogrzanie grozi wybuchem.
-------	--

#### Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji

P260:	Nie wdychać gazu.
P280:	Stosować rękawice ochronne i ochronę oczu.
P284:	W przypadku niedostatecznej wentylacji stosować indywidualne środki ochrony dróg.
P308 + P313:	W przypadku styczności z gazem: zasięgnąć porady / zgłosić się pod opiekę lekarza Gaz jest cięższy od powietrza i w przypadku wyparcia tlenu z powietrza może dojść do uduszenia
P410 + P403:	Chronić przed nasłonecznieniem. Przechowywać w dobrze wentylowanym miejscu

Czynnik chłodniczy jest trudnopalny.

- Energia zapłonu w temp. 20°C: niepalny
- Energia zapłonu w temp. 54°C: > 61000 mJ

Dla porównania:

- Propan:  
Energia zapłonu w temp. 20°C: 0,25 mJ
- Amoniak:  
Energia zapłonu w temp. 20°C: 680 mJ

#### Wskazówki ostrzegawcze

Poniższe wskazówki ostrzegawcze służą do kontroli spełnienia wymogów, które należy uwzględnić jeszcze w momencie projektowania i budowy instalacji:

- Urządzenie można użytkować tylko w pomieszczeniach bez stałych źródeł zapłonu.
- Urządzenie może być eksploatowane wyłącznie w pomieszczeniach technicznych oznaczonych jako maszynownie zgodnie z normą EN 378-3. (Patrz rozdział „Wymagania dotyczące ustawienia”).

### Generalne wskazówki dotyczące czynnika R1234ze w przypadku pracy i serwisu

Za pomocą tego czynnika chłodniczego można osiągnąć wysokie temperatury robocze wyn. > 90°C po stronie wtórnej (ogrzewanie). Odpowiednio duże jest ryzyko oparzenia w przypadku dotknięcia przewodów ogrzewania i czynnika chłodniczego bez izolacji termicznej, transportujących ciekły czynnik chłodniczy.

#### Ogólna wskazówka dotycząca czynnika chłodniczego

*Pod wpływem działania tlenu z powietrza czynnik chłodniczy R1234ze ulega rozkładowi w ciągu kilku dni. Należy zapobiec temu zjawisku w obiegu chłodniczym.*

Bezwzględna czystość podczas pracy:

- Unikanie zgorzeli podczas lutowania (tlenek miedzi również zawiera tlen).  
Podczas lutowania stosować zawsze azot.
- Konsekwentnie redukować ciśnienie do 0,25 mbar.  
Próżnię zastępować azotem.  
Stosować wydajną pompę próżniową.
- Unikanie wody i wilgoci w obiegu chłodniczym  
Przewody i komponenty zawsze natychmiast zamykać.
- Podczas wykonywania czynności przy obiegu chłodniczym należy go zasadniczo zubożać przy użyciu azotu.

## 3.6 Przyłącze elektryczne

- Należy przestrzegać technicznych warunków przyłączeniowych (TWP) właściwego zakładu energetycznego.
- Informacji dotyczących koniecznych urządzeń pomiarowych i sterujących udziela lokalny zakład energetyczny.
- Należy zaprojektować oddzielny licznik energii elektrycznej dla pompy ciepła.

Zasilanie elektryczne pompy ciepła powinno być przygotowane w taki sposób, aby można ją było wyłączyć niezależnie od zasilania innych urządzeń elektrycznych (ogólnie, a w szczególności systemów oświetleniowych, systemów wentylacyjnych, alarmowych i innych urządzeń zabezpieczających).

Podłączenie elektryczne do sieci energetycznej układu chłodniczego powinno spełniać wymagania normy EN 60204-1:2006, sekcje 4 i 5. Pompa ciepła jest wyposażona w przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (sprężarka) 3 x 400 V/50 Hz i filtr EMC. Obwód prądu sterowniczego zasilany jest przez przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego napięciem 230 V/50 Hz (okablowanie fabryczne). Bezpiecznik obwodu prądu sterowniczego znajduje się z przodu w przestrzeni przyłączeniowej. Regulator jest wyposażony w zasilacz 230/24 V .

### Blokada przez ZE

Istnieje możliwość wyłączenia sprężarki i podgrzewu ciepłej wody użytkowej (jeżeli jest zainstalowany) przez Zakład Energetyczny (ZE). Zakład energetyczny może wymagać możliwości wyłączenia w przypadku udostępniania niskiej taryfy.

Zasilanie prądowe regulatora pompy ciepła **nie** może przy tym zostać wyłączone. W razie potrzeby należy zamontować dodatkowe przewody zasilające i podłączyć je oddzielnie od prądu obciążenia w pompie ciepła. Pompa ciepła Vitocal 350-HT Pro jest wyposażona w beznapięciowy styk blokujący dostawę energii elektrycznej przez ZE.

### Wymagane przewody

**Typ BW jako pompa ciepła woda/woda:** Uwzględnić następujące komponenty:

- Pompa studni (zabezpieczenie silnika w postaci oddzielnego stycznika silnikowego)
- Czujnik przepływu

- Czujnik ochrony przed zamrożeniem
- Pośredni wymiennik ciepła



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zalecane przewody zasilające

Podczas instalacji dodatkowych zasobników buforowych wody grzewczej, obiegów grzewczych z mieszaczem, zewnętrznych wytwornic ciepła (gaz/olej/drewno) itp. należy zaplanować potrzebne dodatkowe przewody zasilania, sterowania i czujników.

Należy skontrolować przekroje przewodów i w razie potrzeby zastosować przewody zasilające o większych przekrojach.

### Wskazówka

- *Urządzenia zabezpieczające muszą być wykonane zgodnie z lokalnymi przepisami przez upoważnionego elektrotechnika.*
- *Poprowadzenie przewodów w pobliżu rur grzewczych lub zabetonowanie przewodów wymaga ponownych obliczeń przekrojów i maks. długości (w zakresie obowiązków inwestora).*

Typ	Zabezpieczenie przewodu głównego
BW 352.AHT058	125 A
BW 352.AHT071	125 A
BW 352.AHT084	160 A
BW 352.AHT096	160 A
BW 352.AHT119	200 A
BW 353.AHT126	200 A
BW 353.AHT147	250 A
Oddzielny przewód zasilający do sterownika, oddzielny osprzęt przyłączeniowy do blokad dostawy energii elektrycznej przez ZE	63 A

### Wskazówka

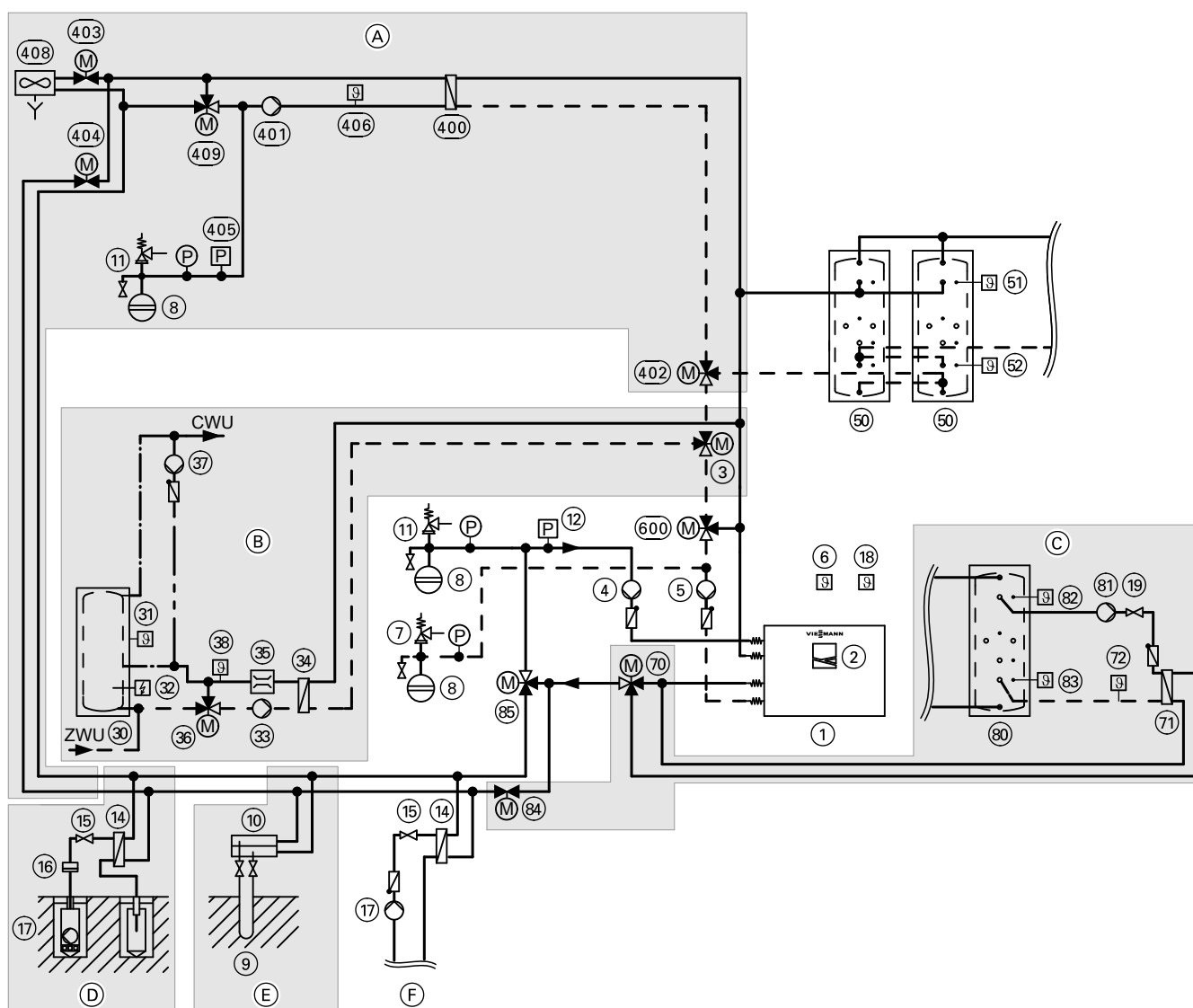
*Obliczenia i podanie maksymalnej długości zasilającego przewodu elektrycznego według EN 60204-1, tabela 10*

### Długości przewodów w pompie ciepła plus odstęp od ściany:

Przyłącze elektryczne obwodu prądu sterowniczego (230 V~, jeżeli w zakresie obowiązków inwestora)	3 m
Przyłącze elektryczne obwodu obciążeniowego (400 V~)	3 m
Pozostałe przewody przyłączeniowe	2,5 m

### 3.7 Przyłącza hydrauliczne

#### Ogólny schemat hydrauliczny



- (A) Zestaw uzupełniający sterowania zrzutem ciepła (nr katalog. ZK02826)
- (B) Zestaw uzupełniający regulatora do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (nr katalog. ZK02829)
- (C) Zestaw uzupełniający sterowania AC/NC cooling (nr katalog. ZK02830)
- (D) Zestaw uzupełniający sterowania obiegiem studniowym/wodą gruntową (nr katalog. ZK02828)
- (E) Zestaw uzupełniający sterowania sondy gruntowej (nr katalog. ZK02827)
- (F) Ciepło oddawane

#### Wskazówka

Niniejszy schemat jest przykładem podstawowej instalacji bez urządzeń odcinających i zabezpieczających. Nie zastępuje on specjalistycznego projektu w miejscu montażu. W specjalistycznym planie należy uwzględnić rodzaj źródła ciepła, wodę gruntową lub sondę gruntową.

#### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
③	3-drogowy zawór przełączny „podgrzewu wody grzewczej/ cwu”
④	Pompa pierwotna
⑤	Pompa wtórna

Poz.	Nazwa
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑨	Sonda gruntowa
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑭	Pośredni wymiennik ciepła
⑮	Czujnik przepływu
⑯	Filtr
⑰	Pompa obiegowa
⑱	Czujnik temperatury pomieszczenia
⑲	Czujnik przepływu (AC/NC Cooling)

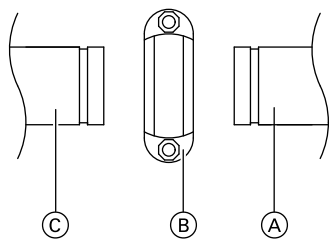
## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Poz.	Nazwa
30	Pojemnościowy zasobnik cwu
31	Czujnik temperatury wody w zasobniku cwu
32	Grzałka elektryczna
33	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu
34	Wymiennik ciepła systemu ładowania pojemnościowego zasobnika cwu
35	Ogranicznik przepływu objętościowego
36	3-drogowy zawór mieszający
37	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej
38	Czujnik temperatury wody na zasilaniu systemu zasilania zasobnika cwu
50	Zasobnik buforowy wody grzewczej
51	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
52	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
70	3-drogowy zawór przełączny trybu chłodzenia
71	Wymiennik ciepła obiegu chłodzącego
72	Czujnik temperatury wody lodowej / chłodzącej
80	Zasobnik buforowy wody lodowej
81	Pompa obiegowa wody lodowej
82	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody lodowej

Poz.	Nazwa
83	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym wody lodowej
84	Zawór 2-drogowy (odcięcie źródła ciepła)
85	3-drogowy zawór mieszający w systemie utrzymywania niskiej temperatury
400	Wymiennik zrzutu ciepła
401	Pompa obiegowa zrzutu ciepła
402	3-drogowy zawór przełączny zrzutu ciepła
403	Zawór 2-drogowy (odcięcie suchej chłodnicy powietrznej)
404	Zawór 2-drogowy (odcięcie źródła ciepła)
405	Czujnik ciśnienia obiegu zrzutu ciepła
406	Czujnik temperatury wody na powrocie obiegu zrzutu ciepła
408	Sucha chłodnica powietrzna
409	3-drogowy zawór mieszający zabezpieczenia przed zamrożeniem i modułu podwyższania temperatury wody na powrocie
600	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej

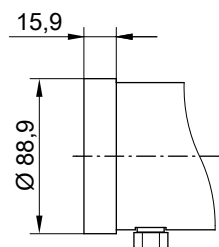
### Przyłącze pompy ciepła

Zarówno po stronie pierwotnej, jak i po stronie wtórnej pompy ciepła zastosowano przyłącza Victaulic. W wyposażeniu dodatkowym odpowiednie przewody łączące i złączki są połączone w zestaw przyłączeniowy (patrz Wyposażenie dodatkowe instalacji „Zestaw przyłączeniowy”).

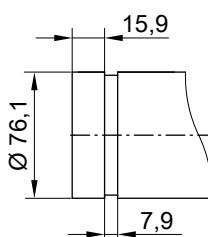


- (A) Rura przyłączeniowa
- (B) Złączka Victaulic
- (C) Złączka adaptera z kołnierzem

### Victaulic 3(DN 80)



### Victaulic 2½ (DN 65)

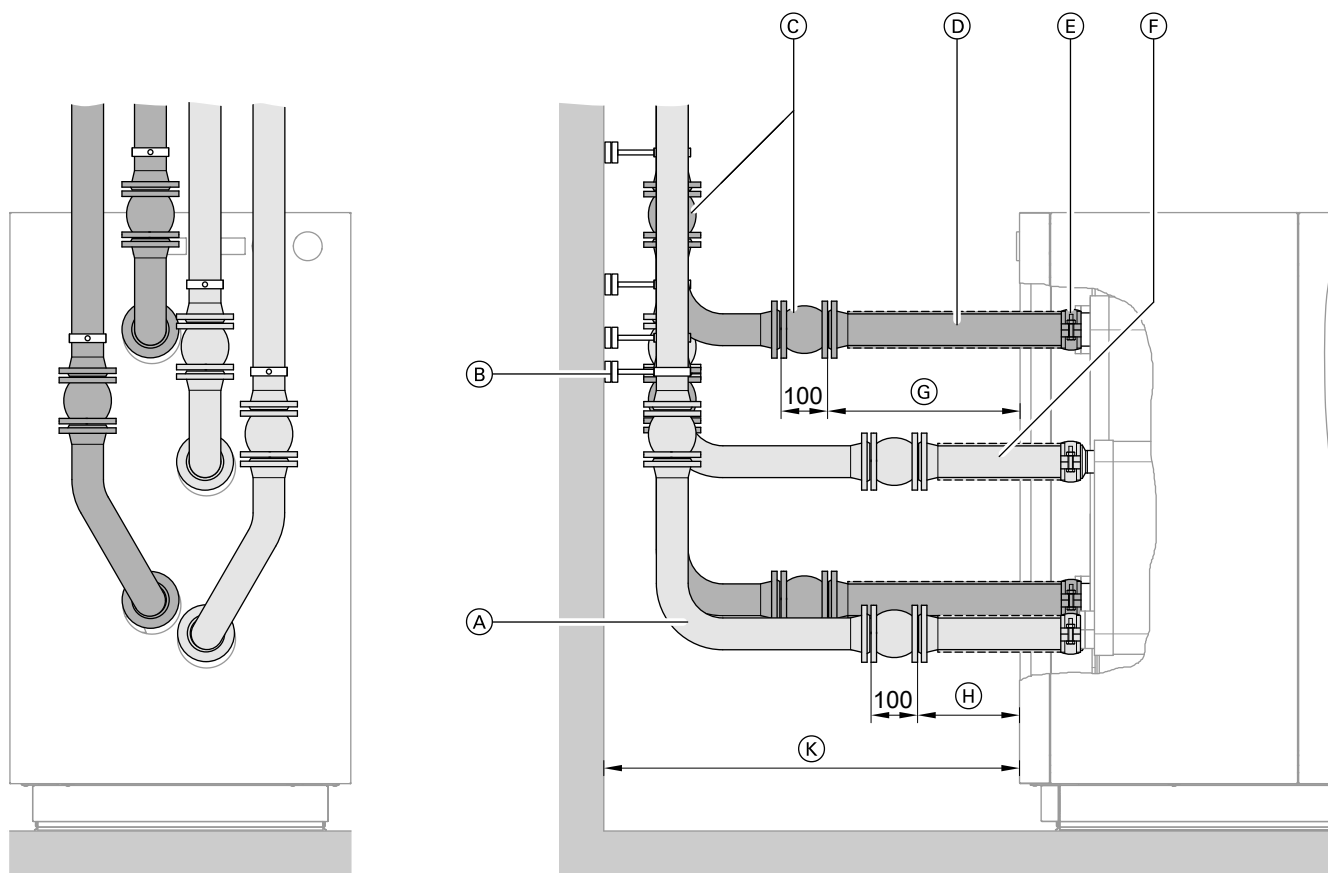


### Zestaw przyłączeniowy i dźwiękoizolacyjne kompensatory

Instalacyjne wyposażenie dodatkowe, patrz strona 38.

#### Wskazówka

Rysunek ma charakter przykładowy. Położenie przyłączy patrz strona 11.



Przykład: typ BW 353.AHT147 ze zoptymalizowanym tłumieniem dźwięku

- |   |  |
|---|--|
| (A) Kolanko (w gestii inwestora)  | (E) Złączka Victaulic  |
| (B) Mocowanie przewodów hydraulicznych  | (F) Złączka adaptera z kołnierzem (patrz tabela), strona wtórna, bez elementów dźwiękoizolacyjnych |
| (C) Kompensatory dźwiękoizolacyjne  | (G) Patrz tabela   |
| (D) Złączka adaptera z kołnierzem (patrz tabela), strona pierwotna, bez elementów dźwiękoizolacyjnych | (H) Patrz tabela   |
|   | (K) Minimalna odległość między ścianą i blachą tylną (patrz tabela)                                |

### Wymiary

Typ	(D)	(G) w mm	(F)	(H) w mm	(K) w mm
BW 352.AHT058	DN 65/PN 10, 380 mm	160	DN 65/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.AHT071	DN 80/PN 10, 380 mm	160	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.AHT084	DN 80/PN 10, 380 mm	160	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 700
BW 352.AHT096	DN 80/PN 10, 600 mm	364	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 1000
BW 352.AHT119	DN 80/PN 10, 600 mm	364	DN 80/PN 10, 380 mm	145	≥ 1000
BW 353.AHT126	DN 80/PN 10, 600 mm	464	DN 80/PN 10, 380 mm	245	≥ 1000
BW 353.AHT147	DN 80/PN 10, 600 mm	464	DN 80/PN 10, 380 mm	245	≥ 1000

### Tłumienie dźwięków przewodów hydraulicznych

Pompy ciepła wytwarzają drgania i dźwięk materiałowy. Przy nieprawidłowej instalacji mogą one przenosić się przez rurociągi do odległych pomieszczeń.

Sprężarki ułożyskowane na sprężynach w dużej mierze zapobiegają przenoszeniu wibracji do podłoża. Dodatkowym środkiem budowlanym do wymagających zastosowań są podesty dźwiękoizolacyjne przedstawione w rozdziale „Wymagania dotyczące ustawiania pompy ciepła”.

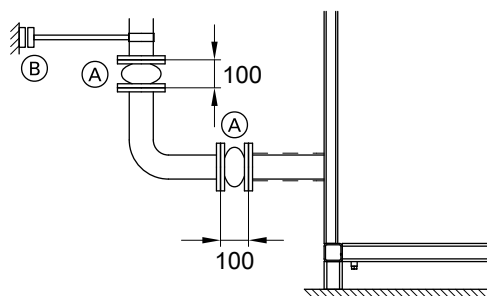
Przenoszenie „szumu powietrza” jest redukowane przez dźwiękoizolacyjną obudowę na tyle, że uzyskiwane są wartości poniżej 58 dB.

Przewody hydrauliczne mogą przenosić uderzenia i wibracje na ściany.

Rozwiązaniem zalecanym w tym przypadku jest izolacja akustyczna realizowana za pomocą kompensatorów gumowych:

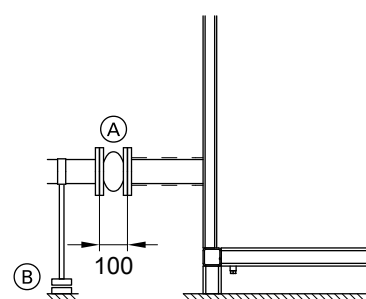
- Standardowa izolacja akustyczna z jednym kompensatorem gumowym na każde przyłącze do zastosowania standardowego (montaż w kierunku przyłącza)
- Zoptymalizowana izolacja akustyczna z dwoma kompensatorami gumowymi na każde przyłącze do zastosowań niestandardowych (z kolankiem 90° w gestii inwestora)
- W przypadku izolacji termicznej przyłączy hydraulicznych należy zwrócić uwagę, aby przepusty na przewody w pompie ciepła również miały izolację akustyczną. (patrz „Wymagania dotyczące ustawiania pompy ciepła”.)

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)



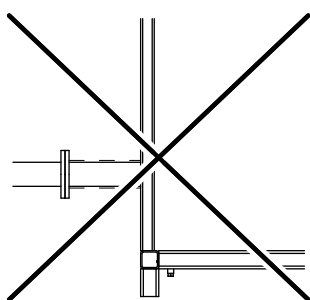
Zoptymalizowana izolacja akustyczna

- (A) Kompensator gumowy
- (B) Podgumowana płyta podstawowa



Standardowa izolacja akustyczna

- (A) Kompensator gumowy
- (B) Podgumowana płyta podstawowa



Brak izolacji akustycznej

### Wskazówka

Zastosowanie złązek przyłączeniowych wymaga zawsze instalacji kompensatorów do tłumienia drgań.

W przypadku izolacji dźwiękowej bez kompensatorów gumowych należy zapewnić lokalnie odpowiednie rozwiązanie.

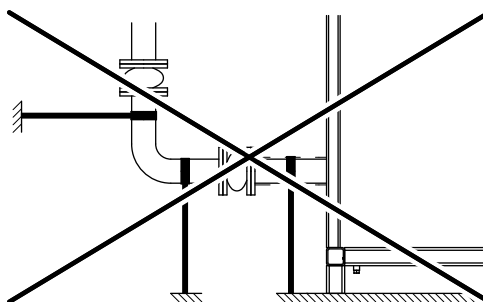
### Mocowanie przewodów do ściany/podłoża

Zwykle uszczelki obejm rurowych wytłumiają jedynie szumy przepływu.

Podgumowane płyty główne redukują drgania i dźwięki materiałowe o niskiej częstotliwości do minimum.

### Wskazówka

Przewodów **nie wolno mocować między kompensatorami a pompą ciepła!**



Brak tłumienia dźwięku wskutek nieprawidłowego mocowania

## 3.8 Minimalne wymagania dot. układu hydraulicznego

Pompy ciepła o dużych przepływach objętościowych i zoptymalizowanych systemach rurowych wymagają określenia wymagań minimalnych, aby zapobiec nieprawidłowemu działaniu.

- Pompy pierwotne i wtórne ustawić na stałą prędkość obrotową. Minimalne przepływy objętościowe, patrz „Dane techniczne” od strony 5.
- Należy unikać stosowania pomp obiegowych wyłączających się automatycznie przy przeciążeniu lub doposażyć je w dodatkowy czujnik przepływu na każdą pompę w systemie rurowym.
- W przypadku urządzeń dwustopniowych i zastosowaniu 2 pomp pierwotnych lub wtórnych należy ustawić minimalne przepływy objętościowe.
- Systemy rurowe należy zwymiarować tak, aby straty ciśnienia były nieznaczne.

- Aby utrzymać stratę ciśnienia na jednakowym poziomie dla wszystkich maszyn, w przypadku układów kaskadowych wyposażonych w 2 lub więcej pomp ciepła orurowanie należy wykonać wyłącznie zgodnie z regułą Tichelmann. Pompy ciepła zainstalowane niezgodnie z regułą Tichelmann wykazują silne wahania przepływu objętościowego przy pełnym obciążeniu lub podczas pracy wszystkich pomp ciepła. Może doprowadzić to do straty przepływu objętościowego w najbardziej oddalonej pompie ciepła.
- Układy kaskadowe zainstalowane niezgodnie z regułą Tichelmann należy wyposażać w przynajmniej jeden czujnik przepływu po stronie pierwotnej, skalibrowany na minimalny przepływ objętościowy pompy ciepła.
- Aby zagwarantować wyłączenie przy niskim ciśnieniu, pompy obiegowe z sygnałami zakłócającymi należy podłączyć bezpośrednio do łańcucha zabezpieczeń pompy ciepła.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Systemy pomp ciepła o mocy od 50 kW powinny być eksploatowane w połączeniu z odpowiednio z wymiarowanymi zasobnikami buforowymi wody grzewczej, patrz rozdział „Zasobniki buforowe wody grzewczej”.
- Przyłącze pompy ciepła do systemu rurowego musi być wyposażone w odpowiednie elementy do redukcji przenoszenia drgań, patrz „Przyłącza pompy ciepła”.
- Zawartość tlenu i korozja w systemie rur stalowych powodują zamulenie wymienników ciepła i prowadzą tym samym do spadku wydajności. Należy spełnić wymogi dotyczące jakości wody. Patrz rozdział „Jakość wody i oraz czynnika grzewczego”.
- W sondach i kolektorach gruntowych mogą gromadzić się osady i zanieczyszczenia. Aby zapobiec ich powstawaniu na wlocie do parownika, na zasilaniu po stronie pierwotnej pompy ciepła należy zamontować filtr zanieczyszczeń lub sito.

## 3.9 Wymiarowanie pompy ciepła

Najpierw należy określić znormalizowane obciążenie grzewcze budynku  $\Phi_{HL}$ . Na potrzeby wstępnej rozmowy z klientem i sporządzenia oferty w większości przypadków wystarcza przybliżone ustalenie obciążenia grzewczego.

Przed złożeniem zamówienia należy, podobnie jak przy wszystkich systemach grzewczych, ustalić znormalizowane obciążenie grzewcze wg normy EN 12831 i wybrać odpowiednią pompę ciepła.

### Eksploatacja jednosystemowa

Dokładne z wymiarowanie instalacji z pompą ciepła jest szczególnie ważne w przypadku instalacji eksploatowanych jednosystemowo, ponieważ wybór zbyt dużych urządzeń powoduje często niewspółmierny wzrost kosztów. Z tego względu należy unikać przewymiarowania układu grzewczego z pompą ciepła!

Podczas wymiarowania pompy ciepła należy uwzględnić:

- Dodatki do obciążenia grzewczego budynku za przerwę w dostawie energii elektrycznej. Zakład Energetyczny może wyłączyć zasilanie elektryczne pomp ciepła na maks. 3 × 2 godziny w ciągu 24 godzin. Dodatkowo należy uwzględnić indywidualne uzgodnienia dotyczące klientów posiadających umowę specjalną.
- Ze względu na bezwładność budynku z reguły nie uwzględnia się 2 godzin czasu blokady w dostawie energii elektrycznej.

#### Wskazówka

*Pomiędzy dwiema przerwami czas dostawy energii elektrycznej powinien być co najmniej tak samo długi, jak poprzedzająca go przerwa.*

#### Przybliżone ustalenie obciążenie grzewczego na podstawie ogrzewanej powierzchni

Ogrzewaną powierzchnię (w m<sup>2</sup>) należy pomnożyć przez następujące specyficzne zapotrzebowanie mocy:

Budynek pasywny	10 W/m <sup>2</sup>
Budynek niskoenergetyczny	40 W/m <sup>2</sup>
Nowe budownictwo (wg EnEV, Niemcy)	50 W/m <sup>2</sup>
Dom (zbudowany przed 1995 r., z normalną izolacją cieplną)	80 W/m <sup>2</sup>
Stary dom (bez izolacji cieplnej)	120 W/m <sup>2</sup>

### Eksploatacja monoenergetyczna

Instalacja pomp ciepła wspomagana jest w eksploatacji grzewczej przez elektryczne ogrzewanie dodatkowe (w zakresie obowiązków inwestora, np. przepływowy podgrzewacz wody grzewczej). Włączenie następuje za pośrednictwem regulatora w zależności od temperatury zewnętrznej (temperatura punktu biwalentnego) i obciążenia grzewczego.

#### Wskazówka

*Pobór energii elektrycznej przez elektryczne ogrzewanie dodatkowe nie jest rozliczany wg specjalnych taryf.*

#### Teoretyczne obliczenia przy czasie blokady 3 × 2 godziny

##### Przykład:

Nowe budownictwo z dobrą izolacją cieplną (50 W/m<sup>2</sup>) i ogrzewaną powierzchnią wynoszącą 2000 m<sup>2</sup>

- Przybliżone, obliczone obciążenie grzewcze: 100 kW
- Maksymalny czas blokady 3 × 2 godziny przy minimalnej temperaturze zewnętrznej wg normy EN 12831

Przy 24 godzinach dzienna ilość ciepła wynosi:

- 100 kW · 24 h = 2400 kWh

Do pokrycia maks. dziennej ilości ciepła dostępne jest tylko 18 godz. na dzień, ze względu na blokady dostaw energii elektrycznej do eksploatacji pomp ciepła. Ze względu na bezwładność budynku nie uwzględnia się 2 godzin.

- 2400 kWh / (18 + 2) h = 120 kW

Moc pompy ciepła przy maksymalnym czasie blokady 3 × 2 godziny dziennie należałoby więc podwyższyć o 20%.

Przerwy w dostawie energii elektrycznej występują często tylko w razie konieczności. Prosimy zasięgnąć informacji dotyczących blokady dostawy energii elektrycznej w lokalnym zakładzie energetycznym.

Projektowanie przy typowej konfiguracji instalacji:

- Moc grzewczą pompy ciepła zaprojektować na ok. 70 do 85% maks. wymaganego obciążenia grzewczego budynku zgodnie z normą EN 12831.
- Udział pompy ciepła w rocznej eksploatacji grzewczej wynosi ok. 95%.
- Czasy blokady nie muszą być uwzględniane.

#### Wskazówka

*Mniejsze wymiarowanie pompy ciepła w stosunku do jednosystemowego sposobu eksploatacji powoduje wydłużenie czasu eksploatacji. Aby to skompensować, należy zwiększyć źródło ciepła przy pompach ciepła solanka/woda.*

*W przypadku instalacji z sondami gruntowymi nie można przekraczać wskaźnika rocznej pracy odbiorczej wyn. 100 kWh/m<sup>2</sup> · a.*

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej (dostarcza inwestor)

Jako dodatkowe źródło ciepła do zasilania wodą grzewczą może zostać wbudowany elektryczny przepływowy podgrzewacz wody grzewczej. Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej należy podłączyć przez oddzielne przyłącze elektryczne i zabezpieczyć.

Regulacja odbywa się za pośrednictwem regulatora pompy ciepła. Jeśli jest to udostępnione przez parametr, regulator pompy ciepła włącza przepływowy podgrzewacz wody grzewczej w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Po osiągnięciu maks. temperatury na zasilaniu w obiegu wtórnym, regulator pompy ciepła wyłącza przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.

## Eksplatacja dwusystemowa

### Zewnętrzna wytwornica ciepła

Regulator pompy ciepła umożliwia dwusystemową eksploatację pompy ciepła z zewnętrzną wytwornicą ciepła, np. kotłem olejowym. Zewnętrzna wytwornica ciepła jest włączona do instalacji hydraulicznej w taki sposób, że pompa ciepła może być wykorzystywana również do podwyższenia temperatury wody na powrocie w kotle. Rozdzielenie systemowe następuje za pomocą sprzęgła hydraulicznego lub zasobnika buforowego wody grzewczej.

W celu zapewnienia optymalnej eksploatacji pompy ciepła zewnętrzna wytwornica ciepła musi zostać podłączona do zasilania wodą grzewczą za pośrednictwem mieszacza. Dzięki bezpośredniej regulacji mieszacza przez regulator pompy ciepła możliwa jest szybka reakcja.

Jeżeli temperatura zewnętrzna (długookresowa średnia wartość) jest niższa od temperatury dwuwartościowej, regulator pompy ciepła włącza zewnętrzną wytwornicę ciepła. Przy bezpośrednim zapotrzebowaniu na ciepło przez odbiorniki (np. w przypadku ochrony przed zamrożeniem lub w przypadku uszkodzenia pompy ciepła) zewnętrzna wytwornica ciepła włączana jest również wtedy, gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od temperatury dwuwartościowej.

### Wskazówka

Regulator pompy ciepła nie posiada **żadnych** funkcji bezpieczeństwa zewnętrznej wytwornicy ciepła / kotła grzewczego. Aby w przypadku wystąpienia usterki uniknąć zbyt wysokich temperatur na zasilaniu i powrocie pompy ciepła, **należy** zainstalować zabezpieczający ogranicznik temperatury do wyłączania zewnętrznej wytwornicy ciepła / kotła grzewczego (próg sterowania 75°C).

## Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej przy eksploatacji jednosystemowej

### Wskazówka

W przypadku eksploatacji dwusystemowej pompy ciepła dostępna moc grzewcza jest tak wysoka, że nie jest konieczne uwzględnianie dodatku.

Dla zwykłego budynku mieszkalnego przyjmuje się maksymalne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynoszące ok. 50 l na osobę dziennie o temperaturze ok. 45 °C.

- Odpowiada to dodatkowemu obciążeniu grzewczemu ok. 0,25 kW na osobę przy 8 h czasu podgrzewu.
- Dodatek ten uwzględnia się wówczas, gdy suma dodatkowego obciążenia grzewczego wynosi więcej niż 20% obciążenia grzewczego obliczonego na podstawie normy EN 12831.

	Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową o temperaturze 45°C w l/dzień na osobę	Właściwe ciepło użytkowe w Wh/dzień na osobę	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej* <sup>3</sup> w kW/osobę
Niskie zapotrzebowanie	od 15 do 30	od 600 do 1200	od 0,08 do 0,15
Normalne zapotrzebowanie* <sup>4</sup>	od 30 do 60	od 1200 do 2400	od 0,15 do 0,30

lub

	Temperatura odniesienia 45°C w l/dzień na osobę	Właściwe ciepło użytkowe w Wh/dzień na osobę	Zalecany dodatek grzewczy do podgrzewu ciepłej wody użytkowej* <sup>3</sup> w kW/osobę
Mieszkanie etażowe (rozliczenie wg zużycia)	30	ok. 1200	ok. 0,150
Mieszkanie etażowe (rozliczenie ryczałtowe)	45	ok. 1800	ok. 0,225
Dom jednorodzinny (średnie zapotrzebowanie* <sup>4</sup> )	50	ok. 2000	ok. 0,250

## Dodatek przy eksploatacji z obniżoną temperaturą

Regulator pompy ciepła wyposażony jest w ogranicznik temperatury do eksploatacji z obniżoną temperaturą, z tego też względu nie trzeba uwzględniać określonego przez normę EN 12831 dodatku dla tego trybu pracy.

Dzięki optymalizacji włączania regulatora pompy ciepła można zrezygnować również z dodatku na podgrzew po pracy z obniżoną temperaturą.

\*<sup>3</sup> Przy czasie podgrzewu pojemnościowego zasobnika cwu wyn. 8 h.

\*<sup>4</sup> Jeżeli rzeczywiste zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przekracza podane wartości, należy wybrać większy dodatek mocy.



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Obie funkcje muszą być aktywowane przez regulator. Jeżeli rezygnuje się z wymienionych dodatków ze względu na uaktywnione funkcje regulacji, należy zaprotokołować ten fakt podczas oddawania użytkownikowi instalacji do użytku.

Jeżeli mimo wymienionych opcji regulatora uwzględnione mają zostać dodatki, należy ustalić je w oparciu o normę EN 12831.

### 3.10 Źródło ciepła - sondy gruntowe

Sondy gruntowe mogą być projektowane i wykonywane zgodnie z VDI 4640 (Niemcy). W Szwajcarii obowiązują wytyczne normy SIA 384, a także przepisy kantonowe oraz lokalne.

Instytucja wydająca pozwolenia na wykonywanie odwiertów w Niemczech:

- Odwierty < 100 m: Urząd Gospodarki Wodnej
- Odwierty > 100 m: właściwy Urząd Górniczy

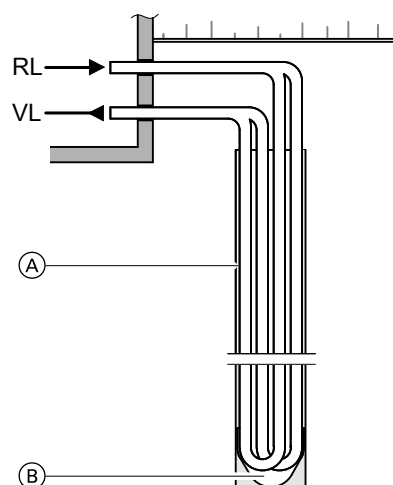
#### Zabezpieczenie przed zamrożeniem

W celu uzyskania bezawaryjnej pracy pompy ciepła w obiegu pierwotnym (solanka) należy stosować środki przeciw zamarzaniu na bazie glikolu etylenowego. Muszą one zapewniać zabezpieczenie przed zamrożeniem min. do  $-16,1^{\circ}\text{C}$  (temperatura początku krystalizacji) i zawierać odpowiednie inhibitory do zabezpieczenia antykorozyjnego. Gotowe mieszanki gwarantują równomierny rozkład stężeń. Do obiegu pierwotnego (solanka) zalecamy czynnik grzewczy Tyfocor GE na bazie glikolu etylenowego firmy Viessmann (gotowa mieszanka z ochroną przed zamrożeniem do min.  $-16,1^{\circ}\text{C}$  (temperatura początku krystalizacji), zielona).

Jeżeli poniższe warunki są spełnione, w pompach ciepła solanka/woda firmy Viessmann można stosować środki przeciw zamarzaniu na bazie bioetanolu:

- Stężenie w gotowej mieszance:  $\leq 30\%$  obj.
- Zalecenie: z inhibitorami korozji w celu poprawy alkaliczności resztkowej
- Należy przestrzegać wskazówek dotyczących użytkowania i kart charakterystyki udostępnionych przez producenta.

#### Sonda gruntowa



- RL Powrót obiegu pierwotnego
- VL Zasilanie obiegu pierwotnego
- (A) Zawieszka bentonitowo-cementowa
- (B) Nasadka ochronna

Do wykonania odwiertów należy zatrudnić przedsiębiorstwo wiertnicze posiadające odpowiedni certyfikat wg DVGW Arbeitsblatt W 120 lub znak jakości FWS Gütesiegel.

Zalecamy zlecenie całkowitego opracowania projektu zgodnie z regionalnymi warunkami odpowiedniemu usługodawcy.

#### Wskazówki

- Przy wyborze środka przeciw zamarzaniu należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych instytucji wydających zezwolenia.
- Spadek poniżej minimalnej ochrony przed zamrożeniem może spowodować uszkodzenie pompy ciepła.
- Zbyt wysokie stężenie środka przeciw zamarzaniu (lub udziału glikolu etylenowego) lub za wysoka ochrona przed zamrożeniem prowadzi do obniżenia mocy grzewczej.

W przypadku mniejszych działek budowlanych i przy modernizacji istniejących budynków sondy gruntowe stanowią alternatywę dla kolektorów gruntowych. Poniżej omówiono podwójną sondę rurą w kształcie litery U.

Inny wariant to 2 podwójne wymienniki rurowe w kształcie U z tworzywa sztucznego w jednym otworze wiertniczym. Wszystkie puste przestrzenie pomiędzy rurami i gruntem należy wypełnić materiałem o dobrej przewodności ciepła (bentonit).

Zalecamy następujący odstęp między 2 sondami gruntowymi:

- Do głębokości 50 m: Min. 5 m
- Do głębokości 100 m: Min. 6 m

Jeżeli planowane jest wykonanie tego typu instalacji, należy odpowiednio wcześniej poinformować o tym właściwy organ.

Zależnie od typu sondy gruntowe osadzone są w gruncie przy użyciu urządzeń wiertniczych lub wbijających. Instalacje te wymagają zezwolenia w zakresie prawa wodnego.

Szczegółowych informacji udzielają producenci sond gruntowych.

#### Wskazówka

Sondy gruntowe do Vitocal 350-HT Pro należy projektować wyłącznie za pomocą programów symulacyjnych, a ponadto wymagają one specjalistycznej analizy geologicznej.



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Możliwe specyficzne wydajności poboru $q_E$ podwójnych rurowych sond w kształcie litery U (według VDI 4640, arkusz 2)

Podłoże	Właściwa wydajność poboru $q_E$ w W/m
<b>Wartości orientacyjne</b>	
Niedogodne podłoże (suche warstwy osadowe) ( $\lambda < 1,5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	20
Normalne podłoże twarde lite i warstwy osadowe nasycone wodą ( $1,5 \leq \lambda \leq 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	50
Skąła lita o wysokiej przewodności cieplnej ( $\lambda > 3,0 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )	70
<b>Poszczególne rodzaje podłoża</b>	
Żwir, piasek (suche)	< 20
Żwir, piasek (wodonośne)	55-65
Gлина, il (wilgotne)	30-40
Wapień (masywny)	45-60
Piaskowiec	55-65
Kwaśne skały magmowe (np. granit)	55-70
Zasadowe skały magmowe (np. bazalt)	35-55
Gnejs	60-70

#### Projekt szacunkowy

Przy sporządzaniu projektu decydującym parametrem jest moc chłodnicza  $\dot{Q}_K$  pompy ciepła w punkcie roboczym B0/W35.

Wymagana długość sondy  $l = \dot{Q}_K / \dot{q}_E$  ( $\dot{q}_E =$  zależna od właściwości gruntu średnia wydajność poboru).

Na potrzeby przybliżonego określenia projektowanej sondy gruntowej zalecamy kalkulację przy  $\dot{q}_E = 35 \text{ W/m}$ .

Dokładnie zaprojektować sondy może tylko wykonująca je firma wiertnicza, na miejscu, z uwzględnieniem właściwości gleby i warstw wodonośnych. Dla celów pierwszego zgrubnego projektu dużych pomp ciepła zalecamy pierwszą kalkulację zgrubną z uwzględnieniem 35 W/m sondy gruntowej.

#### Wskazówka

Zmniejszenie liczby odwiertów na korzyść głębokości sondy zwiększa wymaganą wydajność pompy oraz stratę ciśnienia, którą należy skompensować.

#### Wskazówka dot. eksploatacji dwusystemowej-równoległej lub monoenergetycznej

W przypadku eksploatacji dwusystemowej-równoległej lub monoenergetycznej należy uwzględnić większe obciążenie źródła ciepła (patrz „Wymiarowanie”). W przypadku instalacji z sondami gruntoowymi nie należy przekraczać wartości orientacyjnej rocznej pracy odbiorczej  $100 \text{ kWh/m} \cdot \text{a}$ .

## (Procentowy) dodatek do wydajności pompy przy eksploatacji z czynnikiem roboczym Tyfocor

#### Wskazówka

Charakterystyki pomp obiegowych, patrz rozdział „Pompa pierwotna”.

Planowana wydajność pompy

$$\dot{Q}_A = \dot{Q}_{\text{woda}} + f_Q \text{ (w \%)}$$

Planowana wysokość podnoszenia

$$H_A = H_{\text{woda}} + f_H \text{ (w \%)}$$

Wraz ze wzrostem wartości dla wydajności tłoczenia  $\dot{Q}_A$  i  $H_A$  należy wybrać pompę.

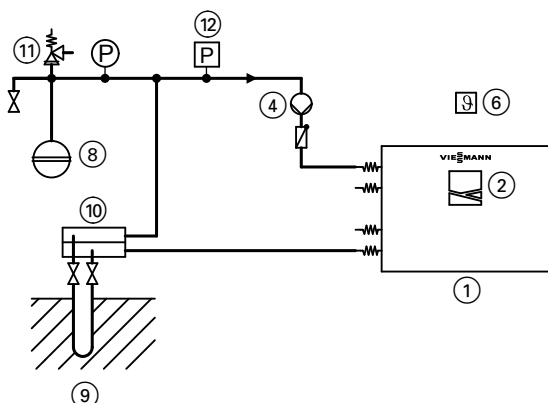
#### Wskazówka

Dodatki zawierają wyłącznie korektę dla pomp obiegowych. Korekty charakterystyki lub danych instalacji należy przeprowadzać w oparciu o literaturę fachową lub dane producenta armatur. Czynniki grzewczy Viessmann „Tyfocor” (gotowa mieszanka do  $-19^\circ\text{C}$ ) ma zawartość glikolu etylenowego wynoszącą 28,6 %obj. (w obliczeniu użyto 30 %).

Udział objętościowy glikolu etylenowego	%	25	30	35	40	45	50
<b>Przy temperaturze roboczej 0°C</b>							
- $f_Q$	%	7	8	10	12	14	17
- $f_H$	%	5	6	7	8	9	10
<b>Przy temperaturze roboczej +2,5°C</b>							
- $f_Q$	%	7	8	9	11	13	16
- $f_H$	%	5	6	6	7	8	10
<b>Przy temperaturze roboczej +7,5°C</b>							
- $f_Q$	%	6	7	8	9	11	13
- $f_H$	%	5	6	6	6	7	9

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Połączenie hydrauliczne sondy gruntowej

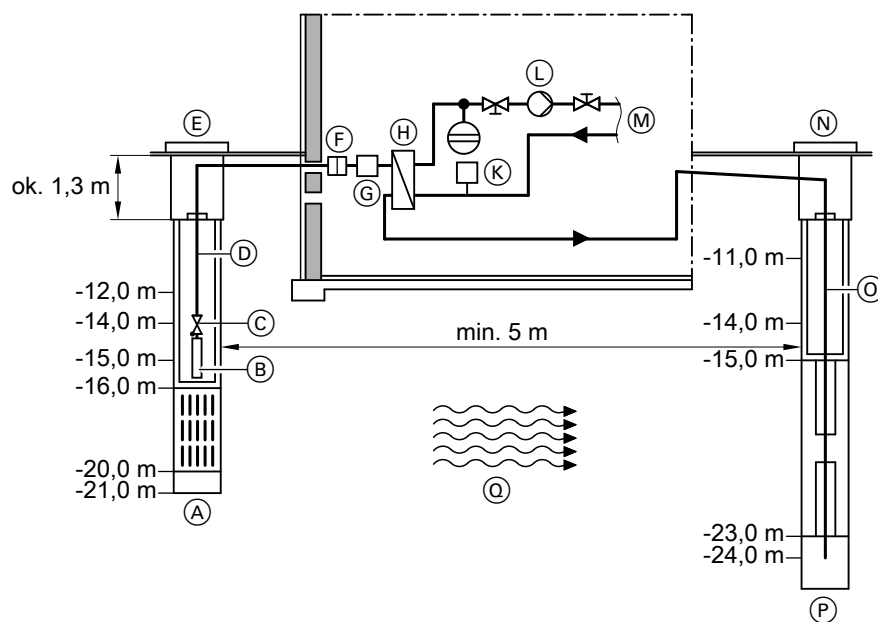


#### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑨	Sonda gruntowa
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym

## 3.11 Źródło ciepła - woda gruntowa

Pompa ciepła wykorzystuje pojemność cieplną wód gruntowych.



- |   |   |
|---|---|
| (A) Studnia czerpalna                         | (H) Pośredni wymiennik ciepła w obiegu pośrednim          |
| (B) Pompa studni                              | (K) Czujnik ochrony przed zamrożeniem w obiegu pierwotnym |
| (C) Zawór zwrotny                             | (L) Pompa pierwotna (wbudowana zależnie od typu)          |
| (D) Rura czerpiąca                            | (M) Do pompy ciepła                                       |
| (E) Szyb studni                               | (N) Szyb studni   |
| (F) Filtr zanieczyszczeń (w gestii inwestora) | (O) Rura ciśnieniowa                                      |
| (G) Czujnik przepływu obiegu studniowego      | (P) Studnia chłonna                                       |
|   | (Q) Kierunek przepływu wody gruntowej                     |

W przypadku źródła ciepła wody gruntowej pompy ciepła uzyskują wysoki stopień wydajności. Wody gruntowe cechuje przez cały rok stała temperatura wynosząca od 7 do 12°C. Do celów grzewczych poziom temperatury źródła ciepła, jakim są wody gruntowe, musi zostać podwyższony jedynie o niewielką wartość (w porównaniu z innymi źródłami ciepła).

Woda gruntowa ochładzana jest przez pompę ciepła maks. o 5 K (zależnie od projektu), jej jakość pozostaje jednak niezmienną.

■ Z powodu kosztów związanych z instalacją tłoczącą dla domów jedno i dwurodzinnych nie zaleca się stosowania, gdy głębokość tłoczenia jest większa niż ok. 15 m (patrz rysunek powyżej). Dla instalacji dużych lub przemysłowych efektywne mogą być również większe głębokości tłoczenia wody.

■ Między punktem poboru (studnie czerpalne) i zrzutu wody (studnie chłonne) należy zachować odległość min. 5 m. Studnie czerpalne i chłonne powinny być skierowane w kierunku przepływu wody gruntowej w celu wykluczenia „spięcia strumienia przepływu”. Studnia chłonna powinna być wykonana w taki sposób, aby ujście wody znalazło się poniżej poziomu wody gruntowej.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

- Przewody doprowadzające i odprowadzające wody gruntowe z pompy ciepła należy wyposażyć w zabezpieczenie przed zamrożeniem i ułożyć ze spadkiem w kierunku studni.
- Ze względu na zmienną jakość wody zalecamy systemowe rozdzielanie między studnią a pompą ciepła (patrz wytyczne projektowe „Podstawowe informacje o pompach ciepła”).

### Jakość wody

Jakość wody powinna odpowiadać wartościom granicznym podanym w tabeli poniżej dla stali nierdzewnej (1.4401) i miedzi. Jeżeli te wartości graniczne nie będą przekraczane, można liczyć na bezproblemową eksploatację studni. Z powodu zmiennej jakości wody dla wszystkich innych obszarów zastosowania, w tym studni standardowych, zalecamy stosowanie skręcanego wymiennika ze stali nierdzewnej jako pośredniego wymiennika ciepła.

Skręcany wymiennik ze stali nierdzewnej jako pośredni wymiennik ciepła jest zawsze wymagany w następujących przypadkach:

- Nie ma możliwości utrzymania wartości granicznych dla miedzi.
- W przypadku wody powierzchniowej, np. wody z jezior, stawów i rzek

#### **Wskazówka**

*Poniższa tabela nie jest kompletna i służy jedynie jako pomoc orientacyjna. W razie wątpliwości konieczna jest szczegółowa analiza i ocena wody*

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Odporność lutowanych z udziałem miedzi lub spawanych płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej na substancje zawarte w wodzie

Składnik	Stężenie w mg/l Jeśli wykazano	Miedź	Stal nierdzewna	
Pierwiastki organiczne				
	Amoniak (NH <sub>3</sub> )	< 2 od 2 do 20 > 20	+ 0 -	+ + 0
	Chlorki (Cl)	< 300 > 300	+ -	+ 0
Konduktancja	< 10 μS/cm 10 do 500 μS/cm > 500 μS/cm	0 + -	0 + 0	
Żelazo (Fe), rozpuszczone	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ 0	
Wolne (agresywne) kwasy węglowe (CO <sub>2</sub> )	< 5 od 5 do 20 > 20	+ 0 -	+ + 0	
Wolny chlor gazowy (Cl <sub>2</sub> )	< 1 od 1 do 5 > 5	+ 0 -	+ + 0	
Mangan (Mn), rozpuszczony	< 0,1 > 0,1	+ 0	+ 0	
Azotany (NO <sub>3</sub> ), rozpuszczone	< 100 > 100	+ 0	+ +	
Wartości pH	< 7,5 od 7,5 do 9,0 > 9,0	0 + 0	0 + +	
Tlen	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +	
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S)	< 0,05 > 0,05	+ -	+ 0	
Wodorowęglany (HCO <sub>3</sub> )	< 1,0	0	0	
Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	> 1,0	+	+	
Wodorowęglany (HCO <sub>3</sub> )	< 70 od 70 do 300 > 300	0 + 0	+ + 0	
Glin (Al), rozpuszczony	< 0,2 > 0,2	+ 0	+ +	
Siarczany (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 70 od 70 do 300 > 300	+ 0 -	+ + 0	
Siarczyn (SO <sub>3</sub> )	< 1	+	+	
Twardość całkowita	≤ 15°dH	+	+	
Odfiltrowywane substancje	< 30 mg/l	+	+	
Ołów	< 0,05	+	+	

- + W normalnych warunkach dobra odporność
- 0 Zagrożenie korozją, szczególnie, gdy kilka czynników oceniono na 0
- Nie nadaje się

### Ustalenie wymaganej ilości wody gruntowej

Wymagany przepływ objętościowy wody gruntowej zależy od mocy pompy ciepła oraz od schłodzenia wody gruntowej.

Minimalne przepływy objętościowe podane są w danych technicznych pompy ciepła (np. minimalny przepływ objętościowy dla Vitocal 350-HT Pro). Przy projektowaniu pomp pierwotnych należy uwzględnić, że zwiększone przepływy objętościowe powodują wyższą wewnętrzną stratę ciśnienia.

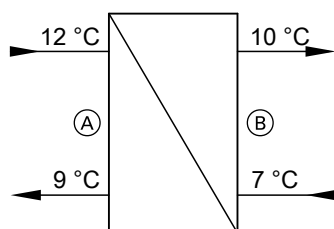
### Pozwolenie dla pompy ciepła solanka/woda jako instalacji pomp ciepła woda gruntowa/woda

Inwestycja powinna posiadać zezwolenie „urzędu wodnego”. Jeżeli dla budynku istnieje obowiązek przyłączenia do i korzystania z publicznej sieci wodociągowej, na korzystanie z wody gruntowej jako źródła ciepła dla pompy wymagane jest zezwolenie gminy/miasta.

Zezwolenie może być powiązane z określonymi wymogami.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Projektowanie pośredniego wymiennika ciepła



- (A) Woda  
(B) Solanka (mieszanka przeciwzamarzająca)

#### Wskazówka

Obieg pierwotny napęlić mieszanką przeciwzamarzaniu (solanka, min. -5°C).

Dzięki zastosowaniu wymiennika ciepła w obiegu pierwotnym zwiększa się bezpieczeństwo eksploatacji pompy ciepła solanka/woda w zastosowaniu woda/woda.

Wybór skręcanego wymiennika ciepła, patrz poniższa tabela.

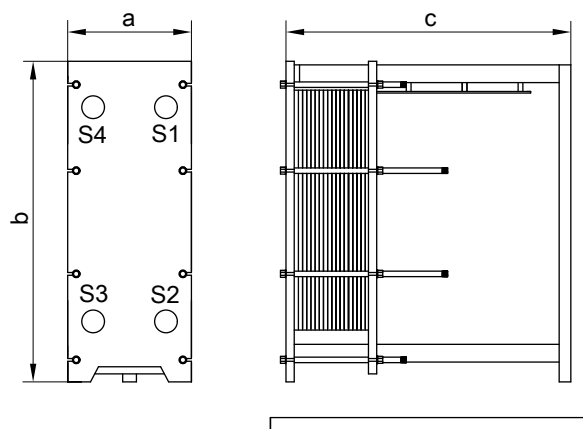
Obieg pośredni został obliczony przy założeniu 20-procentowego udziału środka przeciwko zamarzaniu.

#### Tabela wyboru pośredniego wymiennika ciepła

Typ	Wydajność chłodnicza przy W10	Przepływ objętościowy		Strata ciśnienia		Przyłącza	Płytkowy wymiennik ciepła (skręcany)
	kW	Obieg studniowy (woda) m <sup>3</sup> /h	Zabezpieczenie obiegu pośredniego przed zamrożeniem min. -5°C m <sup>3</sup> /h	Strona obiegu studni kPa	Strona obiegu pośredniego kPa		
<b>2-stopniowa, oba stopnie o takiej samej wydajności</b>							
BW 352.AHT058	69	19,77	16,58	20,65	8,77	G 2	7172 884
BW 352.AHT071	88	25,22	17,64	26,34	20,21	G 2	7172 885
BW 352.AHT084	100,6	28,83	17,37	30,11	20,02	G 2	7172 886
BW 352.AHT096	115	32,96	15,67	34,42	18,81	DN 100	7172 887
BW 352.AHT119	139,6	40,01	16,26	41,78	19,42	DN 100	7172 888
BW 353.AHT126	150,9	43,25	16,95	45,17	20,3	DN 100	7172 889
BW 353.AHT147	172,5	49,44	16,34	51,63	19,55	DN 100	7172 890

#### Wskazówka

Wartości dla wydajności chłodniczej i obiegu studni są zaokrąglone.



#### Wskazówka

S1 do S4: Przyłącza płytowego wymiennika ciepła  
Definicja: patrz dane techniczne.

#### Wymiary wymiennika ciepła

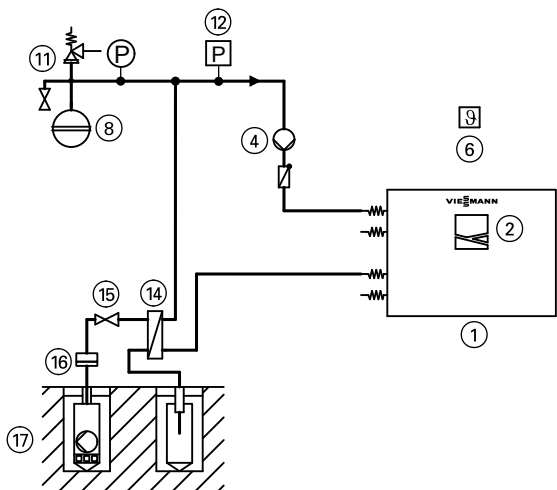
Typ	Nr zam.	Wymiary w mm			Wymagana wanna wychwytywa w mm
		a	b	c	
BW 352.AHT058	7172 884	320	832	580	400x600x50
BW 352.AHT071	7172 885	320	832	580	400x600x50
BW 352.AHT084	7172 886	320	832	840	400x850x50
BW 352.AHT096	7172 887	450	1166	636	550x750x50
BW 352.AHT119	7172 888	450	1166	636	550x750x50
BW 353.AHT126	7172 889	450	1166	636	550x750x50
BW 353.AHT147	7172 890	450	1166	1036	550x1150x50

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Wskazówka

Wszystkie dane dotyczą wymienników ciepła bez zanieczyszczeń

### Połączenie hydrauliczne wody gruntowej



### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑪	Armatura zabezpieczająca
⑫	Czujnik ciśnienia
⑭	Pośredni wymiennik ciepła
⑮	Czujnik przepływu
⑯	Filtr wody gruntowej
⑰	Pompa obiegowa

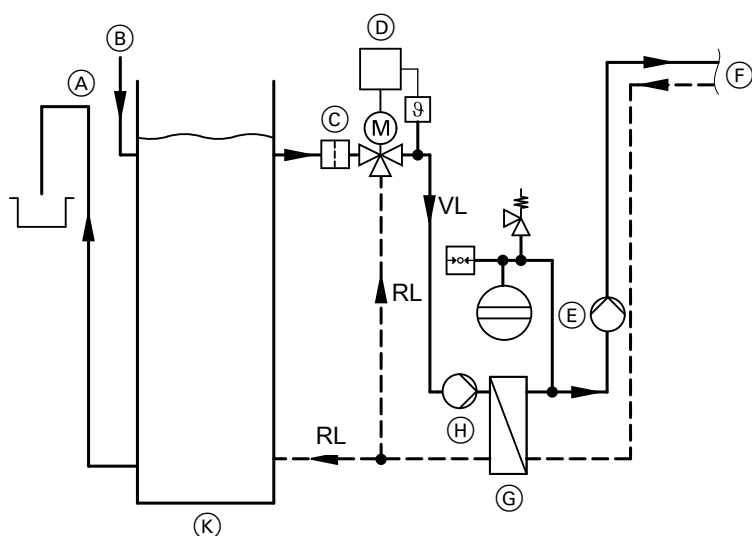
### Wskazówka

Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 88.

## 3.12 Źródło ciepła - ciepło odpadowe / woda procesowa

Jeżeli woda procesowa pozyskana z ciepła technologicznego wykorzystywana jest jako źródło ciepła pompy ciepła, należy pamiętać o poniższych punktach:

- W przypadku zastosowania woda/woda jako woda musi mieścić się w przedziale obowiązujących wartości granicznych
  - Patrz tabela „Odporność lutowanych z udziałem miedzi lub spawanych płytowych wymienników ciepła ze stali nierdzewnej na substancje zawarte w wodzie”, strona 65.
- Jeśli jakość wody nie mieści się w ww. przedziale wartości granicznych, należy zastosować wymiennik ciepła obiegu pierwotnego ze stali nierdzewnej (patrz skręcane płytowe wymienniki ciepła w tabeli na stronie 65). Projekt sporządza producent wymiennika ciepła.
  - Ilość wody do dyspozycji musi odpowiadać minimalnemu przepływowi objętościowemu po stronie pierwotnej pompy ciepła (patrz „dane techniczne”).
  - Maksymalna temperatura na wlocie w przypadku pomp ciepła woda/woda wynosi 45°C. Przy wyższych temperaturach ciepła odpadowego / wody z procesu technologicznego tzw. regulator utrzymywania niskiej temperatury (np. firmy Landis & Staefa GmbH, Siemens Building Technologies) po stronie pierwotnej pompy ciepła musi ograniczać maksymalną temperaturę na wlocie do 45°C poprzez dodawanie chłodnej wody powrotnej. Regulacja odbywa się po stronie inwestora.
  - Minimalna temperatura na wylocie w przypadku pomp ciepła woda/woda wynosi 6°C.



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(A) Przelew</li> <li>(B) Dopływ</li> <li>(C) Osadnik zanieczyszczeń (w zakresie obowiązków inwestora)</li> <li>(D) Regulator utrzymywania niskiej temperatury z zaworem mieszającym (w zakresie obowiązków inwestora)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>(E) Pompa pierwotna</li> <li>(F) Do pompy ciepła</li> <li>(G) Pośredni wymiennik ciepła w obiegu pierwotnym</li> <li>(H) Pompa obiegowa (<math>\neq</math> pompa studni)</li> <li>(K) Zbiornik na wodę (pojemność min. 3000 l, w zakresie obowiązków inwestora)</li> </ul> |
|---|---|

### 3.13 Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń

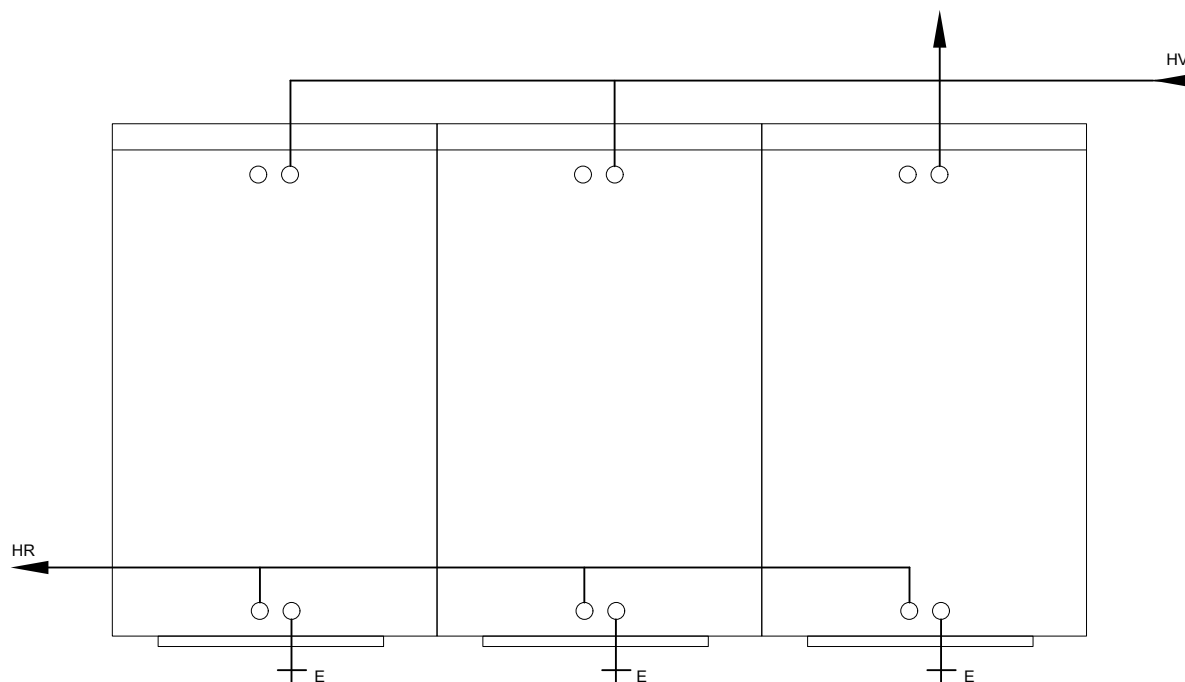
#### Obieg wtórny

##### Minimalny przepływ objętościowy

Pompy ciepła wymagają minimalnego przepływu objętościowego wody grzewczej (patrz „dane techniczne”), który musi być utrzymany. Aby zapewnić minimalny przepływ objętościowy, w instalacjach bez zasobnika buforowego wody grzewczej należy zamontować zawór przelewowy lub sprzęgło hydrauliczne. W przypadku zastosowania zaworu upustowego przy pompach obiegowych o wysokiej efektywności konieczne jest ustawienie „regulatora na stałą wartość ciśnienia”.

### 3.14 Instalacje z zasobnikiem buforowym wody grzewczej

#### Kaskada zasobników buforowych wody grzewczej



E Spust

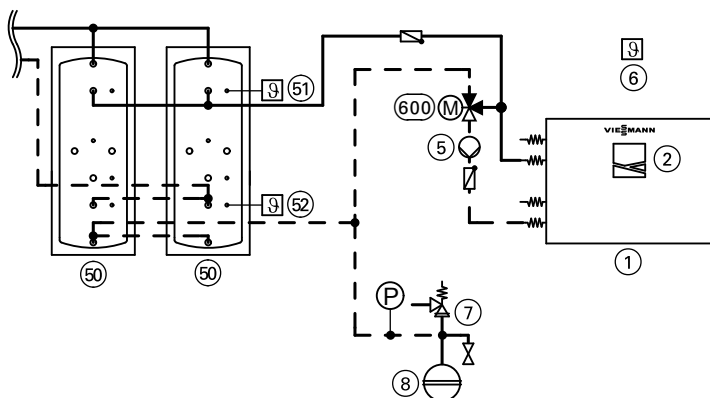
HR Powrót z instalacji grzewczej do pompy ciepła

HV Zasilanie z instalacji grzewczej z pompy ciepła

**Wskazówka**

Orurowanie systemu kaskady zasobników buforowych musi zostać wykonane zgodnie z regułą Tichelmanna. Inne warianty orurowania hydraulicznego wymagają zawsze montażu zaworów regulacyjnych pionu instalacyjnego i ich kompensacji.

#### Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody grzewczej





## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Wymagane urządzenia

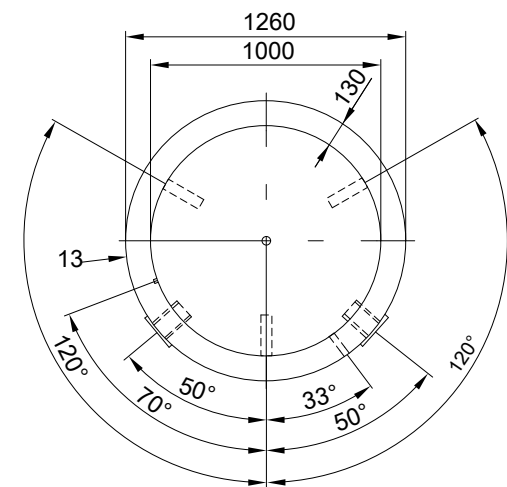
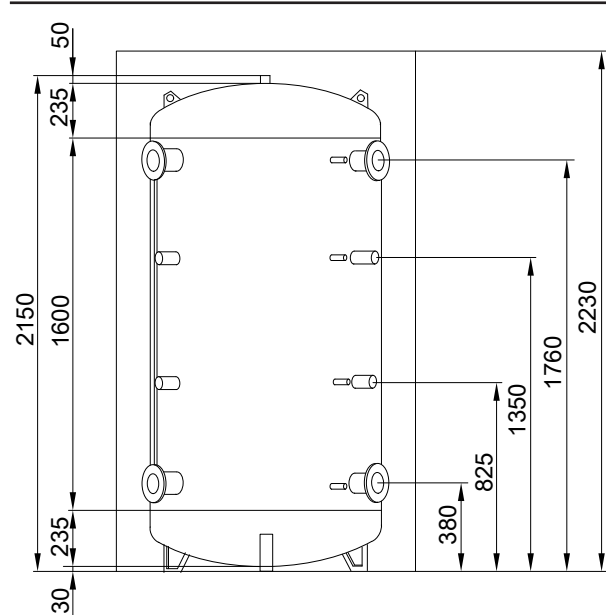
Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
⑤	Pompa wtórna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑤⑩	Zasobnik buforowy wody grzewczej
⑤①	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
⑤②	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
⑥00	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej

### Wskazówka

Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 88.

## Zasobnik buforowy wody grzewczej 1500 I

nr zam. ZK02266



### Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 1500
Pojemność	I 1500
Materiał	S 235 JR
Powłoka wewnętrzna	Brak
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne
Ciśnienie robocze ogrzewania	
Ciśnienie robocze wody	bar 3
	MPa 0,3
Ciśnienie kontrolne	bar 4,5
	MPa 0,45
Maks. temperatura robocza	°C 95
Przyłącza	4 x DN 80 4 x GW 1½ (DN 40)
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)
Dzienna strata wychłodzenia	kWh 4,993
<b>Izolacja termiczna</b>	
Nr zam.	ZK02270
Grubość izolacji	mm 130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym

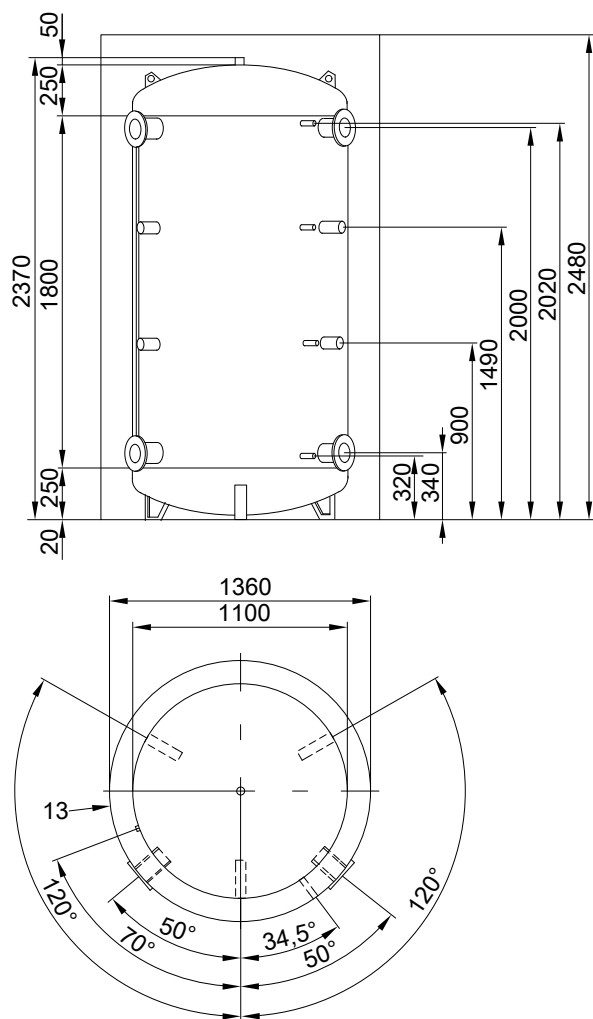
### Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zasobnik buforowy wody grzewczej 2000 l

nr zam. ZK02267



#### Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 2000	
Pojemność	l	2021
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 80	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	5,742
<b>Izolacja termiczna</b>		
Nr zam.	ZK02271	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

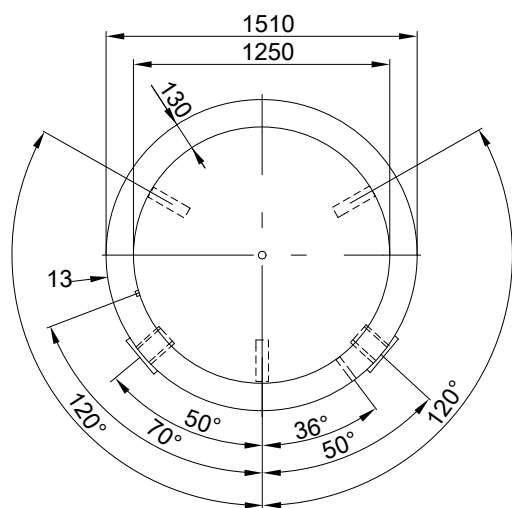
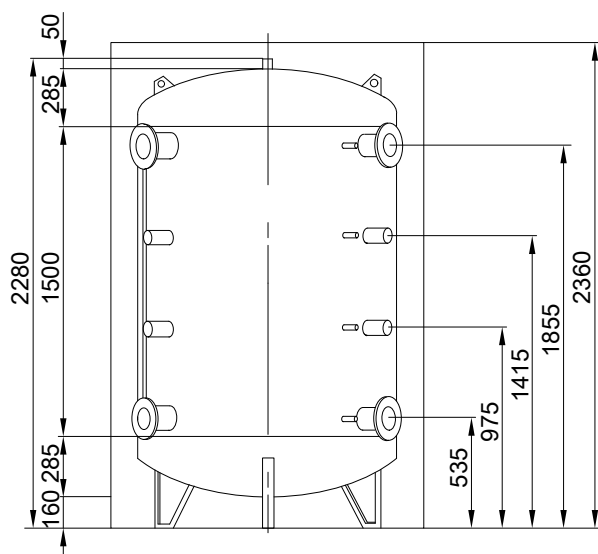
#### Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zasobnik buforowy wody grzewczej 2500 l

nr zam. ZK02268



#### Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

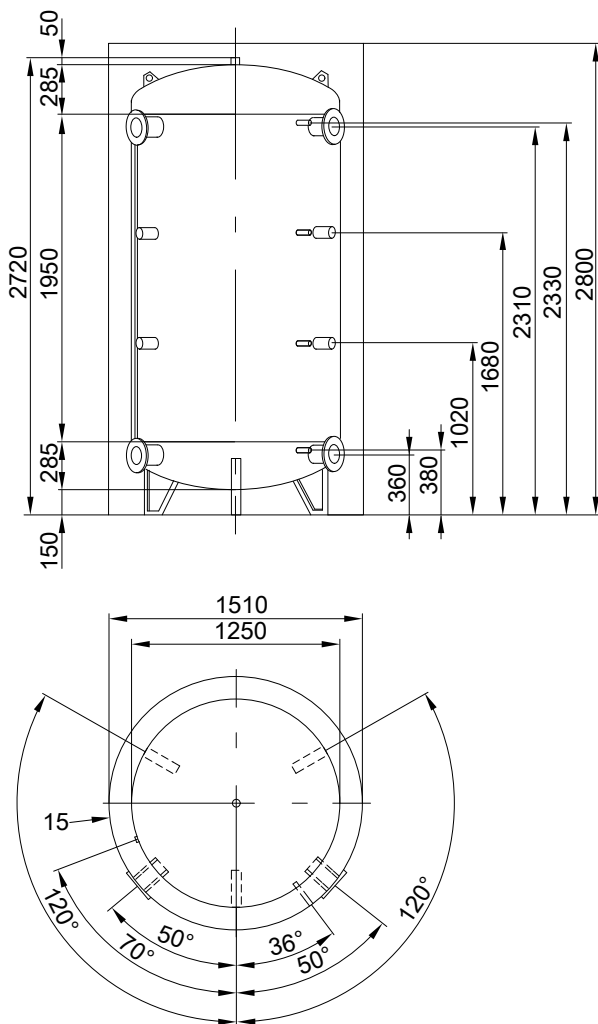
#### Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 2500	
Pojemność	l	2304
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 100	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	k. A.
<b>Izolacja termiczna</b>		
Nr zam.	ZK02272	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zasobnik buforowy wody grzewczej 3000 l

nr zam. ZK02269



#### Dane techniczne

Typ	Specjalny PSM 3000	
Pojemność	l	2852
Materiał	S 235 JR	
Powłoka wewnętrzna	Brak	
Powłoka zewnętrzna	Zabezpieczenie antykorozyjne	
Ciśnienie robocze ogrzewania		
Ciśnienie robocze wody	bar	3
	MPa	0,3
Ciśnienie kontrolne	bar	4,5
	MPa	0,45
Maks. temperatura robocza	°C	95
Przyłącza	4 x DN 100	
	4 x GW 1½ (DN 40)	
Przyłącza czujników	4 x GW ½ (DN 15)	
Dzienna strata wychłodzenia	kWh	8,388
<b>Izolacja termiczna</b>		
Nr zam.	ZK02273	
Grubość izolacji	mm	130
Materiał	Włóknina i osłona ze skaju w kolorze srebrnym	

#### Wskazówka

Tuleje zanurzeniowe należy zamówić osobno, patrz cennik Viessmann.

### Zasobnik buforowy wody grzewczej do optymalizacji czasu pracy

$V_{HP}$  = Pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w litrach

( $Q_{WP}$  \* współczynnik objętości)

$Q_{p, ciepła}$  = całkowita znamionowa moc grzewcza pompy ciepła pod pełnym obciążeniem w punkcie obliczeniowym

„Minimalny” współczynnik objętości = 20

„Optymalny” współczynnik objętości = 40

#### Przykład:

**Minimalnie:** typ BW 353.AHT147 w przypadku B0/W35

$Q_{p, ciepła}$  = 144,9 kW (1-stopniowa 50 kW)

$V_{HP}$  =  $Q_{WP}$  \* „minimalny” współczynnik objętości

$V_{HP}$  = 50 \* 20

$V_{HP}$  = 1000 l

#### Przykład:

**Optymalnie:** typ BW 353.AHT147 w przypadku B0/W35

$Q_{p, ciepła}$  = 144,9 kW (1-stopniowa 50 kW)

$V_{HP}$  =  $Q_{WP}$  \* „optymalny” współczynnik objętości

$V_{HP}$  = 50 \* 40

$V_{HP}$  = 2000 l

#### Wskazówka

W przypadku układu kaskadowego pomp ciepła można dostosować pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej w celu optymalizacji czasu pracy do mocy pompy ciepła o najwyższej znamionowej mocy grzewczej.

Przy 2-stopniowych pompach ciepła można dostosować pojemność zasobnika buforowego wody grzewczej do mocy jednego stopnia pompy ciepła.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Zasobnik buforowy wody grzewczej do równoważenia przerw w dostawie energii elektrycznej

Ten wariant jest optymalny dla systemów rozdziału ciepła bez dodatkowej pojemności zasobnika buforowego (np. grzejniki radiatorowe, hydrauliczne dmuchawy).

100-procentowe magazynowanie ciepła na czas przerwy w dostawie energii elektrycznej jest możliwe, ale nie zalecane, ponieważ wymagana pojemność zasobnika wody grzewczej byłaby zbyt duża.

#### Przykład:

$$\Phi_{HL} = 100 \text{ kW} = 100000 \text{ W}$$

$$t_{Sz} = 2 \text{ h (max. } 3 \times \text{ pro Tag)}$$

$$\Delta\theta = 10 \text{ K}$$

$$c_p = 1,163 \text{ Wh / (kg} \cdot \text{K) dla wody}$$

$$c_p \text{ Właśc. pojemność cieplna w kWh / (kg} \cdot \text{K)}$$

$$\Phi_{HL} \text{ Obciążenie grzewcze budynku w kW}$$

$$t_{Sz} \text{ Przerwa w dostawie energii elektrycznej w h}$$

$$V_{HP} \text{ Objętość zasobnika buforowego wody grzewczej w l}$$

$$\Delta\theta \text{ Ochłodzenie systemu w K}$$

17200 kg wody odpowiada pojemności zasobnika buforowego wody grzewczej 17200 l.

**Wybór:** Specjalne zasobniki buforowe wody grzewczej z odpowiednio dużymi przyłączami ( $\geq 2\frac{1}{2}$  (DN 65))

#### Projekt szacunkowy

(z wykorzystaniem opóźnionego chłodzenia budynku)

$$V_{HP} = \Phi_{HL} \cdot (60 \text{ do } 80 \text{ l})$$

$$V_{HP} = 100 \cdot 60 \text{ l}$$

$$V_{HP} = \text{pojemność zasobnika } 6000 \text{ l}$$

#### Wskazówka

**Wybór:** 2 zasobniki buforowe wody grzewczej 3000 l

#### Wskazówka

Uwzględnić stratę ciśnienia w zasobniku buforowym wody grzewczej.

Moc grzewcza	Przyłącze zasobnika buforowego wody grzewczej
Do 120 kW	$\geq$ DN 65 (2½)
Do 200 kW	$\geq$ DN 80 (3)
Do 300 kW	DN 100

#### 100-procentowy projekt

(z uwzględnieniem istniejących powierzchni grzewczych)

$$V_{HP} = \frac{\Phi_{HL} \cdot t_{Sz}}{c_p \cdot \Delta\theta}$$

$$V_{HP} = \frac{100000 \text{ W} \cdot 2 \text{ h}}{1,163 \text{ Wh/(kg} \cdot \text{K)} \cdot 10 \text{ K}} = 17200 \text{ kg}$$

## 3.15 Jakość wody oraz czynnika grzewczego

### Ciepła woda użytkowa

Urządzenia mogą być stosowane dla ciepłej wody użytkowej do 16 °dH (3,0 mol/m<sup>3</sup>) Woda o wyższym stopniu twardości wymaga zainstalowania przez inwestora urządzenia demineralizacyjnego w celu ochrony płytowego wymiennika ciepła.

### Woda grzewcza

Nieodpowiednia woda do napełniania i uzupełniania powoduje powstawanie osadów i korozję. Może spowodować uszkodzenie instalacji.

Jeśli chodzi o jakość i ilość wody grzewczej, w tym wody do napełniania i uzupełniania, należy stosować wytyczną VDI 2035 i SWKI BT 102-01 oraz SIA.

- Przed napełnieniem dokładnie przepłukać instalację grzewczą.
- Napełniać tylko wodą o jakości ciepłej wody użytkowej.
- Wodę do uzupełniania o twardości powyżej 16,8°dH (3,0 mol/m<sup>3</sup>) należy zmiękczać, np. stosując małą instalację demineralizacyjną do wody grzewczej (patrz cennik Vitoset).

### Czynnik grzewczy obiegu pierwotnego (obieg solanki)

Wlot po stronie pierwotnej	Czynnik grzewczy
< 10°C	Solanka (udział glikolu 30%)
< 10°C	Solanka (udział glikolu 21 %)
< 15°C	Woda

Pompy ciepła solanka/woda:

- Obieg pierwotny można napełniać tylko czynnikiem grzewczym z inhibitorami korozji i zabezpieczeniem przed zamrożeniem do -19°C (np. Tyfocor). Czynnika grzewczego nie należy rozcieńczać wodą.
- W obiegu pierwotnym nie należy stosować rur ocynkowanych.

Pompy ciepła solanka/woda w zastosowaniu woda/woda:

- Z pośrednim wymiennikiem ciepła:  
Obieg pośredni napełnić mieszanką przeciw zamarzaniu (solanka, min. -5°C).
- Bez pośredniego wymiennika ciepła przy źródle ciepła ciepło oddawane / woda procesowa:  
Woda procesowa musi spełniać wymagania dotyczące jakości wody stosowanej w wymiennikach ciepła:  
Patrz tabela „Odporność płytowych wymienników ciepła z miedzi lub stali nierdzewnej na substancje znajdujące się w wodzie” na stronie 65.

## 3.16 Podgrzew ciepłej wody użytkowej

### Opis funkcji podgrzewu ciepłej wody użytkowej

Podgrzew ciepłej wody użytkowej różni się od eksploatacji grzewczej, ponieważ jest wykorzystywany przez cały rok z taką samą ilością zapotrzebowania na ciepło i poziom temperatury.

W przypadku Vitocal 350-HT Pro podgrzew ciepłej wody użytkowej jest fabrycznie ustawiony na eksploatację 1-stopniową.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

W zależności od stosowanej pompy ciepła i konfiguracji instalacji maks. temperatura na ładowaniu zasobnika cwu jest ograniczona. Uzyskanie temperatury ładowania powyżej tej granicy jest możliwe tylko przy zastosowaniu ogrzewania dodatkowego.

Możliwe urządzenia ogrzewania dodatkowego służące do podgrzewu ciepłej wody użytkowej:

- Grzałka elektryczna (wyposażenie dodatkowe)

Zalecany jest podgrzew ciepłej wody użytkowej w godzinach nocnych po godzinie 22:00. Ma to następujące zalety:

- Moc grzewcza pompy ciepła w czasie dnia może być w pełni wykorzystywana w trybie grzewczym.
- Lepiej wykorzystywane są taryfy nocne (o ile są oferowane przez ZE).
- Unika się podgrzewu zasobnika cwu i jednoczesnego poboru ciepłej wody użytkowej.  
W przeciwnym wypadku ze względu na uwarunkowanie systemowe nie zawsze można osiągnąć wymagane temperatury poboru cwu.

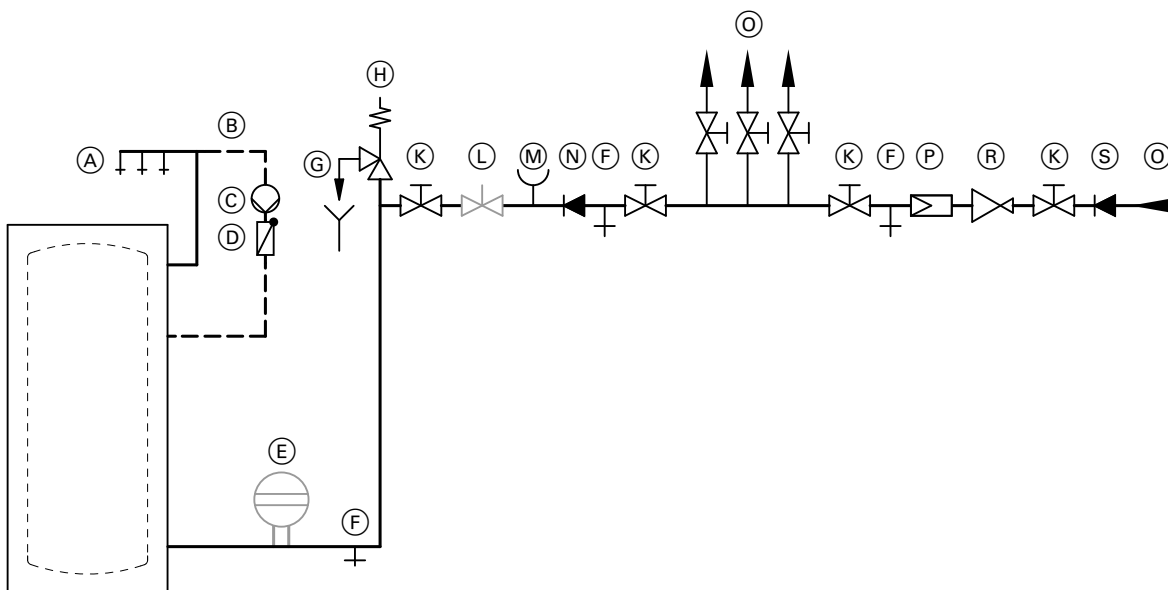
- Podgrzew ciepłej wody użytkowej przez Vitocal 350-HT Pro przez specjalny układ utrzymywania temperatury po stronie ładowania pojemnościowego zasobnika cwu może zapewnić stałą, wysoką temperaturę dopływu.

Przyłącze ciepłej wody użytkowej należy utworzyć odpowiednio do obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny. Pojemnościowe warstwowe pojemnościowego zasobnika cwu wymagają oprócz tego regularnych konserwacji i kontroli. W systemie ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika cwu w trakcie procesu ładowania (przerwa w poborze wody) zimna woda użytkowa w dolnej części jest tłoczona przez pompę ładującą zasobnika cwu (33) do wymiennika ciepła gdzie następuje jej podgrzew (34), a następnie po podgrzaniu jest włączana do pojemnościowego zasobnika cwu. Mieszacz 3-drogowy (36) utrzymuje wysoką temperaturę, dzięki czemu temperatura na wlocie z zasobnika cwu wynosi > 45°C. Za pomocą ogranicznika przepływu objętościowego (35) przy uruchomieniu ustawiany jest maksymalny przepływ. Patrz schemat na stronie 76.

## Przyłącze po stronie ciepłej wody użytkowej

(D): Przestrzegać norm DIN 1988 i DIN 4753.

(CH): Przestrzegać przepisów SVGW.



Przykład z Vitocell

- |  |   |
|--|---|
| (A) Ciepła woda użytkowa                                       | (L) Zawór regulacyjny strumienia przepływu (montaż zalecany)              |
| (B) Przewód cyrkulacyjny                                       | (M) Przyłącze manometru   |
| (C) Pompa cyrkulacyjna   | (N) Zawór zwrotny   |
| (D) Sprężynowy zawór zwrotny, klapowy                          | (O) Zimna woda użytkowa   |
| (E) Naczynie zbiorcze, przystosowane do ciepłej wody użytkowej | (P) Filtr wody użytkowej  |
| (F) Spust  | (R) Reduktor ciśnienia zgodny z normą DIN 1988-2 wydanie grudzień 1988 r. |
| (G) Widoczny wylot przewodu wyrzutowego                        | (S) Zawór zwrotny / złączka rurowa  |
| (H) Zawór bezpieczeństwa                                       |   |
| (K) Zawór odcinający   |   |

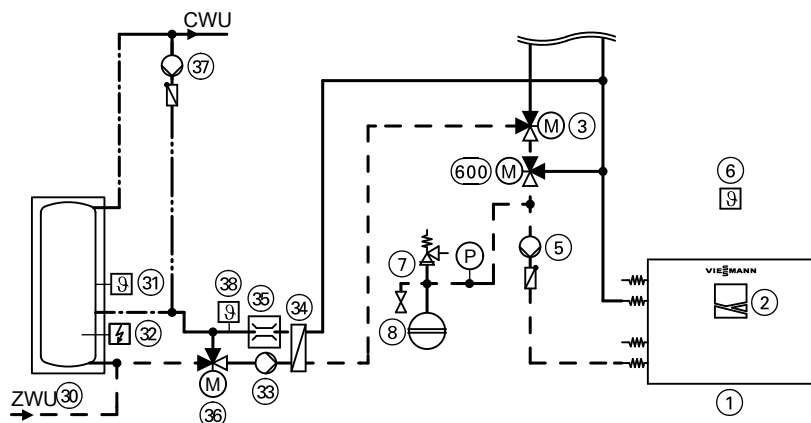
## Zawór bezpieczeństwa

Pojemnościowy zasobnik / podgrzewacz cwu należy zabezpieczyć przed zbyt wysokim ciśnieniem za pomocą zaworu bezpieczeństwa.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Zalecenie: Zawór bezpieczeństwa należy zamontować nad górną krawędzią pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu. Dzięki temu jest on chroniony przed zanieczyszczeniem, osadzaniem się kamienia i wysoką temperaturą. Podczas prac przy zaworze bezpieczeństwa nie ma potrzeby opróżniania pojemnościowego zasobnika / podgrzewacza cwu.

### Połączenie hydrauliczne systemu ładowania pojemnościowego zasobnika cwu



#### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
③	3-drogowy zawór przełączający „Ogrzewanie/podgrzew ciepłej wody użytkowej”
⑤	Pompa wtórna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑩	Pojemnościowy pojemnościowy zasobnik cwu
⑪	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku cwu
⑫	Grzałka elektryczna
⑬	Pompa ładująca pojemnościowy zasobnik cwu
⑭	Wymiennik ciepła systemu ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika cwu
⑮	Ogranicznik przepływu objętościowego
⑯	3-drogowy zawór mieszający
⑰	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej
⑱	Czujnik temperatury wody na zasilaniu systemu ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika cwu
⑲	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku cwu
⑳	3-drogowy zawór mieszający utrzymania temperatury po stronie wtórnej

#### Wskazówka

Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 88.

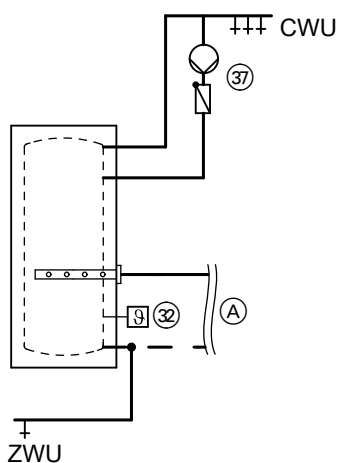
### Pojemnościowy zasobnik cwu z zewnętrznym wymiennikiem ciepła (system ładowania pojemnościowego zasobnika cwu) i elektrycznym ogrzewaniem dodatkowym

W systemie warstwowego ładowania zasobnika cwu w trakcie procesu ładowania (przerwa w poborze wody) zimna woda w dolnej części jest tłoczona przez pompę ładującą pojemnościowy zasobnik cwu, a następnie po podgrzaniu w wymienniku ciepła ponownie doprowadzona do pojemnościowego zasobnika cwu przez lancę wbudowaną w kołnierz.

Dzięki dużym otworom wylotowym w lancy na skutek niskiej prędkości na wylocie powstaje równomierne rozwarstwienie termiczne w pojemnościowym zasobniku cwu.

Dodatkowy montaż grzałki elektrycznej (dostarcza inwestor) zapewnia możliwość dogrzewu ciepłej wody użytkowej.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)



- ZWU Zimna woda użytkowa  
 CWU Ciepła woda użytkowa  
 (A) System ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika cwu strona 76

### Wymagane urządzenia

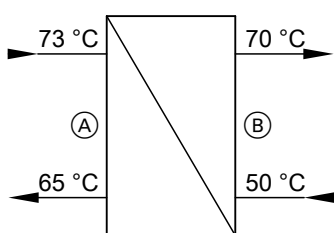
Poz.	Nazwa	Ilość	Nr zam.
32	Grzałka elektryczna	1	W zakresie obowiązków inwestora
37	Pompa cyrkulacyjna	1	W zakresie obowiązków inwestora

## Wybór systemu ładowania pojemnościowego zasobnika cwu

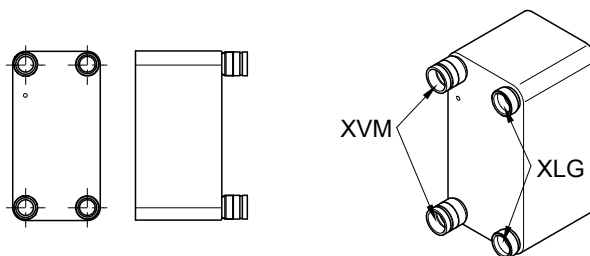
Pojemnościowy zasobnik cwu należy dobierać odpowiednio do występujących przepływów objętościowych. Pojemność minimalna powinna odpowiadać typowi pompy ciepła z uwagi na wysoką moc. Możliwa do osiągnięcia temperatura w pojemnościowym zasobniku cwu według poniższego projektu wynosi ok. 65°C w górnej części.

### Wytyczne dotyczące minimalnej pojemności zasobnika cwu dla pompy 2-stopniowej

Moc PC przy B0/W35	Pojemność zasobnika cwu
< 60 kW	750 l
od 60 do 100 kW	1000 l
od 100 do 150 kW	1500 l
< 150 kW	2000 l



- (A) Pompa ciepła (woda grzewcza)  
 (B) Pojemnościowy zasobnik cwu (ciepła woda użytkowa)





## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Wybór płytowego wymiennika ciepła do eksploatacji granicznej W10/W35<sup>\*5</sup>

Typ	Nr zam.	Przepływ objętościowy obiegu pierwotnego m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia obiegu pierwotnego kPa	Przepływ objętościowy CWU m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia CWU kPa
BW 352.AHT058	7519 161	13,20	15	5	3,4
BW 352.AHT071	7519 162	16,80	15	6,4	3
BW 352.AHT084		19,70	23	7,5	3,5
BW 352.AHT096	7519 163	22,90	15	8,7	2,8
BW 352.AHT119		27,00	27	10,3	4,7
BW 353.AHT126	7519 164	29,80	25	11,2	3
BW 353.AHT147		34,40	31	13,1	5

Typ	Nr zam.	Wymiary (długość/szerokość/wysokość) mm	Przyłącza po stronie PC (Vic)	Przyłącza CWU (G)
BW 352.AHT058	7519 161	281/118/543	2½ (DN 65)	2½ (DN 65)
BW 352.AHT071	7519 162	281/144/543	2½ (DN 65)	2½ (DN 65)
BW 352.AHT084				
BW 352.AHT096	7519 163	281/197/543	2½ (DN 65)	2½ (DN 65)
BW 352.AHT119				
BW 353.AHT126	7519 164	281/277/543	2½ (DN 65)	2½ (DN 65)
BW 353.AHT147				

#### Wskazówka

Do podłączenia pompy ciepła do płytowego wymiennika ciepła konieczny jest „zestaw adapterów kołnierzowych 2½”.

## 3.17 Tryb chłodzenia

W zależności od wersji instalacji możliwe są następujące funkcje chłodzenia:

- „natural cooling” (do wyboru z mieszaczem lub bez)
  - Sprężarka jest wyłączona, a wymiana ciepła odbywa się bezpośrednio z obiegiem pierwotnym.
- „active cooling”
  - Pompa ciepła wykorzystywana jest jako wytwornica chłodu. Dlatego możliwa jest wyższa wydajność chłodnicza niż w przypadku „natural cooling”.
  - Ta funkcja możliwa jest wyłącznie poza blokadą dostawy energii elektrycznej przez ZE i musi być oddzielnie aktywowana przez użytkownika instalacji.

Również w przypadku, gdy funkcja „active cooling” jest ustawiona i aktywowana, regulator w pierwszej kolejności włącza funkcję „natural cooling”. Sprężarka włącza się dopiero wtedy, gdy wartość wymagana temperatury pomieszczenia nie może zostać osiągnięta przez dłuższy czas.

Zastosowanie mieszacza możliwe jest wyłącznie w przypadku funkcji „natural cooling” i pozwala utrzymać temperaturę na zasilaniu ponad punktem rosy, w szczególności w trybie chłodzenia za pomocą obiegów grzewczych instalacji ogrzewania podłogowego. Aby odbiór wydajności chłodniczej w przypadku „active cooling” był stale zapewniony, nie przewiduje się w tym przypadku stosowania mieszacza.

### Chłodzenie wodą gruntową

Woda gruntowa oferuje idealne warunki do tego, aby za pomocą funkcji „natural cooling” (NC) osiągnąć taką samą wydajność chłodniczą jak za pomocą „active cooling” (AC).

Temperatura wód gruntowych przez cały rok wynosi od 7 do 12°C i jest na tyle niska, że eksploatacja z funkcją „active cooling” nie jest konieczna, dzięki czemu sprężarka pozostaje wyłączona.

Moc chłodnicza determinowana jest wyłącznie przez przepływ objętościowy wody gruntowej oraz różnicę temperatur. System chłodzenia powinien przy tym zostać dostosowany do maks. dostępnej temperatury wody gruntowej.

#### Projektowanie systemu chłodzenia W13/W18 lub W14/W19

- Zwiększenie wydajności chłodniczej przez zwiększenie przepływu objętościowego wody gruntowej dla funkcji „natural cooling” jest bardziej ekonomiczne niż eksploatacja z funkcją „active cooling” (praca sprężarki).
- W przypadku funkcji „natural cooling” woda gruntowa przyjmuje tylko realnie potrzebną wydajność chłodniczą. W przypadku funkcji „active cooling” woda gruntowa musi przyjąć wydajność chłodniczą większą o wydajność sprężarki (+ ok. 20%) w stosunku do funkcji „natural cooling”.
- W przypadku funkcji „active cooling” wymagany jest dodatkowy płytowy wymiennik ciepła.

#### Przykład zapotrzebowania na chłodzenie 80 kW przy W7/W12

Żądana pompa ciepła: Vitocal 350-HT Pro, typ BW 352.AHT058.

$Q_{K 10/5}$  = Ok. 75 kW przy W10/W5 (ew. uwzględnić pośredni wymiennik ciepła)

(Moc chłodnicza pompy ciepła w kW)

$P_{el WP}$  = 22 kW

(Moc elektryczna pompy ciepła w kW)

<sup>\*5</sup> Punkty pracy z wyższymi mocami, np. ciepło odpadowe jako źródło pierwotne, wymagają specjalnego projektu ładującego płytowego wymiennika ciepła.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

$P_{el UP} =$  Ok. 4 kW  
(Moc elektryczna pompy studni w kW)  
 $\dot{V}_{W 10/7} =$  27 m<sup>3</sup>/h (W10/W7 w trybie grzewczym)  
(Przepływ objętościowy wody gruntowej w m<sup>3</sup>/h)

Projektowanie obiegu studni:

$\Delta T = 4$  K: Podgrzew do 14°C (W10/W14 w trybie chłodzenia)  
Wykorzystanie do obiegu chłodzącego: W12/W16 przy  
 $\dot{V}_{W} = 28,9$  m<sup>3</sup>/h

	Obieg studni	Pompa ciepła w trybie chłodzenia „natural cooling”
Wydajność chłodnicza	kW ≈ 125 przy W12/W16	75 przy W7/W12
Moc elektryczna	kW 4	22
Stopień efektywności EER	≈ 31	3,4

## Funkcja chłodzenia „natural cooling” (NC)

### Opis działania

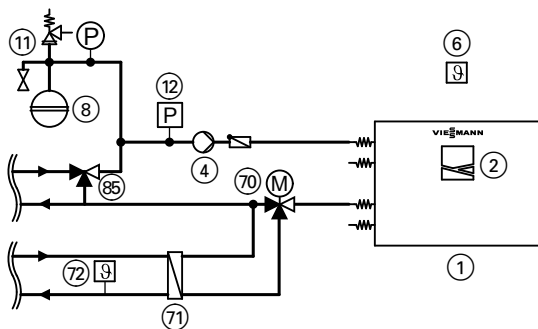
W przypadku „natural cooling” regulator pompy ciepła pełni następujące funkcje związane z ładowaniem zasobnika buforowego wody lodowej:

- Regulacja wszystkich wymaganych pomp obiegowych i zaworów przełącznych
- Ustalanie temperatury
- Podczas trybu chłodzenia możliwy jest podgrzew ciepłej wody użytkowej przez pompę ciepła.

### Połączenie hydrauliczne

Maks. przenoszona moc chłodnicza zależy od sond gruntowych, temperatury gruntu oraz płytowego wymiennika ciepła NC. W celu chłodzenia można podłączyć obieg grzewczy/chłodzący, np. obieg grzewczy instalacji ogrzewania podłogowego lub oddzielny obieg chłodzący, np. klimakonwektor.

### Połączenie hydrauliczne „natural cooling” wymiennik ciepła i „active cooling”



### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑦⑩	3-drogowy zawór przełączny trybu chłodzenia
⑦①	Wymiennik ciepła obiegu chłodzącego
⑦②	Czujnik temperatury wody lodowej
⑧⑤	3-drogowy zawór mieszający w systemie utrzymywania niskiej temperatury

### Wskazówka

Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 28.

Podzespoły wymagane do oddzielnego regulatora dostarczonego przez inwestora:

- Pompy obiegowe
- Zawory przełączne
- Mieszacz
- Czujniki
- Złącze magistrali KM do regulacji pompy ciepła

### Wskazówka

- Wszystkie przewody obiegu pierwotnego i wody chłodzącej należy zaizolować termicznie ze szczelnością dyfuzyjną pary zgodnie z zasadami techniki, tak aby uniknąć tworzenia się kondensatu.
- Wymagane jest przyłącze elektryczne (1N/PE, 230 V/50 Hz). Zalecenie: Wykorzystać podłączenie pompy ciepła poprzez dodatkowy rozdzielacz sieci.

### Chłodzenie za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego

Ogrzewanie podłogowe może służyć zarówno do ogrzewania, jak i chłodzenia budynku i pomieszczeń.

Włączenie hydrauliczne instalacji ogrzewania podłogowego w obieg pierwotny następuje za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Aby dopasować obciążenie chłodnicze pomieszczenia do temperatury zewnętrznej, konieczny jest mieszacz. Za pomocą krzywej chłodzenia (podobnie jak w przypadku krzywej grzewczej) moc chłodnicza może zostać dokładnie dopasowana do obciążenia chłodniczego przy zastosowaniu mieszacza w obiegu chłodzącym sterowanego regulatorem pomp ciepła.

W celu zapewnienia komfortowej temperatury pomieszczenia i uniknięcia tworzenia się rosy należy przestrzegać wartości granicznych dla temperatury powierzchniowej. Temperatura powierzchniowa ogrzewania podłogowego podczas chłodzenia nie może być niższa niż 20°C.

Zwymiarowanie ogrzewania podłogowego należy przeprowadzić w oparciu o kombinację temperatur na zasilaniu i powrocie wynoszących ok. 14/18°C.

W celu oszacowania możliwej wydajności chłodniczej ogrzewania podłogowego można skorzystać z poniższej tabeli.

### Obowiązujące zasady:

Min. temperatura zasilania do chłodzenia za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego i min. temperatura powierzchniowa zależą od aktualnych warunków klimatycznych w pomieszczeniu (temperatura i względna wilgotność powietrza). Czynniki te należy uwzględnić podczas projektowania.

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

Szacunkowa wydajność chłodnicza instalacji ogrzewania podłogowego w zależności od rodzaju podłogi i odstępów układania przewodów rurowych (zakładana temperatura na zasilaniu ok. 14°C, temperatura na powrocie ok. 18°C; źródło: firma Velta)

Wykładzina podłogowa	Odstęp układania mm	Płytki/glazura			Dywan		
		75	150	300	75	150	300
<b>Wydajność chłodzenia przy średnicy rury</b>							
-10 mm	W/m <sup>2</sup>	45	35	23	31	26	19
-17 mm	W/m <sup>2</sup>	46	37	25	32	27	20
-25 mm	W/m <sup>2</sup>	48	40	28	33	29	22

Dane obowiązują dla następujących parametrów

Temperatura pomieszczeń + 25°C

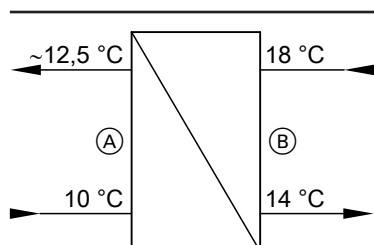
Względna wilgotność powietrza 60%

Temperatura punktu rosy + 15°C

### Dobór płytowego wymiennika ciepła NC („natural cooling“)

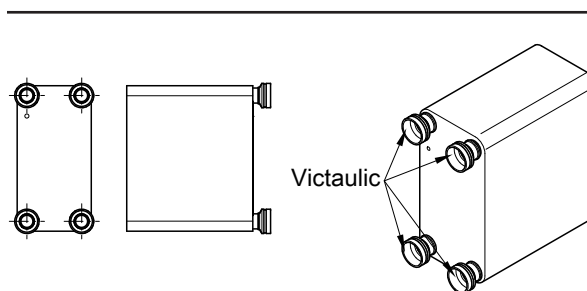
W celu przybliżonego określenia potrzebnego wymiennika można skorzystać z poniższej tabeli.

W celu sporządzenia dokładnego projektu sprzętu należy obliczyć obciążenie chłodnicze wg normy VDI 2078. Do zwymiarowania koniecznego wymiennika chłodzącego można zastosować poniższe tabele.



(A) Obieg chłodzący po stronie pierwotnej (solanka do -15°C/25%)

(B) Obieg chłodzący po stronie wtórnej (woda)



### Wybór płytowego wymiennika ciepła NC

Lista płytowych wymienników ciepła NC do pompy ciepła solanka/woda przy temperaturze wody lub solanki 10/12,5°C, system chłodzenia woda 18/14°C / maks. wydajność chłodnicza obliczona na podstawie wydajności chłodniczej pompy ciepła 0,8 przy 50 W/m

Typ	Nr zam.	Moc maksymalna: kW	Przepływ objętościowy obiegu wtórnego m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia obiegu wtórnego kPa	Przepływ objętościowy obiegu pierwotnego kg/h	Strata ciśnienia obiegu pierwotnego kPa
BW 352.AHT058	7519 156	48	8,2	14,8	15,6	46,1
BW 352.AHT071	7519 157	60	10,3	11,3	19,5	36,9
BW 352.AHT084		71	12,2	15,6	23,1	50,9
BW 352.AHT096	7519 158	81	13,9	10,4	26,3	34,6
BW 352.AHT119		96	16,5	14,4	31,2	47,8
BW 353.AHT126	7519 159	108	18,5	7	35,1	23,9
BW 353.AHT147		158	27	14,6	51,3	49,8

Typ	Nr zam.	Moc maksymalna: kW	Wymiary (długość/szerokość/wysokość) mm	Przylącza obiegu pierwotnego Victaulic	Przylącza obiegu wtórnego Victaulic	Przylącze kołnierzowe Zestaw
BW 352.AHT058	7519 156	48	271/80/532	DN 65	DN 65	4 x 2½"
BW 352.AHT071	7519 157	60	271/112/532	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 352.AHT084		71				
BW 352.AHT096	7519 158	81	271/152/532	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 352.AHT119		96				
BW 353.AHT126	7519 159	108	271/269/532	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 353.AHT147		158				

## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Wskazówka

W przypadku eksploatacji sond gruntowych lub możliwych temperatur zasilania  $< 1^{\circ}\text{C}$  w obiegu pierwotnym należy zamontować wyłączanie przymusowe i układ zabezpieczający przed zamrożeniem.

## Funkcja chłodzenia „active cooling” (AC)

### Opis działania

W miesiącach letnich oraz w okresach przejściowych w przypadku pomp ciepła solanka/woda i woda/woda do naturalnego chłodzenia budynku „natural cooling” można wykorzystywać poziom temperatur źródła ciepła.

Jednocześnie, poprzez uruchomienie sprężarki i zmianę funkcji strony pierwotnej i wtórnej można skorzystać z funkcji chłodzenia aktywnego „active cooling”.

Wytworzone ciepło odprowadzane jest przez źródło pierwotne (lub odbiornik).

Przy zapotrzebowaniu na chłodzenie zawsze najpierw uaktywniana jest funkcja „natural cooling”. Jeśli wydajność „natural cooling” nie wystarcza, przełącza się na funkcję „active cooling”.

Włącza się wówczas pompa ciepła a strona zimna (obieg pierwotny) oraz ciepła (obieg wtórny) są przełączane.

Wytworzone ciepło udostępniane jest podłączonym odbiornikom (np. pojemnościowemu zasobnikowi cwu). Nadwyżka ciepła odprowadzana jest do gruntu lub do studni.

Aby uniknąć przeciążenia sond gruntowych (ryzyko wysuszenia gruntu), regulator pompy ciepła stale nadzoruje temperaturę i jej różnice. Jeśli dojdzie do przeciążenia, następuje automatycznie przełączenie na funkcję „natural cooling”.

W przypadku „active cooling” regulator pompy ciepła pełni następujące funkcje związane z ładowaniem zasobnika buforowego wody lodowej:

- Regulacja wszystkich wymaganych pomp obiegowych i zaworów przełącznych
- Ustalanie temperatury

W przypadku funkcji „active cooling” pompa ciepła jest uruchomiona. Użytkowa wydajność chłodnicza zależy od wymaganych temperatur wody chłodzącej. W trybie „active cooling” pompa ciepła wytwarza zdefiniowaną, stałą wydajność chłodniczą. Wydajność chłodnicza uzyskiwana w trybie „active cooling” jest taka sama, jak w trybie wody gruntowej, gdy temperatura wody lodowej wynosi  $\leq 10^{\circ}\text{C}$ .

Z powyższego wynikają następujące zadania projektowe niezbędne w przypadku stałego chłodzenia:

1. Ustalić moc grzewczą pompy ciepła w zakresie temperatur chłodzenia.
2. Zapewnić stałe odprowadzanie ciepła (mocy grzewczej) przez sondy gruntowe.

W przypadku odprowadzania ciepła poprzez sondy gruntowe:

- Zasymulować i zwymiarować pole sond do eksploatacji w trybie chłodzenia.
- Nie przekraczać maks. temperatury sond  $28^{\circ}\text{C}$ .
- Zapewnić dodatkowe chłodnice chłodziwa, np. chłodnicę suchą.
- Nie przekraczać maks. temperatury  $35^{\circ}\text{C}$  na wejściu sond.

W przypadku odprowadzania ciepła poprzez rozdzielanie ciepła:

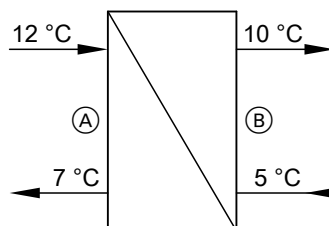
- Zaplanować wystarczającą pojemność zasobnika buforowego.
- Zapewnić stały odbiór ciepła wytwarzanej mocy grzewczej.
- Zapewnić odpowiednią pojemność bufora na wypadek przerw w odbiorze ciepła.
- Ewentualnie zaplanować dodatkową chłodnicę powietrzną, uwzględniając przy tym temperatury obliczeniowe. Przy temperaturach zewnętrznych rzędu  $+35^{\circ}\text{C}$  chłodnica powietrzna musi być jeszcze zdolna do oddawania ciepła. Temperatura na zasilaniu pompy ciepła wynosi min.  $45^{\circ}\text{C}$ .

### Wskazówka

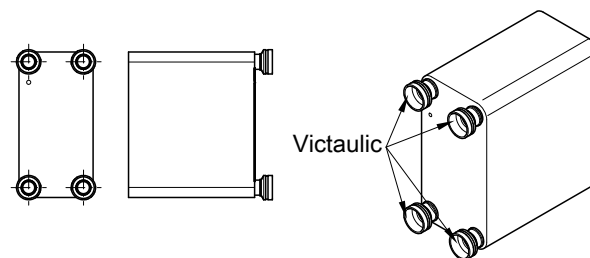
- Nieciągły odbiór ciepła przy eksploatacji w trybie chłodzenia „active cooling” prowadzi do wyłączenia pompy ciepła.
- Tryb „active cooling” wymaga napełnienia obiegu pośredniego środkiem przeciw zamarzaniu aż do płytowego wymiennika ciepła AC. Minimalna temperatura w obiegu chłodzącym nie może spaść poniżej  $5^{\circ}\text{C}$ , przy czym minimalna temperatura na zasilaniu obiegu pierwotnego (wejściu solanki) może wynosić  $3^{\circ}\text{C}$ .

### Dobór płytowego wymiennika ciepła AC

W wymiarowaniu pomocna będzie poniższa tabela.



- (A) Obieg chłodzący obiektu
- (B) Pompa ciepła obiegu pierwotnego (obieg pośredni)



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

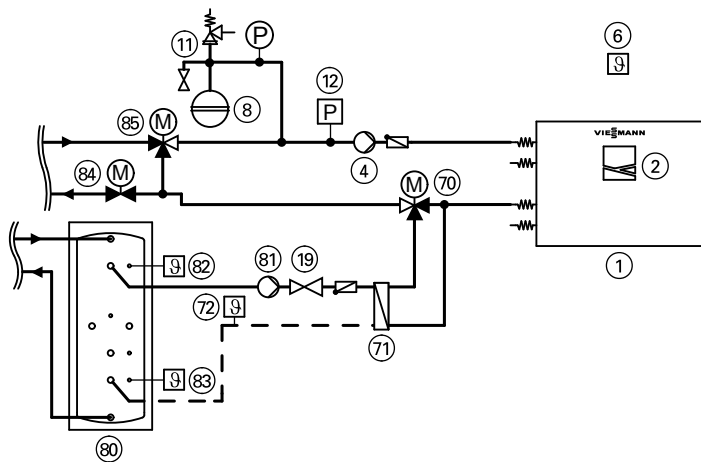
### Wybór płytowego wymiennika ciepła AC

Typ	Nr zam.	Wydajność chłodnicza kW	Przepływ objętościowy w obiegu pierwotnym, woda m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia w obiegu pierwotnym po stronie wodnej kPa	Przepływ objętościowy glikolu w obiegu wtórnym kg/h	Strata ciśnienia w obiegu wtórnym glikolu kPa
BW 352.AHT058	7519 151	71,6	12,50	93	14	11,7
BW 352.AHT071	7519 152	90,9	15,60	9,5	17,7	12,5
BW 352.AHT084		107,5	18,76	13,8	21	17,1
BW 352.AHT096	7519 153	123,7	21,20	14,4	24,2	18,6
BW 352.AHT119		145,2	25,90	21,5	28,4	25,3
BW 353.AHT126	7519 154	161,2	28,75	25,1	31,5	29,4
BW 353.AHT147		185,5	34,20	35,2	36,3	38,6

Typ	Nr zam.	Wymiary (długość/szerokość/wysokość) mm	Przyłącza obiegu pierwotnego		Przyłącza obiegu wtórnego		Przyłącze kołnierzo-we	
			Victaulic	DN	Victaulic	DN	Zestaw	
BW 352.AHT058	7519 151	271/236/532		DN 65		DN 65		2 x 2½" długie 2 x 2½" krótkie
BW 352.AHT071	7519 152	271/326/532		DN 80		DN 80		2 x 3" długie
BW 352.AHT084								2 x 3" krótkie
BW 352.AHT096	7519 153	271/416/532		DN 80		DN 80		2 x 3" długie
BW 352.AHT119								2 x 3" krótkie
BW 353.AHT126	7519 154	271/461/532		DN 80		DN 80		2 x 3" długie
BW 353.AHT147								2 x 3" krótkie

„Poprzez wykorzystanie sprężarki tryb active cooling” generuje odpowiednio wysoką wydajność chłodniczą, która musi zostać odprowadzona. Oprócz ładowania zasobnika buforowego wody grzewczej lub pojemnościowego zasobnika cwu, musi być możliwe odprowadzanie zrzutu ciepła. W tym celu w zależności od projektu źródła ciepła musi być dodatkowo zainstalowana chłodnica powietrzna. Jeśli funkcja „active cooling” jest konieczna także przy ujemnych temperaturach zewnętrznych (np. chłodzenie serwerów), po stronie odprowadzania ciepła wymiennika zrzutu ciepła należy zamontować termostatyczny układ utrzymywania temperatury (min. 5°C). Służy on do zabezpieczenia przed zamrożeniem wymiennika ciepła.

### Połączenie hydrauliczne zasobnika buforowego wody lodowej



## Wskazówki projektowe (ciąg dalszy)

### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
④	Pompa pierwotna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑪	Armatura zabezpieczająca obieg pierwotny
⑫	Czujnik ciśnienia w obiegu pierwotnym
⑲	Czujnik przepływu AC/NC Cooling
⑦⑩	3-drogowy zawór przełączny układu chłodzenia
⑦①	Wymiennik ciepła „natural cooling”/chłodzenie
⑦②	Czujnik temperatury wody lodowej
⑧⑩	Zasobnik buforowy wody lodowej
⑧①	Pompa obiegowa
⑧②	Górny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
⑧③	Dolny czujnik temperatury wody w zasobniku buforowym
⑧④	Zawór 2-drogowy z napędem elektrycznym trybu chłodzenia
⑧⑤	3-drogowy zawór mieszający w systemie utrzymywania niskiej temperatury

### Wskazówka

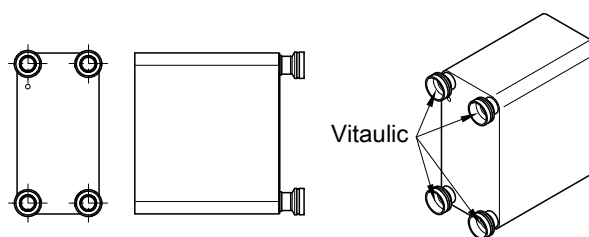
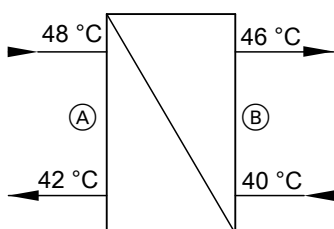
Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 88.

### Lista wymienników zrzutu ciepła

Typ	Nr katalog. Nr	Moc maksymalna: kW	Maks. przepływ objętościowy po stronie pierwotnej m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia obiegu pierwotnego kPa	Przepływ objętościowy obiegu wtórnego glikolu 30% m <sup>3</sup> /h	Strata ciśnienia obiegu wtórnego kPa
BW 352.AHT058	7519 166	98	14,5	22	16,1	24
BW 352.AHT071	7519 167	147	18,3	22	20,5	24
BW 352.AHT084			21,8	27	24,1	30
BW 352.AHT096	7519 168	200	25,2	22	27,9	25
BW 352.AHT119			29,8	26	33,0	29
BW 353.AHT126	7519 169	250	32,7	27	36,1	30
BW 353.AHT147			37,8	35	41,9	39

Typ	Nr zam.	Wymiary (długość/szerokość/wysokość) mm	Przyłącza obiegu pierwotnego Vitaualic	Przyłącza obiegu wtórnego Vitaualic	Przyłącze kołnierzowe Zestaw
BW 352.AHT058	7519 166	271/197/636	DN 65	DN 65	4 x 2½"
BW 352.AHT071	7519 167	271/277/636	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 352.AHT084					
BW 352.AHT096	7519 168	271/356/636	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 352.AHT119					
BW 353.AHT126	7519 169	271/489/636	DN 80	DN 80	4 x 3"
BW 353.AHT147					

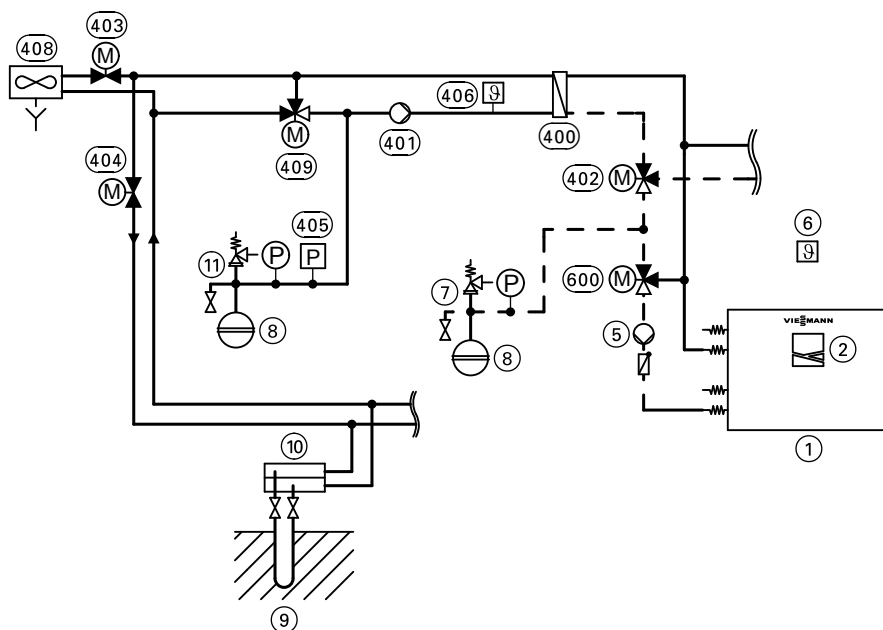
Do podłączenia płytowego wymiennika ciepła konieczny jest zestaw adapterów kołnierzowych 2½" (DN 65) lub 3" (DN 80).



- Ⓐ Pompa ciepła (woda)
- Ⓑ Odbiornik zrzutu ciepła (solanka)



### Połączenie hydrauliczne wymiennika zrzutu ciepła



#### Wymagane urządzenia

Poz.	Nazwa
①	Pompa ciepła
②	Regulator pompy ciepła
⑤	Pompa wtórna
⑥	Czujnik temperatury zewnętrznej
⑦	Armatura zabezpieczająca obieg wtórny
⑧	Naczynie wzbiorcze
⑨	Sonda gruntowa
⑩	Rozdzielacz sondy gruntowej
④①	Wymiennik zrzutu ciepła
④①	Pompa obiegowa zrzutu ciepła
④②	3-drogowy zawór przełączny zrzutu ciepła
④③	Zawór 2-drogowy z napędem elektrycznym (zamknięcie suchej chłodnicy powietrznej)
④④	Zawór 2-drogowy z napędem elektrycznym (zamknięcie sondy gruntowej)
④⑤	Czujnik ciśnienia zrzutu ciepła
④⑥	Czujnik temperatury wody na powrocie obiegu zrzutu ciepła
④⑧	Sucha chłodnica powietrzna
④⑨	3-drogowy zawór mieszający do podwyższenia temperatury na powrocie
⑥①	3-drogowy zawór mieszający utrzymywania temperatury po stronie wtórnej

#### Wskazówka

Funkcja wymaga dodatkowych podzespołów elektrycznych w pompie ciepła. Patrz strona 88.

## Regulator pompy ciepła

### 4.1 Regulator PLC

#### Budowa i funkcje

##### Budowa modułowa

Regulator jest wbudowany w pompę ciepła. Regulator składa się z urządzenia podstawowego, modułów rozszerzających i modułu obsługowego (kolorowego ekranu dotykowego).

Urządzenie podstawowe:

- Wyłącznik główny
- Złącza Modbus/Ethernet
- Sygnalizator pracy i sygnalizator usterki
- Bezpieczniki

Moduł obsługowy

- Obsługę zapewniają:
  - Kolorowy wyświetlacz z graficznym wskaźnikiem
  - Asystent uruchamiania
- Cyfrowy zegar sterujący
- Ustawienie:
  - Podgrzew ciepłej wody użytkowej
- Wskazanie:
  - Temperatura na zasilaniu
  - Temperatura ciepłej wody użytkowej
  - Dane robocze
  - Dane diagnostyczne
  - Wskazówki, ostrzeżenia i zgłoszenia usterek
  - Dalsze informacje

##### Funkcje

- Wykorzystanie ciepła technologicznego
- Regulacja temperatury wody w zasobniku buforowym z układem utrzymywania temperatury
- Zapotrzebowanie i blokowanie pompy ciepła z zewnątrz, ustawianie wartości wymaganej temperatury wody na zasilaniu za pomocą zewnętrznego sygnału od 0 do 10 V.
- Zabezpieczenie przeciwblokujące pompy
- Przesyłanie danych
- Zdalne sterowanie, zdalne nastawianie i zdalne nadzorowanie pompy ciepła oraz instalacji grzewczej przez złącze standardowe Ethernet
- Funkcja trendu dla maks. 14 dni
- Regulator utrzymywania niskiej temperatury po stronie pierwotnej
- Funkcje dodatkowe (opcja):
  - Podgrzew ciepłej wody użytkowej ze sterowaniem temperatury docelowej
  - Funkcje regulacji chłodzenia „natural cooling” i „active cooling”
  - Sterowanie zrzutem ciepła do źródła ciepła i chłodnicy powietrznej
  - Wykorzystanie sond gruntowych
  - Wykorzystanie obiegu studniowego / wody gruntowej

#### Zegar sterujący

W regulatorze PLC zintegrowany jest cyfrowy zegar sterujący, za pomocą którego mogą być realizowane następujące funkcje:

- Automatyczna zmiana czasu na letni/zimowy
- Funkcja automatyczna podgrzewu ciepłej wody użytkowej i pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej
- Godzina, dzień tygodnia i standardowe czasy włączania ogrzewania pomieszczenia, podgrzewu ciepłej wody użytkowej, ogrzewania zasobnika buforowego wody grzewczej i pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody użytkowej są nastawione fabrycznie.
- Indywidualnie programowane czasy łączeniowe  
Najkrótszy odstęp włączania: 10 minut  
Podtrzymanie pamięci: 1-3 lata za pomocą wewnętrznej baterii

#### Czujnik temperatury zewnętrznej

##### Zakres dostawy pompy ciepła

Do pomiaru temperatury wody na zasilaniu instalacji.

Miejsce montażu:

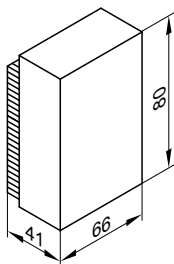
- Ściana północna lub północno-zachodnia budynku
- 2 do 2,5 m ponad podłożem, w budynku kilkupiętrowym w górnej połowie drugiego piętra

Przyłącze:

- Przewód 2-żyłowy, maks. długość przewodu 35 m przy przekroju przewodu 1,5 mm<sup>2</sup> miedz.,
- Przewód nie może zostać ułożony razem z przewodami 230/400 V.

##### Dane techniczne

Stopień ochrony	IP43 wg normy EN 60529, do zapewnienia przez zabudowę/montaż.
Dopuszczalna temperatura otoczenia	
– Eksploatacja	–od 40 do +70°C
– Magazynowanie i transport	–od 40 do +70°C



5796255

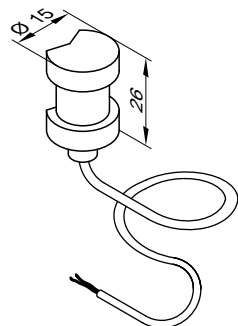


### 4.2 Dodatkowe wyposażenie regulatora

#### Kontaktowy czujnik temperatury Pt1000

nr zam. 7172873

Do pomiaru temperatury wody na zasilaniu instalacji.



#### Dane techniczne

Długość przewodu	20 m
Stopień ochrony	IP32 wg normy EN 60529, do zapewnienia przez zabudowę/montaż.
Typ czujnika	KWT Pt1000
Dopuszczalna temperatura otoczenia – Eksploatacja	od -20 do 120°C

#### Czujnik temperatury wody w pojemnościowym zasobniku cwu Pt1000 (również zanurzeniowy czujnik temperatury)

nr zam. 7511393

Do rejestrowania temperatury

#### Dane techniczne

Długość przewodu	40 m
Stopień ochrony	IP32 wg normy EN 60529, do zapewnienia przez zabudowę/montaż.
Typ czujnika – Średnica	KWT Pt1000 ∅ 6 mm
Dopuszczalna temperatura otoczenia – Eksploatacja	od -20 do 120°C

#### Zanurzeniowy czujnik temperatury (Pt1000) z obudową

Nr zam. ZK04686

- Zanurzeniowy czujnik temperatury Pt1000 z przewodem przyłączeniowym (długość 450 mm, bez wtyku)
- Obudowa do montażu na tulei zanurzeniowej i do połączenia zanurzeniowego czujnika temperatury z kolejnym przewodem, z miejscem na zacisk i pozostałą długość przewodu przyłączeniowego.

#### Dane techniczne???

Długość przewodu	4 m, z okablowanymi wtykami
Stopień ochrony	IP 32 zgodnie z EN 60529 do zapewnienia przez montaż.
Typ czujnika	KWT Pt1000
Średnica ∅	6 mm
Dopuszczalna temperatura otoczenia – Eksploatacja	0 do +120°C
– Magazynowanie i transport	-20 do +70°C

#### Wkręcana tuleja zanurzeniowa

Przeznaczona do czujnika ∅ 6 mm  
Przyłącze 1/2"

Długość w mm	Nr zam.
50	7511394
100	ZK03843
150	ZK03844
200	7549713
250	ZK03845
450	7511395

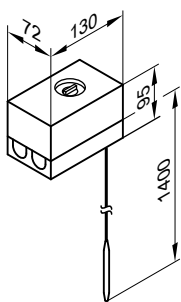
#### Regulator temperatury pojemnościowego zasobnika cwu

Nr zam. 7151989

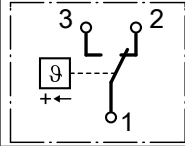
- Z systemem termostatycznym
- Z szyną do montażu na pojemnościowym zasobniku cwu lub na ścianie

- Z przyciskiem nastawczym na zewnątrz obudowy
  - Bez tulei zanurzeniowej
- W przypadku pojemnościowych zasobników cwu firmy Viessmann tuleja zanurzeniowa jest objęta zakresem dostawy.

## Regulator pompy ciepła (ciąg dalszy)



### Dane techniczne

Przyłącze	3-żyłowy przewód o przekroju 1,5 mm <sup>2</sup>
Stopień ochrony	IP 41 wg normy EN 60529
Zakres nastawy	od 30 do 60°C, z możliwością przestawienia do 110°C
Histereza	maks. 11 K
Moc załączalna	6(1,5) A 250 V~
Funkcja przełączająca	Przy wzrastającej temperaturze z 2 do 3 
Numer rejestrowy DIN	DIN TR 116807 albo DIN TR 96808

### Moduł BACnet

#### Nr zam. ZK01421

Moduł rozszerzający do przesyłania danych za pośrednictwem złącza BACnet. Podłączenie modułu rozszerzającego tylko fabrycznie w regulatorze PLC. Stosowanie komunikacji BACnet wyklucza funkcję Modbus. Przyłącze: Ethernet RJ45.

#### Wskazówka

Przy zamówieniu należy podać również moduł BACnet.

### LTE-Gateway

#### Nr zam. ZK05371

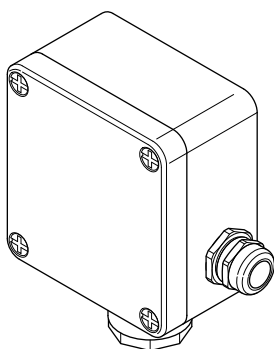
Do zdalnej obsługi/sterowania regulatorem pompy ciepła przez automatyzowanego technika firmy Viessmann poprzez sieć LTE. Wymaga karty SIM (nie należy do zakresu dostawy).

- Gateway Connect
- Kabel krosowy RJ45s, kat. 5E, 2 m

- Przewód zasilający 24 VDC (2-żyłowy, 1 mm<sup>2</sup>), 2 m
- Antena LTE z podstawą magnetyczną i przewodem 3 m

### Czujnik czynnika chłodniczego do R1234ze

#### Nr zam. ZK02831



<b>Warunki klimatyczne</b>	
Temperatura otoczenia	od -30 do +55°C.
Wilgotność powietrza	20 do 96%, bez kondensacji
Ciśnienie powietrza	920 do 1100 hPa
Obudowa	
Materiał	aluminium
Stopień ochrony	IP54
Przyłącze przewodu	Złącze śrubowe PG 11, maks. przekrój przewodu 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Przewód pomiarowy	Ekranowany przewód, np. LiYCY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	80 x 76 x 57 mm
Masa	ok. 370 g

### Dane techniczne

Typ transmitera	CS 21
Dopływ gazu	Dyfuzja
Zasada pomiaru	Chemisorpcja (CS)
Napięcie zasilania	od 10 do 32 V-
Prąd wyjściowy	0,2 do 1 mA (4 kΩ) lub 4 do 20 mA (200 Ω)
Czas reakcji t <sub>λ</sub>	< 14 s (zależnie od rodzaju gazu)
Typowa żywotność czujnika	> 5 lat

## Regulator pompy ciepła (ciąg dalszy)

### Wyposażenie dodatkowe regulatora

Liczba wymaganych elementów wyposażenia dodatkowego na funkcję

Wyposażenie dodatkowe	Nr zam.	Woda gruntu- towa ZK02828	Sonda gruntu- towa ZK02827	Chłodnica powietrzna/ zrzut ciepła ZK02826	Działanie		Zasobnik buforowy wody grze- wczej	Zasobnik buforowy wody chłó- dzącej AC/NC ZK02830	Ciepło odda- wane
					Podgrzew cieplej wody użytkowej ZK02829				
Kontaktowy czujnik tempe- ratury Pt1000*6*7	7172873			1	1			1	
Zanurzeniowy czujnik tempe- ratury Pt1000*6	7511393				1	2	2		
Czujnik prze- pływu SR 5900*8	ZK00970	1					1		1
Czujnik ciśnie- nia	9532663	1	1	1					
Zestaw uzu- pełniający do zrzutu ciepła	ZK02826			1					
Zestaw uzu- pełniający do sondy grunto- wej	ZK02827		1						
Zestaw uzu- pełniający do obiegu stud- niowego	ZK02828	1							
Zestaw uzu- pełniający podgrzewu cieplej wody użytkowej	ZK02829				1				
Zestaw uzu- pełniający do AC/NC cool- ing	ZK02830						1		

#### Szafa sterownicza PLC układu kaskadowego

Sterowanie kilkoma pompami ciepła przez system magistrali.  
Całkowite sterowanie instalacjami zgodnie ze schematami instalacji.

- Stycznik mocy pomp obiegowych
- Wyjścia przełączników zaworów i wymagane sygnały 0 do 10 V
- Wyświetlacz dotykowy 5,7" z kolorowym wskaźnikiem z pełną obsługą grafiki.
- Wymiary: wysokość 1200 mm/szerokość 800 mm/głębokość 300 mm

Na zapytanie

#### Szafa sterownicza PLC do 3 lub 6 obiegów grzewczych i chłodzenia

Na zapytanie

\*6 W zestawie jako wyposażenie dodatkowe

\*7 Alternatywnie można stosować również zanurzeniowy czujnik temperatury nr zam. 7511393 z tuleją zanurzeniową nr zam. 7511394

\*8 Alternatywnie do nru zam. 7511396

## Wykaz haseł

<b>A</b>		<b>O</b>	
active cooling.....	78, 81	Obciążenie grzewcze.....	59
<b>B</b>		Odstępy.....	47
Blokada dostawy energii elektrycznej przez ZE.....	74	Odstępy minimalne.....	47
Blokada przez ZE.....	53	Ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń.....	68
Blokada ZE.....	45, 59	Ogrzewanie podłogowe.....	79
<b>C</b>		Opis funkcji	
Chłodzenie za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego.....	79	– Obieg grzewczy.....	68
Ciepło odpadowe.....	67	– Podgrzew ciepłej wody użytkowej.....	74
Czas blokady.....	45, 59, 74	– Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.....	60
Czujnik czynnika chłodniczego.....	51	Optymalizacja czasu pracy.....	73
Czynnik grzewczy.....	43, 74	Ostrzeżenie.....	85
Czynnik roboczy.....	62	<b>P</b>	
<b>D</b>		Podest.....	46
Dane techniczne		Podest dźwiękoizolacyjny.....	46
– Vitocal 350-HT Pro.....	5	Podgrzew ciepłej wody użytkowej	
Dodatek, eksploatacja z obniżoną temperaturą.....	60	– Przyłącze po stronie wody użytkowej.....	74
Dodatek do podgrzewu ciepłej wody użytkowej.....	60	– Wybór pojemnościowego zasobnika cwu.....	77
Dodatki do wydajności pompy.....	62	Podwójna sonda w kształcie U.....	61
<b>E</b>		Pojemnościowy zasobnik cwu.....	74
Eksploatacja		Pompy obiegowe.....	44
– dwusystemowa.....	60	Pompy pierwotne.....	44
– jednosystemowa.....	59	Pompy wtórne.....	44
– monoenergetyczna.....	59	Pośredni wymiennik ciepła.....	66
Eksploatacja jednosystemowa.....	59	Procedura zgłoszeniowa (dane).....	45
Eksploatacja monoenergetyczna.....	59	Przepływ objętościowy.....	65
elektryczne ogrzewanie dodatkowe.....	76	Przepływowy podgrzewacz wody grzewczej.....	60
<b>F</b>		Przewody elektryczne.....	53
Funkcja chłodzenia		Przewód zasilający.....	54
– active cooling.....	81	Przewymiarowanie.....	59
– natural cooling.....	79	Przyłącza	
<b>G</b>		– Ciepła woda użytkowa.....	75
Glikol etylenowy.....	61	– Hydrauliczne.....	55
Granice zastosowania.....	14	– Pompa ciepła.....	56
<b>H</b>		– Przyłącze elektryczne.....	53
Hydrauliczny zestaw przyłączeniowy.....	74	Przyłącza hydrauliczne.....	55
<b>J</b>		Przyłącze elektryczne.....	53
Jakość wody.....	74	Punkty nacisku nóżek.....	46
<b>K</b>		<b>R</b>	
Kubatura pomieszczenia.....	50	Regulator pompy ciepła	
<b>L</b>		– Budowa.....	85
Licznik energii elektrycznej.....	53	– Funkcje.....	85
<b>M</b>		– Moduł obsługowy.....	85
Mały rozdzielacz.....	43	– Moduły podstawowe.....	85
Maszynownia/pomieszczenie techniczne		Rozdzielenie systemowe.....	64
– Wentylacja.....	49	<b>S</b>	
– Wymogi.....	48	Sonda gruntowa.....	61
Minimalna kubatura pomieszczenia.....	50	– Połączenie hydrauliczne.....	63
Minimalny przepływ objętościowy.....	68	Stan fabryczny.....	4
Moc grzewcza.....	59	Strata ciśnienia.....	16
<b>N</b>		Studnia chłonna.....	63, 64
natural cooling.....	78, 79	Studnia czerpalna.....	63, 64
		System ładowania pojemnościowego zasobnika cwu	
		– Połączenie hydrauliczne.....	76
		<b>T</b>	
		Taryfy.....	45
		Techniczne Warunki Przyłączeniowe (TWP).....	53
		Temperatura na zasilaniu.....	85
		Tryb chłodzenia.....	78
		Tyfocor.....	62
		<b>U</b>	
		Urząd Gospodarki Wodnej.....	61
		Urządzenie demineralizacyjne ciepłej wody użytkowej.....	74
		Ustawienia.....	85
		Ustawienie.....	45
		Usterka.....	85

## Wykaz haseł

### W

Wanna wychwytowa.....	44
Wentylacja obudowy.....	51
Woda do napełniania.....	74
Woda gruntowa.....	63
– Połączenie hydrauliczne.....	67
Wskazówka.....	85
Wykresy mocy.....	16
Wymagane urządzenia.....	55
– active cooling.....	79
– natural cooling.....	79
– Sonda gruntowa.....	63
– System ładowania warstwowego pojemnościowego zasobnika cwu.....	76
– Woda gruntowa.....	67
– Wymiennik zrzutu ciepła.....	84
– Zasobnik buforowy wody grzewczej.....	70
– Zasobnik buforowy wody lodowej.....	83
Wymiarowanie pompy ciepła.....	59
Wymiennik chłodzenia.....	80, 81
Wymiennik zrzutu ciepła.....	
– Połączenie hydrauliczne.....	84

### Z

Zabezpieczenie przed zamrożeniem.....	61
Zakres dostawy.....	4
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową.....	60
Zasilanie prądowe.....	45
Zasobnik buforowy wody grzewczej.....	69
– Połączenie hydrauliczne.....	69
Zasobnik buforowy wody lodowej.....	
– Połączenie hydrauliczne.....	82
Zawór bezpieczeństwa.....	75
Zegar sterujący.....	85
Zestaw czujników przepływu.....	44
Zewnętrzna wytwornica ciepła.....	60
Znormalizowane obciążenie grzewcze.....	59

### Ź

Źródło pierwotne.....	
– Solanka.....	61
– Woda.....	63



Zmiany techniczne zastrzeżone!

Viessmann Sp. z o.o.  
ul. Gen. Ziętka 126  
41 - 400 Mysłowice  
tel.: (801) 0801 24  
(32) 22 20 330  
mail: [serwis@viessmann.pl](mailto:serwis@viessmann.pl)  
[www.viessmann.pl](http://www.viessmann.pl)

5796255