

Pomoce projektowe

**Buderus**

# Logatherm WLW196i..AR

Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda  
Wydanie 2017/11

Systemy grzewcze  
przyszłości.



<b>1</b>	<b>Pompy ciepła powietrze-woda Buderus .....</b>	<b>6</b>	2.9.1	Podstawowe pojęcia z zakresu akustyki .....	30
1.1	Właściwości i cechy szczególne.....	6	2.9.2	Wartości graniczne immisji dźwięku wewnątrz i na zewnątrz budynków .....	32
1.2	Przegląd produktów.....	7	2.9.3	Wpływ miejsca ustawienia na emisję hałasu i drgań przez pompy ciepła .....	32
1.2.1	Wielkości mocy i warianty wyposażenia.....	7	2.9.4	Dźwięk materiałowy .....	32
1.2.2	Dane o zużyciu energii – etykieta systemowa .....	7	2.10	Uzdatnianie wody i jej jakość – zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych ciepłej wody .....	33
1.2.3	Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR.....	8	2.11	Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV) .....	34
<b>2</b>	<b>Projektowanie i dobór pomp ciepła .....</b>	<b>10</b>	2.11.1	EnEV 2014 – istotne zmiany względem EnEV 2009 .....	34
2.1	Sposób postępowania.....	10	2.11.2	Streszczenie rozporządzenia EnEV 2009 .....	34
2.2	Minimalna pojemność instalacji i wykonanie instalacji grzewczej .....	11	2.12	Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej.....	37
2.2.1	Tylko obieg grzewczy ogrzewania podłogowego bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego .....	11	2.13	Dyrektywa energetyczna w sprawie efektywności energetycznej (ErP) .....	38
2.2.2	Tylko obieg grzewczy grzejnika bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego .....	11	2.14	Ustawa o odnawialnej energii cieplnej (EEWärmeG) .....	40
2.2.3	Instalacja grzewcza z jednym niemieszanym obiegiem grzewczym i jednym mieszanym obiegiem grzewczym bez podgrzewacza buforowego.....	11	2.15	Ustalanie zapotrzebowania przy przygotowaniu c.w.u. ....	41
2.2.4	Tylko mieszane obiegi grzewcze (dotyczy również obiegu grzewczego z konwektorami z nawiewem) .....	12	2.15.1	Definicja małych i dużych instalacji .....	41
2.3	Obliczenie obciążenia grzewczego budynku (zapotrzebowania ciepła) .....	12	2.15.2	Wymaganie względem podgrzewaczy wody pitnej .....	41
2.3.1	Istniejące budynki .....	12	2.15.3	Przewody cyrkulacyjne .....	41
2.3.2	Nowe budynki .....	12	2.16	Czynniki chłodnicze i zmienione wymogi w zakresie kontroli szczelności.....	41
2.3.3	Moc dodatkowa do przygotowania ciepłej wody... ..	12	2.17	Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego.....	42
2.3.4	Moc dodatkowa na czas blokad ze strony zakładu energetycznego .....	13	<b>3</b>	<b>Podstawy .....</b>	<b>43</b>
2.4	Dobór dla trybu chłodzenia.....	13	3.1	Sposób działania pomp ciepła .....	43
2.4.1	Objaśnienie rodzajów trybu chłodzenia.....	14	3.2	Sprawność, współczynnik efektywności i współczynnik sezonowej wydajności .....	45
2.4.2	Osprzęt: czujnik punktu rosy .....	14	3.2.1	Sprawność.....	45
2.4.3	Tryb chłodzenia powyżej/poniżej temperatury punktu rosy .....	14	3.2.2	Współczynnik efektywności.....	45
2.4.4	Chłodzenie za pomocą ogrzewania podłogowego .....	14	3.2.3	Przykład obliczenia współczynnika efektywności na podstawie różnicy temperatur .....	45
2.4.5	Użycie modułów zdalnego sterowania .....	14	3.2.4	Porównanie współczynników efektywności różnych pomp ciepła wg normy DIN-EN 14511 .....	46
2.4.6	Obliczenie obciążenia chłodniczego .....	15	3.2.5	Porównanie różnych pomp ciepła wg normy DIN-EN 14825.....	46
2.5	Dobór pompy ciepła .....	16	3.2.6	Współczynnik sezonowej wydajności.....	46
2.5.1	Monoenergetyczny tryb pracy .....	16	3.2.7	Współczynnik nakładu .....	46
2.5.2	Dwusystemowy tryb pracy .....	17	3.2.8	Znaczenie dla projektowania instalacji .....	46
2.5.3	Izolacja cieplna .....	20	<b>4</b>	<b>Podzespoły instalacji pompy ciepła .....</b>	<b>47</b>
2.5.4	Naczynie wzbiorcze .....	20	4.1	Jednostka zewnętrzna WLW196i..AR (ODU6-ODU14).....	48
2.6	Ogrzewanie basenu .....	20	4.1.1	Zakres dostawy ODU6-ODU14 .....	48
2.6.1	Basen odkryty .....	20	4.1.2	Podzespoły ODU6-ODU14.....	49
2.6.2	Basen kryty .....	21	4.1.3	Wymiary i przyłącza ODU6-ODU14.....	50
2.7	Ustawianie jednostki zewnętrznej (ODU..) – WLW196i..AR .....	22	4.1.4	Dane techniczne jednostki zewnętrznej WLW196i..AR.....	54
2.7.1	Miejsce ustawienia.....	22	4.1.5	Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR.....	55
2.7.2	Podłoże .....	23	4.2	Jednostka wewnętrzna (IDU..) .....	56
2.7.3	Budowa fundamentu WLW196i..AR .....	24	4.2.1	Zakres dostawy IDU-8/14 iE/iB .....	56
2.7.4	Przewód kondensatu .....	26	4.2.2	Zakres dostawy IDU-8/14 iT/ITS.....	57
2.7.5	Prace ziemne .....	26	4.2.3	Widok urządzeń IDU-8/14 iE/iB/iT/ITS.....	58
2.7.6	Przyłącze elektryczne .....	26	4.2.4	Dane techniczne IDU-8/14 iE/iB/iT/ITS.....	62
2.7.7	Strona wylotu i wlotu powietrza.....	26			
2.7.8	Hałas .....	26			
2.7.9	Połączenia rurowe prowadzące do przyłącza ogrzewania .....	26			
2.7.10	Przyłącze wody grzewczej .....	27			
2.8	Ustawianie jednostki wewnętrznej (IDU..) .....	30			
2.9	Wymagania względem izolacji akustycznej .....	30			

4.3	Zakres pracy Logatherm WLW196i..AR .....	65	6.3.2	Wymiary i dane techniczne.....	102
4.4	Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i..AR.....	65	6.3.3	Dane o zużyciu energii przez SMH400.5E-B/ SMH500.5E-B.....	103
4.5	Przylącze elektryczne WLW196i..AR .....	68	6.4	Dobór podgrzewaczy w domach jednorodzinnych .....	104
4.5.1	1-fazowa pompa ciepła i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny .....	68	6.4.1	Przewód cyrkulacyjny .....	104
4.5.2	3-fazowa pompa ciepła i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny .....	69	6.5	Dobór podgrzewaczy w domach wielorodzinnych .....	104
4.5.3	1-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (kocioł grzewczy) .....	70			
4.5.4	3-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (kocioł grzewczy) .....	71	<b>7</b>	<b>Podgrzewacze buforowe.....</b>	<b>105</b>
4.5.5	Schemat połączeń modułu instalacyjnego – z zaworem mieszającym do pracy dwusystemowej (IDU-8/14 iB) .....	72	7.1	Podgrzewacze buforowe P50 W/P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W .....	105
4.5.6	Schemat połączeń modułu instalacyjnego – praca ze zintegrowanym dogrzewaczem elektrycznym (IDU-8/14 iE) .....	73	7.1.1	Przegląd wyposażenia .....	105
4.5.7	Schemat połączeń modułu instalacyjnego – uruchomienie/zatrzymanie dogrzewacza zewnętrznego (kocioł grzewczy) .....	74	7.1.2	Wymiary i dane techniczne.....	106
4.5.8	Schemat połączeń modułu instalacyjnego – alarm dogrzewacza zewnętrznego (kocioł grzewczy) .....	75	7.1.3	Dane o zużyciu energii przez P50 W, P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W, P500 W i P750 W .....	108
4.5.9	Schemat połączeń modułu instalacyjnego – alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego .....	76	7.2	Podgrzewacze buforowe PNRZ 750/1000.6 EW-C ze stacją świeżej wody FS/3 .....	109
4.5.10	Jednostka wewnętrzna z zaworem mieszającym do pracy dwusystemowej – widok magistrali CAN i EMS (ODU6–ODU14) .....	77	7.2.1	Przegląd wyposażenia .....	109
4.6	Zarządzanie pompą ciepła.....	78	7.2.2	Wymiary i dane techniczne.....	110
4.7	Funkcja PV, Smart-Grid i aplikacji .....	80	7.2.3	Dane o zużyciu energii przez Logalux PNRZ750/1000.6 EW-C.....	111
4.7.1	Funkcja PV .....	80	7.3	Podgrzewacze buforowe PRZ500.6 EW-B/C, PRZ750.6 EW-C, PRZ1000.6 EW-C ze stacją świeżej wody FS/3 .....	112
4.7.2	Funkcja Smart-Grid .....	80	7.3.1	Przegląd wyposażenia .....	112
4.7.3	Funkcja aplikacji .....	81	7.3.2	Wymiary i dane techniczne.....	113
4.8	Moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H... ..	81	7.3.3	Dane o zużyciu energii przez PRZ500/750/1000.6 EW .....	114
			7.4	Podgrzewacze kombinowane KNW 600 EW/C, KNW 830 EW/C .....	115
			7.4.1	Przegląd wyposażenia .....	115
			7.4.2	Wymiary i dane techniczne.....	116
			7.4.3	Dane o zużyciu energii.....	117
			7.5	Systemy szybkiego montażu obiegu grzewczego.....	118
<b>5</b>	<b>Moduły funkcyjne do rozszerzenia systemu regulacyjnego .....</b>	<b>83</b>	<b>8</b>	<b>Podłączenie do systemu.....</b>	<b>120</b>
5.1	Zestaw do szybkiego montażu lub stacja solarna z EMS inside .....	83	8.1	Obejście .....	120
5.2	Stacja solarna (KS0110) z modułem solarnym MS100 lub MS200 bądź bez modułu .....	83	8.2	Bufor równoległy .....	122
5.3	Moduł obiegu grzewczego MM100 .....	84			
5.3.1	Moduł solarny MS100 .....	86	<b>9</b>	<b>Przykłady instalacji .....</b>	<b>124</b>
5.3.2	Moduł solarny MS200 .....	88	9.1	Objaśnienie symboli.....	124
5.4	Moduł basenowy MP100 .....	91	9.2	Logatherm WLW196i..AR T190, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia..	125
			9.2.1	Obszar stosowania .....	125
			9.2.2	Podzespoły instalacji .....	125
			9.2.3	Skrócony opis .....	126
			9.2.4	Specjalne wskazówki projektowe.....	126
<b>6</b>	<b>Przygotowanie ciepłej wody .....</b>	<b>93</b>	9.3	Logatherm WLW196i..AR T190, podgrzewacz buforowy P.../5W, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	128
6.1	Specyfika przygotowania ciepłej wody za pomocą Logatherm WLW196i..AR .....	94	9.3.1	Obszar stosowania .....	128
6.2	Pojemnościowe podgrzewacze wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS .....	97	9.3.2	Podzespoły instalacji .....	128
6.2.1	Przegląd wyposażenia .....	97	9.3.3	Skrócony opis .....	129
6.2.2	Wymiary i dane techniczne SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS.....	98	9.3.4	Specjalne wskazówki projektowe.....	129
6.2.3	Dane o zużyciu energii przez SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS .....	99	9.4	Logatherm WLW196i..AR TS185, jedna termiczna instalacja solarna, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia.....	131
6.2.4	Pomieszczenie ustawienia .....	100	9.4.1	Obszar stosowania .....	131
6.2.5	Wykres mocy .....	100	9.4.2	Podzespoły instalacji .....	131
6.3	Podgrzewacze dwusystemowe SMH400.5E i SMH500.5E.....	101			
6.3.1	Przegląd wyposażenia .....	101			

9.4.3	Skrócony opis .....	132	9.12.3	Skrócony opis .....	156
9.4.4	Specjalne wskazówki dotyczące projektowania .....	132	9.12.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	156
9.5	Logatherm WLW196i..AR E, pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SH... RS, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	134	9.13	Logatherm WLW196i..AR E, kominiek z płaszczem wodnym, podgrzewacz kombinowany, termiczna instalacja solarna, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych .....	158
9.5.1	Obszar stosowania .....	134	9.13.1	Obszar stosowania .....	158
9.5.2	Podzespoły instalacji .....	134	9.13.2	Podzespoły instalacji .....	158
9.5.3	Skrócony opis .....	135	9.13.3	Skrócony opis .....	159
9.5.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	135	9.13.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	159
9.6	Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy P.../5W, pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SH... RS, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy .....	137	9.14	Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy, pojemnościowy podgrzewacz wody do pomp ciepła, jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, basen .....	162
9.6.1	Obszar stosowania .....	137	9.14.1	Obszar stosowania .....	162
9.6.2	Podzespoły instalacji .....	137	9.14.2	Podzespoły instalacji .....	162
9.6.3	Skrócony opis .....	138	9.14.3	Skrócony opis .....	163
9.6.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	138	9.14.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	163
9.7	Logatherm WLW196i..AR E, dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz wody, termiczna instalacja solarna, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	140	9.15	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody do pomp ciepła, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	165
9.7.1	Obszar stosowania .....	140	9.15.1	Obszar stosowania .....	165
9.7.2	Podzespoły instalacji .....	140	9.15.2	Podzespoły instalacji .....	165
9.7.3	Skrócony opis .....	141	9.15.3	Skrócony opis .....	166
9.7.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	141	9.15.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	166
9.8	Logatherm WLW196i..AR E, dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz wody, termiczna instalacja solarna, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy .....	143	9.16	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, podgrzewacz buforowy do pomp ciepła, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	168
9.8.1	Obszar stosowania .....	143	9.16.1	Obszar stosowania .....	168
9.8.2	Podzespoły instalacji .....	143	9.16.2	Podzespoły instalacji .....	168
9.8.3	Skrócony opis .....	144	9.16.3	Skrócony opis .....	169
9.8.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	144	9.16.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	169
9.9	Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy do pomp ciepła, termiczna instalacja solarna, stacja świeżej wody, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych .....	146	9.17	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	171
9.9.1	Obszar stosowania .....	146	9.17.1	Obszar stosowania .....	171
9.9.2	Podzespoły instalacji .....	146	9.17.2	Podzespoły instalacji .....	171
9.9.3	Skrócony opis .....	147	9.17.3	Skrócony opis .....	172
9.9.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	147	9.17.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	172
9.10	Logatherm WLW196i..AR E, kominiek z płaszczem wodnym, podgrzewacz kombinowany, termiczna instalacja solarna, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych .....	149	9.18	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	174
9.10.1	Obszar stosowania .....	149	9.18.1	Obszar stosowania .....	175
9.10.2	Podzespoły instalacji .....	149	9.18.2	Podzespoły instalacji .....	175
9.10.3	Skrócony opis .....	150	9.18.3	Skrócony opis .....	175
9.10.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	150	9.18.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	175
9.11	Logatherm WLW196i..AR E, kominiek z płaszczem wodnym, podgrzewacz buforowy, stacja świeżej wody, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych .....	152	9.19	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, termiczna instalacja solarna, 2 mieszane obiegi grzewcze .....	178
9.11.1	Podzespoły instalacji .....	152	9.19.1	Obszar stosowania .....	178
9.11.2	Skrócony opis .....	153	9.19.2	Podzespoły instalacji .....	179
9.11.3	Specjalne wskazówki projektowe .....	153	9.19.3	Krótki opis .....	179
9.12	Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy do pomp ciepła, stacja świeżej wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia .....	155	9.19.4	Specjalne wskazówki projektowe .....	179
9.12.1	Obszar stosowania .....	155	9.20	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, 2 mieszane obiegi grzewcze .....	181
9.12.2	Podzespoły instalacji .....	155	9.20.1	Podzespoły instalacji .....	181



9.20.2	Krótki opis.....	182
9.20.3	Specjalne wskazówki projektowe.....	182
9.21	Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia..	184
9.21.1	Obszar stosowania .....	184
9.21.2	Podzespoły instalacji .....	184
9.21.3	Skrócony opis .....	185
9.21.4	Specjalne wskazówki projektowe.....	185
9.22	Logatherm WLW196i..AR B, kocioł grzewczy, pojemnościowy podgrzewacz wody i 3 mieszane obiegi grzewcze.....	187
9.22.1	Obszar stosowania .....	188
9.22.2	Podzespoły instalacji .....	188
9.22.3	Skrócony opis .....	188
9.22.4	Specjalne wskazówki projektowe.....	188
<b>10</b>	<b>Osprzęt.....</b>	<b>190</b>
10.1	Osprzęt do pomp ciepła ustawianych na zewnątrz.....	190
10.2	Osprzęt ogólny.....	190
<b>11</b>	<b>Załącznik.....</b>	<b>192</b>
11.1	Normy i przepisy .....	192
11.2	Wskazówki bezpieczeństwa .....	194
11.2.1	Informacje ogólne .....	194
11.2.2	Wskazówki dotyczące pojemnościowych podgrzewaczy wody do pomp ciepła.....	194
11.3	Potrzebni fachowcy .....	194
11.4	Tabele przeliczeniowe .....	195
11.4.1	Jednostki energii.....	195
11.4.2	Jednostki mocy .....	195
11.5	Oznaczenia literowe.....	195
11.6	Zawartość energetyczna różnych paliw .....	195
	<b>Glosariusz .....</b>	<b>197</b>
	<b>Indeks haseł.....</b>	<b>202</b>

# 1 Pompy ciepła powietrze-woda Buderus

## 1.1 Właściwości i cechy szczególne

Niemcy są jednym z czołowych narodów, jeśli chodzi o ochronę klimatu. Spełnione zostały zobowiązania wynikające z protokołu z Kioto.

Nie jest to jednak powód, aby spocząć na laurach, ponieważ średnioterminowe cele klimatyczne nie zostały jeszcze bynajmniej osiągnięte. Zatem również wybór ogrzewania zdecydowanie przyczynia się do osiągnięcia tych celów. Analizy branżowe zakładają, że stosowanie pompy ciepła będzie przynosiło korzyści w długim okresie.

Szczególnie w zakresie modernizacji, pompa ciepła powietrze-woda, będzie wyznaczać trendy dzięki elastycznym możliwościom ustawienia i coraz wydajniejszym urządzeniom.

### Kojąco bezpieczna

- Pompy ciepła powietrze-woda Buderus spełniają wymagania jakościowe firmy Bosch w odniesieniu do najlepszej funkcjonalności i żywotności.
- Urządzenia podlegają kontroli i testom w zakładzie produkcyjnym
- Ogólna infolinia czynna całą dobę
- Bezpieczeństwo znanej marki: części zamienne i serwis dostępne przez kolejne 15 lat

### Ekologiczna w wysokim stopniu

- Pompa ciepła zużywa podczas pracy ok. 75% odnawialnej energii grzewczej, przy wykorzystaniu do 100% „zielonego prądu” (energia wiatru, wody, słoneczna)
- Brak emisji podczas pracy
- Bardzo dobra ocena wg niemieckiego rozporządzenia o oszczędności energii (EnEV)

### Całkowicie niezależna i przyszłościowa

- Niezależna od oleju i gazu
- Niezależna od kształtowania się cen oleju i gazu
- Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>

### Wyjątkowo ekonomiczna

- Koszty eksploatacyjne niższe nawet o 50% w porównaniu do pomp olejowych lub gazowych
- Nie wymaga intensywnej konserwacji, trwała technika z zamkniętymi obiegami
- Bardzo niskie koszty bieżące; brak kosztów związanych np. z konserwacją palnika, wymianą filtrów i usługami kominiarskimi
- Brak konieczności inwestycji w kotłownię i komin
- Brak nakładów (finansowych) związanych z wykonaniem odwiertu, koniecznych w przypadku pomp ciepła solanka-woda i woda-woda.

## Prosta i bezproblemowa

- Brak konieczności uzyskania zezwolenia od urzędów ochrony środowiska
- Brak szczególnych wymagań dotyczących wielkości działki
- Czynności, jakie należy wykonać na działce, ograniczają się do wykonania fundamentu pod jednostkę zewnętrzną i wykopania rowu na przewody zasilające

## Sprawdzona jakość

- Pompy ciepła powietrze-woda Buderus spełniają wymagania Znak Jakości EHPA i zapewniają korzystne współczynniki sezonowej wydajności



Rys. 1 Znak Jakości EHPA dla pomp ciepła

## Wsparcie

- Inwestycja w nową technikę grzewczą przynosi coroczne oszczędności wynikające z niższych kosztów ogrzewania. Można też korzystać z dodatkowych źródeł finansowania, takich jak dopłaty i niskooprocentowane kredyty preferencyjne, przyznawane na zakup przyjaznych dla środowiska instalacji grzewczych
- Korzystając z bezpłatnej bazy danych Buderus dotyczących środków wsparcia, można zyskać orientację w korzyściach finansowych i możliwościach uzyskania dopłat

## Kalkulator współczynnika sezonowej wydajności SPF i kalkulator akustyczny (aplikacja internetowa)

- Aby ustalić wydajność pomp ciepła Buderus Logatherm, można użyć kalkulatora współczynnika sezonowej wydajności. Kalkulator współczynnika sezonowej wydajności znajduje się pod adresem: [www.buderus.de/Online\\_Anwendungen/Waermepumpen\\_Tools](http://www.buderus.de/Online_Anwendungen/Waermepumpen_Tools)
- Kalkulator akustyczny wylicza w przybliżeniu poziom emisji hałasu w pomieszczeniach wymagających ochrony (mieszkalne miejsca emisji) na przylegających gruntach oraz minimalną odległość od pompy ciepła

## 1.2 Przegląd produktów

### 1.2.1 Wielkości mocy i warianty wyposażenia

Do wyboru jest 4 wielkości mocy. Przy wielkościach mocy 6, 8, 11 i 14 kW moduł pompy ciepła występuje w wariantcie do ustawienia na zewnątrz (AR).

















W przypadku A-7/W35 (temperatura zewnętrzna  $-7^{\circ}\text{C}$ , temperatura na wypływie wody grzewczej  $35^{\circ}\text{C}$ ) dane mocy wyglądają następująco:

- Logatherm WLW196i-6 AR (6 kW)
- Logatherm WLW196i-8 AR (8 kW)
- Logatherm WLW196i-11 AR (11 kW)
- Logatherm WLW196i-14 AR (14 kW)












Każda z tych pomp jest dostępna w 4 wariantach wyposażenia:

- E: monoenergetyczny
- B: dwusystemowy
- T190: monoenergetyczny z wieżą 190 l
- TS185: monoenergetyczny z wieżą 185 l, łącznie z solarnym wymiennikiem ciepła

### 1.2.2 Dane o zużyciu energii – etykieta systemowa

Typ	Efektywność energetyczna przy temp. $55^{\circ}\text{C}$	Efektywność energetyczna przy temp. $35^{\circ}\text{C}$
<b>E: monoenergetyczny</b>		
Logatherm WLW196i-6 AR E		
Logatherm WLW196i-8 AR E		
Logatherm WLW196i-11 AR E		
Logatherm WLW196i-14 AR E		
<b>B: dwusystemowy</b>		
Logatherm WLW196i-6 AR B		
Logatherm WLW196i-8 AR B		
Logatherm WLW196i-11 AR B		
Logatherm WLW196i-14 AR B		

**Tab. 1** WLW196i-6 - 14 AR E, WLW196i-6 - 14 AR B

Typ	Efektywność energetyczna przy temp. 55°C	
T190: monoenergetyczny z wieżą 190 l		
Logatherm WLW196i-6 AR T190	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-8 AR T190	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-11 AR T190	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-14 AR T190	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
TS185: monoenergetyczny z wieżą 185 l, łącznie z solarnym wymiennikiem ciepła		
Logatherm WLW196i-6 AR TS185	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-8 AR TS185	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-11 AR TS185	 <b>A++</b>	 <b>A</b>
Logatherm WLW196i-14 AR TS185	 <b>A++</b>	 <b>A</b>

Tab. 2 WLW196i-6 - 14 AR T190, WLW196i-6 - 14 AR TS185,

## 1.2.3 Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR

## Logatherm WLW196i..AR E

Logatherm	Jednostka	WLW196i-6 AR E	WLW196i-8 AR E	WLW196i-11 AR E	WLW196i-14 AR E
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>	—	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	56	55	53

Tab. 3 Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR E

<sup>1)</sup> Przy temperaturze zasilania 55°C

## Logatherm WLW196i..AR B

Logatherm	Jednostka	WLW196i-6 AR B	WLW196i-8 AR B	WLW196i-11 AR B	WLW196i-14 AR B
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>	—	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	56	55	53

Tab. 4 Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR B

<sup>1)</sup> Przy temperaturze zasilania 55°C

**Logatherm WLW196i..AR T190**

Logatherm	Jednostka	WLW196i-6 AR T190	WLW196i-8 AR T190	WLW196i-11 AR T190	WLW196i-14 AR T190
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>	—	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	56	55	53
Klasa efektywności energetycznej w trybie przygotowania c.w.u.	—	A	A	A	A
Efektywność energetyczna w trybie przygotowania c.w.u. w standardowych warunkach klimatycznych	%	97	97	89	89
Profil obciążeń	-	L	L	L	L

**Tab. 5** Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR T190<sup>1)</sup> Przy temperaturze zasilania 55°C**Logatherm WLW196i..AR TS185**

Logatherm	Jednostka	WLW196i-6 AR TS185	WLW196i-8 AR TS185	WLW196i-11 AR TS185	WLW196i-14 AR TS185
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>	—	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB (A)	53	56	55	53
Klasa efektywności energetycznej w trybie przygotowania c.w.u.	—	A	A	A	A
Efektywność energetyczna w trybie przygotowania c.w.u. w standardowych warunkach klimatycznych	%	97	97	89	89
Profil obciążeń	—	L	L	L	L

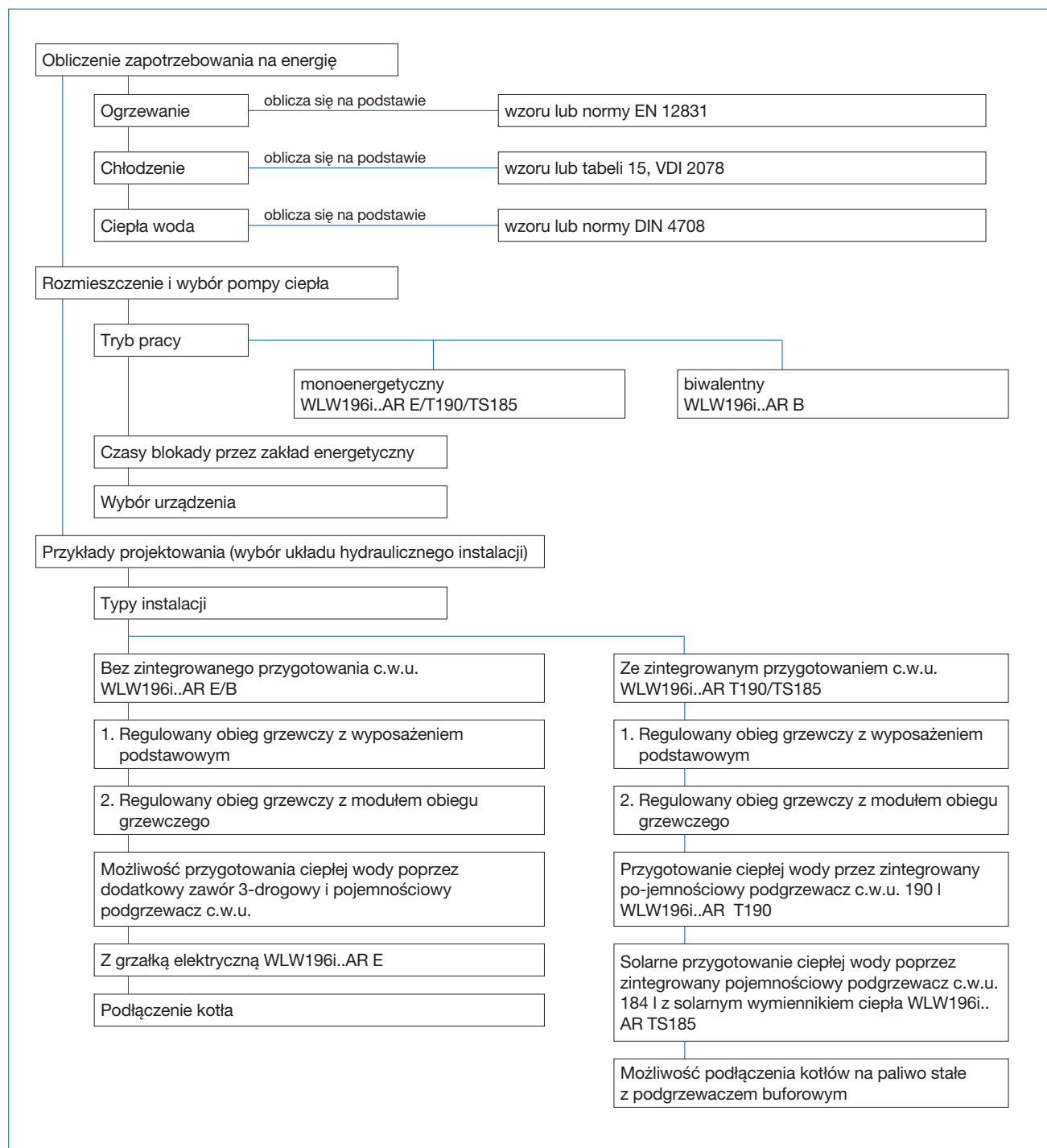
**Tab. 6** Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR TS185<sup>1)</sup> Przy temperaturze zasilania 55°C



## 2 Projektowanie i dobór pomp ciepła

### 2.1 Sposób postępowania

Kroki niezbędne do zaprojektowania i doboru systemu grzewczego z pompą ciepła przedstawiono na rys. 2. Dokładny opis znajduje się w kolejnych rozdziałach.



Rys. 2 Projektowanie i dobór systemu grzewczego z pompą ciepła

## 2.2 Minimalna pojemność instalacji i wykonanie instalacji grzewczej



Aby uniknąć zbyt wielu cykli start/stop, niepełnego odszraniania i niepotrzebnych alarmów, w instalacji musi gromadzić się wystarczająca ilość energii. Energia ta z jednej strony gromadzi się w objętości wody instalacji grzewczej, a z drugiej strony – w podzespołach instalacji (grzejniki) oraz w betonowym podłożu (ogrzewanie podłogowe).

Ponieważ wymagania dotyczące różnych instalacji pomp ciepła i instalacji grzewczych znacznie się różnią, generalnie nie podaje się minimalnej pojemności instalacji. Zamiast tego w odniesieniu do pomp ciepła wszystkich wielkości obowiązują następujące wymogi:

### 2.2.1 Tylko obieg grzewczy ogrzewania podłogowego bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, muszą być dostępne co najmniej 22 m<sup>2</sup> ogrzewanej powierzchni podłogi. Ponadto w największym pomieszczeniu (tj. pomieszczeniu odniesienia) należy zainstalować moduł zdalnego sterowania. Przy obliczaniu temperatury zasilania uwzględnia się temperaturę pomieszczenia zmierzoną przez moduł zdalnego sterowania (zasada: regulacja sterowana temperaturą zewnętrzną z uwzględnieniem temperatury pomieszczenia). Wszystkie zawory strefowe pomieszczenia odniesienia muszą być całkowicie otwarte.

Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni podłogi.

### 2.2.2 Tylko obieg grzewczy grzejników bez podgrzewacza buforowego, bez zaworu mieszającego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, muszą być dostępne co najmniej 4 grzejniki, każdy o mocy co najmniej 500 W. Należy zwrócić uwagę na to, aby zawory termostatyczne tych grzejników były całkowicie otwarte. Jeżeli można spełnić ten warunek w części mieszkalnej, zalecamy zamontowanie modułu zdalnego sterowania dla tego pomieszczenia odniesienia, aby przy obliczaniu temperatury zasilania można było uwzględnić zmierzoną temperaturę pomieszczenia.

Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni grzejników.

### 2.2.3 Instalacja grzewcza z jednym niemieszanym obiegiem grzewczym i jednym mieszanym obiegiem grzewczym bez podgrzewacza buforowego

Aby zapewnić działanie pompy ciepła i funkcji odszraniania, niemieszany obieg grzewczy musi zawierać co najmniej 4 grzejniki, każdy o mocy co najmniej 500 W. Należy zwrócić uwagę na to, aby zawory termostatyczne tych grzejników były całkowicie otwarte.

Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Zależy to od dostępnej powierzchni grzejników.

#### Specyfika

Jeżeli obiegi grzewcze mają różne czasy pracy, każdy obieg musi być w stanie sam zapewnić działanie pompy ciepła. Należy wtedy zwrócić uwagę na to, aby co najmniej 4 zawory grzejników niemieszanego obiegu grzewczego były całkowicie otwarte i dla mieszanego obiegu grzewczego (podłoga) dostępne były co najmniej 22 m<sup>2</sup> powierzchni podłogi. W tym przypadku zalecamy w pomieszczeniach odniesienia obydwu obiegu grzewczych stosowanie modułów zdalnego sterowania, aby przy obliczaniu temperatury zasilania można było uwzględnić zmierzoną temperaturę pomieszczenia.

Ewentualnie może dojść do aktywacji dogrzewacza elektrycznego, aby zagwarantować pełne działanie funkcji odszraniania. Jeżeli obiegi grzewcze mają identyczne czasy pracy, mieszanym obiegiem nie potrzebuje minimalnej powierzchni, ponieważ działanie pompy ciepła jest zapewniane przez 4 grzejniki z ciągłym przepływem. Zdalne sterowanie jest zalecane w obszarze otwartych grzejników, aby pompa ciepła automatycznie dopasowywała temperaturę zasilania.

### 2.2.4 Tylko mieszane obiegi grzewcze (dotyczy również obiegu grzewczego z konwektorami z nawiewem)

Aby zapewnić, że do odszraniania dostępna jest wystarczająca ilość energii, do pomp Logatherm WLW196i-6 AR należy zastosować podgrzewacz buforowy o pojemności co najmniej 50 litrów.

Do wszystkich innych pomp Logatherm WLW196i..AR należy zastosować podgrzewacz buforowy o pojemności co najmniej 120 litrów (-> rozdział 7, strona 105).

Zastosowanie podgrzewacza buforowego jest zalecane wtedy, gdy nie mogą zostać spełnione wymagane warunki podane w punktach 2.2.1 – 2.2.3 lub uwarunkowania hydrauliczne są niejasne (np. w przypadku modernizacji).

Podgrzewacz buforowy jest zawsze podłączany jako podgrzewacz równoległy bądź oddzielający, w związku z czym zapewnione jest całkowite odsprężenie hydrauliczne między stroną źródła ciepła i odbiornika ciepła.

### 2.3 Obliczenie obciążenia grzewczego budynku (zapotrzebowania ciepła)

Dokładne obliczenia obciążenia grzewczego wykonuje się wg normy EN 12831.

Poniżej opisano przybliżone procedury, które można zastosować do wyliczenia szacunkowych wartości; nie mogą one jednak zastąpić szczegółowego, indywidualnego obliczenia.

#### 2.3.1 Istniejące budynki

Przy wymianie istniejącego systemu grzewczego obciążenie grzewcze można oszacować na podstawie zużycia paliwa przez starą instalację grzewczą.

W przypadku ogrzewania gazowego:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{zużycie} / \text{m}^3/\text{a}}{250 / \text{m}^3/\text{a} \text{ kW}}$$

Wzór 1

W przypadku ogrzewania olejowego:

$$\dot{Q} / \text{kW} = \frac{\text{zużycie} / \text{l/a}}{250 / \text{l/a} \text{ kW}}$$

Wzór 2



Aby wyrównać wpływ wyjątkowo zimnych lub ciepłych lat, należy ustalić zużycie paliwa na przestrzeni wielu lat.

#### Przykład:

Do ogrzewania domu w ostatnich 10 latach zużyto łącznie 30 000 litrów oleju opałowego. Jak duże jest obciążenie grzewcze? Uśrednione zużycie oleju opałowego na rok wynosi:

$$\frac{\text{zużycie}}{\text{okres}} = \frac{30000 \text{ litrów}}{10 \text{ lat}} = 3000 \text{ l/a}$$

Wyliczone na podstawie wzoru 1 obciążenie grzewcze wynosi:

$$\dot{Q} = \frac{3000 \text{ l/a}}{250 \text{ l/a} \text{ kW}} = 12 \text{ kW}$$

Obliczenie obciążenia grzewczego można wykonać również zgodnie z informacjami zawartymi w punkcie 5.3.2. Wówczas wartości wskazane właściwego zapotrzebowania na ciepło wynoszą:

Rodzaj izolacji budynku	Właściwe obciążenie grzewcze $q$ [W/m <sup>2</sup> ]
Izolacja wg WSchVO 1982	60–100
Izolacja wg WSchVO 1995	40–60

Tab. 7 Właściwe zapotrzebowanie na ciepło

#### 2.3.2 Nowe budynki

Moc cieplną potrzebną do ogrzewania mieszkania lub domu można określić w przybliżeniu na podstawie wielkości ogrzewanej powierzchni i właściwego zapotrzebowania na ciepło. Właściwe zapotrzebowanie na moc cieplną zależy jest od izolacji cieplnej budynku (tabela 13).

Rodzaj izolacji budynku	Właściwe obciążenie grzewcze $q$ [W/m <sup>2</sup> ]
Izolacja wg EnEV 2002	40–60
Izolacja wg EnEV 2009 Dom efektywny energetycznie 100 wg KfW	30–35
Dom efektywny energetycznie 70 wg KfW	15–30
Dom pasywny	10

Tab. 8 Właściwe zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na moc cieplną  $\dot{Q}$  wylicza się na podstawie ogrzewanej powierzchni  $A$  i właściwego zapotrzebowania na moc cieplną  $\dot{q}$  w następujący sposób:

$$\dot{Q} / \text{W} = A / \text{m}^2 \cdot \dot{q} / \text{W/m}^2$$

Wzór 3

#### Przykład

Jak duże jest obciążenie grzewcze w przypadku domu o powierzchni do ogrzania 150 m<sup>2</sup> i izolacji cieplnej według EnEV 2009?

Z tabeli 8 wynika, że właściwe obciążenie grzewcze budynku z izolacją według EnEV 2009 jest równe 30 W/m<sup>2</sup>. Wyliczone na podstawie wzoru 3 obciążenie grzewcze wynosi:

$$\dot{Q} = 150 \text{ m}^2 \cdot 30 \text{ W/m}^2 = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$$

#### 2.3.3 Dodatkowa moc do podgrzewania c.w.u.

Jeżeli pompa ciepła ma służyć również do przygotowania ciepłej wody, przy doborze pompy należy uwzględnić także wymaganą moc dodatkową.

Moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u. zależy w pierwszym rzędzie od zapotrzebowania na ciepłą wodę. Jest ono zależne od ilości osób w gospodarstwie domowym i docelowego komfortu ciepłej wody. W standardowym budownictwie mieszkaniowym zakłada się zużycie na osobę od 30 do 60 litrów ciepłej wody o temperaturze 45°C.

Aby przyjąć najbezpieczniejsze założenia podczas projektowania instalacji i sprostać rosnącym wymaganiom użytkowników w zakresie komfortu, należy zastosować moc cieplną 200 W na osobę.

**Przykład:**

Jak duża jest dodatkowa moc cieplna dla jednego gospodarstwa domowego z 4 osobami i zapotrzebowaniem na ciepłą wodę wynoszącym 50 litrów na osobę na dzień?

Dodatkowa moc cieplna na osobę wynosi 0,2 kW.

W gospodarstwie domowym składającym się z 4 osób dodatkowa moc cieplna wynosi zatem:

$$\dot{Q}_{WW} = 4 \cdot 0,2 \text{ kW} = 0,8 \text{ kW}$$

Wzór 4

### 2.3.4 Moc dodatkowa dla czasów blokady ze strony zakładu energetycznego

Wiele zakładów energetycznych promuje instalację pomp ciepła, wprowadzając specjalną taryfą za energię. W przypadku niższych cen zakłady zastrzegają sobie wyznaczanie czasów blokady pracy pomp ciepła, np. podczas wyższych obciążeń szczytowych w sieci energetycznej.

#### Tryb jednosystemowy i monoenergetyczny

Dla trybu jednosystemowego i monoenergetycznego należy dobrać większą pompę ciepła, tak aby mimo czasów blokady było pokrywane dzienne zapotrzebowanie na ciepło. Teoretycznie współczynnik rozmieszczenia  $f$  oblicza się następująco:

$$f = \frac{24 \text{ h}}{24 \text{ h} - \text{blokada dzienna [h]}}$$

Wzór 5

W praktyce okazuje się jednak, że niezbędna moc dodatkowa jest niższa, ponieważ nigdy nie ogrzewa się wszystkich pomieszczeń i rzadko notuje się najniższe temperatury zewnętrzne. W praktyce sprawdzają się następujące wartości:

Suma czasów blokady na dzień [h]	Dodatkowa moc cieplna [%] obciążenia grzewczego
2	5
4	10
6	15

Tab. 9

Z tego względu wystarczy dobrać pompę większą o ok. 5% (2 godz. blokady) do 15% (6 godz. blokady).

#### Tryb dwusystemowy

W trybie dwusystemowym czasy blokady nie stanowią na ogół żadnego problemu, ponieważ w razie potrzeby uruchamia się drugi generator ciepła.

## 2.4 Dobór do trybu chłodzenia

Logatherm WLW196i..AR są odwracalnymi pompami ciepła. Proces w obiegu pompy ciepła przebiega w odwrotnym kierunku (odwracalny tryb pracy), więc pomp ciepła można używać również w trybie chłodzenia. Chłodzenie może odbywać się poprzez ogrzewanie podłogowe lub konwektor chłodzący.



Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza.



#### WSKAZÓWKA:

W celu ochrony przed korozją:

- Wszystkie rury i przyłącza wyposażać w odpowiednią izolację.

Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N modułu instalacyjnego) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.

Do sterowania chłodzeniem potrzebny jest czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych.

Jeżeli używany jest podgrzewacz buforowy, musi być on wyposażony w odpowiednią izolację odporną na dyfuzję (przykład: P.../5W).

Ponadto w systemach z podgrzewaczem buforowym potrzebny jest zawór przełączny (VCO), aby doprowadzać temperaturę zasilania pompy ciepła do wymaganej wartości. Wszystkie zamontowane podzespoły, jak np. rury, pompy, muszą posiadać izolację cieplną odporną na dyfuzję pary. Jednostki wewnętrzne pomp Logatherm WLW196i..AR E/T190/TS185 standardowo posiadają fabryczną izolację cieplną odporną na dyfuzję pary.



Jednostki wewnętrzne pomp WLW196iAR B nie posiadają standardowo izolacji cieplnej odpornej na dyfuzję pary i nie nadają się przez to do chłodzenia poniżej temperatury punktu rosy. Chłodzenie za pomocą grzejników nie jest dozwolone.

Tryb chłodzenia jest sterowany przez obieg grzewczy 1 (czujnik temperatury zasilania T0 i moduł zdalnego sterowania/regulator temperatury pomieszczenia z czujnikiem wilgotności powietrza RC100 H). Z tego powodu chłodzenie wyłącznie w obiegu grzewczym 2 nie jest możliwe. Funkcja „Blokada chłodzenia w obiegu grzewczym 1” blokuje również chłodzenie w obiegu grzewczym 2.

### 2.4.1 Objaśnienie rodzajów trybu chłodzenia

#### Chłodzenie aktywne

Odwracalne pompy ciepła nadają się do chłodzenia aktywnego. Wewnętrznym zaworem 4-drogowym zmieniany jest przy tym kierunek w obiegu chłodzenia. Sprężarka pracuje aktywnie, aby schłodzić wodę grzewczą. W odwracalnych pompach ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR powietrze zewnętrzne jest wykorzystywane jako źródło energii.

#### Chłodzenie pasywne

Chłodzenie pasywne jest z reguły stosowane w pompach ciepła solanka-woda lub woda-woda. W przypadku chłodzenia pasywnego sprężarka może być używana w trybie chłodzenia do przygotowania ciepłej wody. Jako źródło służy grunt lub woda gruntowa. Kolektory powierzchniowe nie nadają się do tego rodzaju trybu chłodzenia.

#### Chłodzenie dynamiczne

W chłodzeniu dynamicznym celowo nie dochodzi do przekroczenia punktu rosy, aby uzyskać wyższą moc chłodniczą. Powietrze w pomieszczeniu przepływa przez wymiennik ciepła (np. w konwektorze z nawiewem). Jednocześnie może odbywać się osuszanie powietrza w pomieszczeniu. Do osuszania konwektory z nawiewem muszą być wyposażone w odpływ kondensatu. Do chłodzenia dynamicznego można stosować wyłącznie podgrzewacze buforowe z izolacją odporną na dyfuzję pary. W izolację odporną na dyfuzję pary należy wyposażać wszystkie przewody rurowe, które są stosowane do tego rodzaju trybu chłodzenia.

#### Chłodzenie grawitacyjne

Podczas chłodzenia grawitacyjnego temperatura czynnika chłodniczego jest wyższa niż punkt rosy. Powierzchnie podłogi, sufitu i ścian pochłaniają ciepło pomieszczenia i przenoszą je na wodę grzewczą. Aby uniknąć spadku temperatury poniżej punktu rosy, ustawienia temperatury zasilania są wyższe niż podczas chłodzenia dynamicznego. Aby monitorować punkt rosy, należy zainstalować moduł zdalnego sterowania RC100 H w pomieszczeniu odniesienia. Moc chłodzenia, którą można przekazać, jest niższa niż podczas chłodzenia aktywnego poprzez konwektory z nawiewem.

### 2.4.2 Osprzęt: czujnik punktu rosy

Na zasilaniu jednostki wewnętrznej instaluje się czujnik punktu rosy. Jeżeli nie są używane podgrzewacze buforowe z izolacją odporną na dyfuzję pary, na wlocie podgrzewacza buforowego należy umieścić kolejny czujnik punktu rosy.

### 2.4.3 Tryb chłodzenia powyżej/poniżej temperatury punktu rosy

Dla chłodzenia dostępne są dwa różne tryby pracy:

- **Chłodzenie grawitacyjne: tryb chłodzenia powyżej temperatury punktu rosy**  
(np. chłodzenie za pomocą ogrzewania podłogowego)

W trybie chłodzenia powyżej temperatury punktu rosy ( $> +5^{\circ}\text{C}$ ) należy zainstalować moduł zdalnego sterowania RC100 H i czujniki punktu rosy (maks. 5) w najbardziej krytycznych obszarach, w których może występować kondensat. Wyłączają one bezpośrednio pompę ciepła w razie tworzenia się kondensatu, dzięki czemu można uniknąć uszkodzeń budynku. W przypadku użycia podgrzewacza buforowego bez izolacji odpornej na dyfuzję pary należy zainstalować dodatkowy czujnik punktu rosy na wlocie podgrzewacza buforowego. Chłodzenie za pomocą konwektorów z nawiewem nie jest wówczas możliwe.

#### ■ Chłodzenie dynamiczne: tryb chłodzenia poniżej temperatury punktu rosy

(np. chłodzenie za pomocą konwektorów z nawiewem)  
W przypadku pracy poniżej temperatury punktu rosy cały system grzewczy i podgrzewacz buforowy muszą być odporne na dyfuzję pary. Powstający kondensat, np. w konwektorach z nawiewem, musi być odprowadzany.

### 2.4.4 Chłodzenie za pomocą ogrzewania podłogowego

Ogrzewania podłogowego można używać zarówno do ogrzewania, jak i do chłodzenia pomieszczeń.

W trybie chłodzenia temperatura powierzchni ogrzewania podłogowego nie powinna spaść poniżej  $20^{\circ}\text{C}$ . Aby zachować komfort i uniknąć skraplania się wody, należy przestrzegać wartości granicznych temperatury powierzchni.

W celu zarejestrowania temperatury punktu rosy należy zamontować czujnik punktu rosy, np. na zasilaniu ogrzewania podłogowego. W ten sposób można zapobiec tworzeniu się kondensatu, również przy nagłych wahaniach pogody.

Minimalna temperatura zasilania potrzebna do chłodzenia za pomocą ogrzewania podłogowego i minimalna temperatura powierzchni zależą od warunków klimatycznych w pomieszczeniu (temperatura powietrza i względna wilgotność powietrza). Należy je uwzględnić przy projektowaniu.



W celu uniknięcia niebezpieczeństwa poślizgnięcia się: nie stosować obiegów grzewczych ogrzewania podłogowego do chłodzenia w wilgotnych pomieszczeniach (np. łazienki i kuchni).

### 2.4.5 Użycie modułów zdalnego sterowania

Moduł zdalnego sterowania **RC100 H** musi być używany:

- W sterowanym temperaturą zewnętrzną trybie chłodzenia z wpływem pomieszczenia
- W sterowanym temperaturą pomieszczenia trybie chłodzenia poprzez obieg grzewczy ogrzewania podłogowego (chłodzenie grawitacyjne)

Moduł zdalnego sterowania **RC100** musi być używany:

- Do rejestrowania wartości odniesienia podczas chłodzenia dynamicznego (konwektor z nawiewem)



### 2.4.6 Obliczenie obciążenia chłodniczego

Obciążenie chłodnicze można dokładnie obliczyć wg niemieckiej normy VDI 2078. Do obliczenia szacunkowego obciążenia chłodniczego (w oparciu o VDI 2078) można użyć poniższego formularza

Formularz do obliczenia szacunkowego obciążenia chłodniczego pomieszczenia (w oparciu o normę VDI 2078)									
Adres				Opis pomieszczenia					
Nazwa:				Długość:		Powierzchnia:			
Ulica:				Szerokość:		Kubatura:			
Miejscowość:				Wysokość:		Użytkowanie:			
1: Promieniowanie słoneczne przez okna i drzwi zewnętrzne									
Orientacja	Okna bez ochrony			Współczynnik strat – ochrona przed słońcem			Właściwe obciążenie chłodnicze [W/m²]	Powierzchnia okna [m²]	Powierzchnia okna [m²]
	z jedną szybą [W/m²]	z podwójnymi szybami [W/m²]	z izolacją szyb [W/m²]	Żaluzja wewnętrzna	Markiza	Żaluzja zewnętrzna			
Północ	65	60	35						
Północny wschód	80	70	40						
Wschód	310	280	155						
Południowy wschód	270	240	135						
Południe	350	300	165	x 0,7	x 0,3	x 0,15			
Południowy zachód	310	280	155						
Zachód	320	290	160						
Północny zachód	250	240	135						
Okno dachowe	500	380	220						
Suma									
2: Ściany, podłoga, strop bez już uwzględnionych otworów okiennych i drzwiowych									
Ściana zewnętrzna	Orientacja			nasłoneczniona [W/m²]	zaciéniona [W/m²]	Właściwe obciążenie chłodnicze [W/m²]	Powierzchnia [m²]	Obciążenie chłodnicze [W]	
	Północ, wschód			12	12				
	Południe			30	17				
	Zachód			35	17				
Ściana wewnętrzna granicząca z pomieszczeniami nieklimatyzowanymi					10				
Podłoga granicząca z pomieszczeniami nieklimatyzowanymi					10				
Strop	graniczący z pomieszczeniem nieklimatyzowanym [W/m²]	bez izolacji [W/m²]		z izolacją [W/m²]					
		Dach płaski	Dach stromy	Dach płaski	Dach stromy				
	10	60	50	30	25				
Suma									
3: Uruchomione urządzenia elektryczne									
				Moc przyłączeniowa [W]		Współczynnik strat		Obciążenie chłodnicze [W]	
Oświetlenie						0,75			
Komputery						0,75			
Maszyny						0,75			
Suma									
4: Ciepło oddawane przez ludzi									
				Liczba		Właściwe obciążenie chłodnicze [W/os.]		Obciążenie chłodnicze [W]	
Brak aktywności fizycznej, do pracy lekkiej						120			
5: Suma obciążeń chłodniczych									
Suma z 1:		Suma z 2:		Suma z 3:		Suma z 4:		Suma obciążeń chłodniczych [W]	
+		+		+		=			

Tab. 10 Formularz do obliczania obciążenia chłodniczego

## 2.5 Dobór pompy ciepła

Z reguły pompy ciepła dobiera się do następujących trybów pracy:

### ■ Jednosystemowy tryb pracy:

Pompa ciepła pokrywa łączne obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. (w przypadku pomp ciepła powietrze-woda raczej niepraktykowane).

### ■ Monoenergetyczny tryb pracy:

Pompa ciepła w znacznej mierze pokrywa obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. W przypadku poborów szczytowych uruchamia się dogrzewacz elektryczny.

### ■ Dwusystemowy tryb pracy:

Pompa ciepła w znacznej mierze pokrywa obciążenie grzewcze budynku i obciążenie grzewcze do przygotowania c.w.u. W przypadku poborów szczytowych uruchamia się dodatkowe źródło ciepła (na olej, na gaz, dogrzewacz).

### 2.5.1 Monoenergetyczny tryb pracy

W monoenergetycznym trybie pracy moc obciążenia szczytowego nie jest pokrywana wyłącznie przez pompę ciepła, lecz również za pomocą grzałki elektrycznej. Pompę ciepła należy zaprojektować w ten sposób, aby temperatura w punkcie biwalentnym w przypadku trybu dwusystemowego równoległego lub monoenergetycznego wynosiła  $-5^{\circ}\text{C}$ . Wówczas zgodnie z DIN 4701 część 10, pompa ciepła bierze udział w wytwarzaniu ok. 98% ciepła. Grzałka elektryczna musi dostarczyć jedynie 2% ciepła. Zależnie od potrzeb wspomaga ona zarówno ogrzewanie, jak i przygotowanie c.w.u. Wymaganą moc dostarcza się stopniowo (do 6 kW). Maksymalna moc wbudowanej grzałki elektrycznej wynosi 9 kW. Ta maksymalna moc może zostać wykorzystana tylko w trybie samego dogrzewania.

Instalację należy zaprojektować w ten sposób, aby dostarczać możliwie najmniejszą część energii w postaci bezpośredniej energii elektrycznej. Zbyt małe rozmiary zaprojektowanej pompy ciepła powodują niepożądanie wysoki udział grzałki elektrycznej i zwiększenie kosztów energii elektrycznej.

Punkt biwalentny $\vartheta_{\text{biw}} [^{\circ}\text{C}]$	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
Udział mocy   i	0,77	0,73	0,69	0,65	0,62	0,58	0,54	0,50	0,46	0,42	0,38	0,35	0,31	0,27	0,23	0,19
Udział w pokryciu zapotrzebowania $\alpha_{\text{H,a}}$ w trybie dwusystemowym równoległym	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,90	0,87	0,83	0,77	0,70	0,61
Udział w pokryciu zapotrzebowania $\alpha_{\text{H,a}}$ w trybie dwusystemowym alternatywnym	0,96	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,46	0,37	0,28	0,19

Tab. 11 Fragment normy DIN 4701 część 10

### Przykład:

Jak dużą moc pompy ciepła (tryb roboczy A2/35) należy wybrać w przypadku budynku o powierzchni mieszkalnej  $150\text{ m}^2$ , właściwym obciążeniu grzewczym  $30\text{ W/m}^2$ , projektowej temperaturze zewnętrznej  $-12^{\circ}\text{C}$ , zamieszkałego przez 4 osoby o dziennym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę wynoszącym 50 litrów i przy 4 godzinach codziennego czasu blokady ze strony zakładu energetycznego?

Obciążenie grzewcze wyliczone na podstawie wzoru 3 wynosi:

$$Q_{\text{H}} = 150\text{ m}^2 \cdot 30\text{ W/m}^2 = 4500\text{ W} = 4,5\text{ kW}$$

Dodatkowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody wynosi 200 W na osobę dziennie. W gospodarstwie domowym składającym się z 4 osób dodatkowa moc cieplna wynosi zatem:

$$Q_{\text{WW}} = 4 \cdot 200\text{ W} = 800\text{ W}$$

Suma obciążeń grzewczych do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u. wynosi:

$$Q_{\text{HL}} = Q_{\text{H}} + Q_{\text{WW}}$$

Wzór 6

$$Q_{\text{HL}} = 4500\text{ W} + 800\text{ W} = 5300\text{ W}$$

W celu zapewnienia dodatkowej mocy cieplnej w trakcie blokady należy, zgodnie z punktem 2.3.4, zwiększyć o ok. 10% obciążenie grzewcze, które ma pokrywać pompa ciepła przy czterech godzinach blokady ( $\rightarrow$  tabela 9):

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot Q_{\text{HL}}$$

Wzór 7

$$Q_{\text{WP}} = 1,1 \cdot 5300\text{ W} = 5830\text{ W}$$

### 2.5.2 Dwusystemowy tryb pracy

Dwusystemowy (biwalentny) tryb pracy wymaga zawsze drugiego źródła ciepła, np. olejowego kotła grzewczego lub gazowego urządzenia grzewczego.

Punkt biwalentny wyznacza temperaturę zewnętrzną, do której pompa ciepła samodzielnie pokrywa obliczone zapotrzebowanie na ciepło grzewcze bez drugiego drugiego ciepła.

Określenie punktu biwalentnego ma decydujące znaczenie przy doborze pompy ciepła. Temperatury zewnętrzne w Niemczech zależne są od lokalnych warunków klimatycznych. Ponieważ jednak średnio tylko przez ok. 20 dni w roku panuje temperatura zewnętrzna poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ , równoległy system grzewczy wspomagający pompę ciepła, np. dogrzewacz elektryczny, jest potrzebny przez niewielu dni w roku.

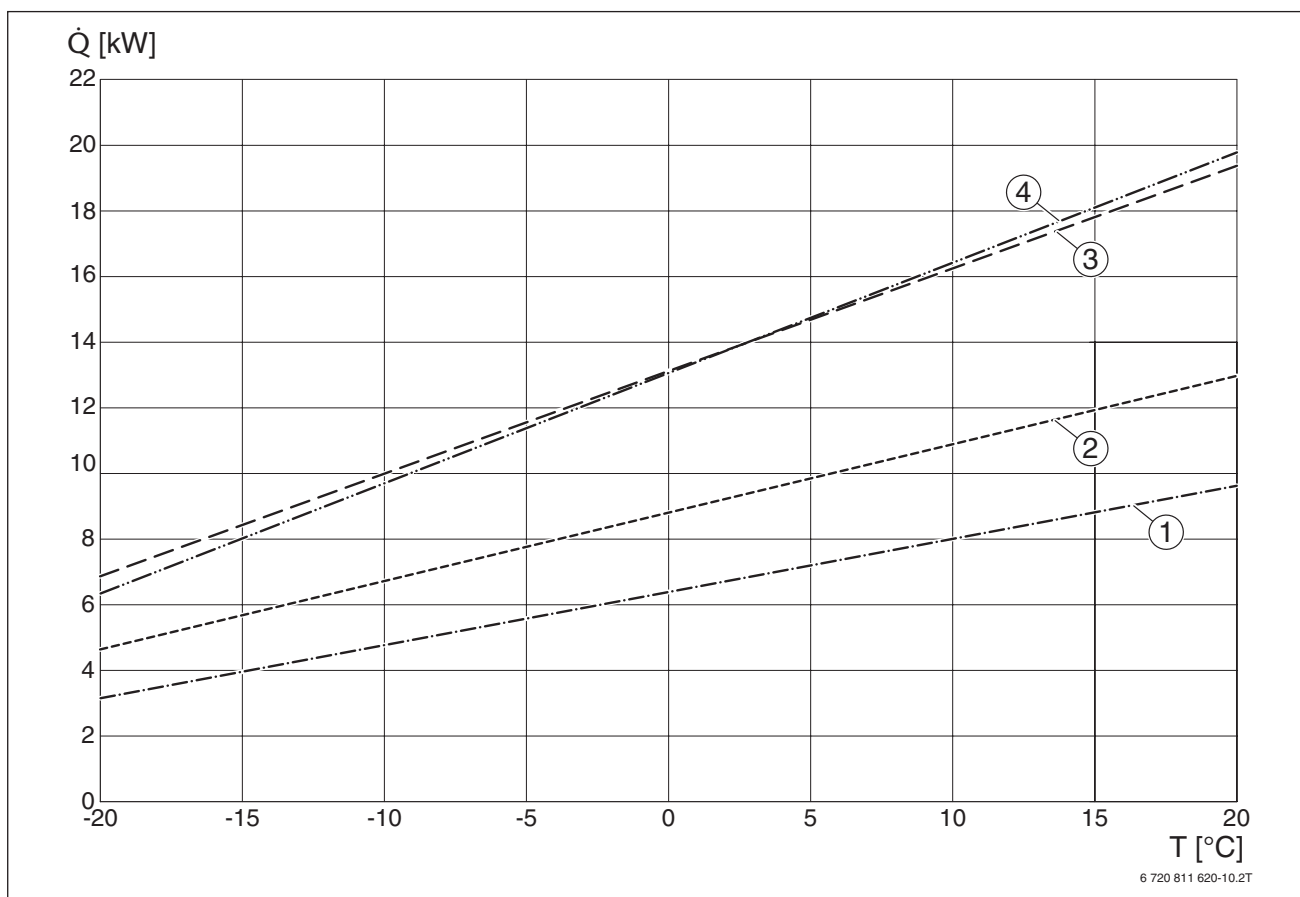
W Polsce zaleca się następujące punkty biwalentne:

Projektowa temperatura zewnętrzna [ $^{\circ}\text{C}$ ]	Punkty biwalentne [ $^{\circ}\text{C}$ ]
-16	-4 do -7
-2	-3 do -6
-10	-2 do -5

**Tab. 12** Punkty biwalentne wg normy DIN-EN 12831



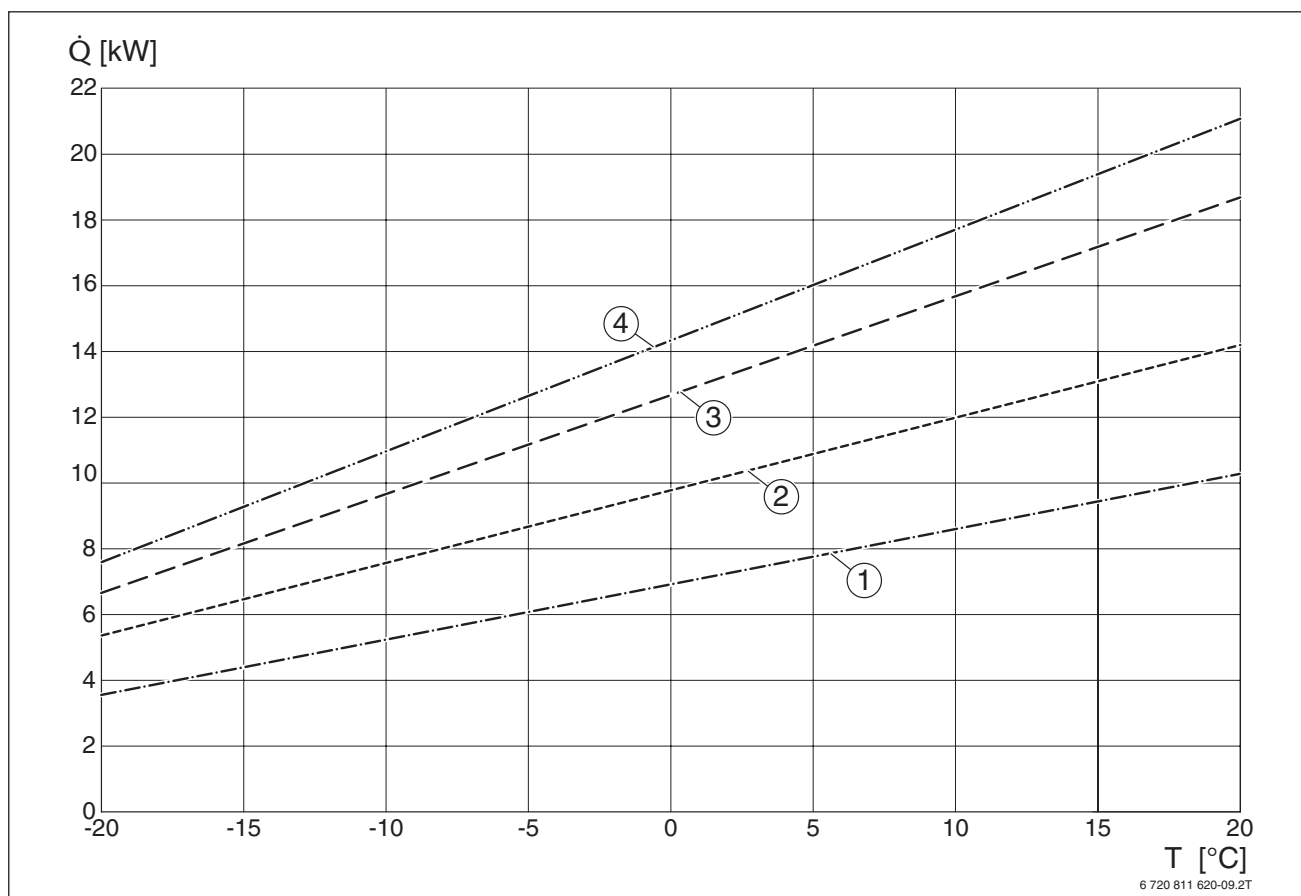
W przypadku domów o małym zapotrzebowaniu na ciepło temperatury w punkcie biwalentnym mogą być niższe ( $\rightarrow$  rys. 5).



**Rys. 3** Punkt biwalentny, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła WLW196i..AR (temperatura zasilania  $55^{\circ}\text{C}$ , modulacja 100%)

$\dot{Q}$  Zapotrzebowanie na moc cieplną  
 T Temperatura zewnętrzna

- [1] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-6 AR
- [2] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-8 AR
- [3] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-11 AR
- [4] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-14 AR



Rys. 4 Punkt biwalentny, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła WLW196i..AR (temperatura zasilania 45°C, modulacja 100%)

$\dot{Q}$  Zapotrzebowanie na moc cieplną  
 $T$  Temperatura zewnętrzna

- [1] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-6 AR
- [2] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-8 AR
- [3] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-11 AR
- [4] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-14 AR



Dla temperatur powyżej -7°C rys. 4 pokazuje krzywe mocy grzewczej pomp ciepła podczas pracy ze 100% mocy cieplnej.

#### Krzywe mocy grzewczej:

■ → punkt 4.6, strona 78

W zakresie temperatur na prawo od temperatury punktu biwalentnego zapotrzebowanie na ciepło może być pokryte przez samą pompę ciepła. W zakresie temperatur na lewo od punktów biwalentnych odcinek między krzywymi odpowiada potrzebnej dodatkowej mocy grzewczej.

W celu wyboru odpowiedniej pompy ciepła należy nanieść na krzywe mocy grzewczej z rys. 4 krzywą charakterystyczną budynku [A]. W uproszczeniu można ją narysować w postaci prostej między ustaloną wymaganą mocą w projektowym punk-

cie obliczeniowym (w przykładzie -12°C, 12 kW) i mocą cieplną 0 kW przy 20°C. Jeżeli punkt przecięcia krzywej charakterystycznej budynku z krzywą mocy grzewczej leży w pobliżu przewidzianej temperatury punktu biwalentnego, zastosowana może być odpowiadająca mu pompa ciepła, w przykładzie wybrana została WLW196i-8 AR.

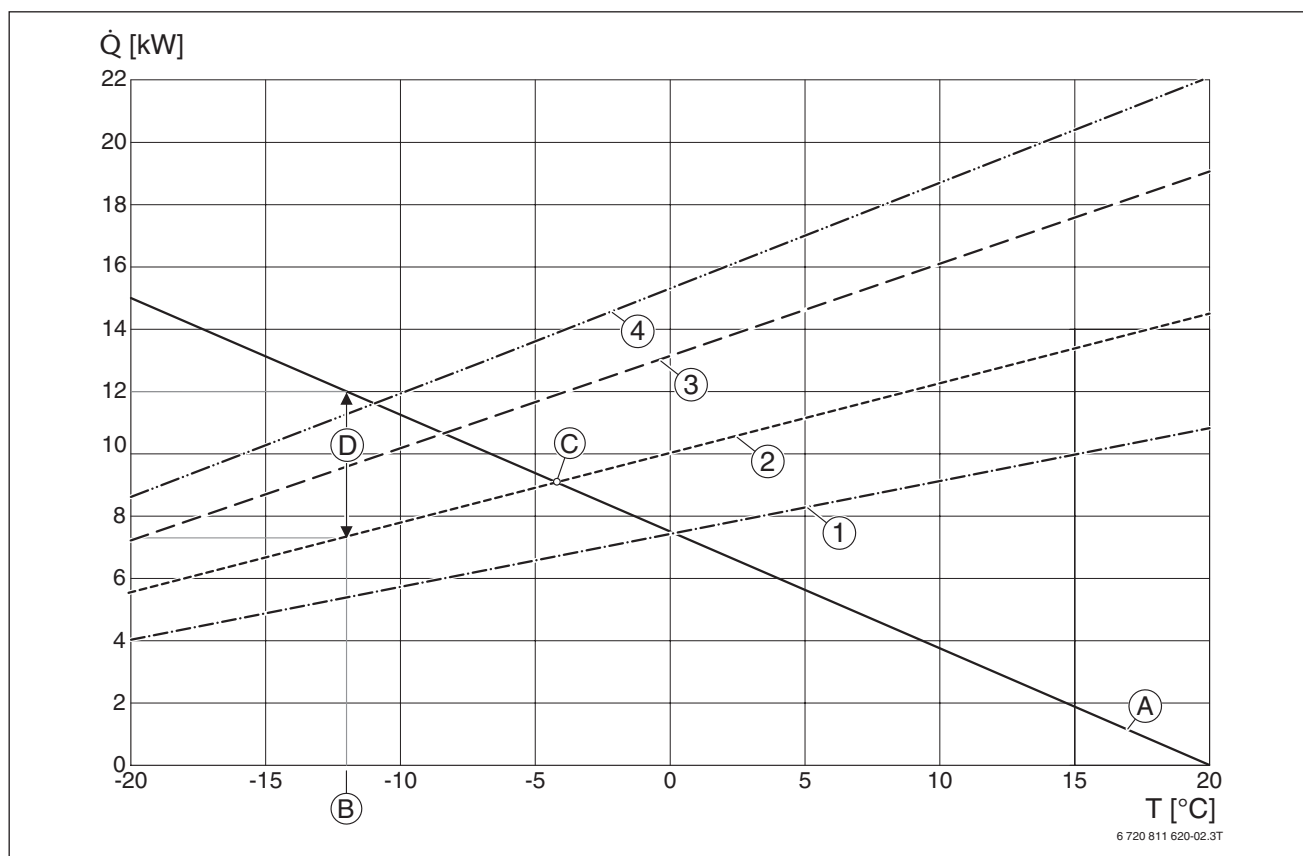
Na podstawie odstępów między krzywą mocy grzewczej a krzywą charakterystyczną budynku w projektowym punkcie obliczeniowym można odczytać zapotrzebowanie na dodatkową moc, które pokrywane jest przy użyciu dogrzewacza elektrycznego lub kotła grzewczego.

#### Przykład (→ rys. 5)

Wymagane całkowite zapotrzebowanie na moc (moc grzewcza + zapotrzebowanie na moc do przygotowania ciepłej wody)  $\times$  czas blokady = całkowite zapotrzebowanie na moc w projektowym punkcie obliczeniowym:

$$\dot{Q}_{\text{erf}} = 12 \text{ kW}$$

Wzór 8 Wymagane całkowite zapotrzebowanie na moc pompy ciepła



**Rys. 5** Punkt biwalentny, krzywe mocy grzewczej pomp ciepła WLW196i..AR (temperatura zasilania 35°C, modulacja 100%)

- $\dot{Q}$  Zapotrzebowanie na moc ciepłą  
 $T$  Temperatura zewnętrzna  
 [A] Krzywa charakterystyczna budynku  
 [B] Projektowa temperatura zewnętrzna  
 [C] Punkt biwalentny wybranej pompy ciepła (WLW196i-8 AR)  
 [D] Wymagana moc drugiego generatora ciepła przy temperaturze projektowej  
 [1] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-6 AR  
 [2] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-8 AR  
 [3] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-11 AR  
 [4] Krzywa mocy grzewczej WLW196i-14 AR

W projektowym punkcie obliczeniowym wybrana pompa ciepła ma moc grzewczą 7,3 kW. Moc, którą należy dodatkowo dostarczyć za pomocą grzałki elektrycznej (tryb monoenergetyczny) lub drugiego generatora ciepła (tryb dwusystemowy), oblicza się następująco:

$$\dot{Q}_{\text{zus}} = \dot{Q}_{\text{erf}} - \dot{Q}_{\text{WP}(-12\text{ }^{\circ}\text{C})} = 12\text{ kW} - 7,3\text{ kW} = 4,7\text{ kW}$$

Wzór 9 Moc grzewcza wymagana dodatkowo do pompy ciepła

Z reguły dodatkowa moc grzewcza wynosi ok. 50 do 60% potrzebnej mocy grzewczej. Chociaż udział mocy dogrzewacza elektrycznego jest stosunkowo duży, jego wkład wynosi tylko ok. 2 do 5% rocznej pracy grzewczej.

Ustalony punkt biwalentny wynosi -4,2°C.



### 2.5.3 Izolacja cieplna

Wszystkie przewody ciepłownicze i chłodnicze muszą zostać zaopatrzone w odpowiednią izolację cieplną zgodnie z obowiązującymi normami.

### 2.5.4 Naczynie zbiorcze

Jednostki wewnętrzne pomp Logatherm WLW196i..AR E/ T190/TS185 posiadają naczynie zbiorcze. Jednostka wewnętrzna pompy WLW196i..AR B nie ma wbudowanego naczynia zbiorczego.

Pompa ciepła	Pojemność naczynia zbiorczego [l]
WLW196i..AR E	10
WLW196i-6 AR T190/TS185	11
WLW196i-8 AR T190/TS185	11
WLW196i-11 AR T190/TS185	14
WLW196i-14 AR T190/TS185	14
WLW196i..AR B	—

Tab. 13 Pojemność wbudowanych naczyń zbiorczych

W przypadku instalacji grzewczych o dużej pojemności wodnej (instalacje z podgrzewaczem buforowym; modernizacja starych instalacji) należy sprawdzić, czy potrzebne jest dodatkowe naczynie zbiorcze (które zapewnia klient).

## 2.6 Ogrzewanie basenu

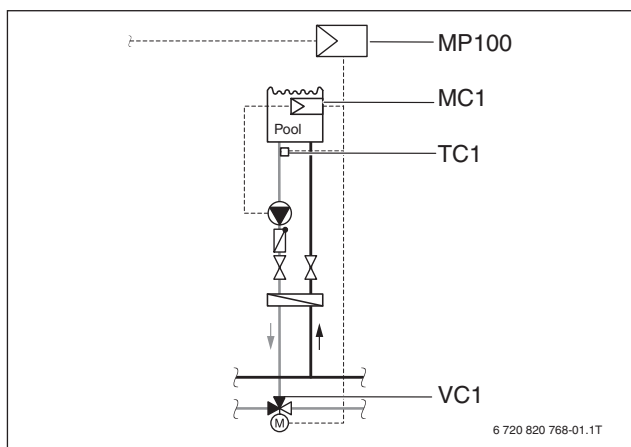
Do przekazywania mocy pompy ciepła potrzebne są następujące podzespoły:

- Płytowy wymiennik ciepła:  
Moc przesyłowa płytowego wymiennika ciepła musi być dostosowana do mocy grzewczej oraz maksymalnej temperatury zasilania pompy ciepła. Wymiennik zajmuje około 5 do 7 razy większą powierzchnię od instalacji kotłowej z projektową temperaturą zasilania wynoszącą 90°C
- Moduł basenowy MP100; EMS plus:  
Za pomocą tego modułu można regulować podgrzewanie basenu
- Termostat basenu:  
Poprzez termostat basenu następuje zgłoszenie zapotrzebowania na pracę pompy ciepła
- Filtr basenu
- Pompa filtra
- Pompa napełniania basenu
- Zawór mieszający (VC1)

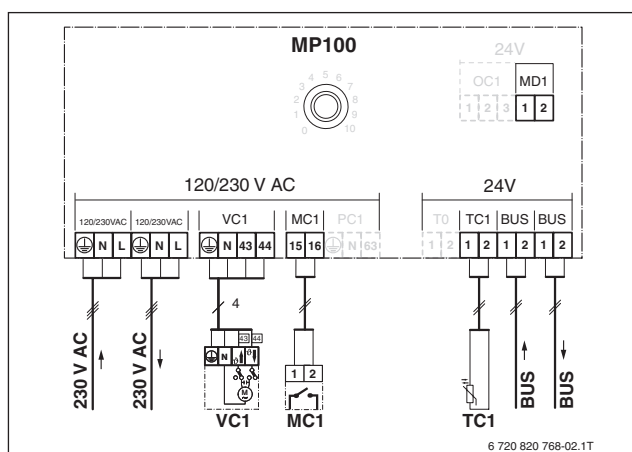
Podłączenie płytowego wymiennika ciepła wykonuje się równolegle do obiegu grzewczego oraz przygotowania c.w.u. Termostat powoduje włączenie pompy napełniania basenu oraz urządzenia filtrującego wodę niecki basenowej. Podczas zapotrzebowania basenu na ciepło musi pracować pompa wtórna obiegu basenu, aby umożliwić przekazywanie wytworzonej energii. Ponadto w fazie podgrzewania nie może odbywać się płukanie powrotne filtra. Dlatego należy zapewnić możliwość blokowania płukania powrotnego.



Przy doborze rozmiarów przewodów rurowych po stronie pierwotnej należy uwzględnić stratę ciśnienia wymiennika ciepła basenu.



Rys. 6 Przykładowy schemat instalacji basenu



Rys. 7 Okablowanie elektryczne instalacji basenu

#### Legenda do rys. 6 i 7:

- M Silnik zaworu mieszającego
- MC1 Czujnik temperatury w przyporządkowanym obiegu grzewczym
- MD1 Zapotrzebowanie na ciepło zgłaszane przez regulator basenowy
- MP100 Moduł basenowy
- Pool Basen
- TC1 Czujnik temperatury basenu
- VC1 Zawór przełączny basenu

### 2.6.1 Basen odkryty

Pompy ciepła powietrze-woda doskonale sprawdzają się w instalacjach ogrzewania basenów odkrytych. Przy łagodnych temperaturach zewnętrznych pompy ciepła powietrze-woda zapewniają wysokie współczynniki efektywności, umożliwiające podgrzewanie wody w niecce basenowej. Zapotrzebowanie na ciepło basenu odkrytego zależy od następujących czynników:

- Czas użytkowania basenu odkrytego
- Docelowa temperatura wody w basenie

- Przykrycie niecki basenowej
- Warunki wiatrowe

Jeżeli woda w niecce basenowej będzie tylko przejściowo podgrzewana podczas okresów braku ogrzewania, zapotrzebowanie na ciepło można pominąć. Jeżeli woda niecki ma być jednak stale podgrzewana, zapotrzebowanie na ciepło może odpowiadać zapotrzebowaniu na ciepło domu mieszkalnego.

Temperatura wody	Zapotrzebowanie na ciepło basenu odkrytego <sup>1)</sup> [W/m <sup>2</sup> ]		
	20°C	24°C	28°C
Z przykryciem	100	150	200
Bez przykrycia, położenie osłonięte	200	400	600
Bez przykrycia, położenie częściowo osłonięte	300	500	700
Bez przykrycia, położenie nieosłonięte (silny wiatr)	450	800	1000

**Tab. 14** Wartości wskazane zapotrzebowania na ciepło basenu odkrytego

<sup>1)</sup> Dla przewidywanego okresu ogrzewania od maja do września

<sup>2)</sup> Dotyczy tylko prywatnych basenów, użytkowanych do 2 godzin dziennie

Pierwsze podgrzewanie wody w niecce basenowej do temperatury powyżej 20°C, w zależności od wielkości niecki i mocy zainstalowanej pompy ciepła, może trwać kilka dni. W takim wypadku potrzebna jest ilość ciepła ok. 12 kWh/m<sup>2</sup> zawartości niecki basenowej. Jeżeli woda w niecce będzie podgrzewana tylko poza okresem grzewczym, nie trzeba uwzględniać dodatkowego zapotrzebowania na moc. Dotyczy to również instalacji, w których zaprogramowany jest tryb obniżenia i podgrzewanie wody w niecce przełożono na godziny nocne.

### 2.6.2 Basen kryty

Użytkowanie basenu krytego z reguły trwa cały rok, zapotrzebowanie na moc pompy ciepła do podgrzewania wody w basenie należy doliczyć do zapotrzebowania na ciepło.

Zapotrzebowanie na ciepło basenu krytego zależy od następujących czynników:

- Temperatura wody w basenie
- Czas użytkowania niecki basenowej
- Temperatura w pomieszczeniu

Temperatura wody	Zapotrzebowanie na ciepło basenu krytego [W/m <sup>2</sup> ]		
	20°C	24°C	28°C
Temp. w pomieszczeniu 23°C	90	165	265
Temp. w pomieszczeniu 25°C	65	140	240
Temp. w pomieszczeniu 28°C	20	100	195

**Tab. 15** Wartości wskazane zapotrzebowania na ciepło basenu krytego

Jeżeli niecka basenowa jest przykryta i czas użytkowania basenu krytego będzie wynosić maksymalnie 2 godz. dziennie, zalecaną moc można obniżyć o 50%. Podczas podgrzewania wody niecki następuje przerwa w ogrzewaniu budynku. Zalecamy przełożyć ogrzewanie wody niecki w basenie krytym na godziny nocne.

## 2.7 Ustawianie jednostki zewnętrznej (ODU..) – WLW196i..AR



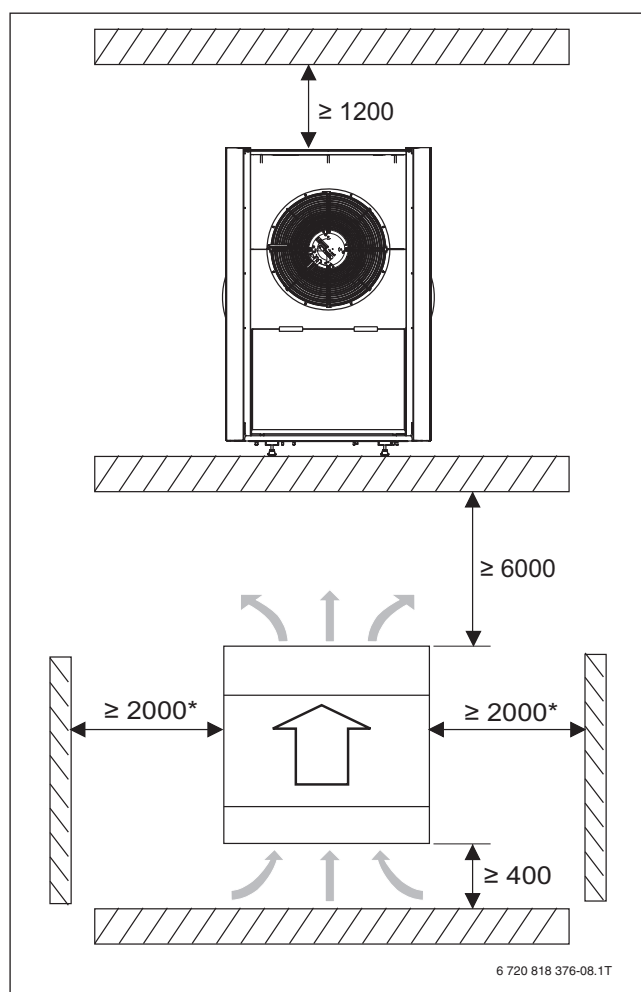
Zasadniczo przed projektowaniem każdej instalacji należy sprawdzić warunki budowlane i wynikającą z nich możliwość montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej pompy Logatherm WLW196i..AR.

### 2.7.1 Miejsce ustawienia

Przeszkody (bariery) konstrukcyjne mogą obniżyć poziom hałasu.

Miejsce ustawienia musi spełniać następujące wymagania:

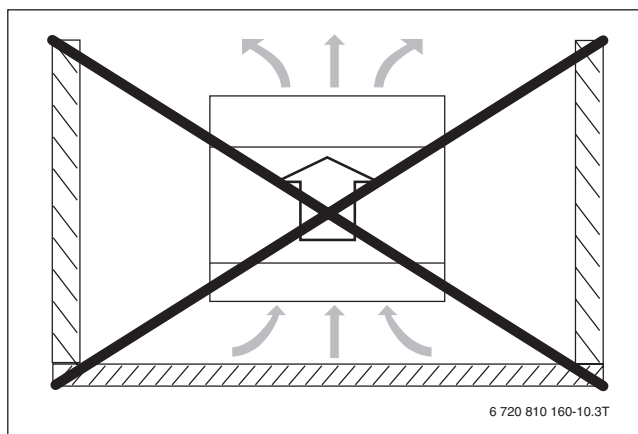
- Jednostka zewnętrzna musi być dostępna ze wszystkich stron.
- Odstęp jednostki zewnętrznej od ścian, ciągów komunikacyjnych, tarasów itd. nie może być mniejszy od wymiarów minimalnych.



**Rys. 8** Minimalne odstępy w przypadku pompy WLW196i..AR (podane w mm)

- Odstęp boczny można po **jednej** stronie zredukować do 500 mm. Może to jednak prowadzić do wzmożonego odbijania dźwięku. Odstęp zredukować tylko wtedy, gdy nie oczekuje się negatywnego oddziaływania ze strony poziomu ciśnienia akustycznego i główny kierunek wiatru nie oddziałuje na wypływ powietrza nawiewanego na pompę ciepła

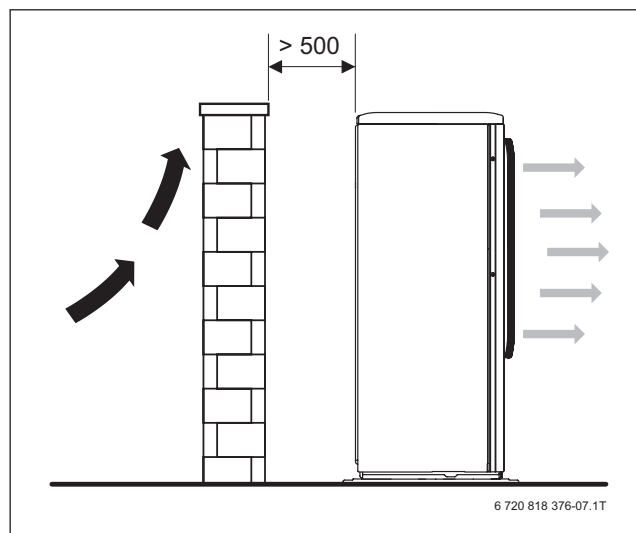
- Odstęp pompy ciepła od ścian, chodników, tarasów itd. powinien wynosić co najmniej 3 m.
- Ustawienie w zagłębieniu jest niedopuszczalne, ponieważ zimne powietrze opada i przez to nie ma wymiany powietrza, lecz następuje połączenie powietrzne ze stroną zasysania.
- Ustawienie i kierunek wylotu powietrza nawiewanego na pompy ciepła wybrać najlepiej w stronę ulicy, ponieważ pomieszczenia wymagające ochrony rzadko są rozmieszczone tak, by wychodziły na ulicę.
- Nie instalować stroną wylotu powietrza zwróconą bezpośrednio do sąsiadów (taras, balkon itd.).
- Nie instalować stroną wylotu powietrza zwróconą przeciwnie do głównego kierunku wiatru.
- W przypadku ustawienia na płaskim dachu pompa ciepła powinna być przymocowana do podłoża w celu ochrony przed silnym wiatrem.
- W przypadku ustawienia w obszarze narażonym na wiatr należy na miejscu instalacji zastosować takie zabezpieczenie, dzięki któremu wiatr nie będzie wpływać na prędkość obrotową wentylatora. Ochronę przed wiatrem mogą stanowić m.in. żywopłoty, ogrodzenia, mury, przy zachowaniu minimalnych odstęgów.
- Uwzględnić obciążenia wiatrem.
- Nie instalować w narożnikach pomieszczeń ani we wnękach, ponieważ może to prowadzić do odbijania się dźwięków i wyższego obciążenia hałasem. Z tego powodu należy też unikać bezpośredniego nadmuchu na ściany domu bądź garażu.
- Nie instalować obok ani pod oknami sypialni.
- Unikać ustawienia w miejscu otoczonym ścianami.



Rys. 9 Unikać ustawienia otoczonego ścianami

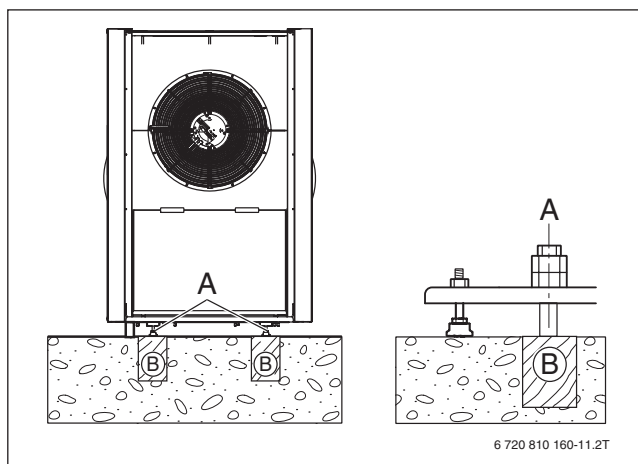


Należy przestrzegać postanowień „Instrukcji technicznej dotyczącej ochrony przed hałasem” (niem. TA Lärm) i przepisów ustawy budowlanej.



Rys. 11 Ustawienie jednostki zewnętrznej ODU.. w pobliżu ściany

### 2.7.2 Podłoże

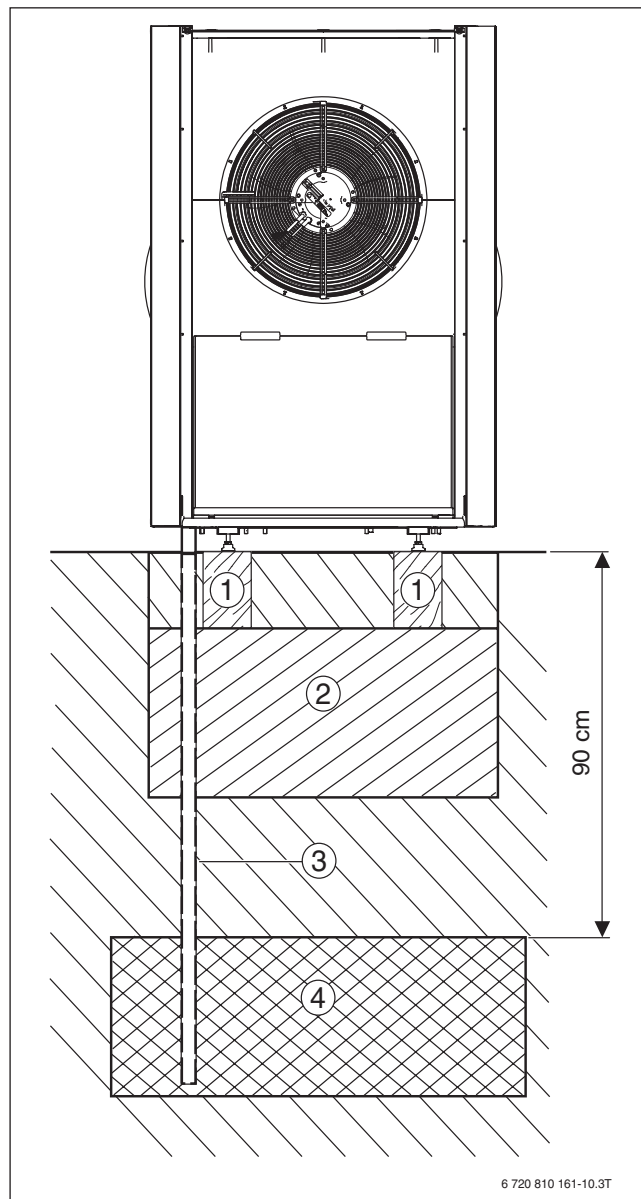


Rys. 10 Mocowanie jednostki zewnętrznej ODU..

- Zasadniczo pompę ciepła należy ustawić na twardej, płaskiej, równej i poziomej powierzchni
- Pompa ciepła musi stać poziomo na całej powierzchni
- [A] Mocowanie za pomocą 4 śrub M10 x 120 mm (nie wchodzi w zakres dostawy)
- [B] Nośne, równe podłoże, np. fundamenty betonowe
- Pompę ciepła należy mocno przykręcić do szyny montażowej, a tę do fundamentu.
- Tylko jeśli za pompą ciepła postawiona zostanie ściana, możliwe jest ustawienie pod gołym niebem.
- W przypadku ustawienia w pobliżu ściany tył pompy musi być zwrócony w kierunku ściany.
- Minimalny odstęp między ścianą a tyłem wynosi jednak 500 mm.
- W przypadku dużych opadów śniegu pompę ciepła należy postawić na wspornikach zapewnianych przez inwestora.

### 2.7.3 Budowa fundamentu WLW196i..AR

Pompę ciepła Logatherm WLW196i..AR umieszcza się na stabilnym podłożu, np. na wylanym fundamencie. Fundament musi mieć przepust na rury i kable. Rury wymagają izolacji.



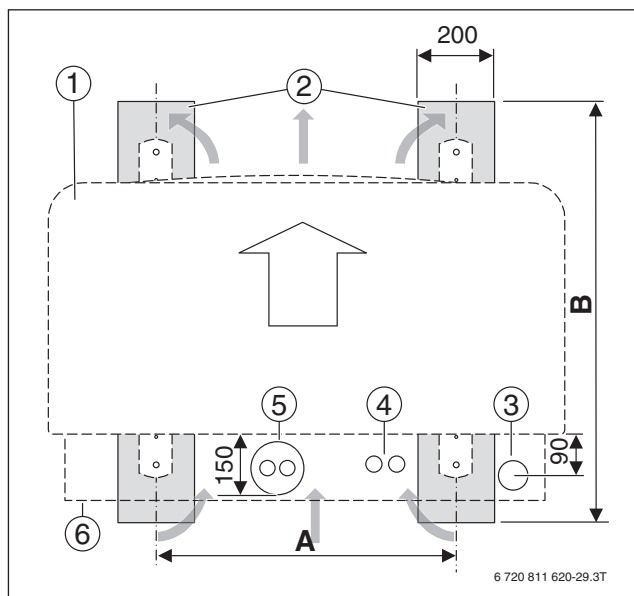
**Rys. 12** Odptyw kondensatu w podsypce żwirowej

- [1] Fundamenty betonowe
- [2] Żwir 300 mm
- [3] Rura kondensatu 40 mm
- [4] Podsypka żwirowa

Następujące odstępki należy uwzględnić przy fundamencie ciągłym, aby montaż pakietu instalacyjnego INPA i pokrywy do niego był możliwy bezproblemowo:

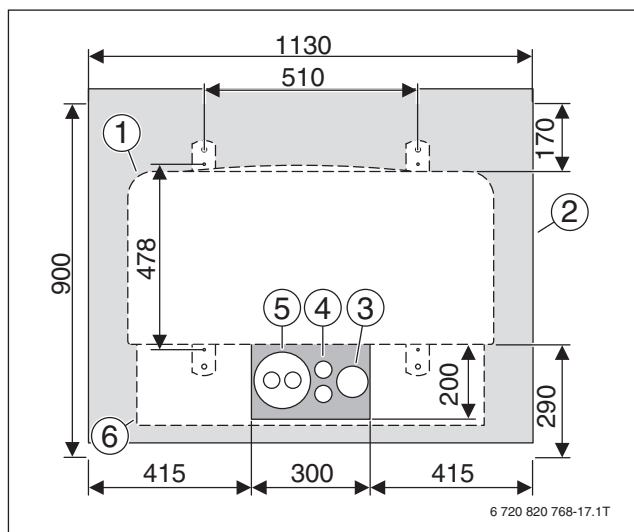
Pompa ciepła	A	B
WLW196i-6 AR WLW196i-8 AR	510 mm	> 630 mm
WLW196i-11 AR WLW196i-14 AR	680 mm	> 700 mm

**Tab. 16** Odległości między fundamentami ciągłymi



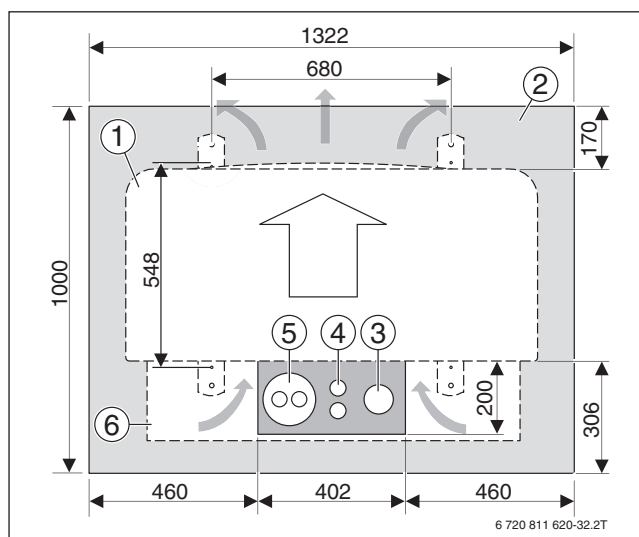
**Rys. 13** Położenie fundamentów ciągłych i rur (WLW196i-6 AR i WLW196i-8 AR)

- A Odległość między fundamentami ciągłymi
- B Długość fundamentów ciągłych
- [1] Jednostka zewnętrzna
- [2] Fundamenty betonowe
- [3] Rura kondensatu
- [4] Przewody elektryczne
- [5] Przewód przesyłowy
- [6] Pokrywa do pakietu instalacyjnego INPA



**Rys. 14** Położenie masywnego fundamentu i rur (WLW196i-6 AR i WLW196i-8 AR)





**Rys. 15** Położenie masywnego fundamentu i rur (WLW196i-11 AR i WLW196i-14 AR)

**Legenda do rysunku 15 i 16:**

- [1] Jednostka zewnętrzna
- [2] Fundamenty betonowe
- [3] Rura kondensatu
- [4] Przewody elektryczne
- [5] Przewód przesyłowy
- [6] Pokrywa do pakietu instalacyjnego INPA

### 2.7.4 Przewód kondensatu

Podczas usuwania oblodzenia z parownika i odszraniania parownika powstaje kondensat. Ponieważ podczas jednego procesu odszraniania może powstawać kondensat w ilości do 10 l/h, musi być on niezawodnie odprowadzany do drenażu lub do przyłącza instalacji kanalizacyjnej budynku.

- Kondensat musi być odprowadzany odpowiednią rurą ściekową w temperaturze powyżej zera. Jeżeli występują warstwy przepuszczające wodę, wystarczy wprowadzić rurę w ziemię na głębokość 90 cm.
- Odprowadzanie do kanalizacji jest dozwolone tylko poprzez syfon, który powinien być w każdej chwili dostępny do celów konserwacji.
- Należy zachować wystarczający spadek.

Aby zapobiec zamarznięciu przewodu kondensatu, należy zamontować elektryczny kabel grzejny (osprzęt). Jest on włączany tylko w trybie odszraniania przy temperaturach zewnętrznych poniżej zera i dogrzewa przewód przez maks. 30 minut po zakończeniu trybu odszraniania. W przypadku pomp ciepła WLW196i..AR ogrzewanie odpływu kondensatu załącza się na stałe przy temperaturze zewnętrznej  $< +5^{\circ}\text{C}$ .

### 2.7.5 Prace ziemne

W celu wykonania cokołu pod pompę ciepła konieczne są prace ziemne.

Niezbędne są również prace budowlane do położenia izolowanych rur grzewczych oraz wykonania połączeń elektrycznych od pompy ciepła do wnętrza budynku.

### 2.7.6 Przyłącze elektryczne

Jednostka zewnętrzna	Napięcie zasilania	Wyłącznik instalacyjny
WLW196i-6 AR WLW196i-8 AR	1~/N/PE, 230 V/50 Hz	1-fazowy, C20
WLW196i-11 AR WLW196i-14 AR	3~/N/PE, 400 V/50 Hz	3-fazowy, C16

**Tab. 17** Napięcie zasilania pomp ciepła

Przekrój przewodu zależy od jego długości i dlatego jest określany na miejscu przez elektryka. WLW196i..AR jest urządzeniem elektrycznym klasy ochronności 1, podłączanym stacjonarnie do napięcia zasilania. Jako producent nie widzimy z tego powodu konieczności, aby zasilac WLW196i..AR poprzez wyłącznik różnicowoprądowy.

Jeżeli regionalny dostawca energii w swoich technicznych warunkach przyłączeniowych lub klient wymaga zastosowania wyłącznika różnicowoprądowego, z uwagi na specjalną elektronikę (przetwornicę częstotliwości) w jednostce zewnętrznej należy wybrać wyłącznik typu B.



Odległość między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną może wynosić maksymalnie 30 m.

Jednostki zewnętrzne są wyposażone obok zasilania również w przewód sygnałowy, umożliwiający komunikację między re-

gulatorem Logamatic HMC 300 i jednostką zewnętrzną. Ten przewód sygnałowy lub przewód łączący z magistralą danych musi zawierać co najmniej 2 x 2 pary przewodów i być ekranowany. Ekran jest po jednej stronie podłączany w regulatorze Logamatic HMC300 do zacisku przyłączeniowego „PE”. Zalecamy przewód łączący z magistralą, który jest dostępny jako osprzęt.

Przewód łączący z magistralą należy ułożyć w odpowiedniej pustej rurze. Wymagane jest takie ułożenie, aby oddzielić napięcie zasilania od przewodu łączącego z magistralą.

Do jednostki zewnętrznej pompy WLW196i..AR należy zawsze ułożyć przewód zasilający napięciem sprężarkę i przewód zasilający napięciem wewnętrzną płytkę sterowania.

### 2.7.7 Strona wylotu i wlotu powietrza

- Strona wlotu i wylotu powietrza nie może być zasłonięta.
- Pompa ciepła nie powinna być ustawiona stroną wylotu powietrza (głośna strona urządzenia) w kierunku domu.
- Powietrze na wylocie pompy ciepła jest o ok. 5 K zimniejsze od temperatury otoczenia. Z tego powodu w obszarze tym może wcześniej dochodzić do tworzenia się lodu.
- W związku z tym wylot nie może być skierowany bezpośrednio na ściany, tarasy i chodniki.
- Należy unikać instalowania strony wylotu i wlotu pod sypialniami bądź innymi pomieszczeniami wymagającymi ochrony ani bezpośrednio w ich pobliżu.
- Jeżeli strona wylotu lub wlotu znajduje się w narożniku domu, między dwiema ścianami domu lub we wnęce, może to prowadzić do odbijania się dźwięku i do zwiększenia poziomu ciśnienia akustycznego.
- Dobudowywanie kanałów powietrznych, kolan bądź blach nie jest dozwolone.

### 2.7.8 Hałas

- W celu uniknięcia mostów akustycznych podstawa pompy ciepła musi być zamknięta na całym obwodzie.
- Aby uniknąć połączeń powietrznych i podwyższenia poziomu hałasu na skutek odbicia, nie ustawiać pompy ciepła we wnękach, narożnikach budynku ani między dwiema ścianami.
- Szczegóły dotyczące dźwięku i jego rozchodzenia się strona 30.

### 2.7.9 Połączenia rurowe prowadzące do przyłącza ogrzewania

- Połączenie pompy ciepła z instalacją grzewczą we wnętrzu budynku powinno być wykonane za pomocą izolowanych rur ciepłowniczych (→ Opis osprzętu).
- W celu ochrony przed mrozem rury należy ułożyć ok. 20 cm poniżej miejscowej głębokości zamarzania.
- Pompę ciepła można podłączyć z boku lub od dołu. Przyłącza znajdują się z tyłu pompy ciepła i powinny być przykrywane pokrywą (osprzęt). Wszystkie przewody na obszarze przykrycia należy fachowo zaizolować w celu ochrony przed wychłodzeniem. Bardzo przydatne dla pompy

WLW196i..AR okazało się stosowanie elastycznych rur paki-  
tu instalacyjnego INPA.

- Dla pompy WLW196i..AR oferujemy ekranowany osprzęt do podłączenia do przewodu przesyłowego. Proszę stosować się przy tym do rozdziału "Osprzęt" (rozdział 10, strona 191).

### 2.7.10 Przyłącze wody grzewczej

Podczas określania średnicy rur i wyboru pomp grzewczych należy uwzględnić następujące przepustowości wody grzewczej:

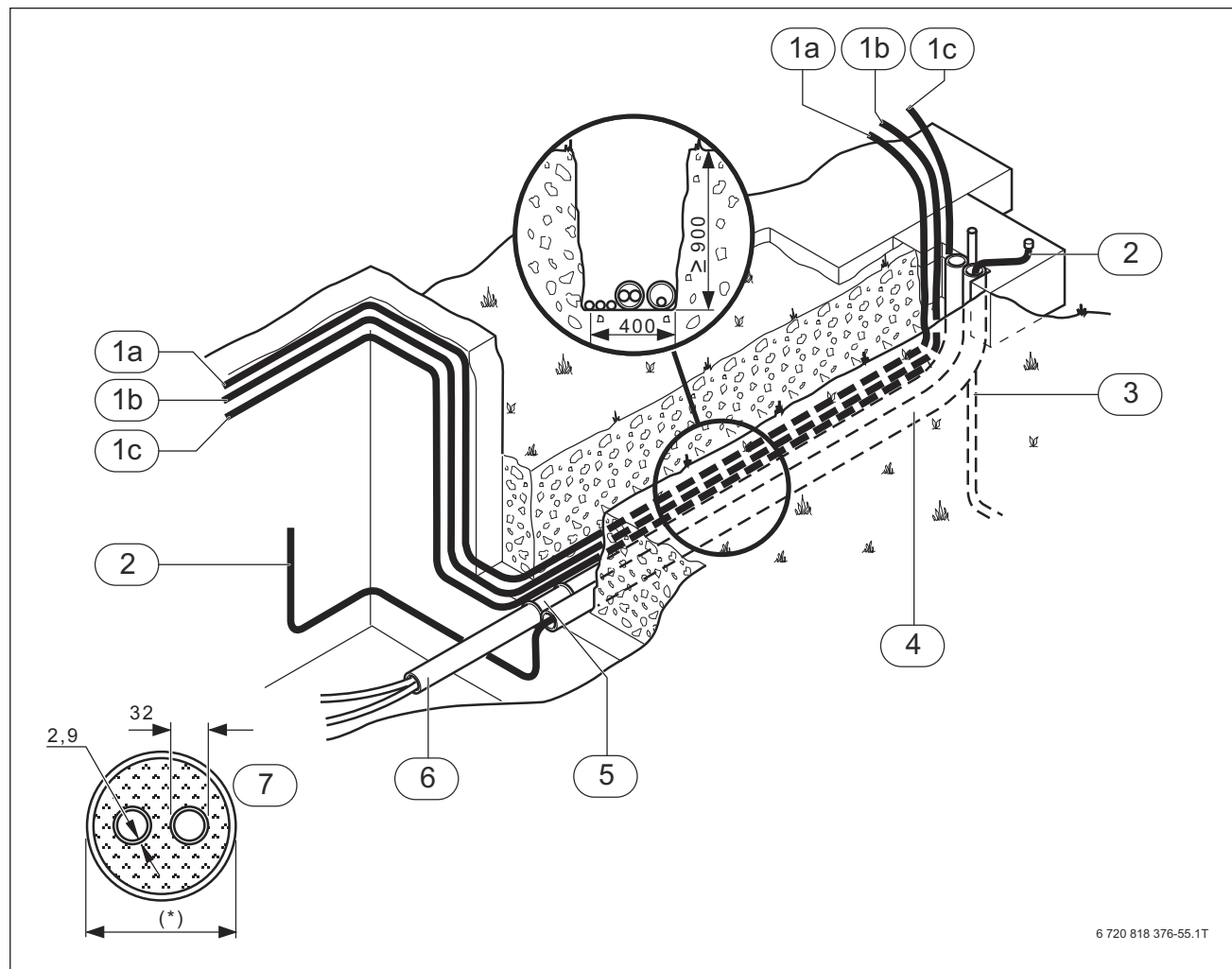
Logatherm	Przyłącze wody grzewczej	Minimalne natężenie przepływu wody grzewczej [l/h]
WLW196i-6 AR WLW196i-8 AR	R 1 AG R 1 AG	269 269
WLW196i-11 AR WLW196i-14 AR	R 1 AG	600 600

**Tab. 18** Minimalne natężenie przepływu wody grzewczej przy wyborze rur i pomp grzewczych dla WLW196i..AR



Wartości spadków ciśnienia znaleźć można w parametrach technicznych.

## Połączenia hydrauliczne i elektryczne między jednostką wewnętrzną i zewnętrzną



Rys. 16 Połączenie hydrauliczne i elektryczne między IDU.. i a ODU.. (wymiary w mm)

**Rury i kable przyłączeniowe są układane w przepuście między domem i fundamentem:**

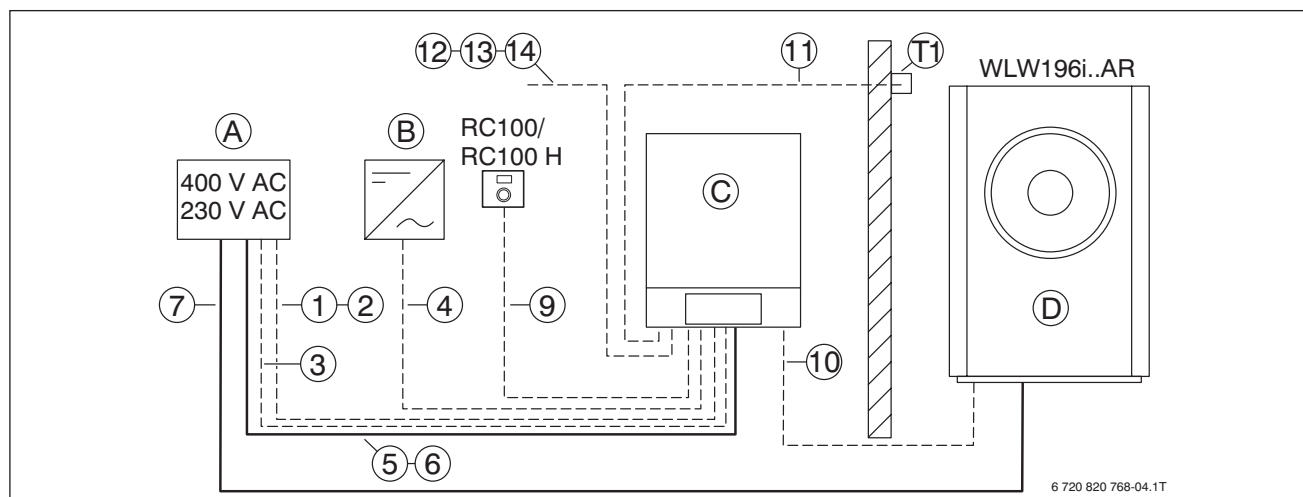
- [1a] Napięcie zasilania, 3-fazowe (WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR)
- [1b] Napięcie zasilania, 1-fazowe (WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR)
- [2] Przewód magistrali CAN
- [3] Rura kondensatu
- [4] Rura osłonowa magistrali CAN
- [5] Uszczelka rury zasilania i powrotu
- [6] Zasilanie i powrót
- [7] Zasilanie i powrót, rysunek szczegółowy

(\*) Ø zależnie od producenta



Odległość między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną może z uwagi na przewód magistrali CAN wynosić maksymalnie 30 m w przypadku WLW196i..AR.

## Schemat ułożenia kabli



Rys. 17 Widok przewodów elektrycznych

- A Rozdzielnica w domu  
 B Falownik instalacji fotowoltaicznej  
 C Jednostka wewnętrzna  
 D Jednostka zewnętrzna 6/8/11/14  
 T1 Czujnik temperatury zewnętrznej

Nr	Funkcja	Minimalny przekrój kabla
[1]	Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[2]	Sygnał SG-ready	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[3]	W przypadku stosowania sygnału blokady przez zakład energetyczny <sup>1)</sup>	3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
[4]	Aktywacja funkcji PV	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[5]	400 V AC dla jednostki wewnętrznej WLW196i..AR E/T190/TS185	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>
[6]	230 V AC dla jednostki wewnętrznej WLW196i..AR B	3 x 1,5 mm <sup>2</sup>
[7]	400 V AC dla jednostki zewnętrznej WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR	5 x 2,5 mm <sup>2</sup>
[7]	230 V AC dla jednostki zewnętrznej WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR	3 x 2,5 mm <sup>2</sup>
[9]	Przewód magistrali EMSplus (np. LIYCY (TP) ekranowany lub H05 W-...)	2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> (lub, do długości 100 m: 2 x 2 x 0,50 mm <sup>2</sup> )
[10]	Przewód magistrali CAN (np. LIYCY (TP) ekranowany)	2 x 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> (maks. długość 30 m)
[11]	Przewód do czujnika temperatury zewnętrznej T1	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[12]	Przewód do czujnika temperatury zasilania T0	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[13]	Przewód do czujnika temperatury ciepłej wody TW1	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>
[14]	Przewód do czujnika punktu rosy MK2	2 x (0,40–0,75) mm <sup>2</sup>

Tab. 19 Legenda do rysunku 36

<sup>1)</sup> W przypadku stosowania sygnału blokady przez zakład energetyczny należy ułożyć dodatkowy przewód 230 V do jednostki wewnętrznej, aby regulator pozostawał ciągle w stanie pracy mimo blokady ze strony zakładu energetycznego.

## 2.8 Ustawianie jednostki wewnętrznej (IDU..i)



Zasadniczo przed projektowaniem każdej instalacji należy sprawdzić warunki budowlane i wynikającą z nich możliwość montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej pompy Logatherm WLW196i..AR.

Pomieszczenie ustawienia musi być zabezpieczone przed mrozem i suche.

Jednostki wewnętrzne pomp Logatherm WLW196i..AR E/B montuje się na ścianie. Pod względem statyki i konstrukcji ściana musi być stabilna i nośna dla jednostki wewnętrznej. Jednostki wewnętrzne w formie wieży z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u., należące do pomp Logatherm WLW196i..AR T190/ TS185, są przeznaczone do ustawienia podłogowego. Należy ustawić je na nośnej podłodze. W przypadku instalacji np. na piętrze lub na stropie drewnianym belkowym należy uwzględnić masę jednostki wewnętrznej z pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. W razie wątpliwości zlecić sprawdzenie nośności specjalście ds. statyki.

## 2.9 Wymagania względem izolacji akustycznej

## 2.9.1 Podstawowe pojęcia z zakresu akustyki

Pompa ciepła, samochód czy samolot – każde źródło dźwięku powoduje hałas. Drgania powietrza wokół źródła dźwięku rozchodzą się w postaci fali ciśnienia. Fala ciśnienia wprawia w drgania błonę bębenkową ucha, dzięki czemu słyszymy dźwięki.

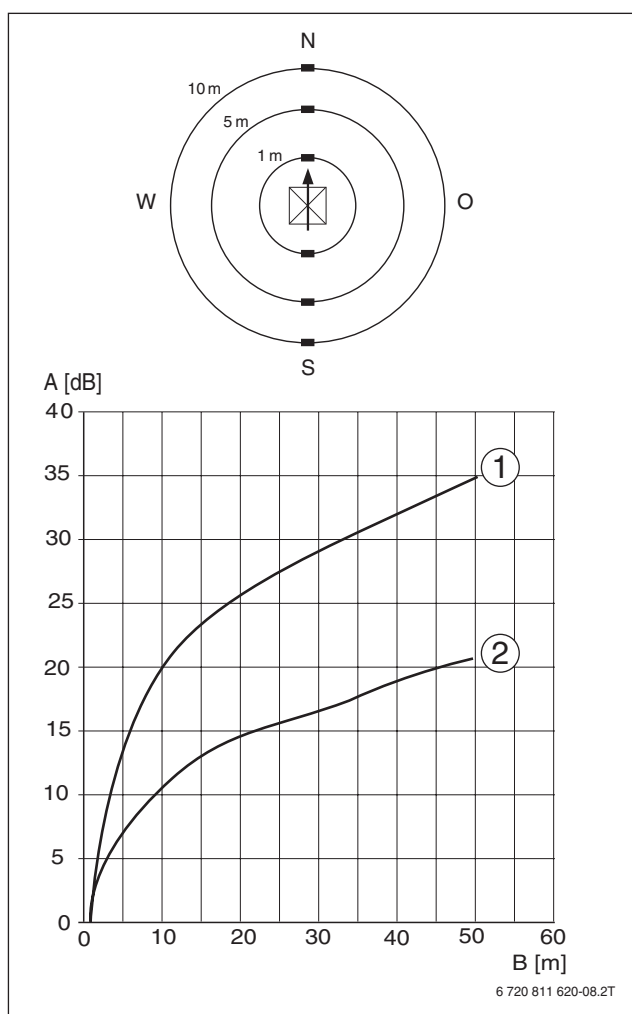
Jako miarę dźwięku w powietrzu stosuje się techniczne pojęcia ciśnienia akustycznego i mocy akustycznej:

- **Moc akustyczna** lub **poziom mocy akustycznej** to typowa wielkość charakteryzująca źródło dźwięku. Można ją określić wyłącznie obliczeniowo na podstawie pomiarów dokonanych w określonej odległości od źródła dźwięku. Moc akustyczna określa sumę energii dźwiękowej (tj. zmianę ciśnienia powietrza), rozprzestrzeniającej się we wszystkich kierunkach. Jeżeli uwzględni się całkowitą wyemitowaną moc akustyczną i odniesie ją do otaczającej powierzchni pomiarowej w określonej odległości, wówczas wartość mocy akustycznej będzie zawsze stała. Na podstawie poziomu mocy akustycznej można porównywać ze sobą urządzenia pod względem akustyki.
- **Ciśnienie akustyczne** opisuje zmianę ciśnienia powietrza na skutek pojawienia się drgań w powietrzu spowodowanych przez źródło dźwięku. Im większa zmiana ciśnienia powietrza, tym dźwięk odbierany jest jako głośniejszy.
- Zmierzony **poziom ciśnienia akustycznego** jest zawsze zależny od odległości od źródła dźwięku. Poziom ciśnienia akustycznego jest wielkością pomiarową, która określa np. spełnienie wymogów imisyjnych zgodnie z instrukcją techniczną dotyczącą ochrony przed hałasem.
- **Emisja dźwięku** przez źródła dźwięku i hałasu mierzona i podawana jest jako poziom w decybelach (dB). Chodzi przy tym o wielkość odniesienia, przy czym wartość 0 dB odpowiada w przybliżeniu poziomowi progu słyszalności.

Dwukrotne zwiększenie poziomu, np. przez drugie źródło dźwięku emitujące ten sam dźwięk, odpowiada wzrostowi o 3 dB. Zwiększenie głośności o 10 dB wywołuje wrażenie, że dźwięk jest dwa razy głośniejszy.

## Rozchodzenie się dźwięku w wolnej przestrzeni

Jak opisano, wraz ze wzrostem **odległości** moc akustyczna rozkłada się na większą powierzchnię w taki sposób, że wynikający z niej poziom ciśnienia akustycznego spada wraz ze wzrostem odległości (→ rys. 19).



Rys. 18 Spadek poziomu ciśnienia akustycznego wraz ze wzrostem odległości od pompy ciepła

[A] Spadek poziomu ciśnienia akustycznego

[B] Odległość od źródła dźwięku

N Północ

O Wschód

S Południe

W Zachód

[1] Bez odbicia

[2] Częściowe odbicie

Ponadto wartość poziomu ciśnienia akustycznego w określonym miejscu zależna jest od rozchodzenia się dźwięku.



Na rozchodzenie się dźwięku wpływają następujące **warunki otoczenia**:

- Zastąpienie przez duże przeszkody, np. budynki, mury, formacje terenu
- Odbicia od powierzchni akustycznie twardych, takich jak fasady budynków z tynku bądź szkła lub asfaltowe i kamienne powierzchnie
- Zmniejszenie poziomu rozchodzącego się dźwięku przez powierzchnie absorbujące dźwięk, takie jak warstwa świeżego śniegu, kora drzew
- Wzmocnienie lub osłabienie przez wilgotność i temperaturę powietrza lub przez określony kierunek wiatru

#### Przybliżone określanie poziomu ciśnienia akustycznego na podstawie poziomu mocy akustycznej

W celu dokonania akustycznej oceny miejsca ustawienia pompy ciepła należy oszacować obliczeniowo przewidywane poziomy ciśnienia akustycznego w pomieszczeniach wymagających ochrony. Poziomy te oblicza się na podstawie poziomu mocy akustycznej urządzenia, charakterystyki ustawienia (współczynnik kierunkowości  $Q$ ) i odległości od pompy ciepła, za pomocą wzoru 10:

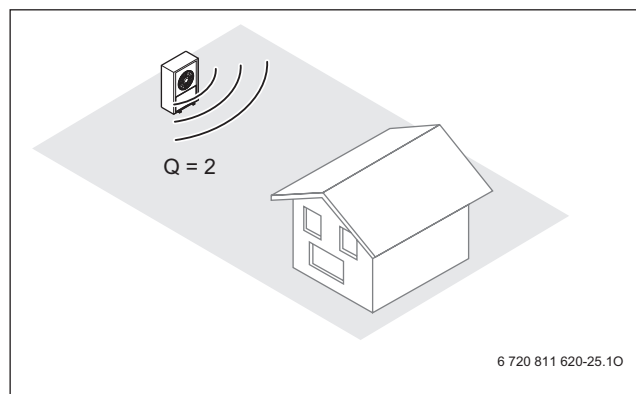
$$L_{Aeq} = L_{WAeq} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot r^2}\right)$$

Wzór 10

$L_{Aeq}$	Poziom ciśnienia akustycznego przy odbiorcy
$L_{WAeq}$	Poziom mocy akustycznej na źródle dźwięku
$Q$	Współczynnik kierunkowości (uwzględnia warunki przestrzenne rozchodzenia się dźwięku przy źródle dźwięku, np. ściany domu)
$r$	Odległość między odbiorcą i źródłem dźwięku

#### Przykłady:

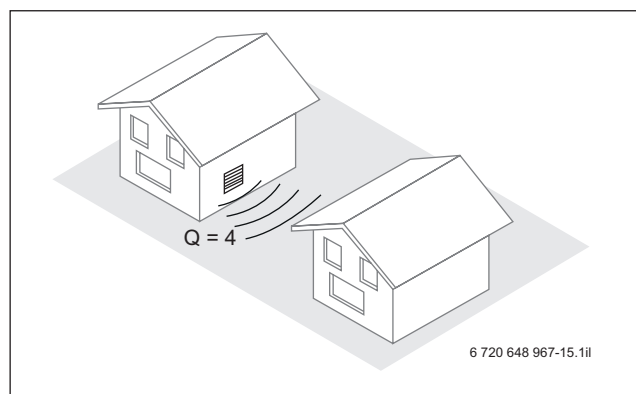
Obliczanie poziomu ciśnienia akustycznego należy przedstawić przy wykorzystaniu poniższych typowych przykładów ustawienia pomp ciepła. Wartościami wyjściowymi są poziom mocy akustycznej 61 dB(A) i odległość 10 m między pompą ciepła i budynkiem.



**Rys. 19** Ustawienie wolnostojącej pompy ciepła na zewnątrz, emisja do półprzestrzeni ( $Q = 2$ ); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{2}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

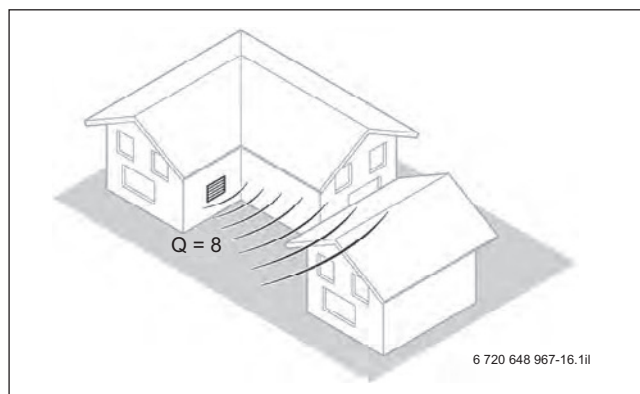
$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 33 \text{ dB(A)}$$



Pompa ciepła lub wlot powietrza/wylot powietrza (w przypadku ustawienia wewnątrz budynku) przy ścianie domu, emisja do ćwierćprzestrzeni ( $Q = 4$ ); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 61 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{4}{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10 \text{ m}) = 36 \text{ dB(A)}$$



**Rys. 20** Pompa ciepła lub wlot powietrza/wylot powietrza (w przypadku ustawienia wewnątrz budynku) przy ścianie domu we wklęsłym narożniku fasady, emisja do 1/8 przestrzeni ( $Q = 8$ ); źródło rysunku: „Leitfaden Schall” BWP

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 61\text{ dB(A)} + 10 \cdot \log\left(\frac{8}{4 \cdot \pi \cdot (10\text{ m})^2}\right)$$

$$L_{Aeq}(10\text{ m}) = 39\text{ dB(A)}$$

Wartości przedstawione w poniższej tabeli ułatwiają szacunkowe wyliczenia

Współczynnik kierunkowości Q	Poziom ciśnienia akustycznego LP [dB(A)] względem zmierzonego na urządzeniu/wylocie poziomu mocy akustycznej $L_{WAeq}$ przy odległości [m] od źródła dźwięku								
	1	2	4	5	6	8	10	12	15
2	-8	-14	-20	-22	-23,5	-26	-28	-29,5	-31,5
4	-5	-11	-17	-19	-20,5	-23	-25	-26,5	-28,5
6	-2	-8	-14	-16	-17,5	-20	-22	-23,5	-25,5

**Tab. 20** Obliczanie poziomu ciśnienia akustycznego na podstawie poziomu mocy akustycznej

### 2.9.2 Wartości graniczne imisji dźwięku wewnątrz i na zewnątrz budynków

Określanie i ocenę imisji hałasu w Niemczech reguluje instrukcja techniczna dotycząca ochrony przed hałasem, TA-Lärm, na podstawie wartości wskazanych. Oceny imisji hałasu dotyczy rozdział 6 instrukcji technicznej TA-Lärm. Za utrzymanie wartości granicznych imisji odpowiada operator urządzenia wytwarzającego hałas.

Pojedyncze impulsy hałasu mogą chwilowo przekraczać wartości wskazane imisji w następujący sposób:

- w dzień (w godz. 06.00 – 22.00):  $o < 30\text{ dB(A)}$
- w nocy (w godz. 22.00 – 06.00):  $o < 20\text{ dB(A)}$

Miarodajne imisje hałasu należy mierzyć 0,5 m przed środkiem otwartego okna (poza budynkiem) pomieszczenia wymagającego ochrony, które jest najbardziej dotknięte hałasem.

#### Wartości graniczne wewnątrz budynków

W przypadku przenoszenia hałasu wewnątrz budynków lub przenoszenia dźwięków materiałowych wartości wskazane imisji do oceny dla nieprzemysłowych pomieszczeń wymagających ochrony wynoszą:

Pomieszczenia wymagające ochrony		Wartości wskazane imisji [dB(A)]
■ Pomieszczenia mieszkalne i sypialne	w dzień w nocy	35 25
■ Pokoje dziecięce		
■ Pomieszczenia do pracy/biura		
■ Sale lekcyjne/pomieszczenia wykładowe		

**Tab. 21** Wartości wskazane imisji wewnątrz budynków

Przy ustawieniu pomp ciepła wewnątrz budynków należy uwzględnić tzw. „pomieszczenia wymagające ochrony” (według DIN 4109).

#### Wartości graniczne na zewnątrz budynków

W przypadku ustawiania pomp ciepła na zewnątrz budynków należy przestrzegać następujących wartości wskazanych imisji:

Obszary/budynki		Wartości wskazane imisji [dB(A)]
Tereny przemysłowe		70
Parki przemysłowe	w dzień w nocy	60 50
Ścisłe centra miast, obszary wiejskie, obszary zabudowy mieszanej	w dzień w nocy	60 45
Ogólne obszary mieszkalne i obszary małych osiedli	w dzień w nocy	55 40
Obszary wyłącznie mieszkalne	w dzień w nocy	50 35
Tereny uzdrowiskowe, szpitale i zakłady opieki	w dzień w nocy	45 35

**Tab. 22** Wartości wskazane imisji na zewnątrz budynków

### 2.9.3 Wpływ miejsca ustawienia na emisję hałasu i drgań przez pompy ciepła

Emisję hałasu i drgań można znacząco obniżyć poprzez wybór odpowiedniego miejsca ustawienia (→ podrozdział 2.8).

#### 2.9.4 Dźwięk materiałowy

Przez dźwięk materiałowy rozumie się przenoszenie drgań z instalacji grzewczych przez rury grzewcze na bryłę budynku.

Dzięki zastosowaniu odpowiednich giętkich i elastycznych węży można uniknąć takiego przenoszenia.

## 2.10 Uzdatnianie wody i jej jakość – zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych ciepłej wody

W punkcie 3.4.2 VDI 2035 przedstawiono wartości wskazane dotyczące wody do napełniania i uzupełniania. Niebezpieczeństwo osadzania się kamienia w instalacjach grzewczych ciepłej wody jest niższe dzięki mniejszej zawartości jonów berylowców i wodorowęglanów w porównaniu do instalacji przygotowania c.w.u. Z praktyki wynika jednak, że w określonych warunkach mogą wystąpić szkody na skutek osadzania się kamienia.

Tymi warunkami są:

- Całkowita moc instalacji grzewczej ciepłej wody
- Pojemność właściwa instalacji
- Woda do napełniania i uzupełniania
- Rodzaj i konstrukcja generatora ciepła

Należy uwzględnić następujące wartości wskazane dotyczące wody do napełniania i uzupełniania, aby zapobiec osadzaniu się kamienia:

Całkowita moc grzewcza [kW]	Suma Berylowce [mol/m <sup>3</sup> ]	Całkowita twardość [°dh]
< 50	Brak wymagań <sup>1)</sup>	Brak wymagań <sup>1)</sup>
> 50 ... < 200	< 2,0	< 11,2
> 200 ... < 600	< 1,5	< 8,4
> 600	< 0,02	< 0,11

**Tab. 23** Wartości wskazane dotyczące wody do napełniania i uzupełniania

<sup>1)</sup> W instalacjach z przepływowymi podgrzewaczami wody oraz dla systemów z grzałką elektryczną wartość wskazana sumy berylowców wynosi < 3,0 mol/m<sup>3</sup>, odpowiednio 16,8°dh

Wartości wskazane wyznaczono na podstawie wieloletniego doświadczenia oraz przy założeniu, że:

- w okresie eksploatacji instalacji suma całkowitej ilości wody do napełniania i uzupełniania nie przekracza trzykrotnej wielkości pojemności znamionowej instalacji grzewczej
- pojemność właściwa instalacji wynosi < 20 l/kW mocy grzewczej
- podjęto wszelkie środki w celu uniknięcia korozji po stronie wody wg VDI 2035 arkusz 2.

Ponieważ w pompach ciepła powietrze-woda zawsze występuje grzałka elektryczna, również w przypadku instalacji < 50 kW konieczne jest zmiękczenie wody lub podjęcie innych działań wg rozdziału 4, jeżeli:

- suma berylowców ustalona na podstawie analizy wody do napełniania i uzupełniania przekracza wartość wskazaną **i/lub**
- należy się spodziewać większych ilości wody do napełniania i uzupełniania **i/lub**
- pojemność właściwa instalacji wynosi > 20 l/kW mocy grzewczej

### Demineralizacja całkowita

W arkuszu roboczym K8 opisano działania mające na celu uzdatnienie wody, które należy zastosować również w przypadku

pompy ciepła powietrze-woda. Podczas demineralizacji całkowitej z wody do napełniania i uzupełniania usuwane są nie tylko wszystkie czynniki powodujące twardość, takie jak kamień, lecz także wszystkie czynniki powodujące korozję, takie jak chlorki. Przewodność wody do napełniania wprowadzanej do instalacji musi wynosić 10 µS/cm. Całkowicie zdemineralizowaną wodę o takiej przewodności można uzyskać, stosując tzw. wkłady ze złożem mieszanym, jak również urządzenia do osmozy. Tryb pracy z niską zawartością soli w wodzie grzewczej w rozumieniu normy VDI 2035 nastąpi po napełnieniu instalacji całkowicie zdemineralizowaną wodą, po kilkumiesięcznej pracy grzewczej. W trybie pracy z niską zawartością soli woda grzewcza osiąga stan idealny. Woda grzewcza nie zawiera wówczas żadnych czynników powodujących twardość, usunięto wszystkie czynniki powodujące korozję, a przewodność jest bardzo niska.

### Podsumowanie

W odniesieniu do pomp ciepła Logatherm WLW196i..AR udzielamy następujących zaleceń:

- Przy < 16,8°dh i całkowitej ilości wody do napełniania i uzupełniania < trzykrotnej pojemności instalacji oraz < 20 l/kW pojemności instalacji uzdatnienie wody nie jest konieczne
- Jeżeli podane wyżej warunki brzegowe zostaną przekroczone, konieczne jest uzdatnienie wody. Zalecenie: zastąpić całkowicie zdemineralizowaną wodę do napełniania i uzupełniania. W wyniku napełnienia instalacji całkowicie zdemineralizowaną wodą możliwy jest tryb pracy z niską zawartością soli i minimalizacja czynników korozyjnych

### Alternatywne rozwiązanie:

Zmiękczyć wodę do napełniania, kiedy przekroczona zostanie jedna z wartości wskazanych opisanych w normie VDI 2035. W instalacjach dwusystemowych należy uwzględnić właściwe dla substancji roboczych wymagania dwusystemowego źródła ciepła/instalacji

### Ochrona przed zamarzaniem



Użycie środka przeciw zamarzaniu nie jest zalecane ani dozwolone! Użycie środka przeciw zamarzaniu zmniejsza wydajność systemu o 10-15%!  
Jeśli mimo to środek przeciw zamarzaniu zostanie użyty, odpowiedzialność ponosi firma instalatorska będąca wykonawcą instalacji.

Dogrzewacz elektryczny wbudowany w wariantach monoenergetycznych zapobiega zamarzaniu instalacji po awarii pompy ciepła. W wariantach dwusystemowych do ochrony przed zamarzaniem używany jest kocioł.

Jeżeli zasilanie napięciem pompy ciepła jest przerwane przez dłuższy czas, należy opróżnić jednostki zewnętrzne. W tym celu należy przygotować odpowiednie mechanizmy do spuszczenia wody.

## 2.11 Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii (EnEV)

### 2.11.1 EnEV 2014 – istotne zmiany względem EnEV 2009

Rozporządzenie EnEV 2014 obowiązuje od dnia 1.5.2014 r. Jego celem jest obniżenie zużycia energii w budynkach. Ze względów ekonomicznych plany rządu Niemiec dotyczące neutralności klimatycznej istniejących budynków mają zostać zrealizowane do 2050 r.

Wymagania energetyczne względem nowych budynków zwiększono od 1.1.2016 r. o 25% dopuszczalnego rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną. Obowiązujące obecnie wymagania względem istniejących budynków nie są poddawane dodatkowym zaostrzeniom.

Nabywca lub najemca nieruchomości musi uzyskać świadectwo charakterystyki energetycznej.

#### ■ Nowe budynki:

- Górną granicę dopuszczalnego rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną obniża się średnio o 30%.
- Prąd uzyskiwany z energii odnawialnych można wliczyć do zapotrzebowania budynku na energię końcową (maksymalnie do wartości obliczonego zapotrzebowania budynku na prąd). Warunkiem jest to, że zapotrzebowanie na prąd musi powstawać w bezpośrednim powiązaniu przestrzennym z budynkiem, zaś prąd musi być zużywany przede wszystkim w samym budynku.
- Wymagania energetyczne dotyczące izolacji termicznej przegród zewnętrznych budynku zwiększają się średnio o 15%.

#### ■ Modernizacja starych budynków: w przypadku większych zmian konstrukcyjnych w przegrodach zewnętrznych budynku (np. renowacji fasady, okien lub dachu), wymagania dotyczące elementów budowlanych zaostrzają się średnio o 30%. Alternatywnym rozwiązaniem jest w tym przypadku modernizacja do maks. 1,4-krotnego poziomu w porównaniu ze stosowanym w nowym budownictwie (roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną i izolacja termiczna przegród zewnętrznych budynku).

#### ■ Stan istniejący: zaostrzenie wymagań dla izolacji stropów najwyższych kondygnacji (poddaszy), po których nie chodzą ludzie. Dodatkowo do końca 2011 r. stropy najwyższych kondygnacji, po których chodzą ludzie, muszą być izolowane termicznie. W obu przypadkach wystarczy izolacja dachu.

#### ■ Ładowane w nocy energią elektryczną akumulacyjne instalacje grzewcze starsze niż 30 lat należy wycofać z eksploatacji i zastąpić wydajniejszymi źródłami ogrzewania. Dotyczy to budynków mieszkalnych składających się przynajmniej z 6 jednostek mieszkaniowych oraz budynków niemieszkalnych o powierzchni użytkowej przekraczającej 500 m<sup>2</sup>. Obowiązek wycofania z eksploatacji wprowadzany jest stopniowo (od 1 stycznia 2020 r.).

#### Wyjątki:

- budynki spełniające wymagania rozporządzenia w sprawie izolacji cieplnej budynków w wersji z 1995 r. **lub**
- nieopłacalność wymiany **lub**

- istnienie wymogu stosowania elektrycznych systemów akumulacyjnych przedstawionego w przepisach (np. planach zagospodarowania przestrzennego).

#### ■ Instalacje klimatyzacyjne powodujące zmiany wilgotności powietrza w pomieszczeniu muszą być dodatkowo wyposażone w urządzenia do automatycznej regulacji nawilżania i osuszania.

#### ■ Środki realizacji:

- Wykonywanie niektórych kontroli powierza się kominiarzowi.
- Wprowadza się świadectwa wykonania określonych prac w istniejących budynkach (deklaracje wykonawcy).
- Wprowadza się jednolite przepisy w zakresie kar pieniężnych.
- Naruszenie określonych wymagań rozporządzenia EnEV dotyczących nowego i starego budownictwa oraz podawanie fałszywych informacji w świadectwach charakterystyki energetycznej stanowi wykroczenie.

### 2.11.2 Streszczenie rozporządzenia EnEV 2009

W ramach rozporządzenia EnEV architektki, projektanci i inwestorzy, zaangażowani w dany projekt budowlany, mogą wybrać rozwiązanie optymalne z energetycznego punktu widzenia, które może łączyć w sobie najnowsze osiągnięcia w dziedzinie izolacji termicznych i wysokowydajne instalacje.

Szczególnym obszarem zainteresowania inwestorów jest optymalizacja zużycia energii oraz kosztów budowy, inwestycji i eksploatacji. Systemy ogrzewania wykorzystujące ciepło otoczenia okazują się w tym przypadku rozwiązaniem wywierającym korzystny wpływ na koszty budowy i eksploatacji. Wzrost nakładów inwestycyjnych na lepsze instalacje zwraca się w dłuższej perspektywie.

Zwłaszcza pompy ciepła, instalacje solarne do przygotowywania c.w.u. oraz instalacje wentylacyjne z układami odzyskiwania ciepła uważane są za szczególnie opłacalne z punktu widzenia ogólnej wydajności energetycznej. Potwierdzają to aktualne badania prowadzone przez Federalne Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Mieszkalnictwa (BMVWB), dotyczące skuteczności rozporządzenia EnEV.

### Rozporządzenie EnEV w skrócie

- Rozporządzenie EnEV stanowi pierwsze w historii podsumowanie wymagań dotyczących zapotrzebowania budynków na energię. Ujęto w nim całkowite zużycie energii w nowym budynku oraz instalacje ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody.
- Uwzględniono też przygotowanie ciepłej wody w sposób centralny i zdecentralizowany oraz przy użyciu energii słonecznej.
- W obliczeniach zapotrzebowania na pierwotną energię grzewczą uwzględniono również straty powstające przy przetwarzaniu energii w obrębie budynku, zużycie pomocniczej energii elektrycznej oraz zastosowanie odnawialnych źródeł energii (pompa ciepła i instalacje solarne) do przygotowywania wody grzewczej i c.w.u.
- Zidentyfikowano możliwości kompensacji: wysoki standard izolacji i mało wydajne instalacje grzewcze są konfrontowane z oszczędnymi instalacjami i wyższym zapotrzebowaniem



na ciepło grzewcze.

- Uwzględniono badanie szczelności budynków i wykrywanie mostków cieplnych.
- Nowe świadectwo charakterystyki energetycznej (paszport energetyczny) sprzyja zwiększeniu przejrzystości dla najeńców, właścicieli oraz rynku nieruchomości.
- Wymagania dotyczące istniejących budynków i obowiązki ich dodatkowego wyposażania odnoszą się przede wszystkim do przestarzałych urządzeń grzewczych.
- Tę samą wartość przypisuje się izolacji cieplnej i instalacjom. Technologia urządzeń i wyposażenie techniczne budynku są równoprawne. Wskutek tego w przyszłości można będzie wykorzystać istniejący potencjał optymalizacyjny w obszarze zużycia energii w nowych budynkach.

### Znaczenie dla architektów, projektantów, firm budowlanych, producentów gotowych domów i rzemieślników

Rozporządzenie EnEV wpływa na rozwój sektora nowego budownictwa poprzez następujące istotne czynniki:

- Szczelność budynku zyskuje większe znaczenie. Stosownie do tego mechaniczne instalacje wentylacyjne będą w przyszłości stałym elementem nowych budynków.
- Można oczekiwać zwiększenia popytu na instalacje o wysokiej efektywności energetycznej, takie jak grzewcze pompy ciepła czy instalacje solarne, ponieważ w ocenie dokonywanej zgodnie z rozporządzeniem EnEV przewidziano wyrównanie niskonakładowej i gorzej izolowanej cieplnie bryły budynku przez bardziej kosztowne instalacje. Dodatkowo bank KfW udziela na korzystnych warunkach pożyczek na domy o zapotrzebowaniu na energię pierwotną mniejszym niż 60 kWh/(m<sup>2</sup> x rok) i na domy o zapotrzebowaniu na energię pierwotną mniejszym niż 40 kWh/(m<sup>2</sup> x rok), co sprawia, że inwestycja w instalacje o wysokiej efektywności energetycznej staje się atrakcyjna finansowo.
- Współczynnik energii pierwotnej pomp ciepła dla energii elektrycznej wynosi obecnie 1,8.
- Ponieważ obecnie technologię instalacji należy określić już na etapie składania wniosku o pozwolenie na budowę, zacieśni się współpraca między architektami, inżynierami budowlanymi, projektantami, firmami budowlanymi, instalatorami i producentami urządzeń. Poprzez wczesną decyzję o zastosowaniu określonej technologii budynku, możliwe będzie zintegrowane planowanie budynku oraz jego technologii.

### Świadectwo charakterystyki energetycznej

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii świadectwa charakterystyki energetycznej będą w przyszłości wystawiane dla nowych budynków, jak również dla istniejących obiektów, w przypadku istotnej przebudowy budynku. W rozporządzeniu EnEV wprowadzono rozróżnienie między świadectwem charakterystyki energetycznej i świadectwem zapotrzebowania na ciepło.

**Świadectwo charakterystyki energetycznej** dotyczy nowych budynków oraz zmian i rozbudowy istniejących budynków, które cechują się normalnymi temperaturami pomieszczeń.

**Świadectwo zapotrzebowania na ciepło** dotyczy budynków o niskich temperaturach pomieszczeń.

W świadectwie charakterystyki energetycznej zestawiane są wyniki obliczeń dotyczących następujących parametrów nowych budynków:

- Straty ciepła transmisyjnego
- Współczynniki nakładu instalacji grzewczej, przygotowania c.w.u. i wentylacji
- Zapotrzebowanie na energię według nośników energii
- Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną.

Wystawienie świadectwa charakterystyki energetycznej zgodnie z rozporządzeniem EnEV wymaga uprzedniego określenia rocznego zapotrzebowania na ciepło grzewcze wg normy DIN V 4108-6. Zapotrzebowanie to oraz zapotrzebowanie na energię niezbędną do przygotowywania ciepłej wody, które można obliczyć sposobem ryczałtowym, mnożone są następnie przez „współczynnik nakładu instalacji”. Należy go obliczyć zgodnie z DIN V 4701-10.

### Zapotrzebowanie na energię pierwotną jako kryterium

Rozporządzenie EnEV ogranicza właściwą stratę ciepła transmisyjnego budynku. Bezsprzecznie bardziej rygorystycznym wymogiem jest ograniczenie ilości energii pierwotnej przeznaczonej na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody i ew. wentylację.

Energia pierwotna jest wielkością odniesienia dla wartości granicznych, które należy utrzymać, stąd uwzględnione muszą być również następujące aspekty:

- Straty energii powstające podczas pozyskiwania, wzbogacania, transportu, przetwarzania i stosowania nośnika energii.
- Pomocnicze źródła energii potrzebnej do zasilania napędu elektrycznego pomp instalacji grzewczych.

Pompy ciepła pobierają z otoczenia największą część potrzebnego ciepła grzewczego. Temperatura zostaje podniesiona do poziomu wymaganego przez instalację grzewczą przy wykorzystaniu niewielkiej ilości energii wysokiej jakości (zazwyczaj prądu). Jeżeli współczynnik sezonowej wydajności pompy ciepła jest większy niż 2,8, uzyskuje się znaczną oszczędność energii pierwotnej w porównaniu do bardzo wydajnej energetycznie techniki kondensacyjnej.

### Współczynnik nakładu $e_p$

Współczynnik nakładu instalacji  $e_p$  jest głównym wynikiem obliczenia według normy DIN V 4701-10. Określa on stosunek energii pierwotnej pobranej przez instalację do oddanego przez nią ciepła użytkowego do ogrzewania, wentylacji i przygotowania c.w.u.

$$e_p = Q_p / (Q_h + Q_{tw})$$

Wzór 11

- $e_p$  Współczynnik nakładu instalacji
- $Q_h$  Zapotrzebowanie na ciepło
- $Q_p$  Zapotrzebowanie na energię pierwotną
- $Q_{tw}$  Zapotrzebowanie na ciepło wody pitnej

Z ekonomicznego punktu widzenia współczynnik nakładu instalacji należy dobrać tak, aby był jak najniższy.

### Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną oblicza się metodą bilansu. W przypadku budynków mieszkalnych, o udziale powierzchni okien do 30%, stosuje się uproszczoną metodę bilansu okresów grzewczych lub metodę szczegółowego bilansu miesięcznego według DIN V 4108-6 w połączeniu z DIN 4701-10.

W przypadku wszystkich innych typów budynków należy wykonywać obliczenia metodą bilansu miesięcznego.

Rozporządzenie EnEV definiuje wzór na maksymalnie dopuszczalne zapotrzebowanie na energię pierwotną. Opiera się on na stosunku A/V: całkowitej powierzchni wymiany ciepła A odniesionej do ogrzewanej objętości brutto budynku V (wymiarów zewnętrznych).

$$Q_p = e_p \times (Q_h + Q_{tw})$$

Wzór 12

$e_p$	Współczynnik nakładu instalacji
$Q_h$	Zapotrzebowanie na ciepło
$Q_p$	Zapotrzebowanie na energię pierwotną
$Q_{tw}$	Zapotrzebowanie na ciepło wody pitnej

W przypadku domu jednorodzinnego z centralnym systemem przygotowania c.w.u. oraz powierzchnią użytkową  $A_N = 200 \text{ m}^2$  i  $A/V = 0,8$  wartość  $Q_{p, \text{dow.}}$  wyniosłaby  $119,84 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \times \text{rok})$ .

Wartości tej nie można przekroczyć i stanowi punkt odniesienia dla architekta lub projektanta.

### Możliwość kompensacji między budynkiem a instalacją

Rozporządzenie EnEV daje możliwość kompensacji między wydajnością instalacji i izolacją cieplną budynku. W związku z tym ze względu na udoskonalone instalacje można zrezygnować ze środków izolacyjnych, o ile byłyby one bardzo kosztowne bądź wpływałyby negatywnie na ogólny wygląd budynku. Architekt i inwestor mogą zatem połączyć kwestie estetyczne, kreatywność i aspekty finansowe, aby uzyskać optymalne rozwiązanie.

Wymagania rozporządzenia EnEV należy spełnić przez stosowanie wydajnych instalacji, takich jak pompy ciepła lub domowe instalacje wentylacyjne z systemami odzysku ciepła, przy czym należy uwzględnić wyłącznie maksymalnie dopuszczalne zapotrzebowanie na ciepło transmisyjne.

### Wymagania w zakresie istniejących budynków

Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii zawiera wymagania dotyczące istniejących budynków.

■ **Wymagania warunkowe:** obowiązują z reguły wtedy, gdy dana część zostanie zmieniona bez względu na okoliczności, np. przez wymianę w przypadku naturalnego zużycia, przez wyeliminowanie wad i uszkodzeń bądź podniesienie estetyki.

■ **Wymagania dotyczące części:** jak dotychczas obowiązują tu minimalne ograniczenia. Wymagania dotyczące części obowiązują tylko wtedy, gdy przynajmniej ponad 20% jednakowo zorientowanej powierzchni danej części ulegnie zmianie.

### ■ Metoda bilansu w istniejącym budynku (reguła 40%):

jako alternatywę wobec wymagań dotyczących części wprowadzono tzw. regulację 40% celem zapewnienia większej elastyczności przy modernizacji. Jeśli w danym budynku roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną, które odnosi się do nowego budynku o porównywalnych parametrach, zostanie przekroczone łącznie o wartość mniejszą niż 40%, poszczególne nowo zamontowane lub zmienione części mogą z nadwyżką spełniać ww. wymagania. Tak jak przy nowych budynkach należy w tych przypadkach dokładnie udokumentować zapotrzebowanie na energię.

■ **Obowiązek doposażenia:** rozporządzenie EnEV przewiduje również obowiązek doposażenia istniejących budynków. Obowiązek doposażenia należy spełnić niezależnie od czynności i tak wykonywanych przy istniejących częściach lub instalacjach.

Pompy ciepła stanowią praktyczne rozwiązanie dla starych budynków, które dobrze spełnia cele oszczędzania energii, określone przez rozporządzenie EnEV oraz rząd Niemiec. Nakład na budowę jest przy tym stosunkowo mały, a urządzenia są łatwe do zainstalowania. Modernizacja instalacji grzewczej jest wspierana przez bank KfW. Oferowany przez KfW program rewitalizacji budynków na rzecz ograniczenia emisji  $\text{CO}_2$  może być wykorzystany do finansowania czterech różnych pakietów działań mających na celu zmniejszenie emisji  $\text{CO}_2$  w budynkach mieszkalnych starego budownictwa. Program KfW służy do długoterminowego finansowania inwestycji w budynkach mieszkalnych mających na celu ochronę środowiska, np. montażu pompy ciepła.

### Rozporządzenie EnEV w odniesieniu do budynków mieszkalnych i niemieskalnych

Ustawodawca ustala wartości graniczne dla straty ciepła transmisyjnego i rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną w budynkach mieszkalnych i niemieskalnych.

Obliczenia dotyczące budynków mieszkalnych przeprowadza się zgodnie z normą DIN 4108-6 poprzez ustalenie współczynnika nakładu instalacji zgodnie z DIN 4701-10 lub z DIN 18599 dla oceny energetycznej budynków.

Również dla budynków niemieskalnych norma DIN 18599 jest obowiązującą podstawą do obliczeń. Wartości maksymalne ustala się tutaj poprzez roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną. W odróżnieniu od obliczeń dotyczących budynków mieszkalnych, budynki niemieskalne są dzielone na strefy o różnych profilach wykorzystania. Uwzględnia się również wpływ oświetlenia, wentylacji i chłodzenia.



## 2.12 Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej

We wrześniu 2015 r. weszła w życie dyrektywa UE w sprawie ekoprojektu, dotycząca produktów wykorzystujących energię i innych produktów związanych z energią (ErP).

W dyrektywie zapisano wymagania w zakresie:



- efektywności energetycznej,
- poziomu mocy akustycznej (w przypadku pomp ciepła obowiązuje dodatkowo poziom mocy akustycznej jednostki zewnętrznej),
- ochrony cieplnej (dotyczy podgrzewaczy).

Dyrektywa znajduje zastosowanie w szczególności do następujących produktów:

- kotłów i urządzeń grzewczych na paliwa kopalne i pomp ciepła o mocy do 400 kW,
- modułów kogeneracyjnych o mocy elektrycznej do 50 kW,
- pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. i podgrzewaczy buforowych o pojemności do 2000 l.

Ponadto produkty i systemy o mocy do 70 kW muszą być oznakowane etykietą efektywności energetycznej. Dzięki temu konsumenci na podstawie różnych kolorów i liter mogą natychmiast rozpoznać efektywność energetyczną wyrobów.

System jako całość pozwala często uzyskać wyższą efektywność energetyczną, poprzez na przykład zastosowanie wariantów układu regulacji lub rozszerzenie systemu o odnawialne źródła energii.

 <b>Minimalne wymagania</b> dotyczą między innymi efektywności energetycznej zgodnie z dyrektywą o produktach związanych z energią (ErP)		 <b>Oznaczenie</b> etykietą efektywności energetycznej zgodnie z ustawą dotyczącą znakowania produktów zużywających energię (EnVKG)
Kotły grzewcze (gazowe, olejowe, elektryczne)	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW
Pompy ciepła	0 ... 400 kW	0 ... 70 kW
Agregaty kogeneracyjne	0 ... 400 kW < 50 kW <sub>el</sub>	0 ... 70 kW < 50 kW <sub>el</sub>
Pakiety systemowe	—	0 ... 70 kW
Podgrzewacze	≤ 2.000 litrów	≤ 500 litrów
Urządzenia do wentylacji mieszkań	strumień objętości powietrza < 1000 m³/h	strumień objętości powietrza < 1000 m³/h
Wniosek	Od 26 września 2015 r. obowiązuje zakaz wprowadzania do obrotu kotłów niskotemperaturowych o mocy do 400 kW.*	Firmy branżowe mają obowiązek dostarczyć odbiorcom swoich produktów etykiety systemowe.*
* Wyjątek stanowią urządzenia typu B11 w zbiorczej instalacji		* Firma Buderus zapewni etykietę produktu.

6 720 817 675-17.2T

Rys. 22 Przegląd zakresu zastosowania dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej

Podstawą klasyfikacji urządzenia jest efektywność energetyczna źródła ciepła. Źródła ciepła dzielą się na różne klasy efektywności energetycznej. Podział na klasy efektywności energetycznej zależy od tak zwanej efektywności energetycznej ogrzewania pomiesz-

czeń i podgrzewania c.w.u. Definicja efektywności energetycznej podgrzewania c.w.u. wiąże się z pojęciem profilu obciążeń. W katalogach firmy Buderus i innej dokumentacji efektywność energetyczną oznacza się symbolem.

		
---	---	--

6 720 818 376-57.1T

Rys. 23 Przykład oznaczenia efektywności energetycznej urządzenia grzewczego lub grzewczego agregatu kogeneracyjnego

Źródła ciepła (olejowe, gazowe, pompy ciepła, moduły kogeneracyjne) przyporządkowuje się do określonych klas efektywności energetycznej na podstawie tak zwanej sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń ns. Klasę efektywności energetycznej podgrzewaczy określa się na podstawie współczynnika straty ciepła.

Na etykiecie systemowej dodatkowo oznacza się efektywność energetyczną całego systemu.

Efektywność energetyczną rozwiązań systemowych można poprawić, wprowadzając następujące rozwiązania i elementy:

- warianty regulacji,

- instalacje solarne do przygotowania c.w.u. i/lub wspomagania ogrzewania,
- systemy kaskadowe.

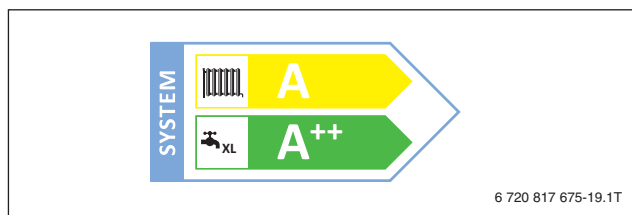
Etykieta systemowa jest wypadkową efektywności energetycznej źródła ciepła, na którą wpływa cały system. Za prawidłowe oznaczenie systemu odpowiada dystrybutor, czyli z reguły instalator systemu.

Etykiety systemowe i karty danych technicznych pakietów Logaplust i systemów Logasys z części 2 katalogu są dostępne na stronie <http://www.buderus.pl/buderus-on-line/dyrektywa-erp/>

W części 2 katalogu odpowiednio oznaczono wszystkie pakiety. Wszystkie dane produktów niezbędne podczas opracowywania etykiet systemowych przedstawiono w katalogu i w dokumentacji projektowej produktów, dołączonych do karty danych technicznych (-> tabele „Dane o zużyciu energii”).

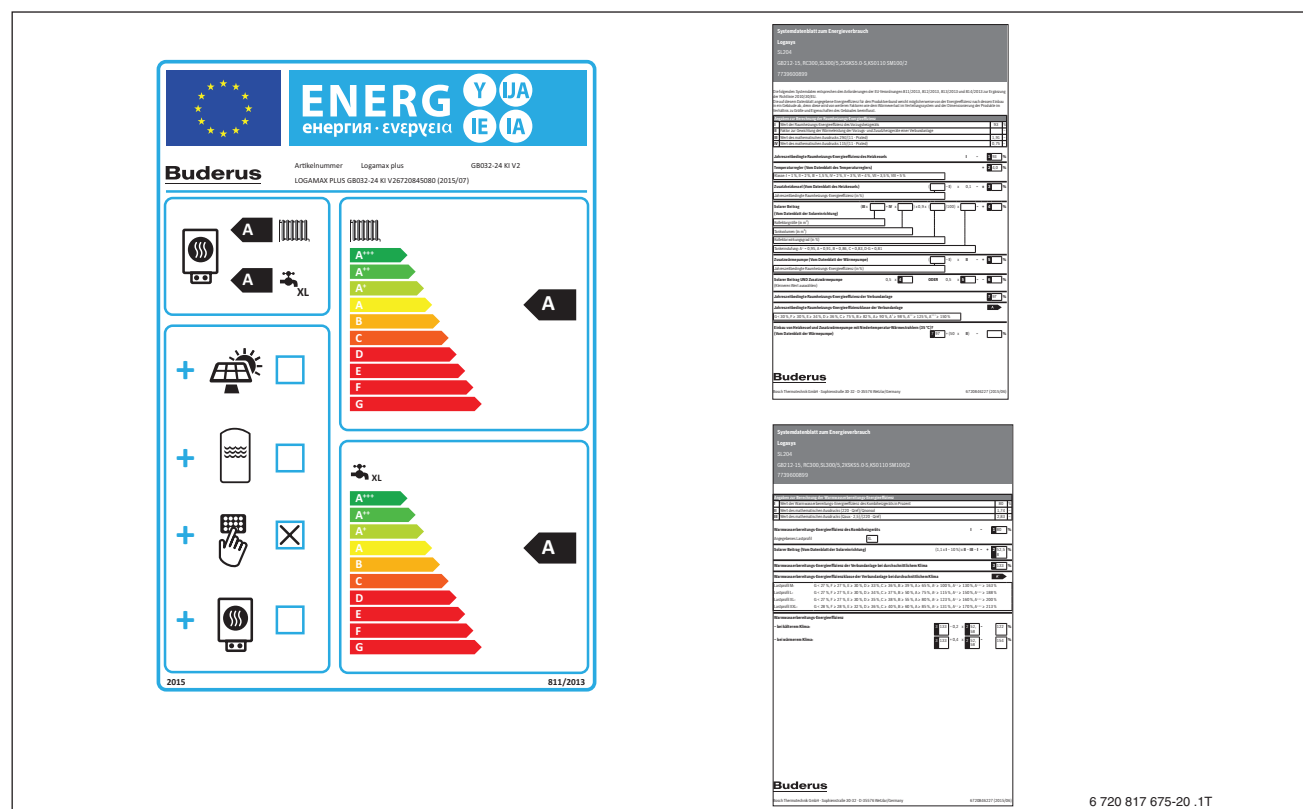
Oprogramowanie Logasoft ułatwia opracowanie niezbędnych informacji:

- etykiety produktu i systemu,
- kart danych technicznych,



Rys. 24 Przykład oznaczenia efektywności energetycznej systemu

- etykiety systemowej poszczególnych pakietów



Rys. 25 Przykład etykiety systemowej i karty danych technicznych systemu

## 2.13 Dyrektywa energetyczna w sprawie efektywności energetycznej (ErP)

### ErP (Energy related Products)

Łodówki, pralki, zmywarki, telewizory i np. odkurzacze mają już etykietę efektywności energetycznej, która wskazuje i klasyfikuje zużycie energii przez dane urządzenie. Podobną etykietę otrzymają teraz również źródła ciepła i podgrzewacze.

### Produkty są oceniane pod względem energetycznym

Tak samo jak w przypadku wyżej wymienionych urządzeń elektrycznych, od 26.09.2015 r. producenci związanych z zużyciem energii źródeł ciepła i podgrzewaczy muszą znakować swoje produkty etykietą ErP. ErP oznacza Energy related Products, czyli produkty związane z energią.

### Systemy otrzymują etykietę

Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej przewiduje również, że od 26.09.2015 r. oprócz olejowych i gazowych kotłów grzewczych, pomp ciepła, modułów kogeneracyjnych i podgrze-

waczy (do określonej wielkości mocy bądź do określonej pojemności) również systemy grzewcze muszą być znakowane etykietą systemową.

### Obowiązek oznakowania

- Produkty i systemy o mocy znamionowej do 70 kW bądź pojemności do 500 litrów muszą być oznakowane etykietą efektywności energetycznej
- Etykieta ta jest jednakowa w całej Europie dla określonych segmentów produktów
- Dzięki niej na podstawie swojej efektywności energetycznej są one przyporządkowywane do jednej z 10 klas energetycznych od A+++ do G

### Zaszeregowanie urządzeń do klas efektywności energetycznej

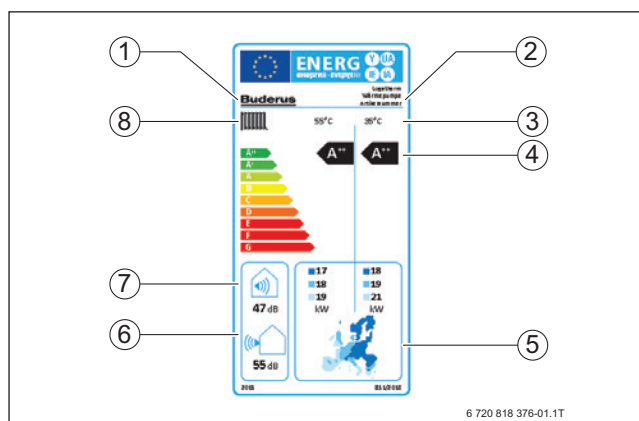
Podstawą klasyfikacji urządzenia jest efektywność energetyczna źródła ciepła.

#### Konkretne podziały na klasy efektywności energetycznej

Źródła ciepła dzielą się obecnie na klasy efektywności energetycznej od A++ do G. Podczas gdy klasy od A do G obejmują różne rodzaje konwencjonalnych kotłów grzewczych, klasy A+ i A++ mają promować stosowanie kogeneracji lub systemów wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych. Podgrzewacze c.w.u. dzielą się jedynie na klasy od A do G. Od 2019 r. będą obowiązywać nowe klasy efektywności energetycznej, dla źródeł ciepła dojdzie klasa A+++, a dla podgrzewaczy c.w.u. klasa A+. W obu grupach produktów nie będzie już najniższych klas od E do G. Istotne parametry oceny efektywności to efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń i efektywność energetyczna przygotowania c.w.u.

#### Etykieta energetyczna

Obok etykiet produktów przede wszystkim etykiety systemowe w przypadku łączenia produktów zawierają informacje o ocenie energetycznej. Szczególnie jest to, że system jako całość pozwala często uzyskać wyższą efektywność energetyczną – poprzez zastosowanie wariantów układu regulacji lub rozszerzenia systemu o odnawialne źródła energii. Buderus zapewnia tutaj wyraźnie korzystniejsze położenie.

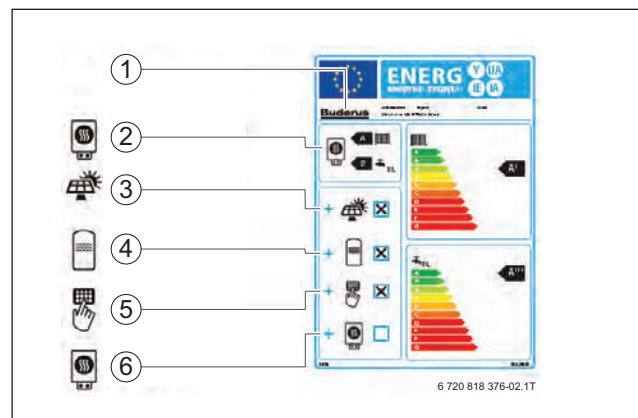


Rys. 26 Etykieta energetyczna pompy ciepła

- [1] Producent
- [2] Oznaczenie modelu
- [3] Temperatura zasilania
- [4] Klasa efektywności energetycznej
- [5] Charakterystyka strefy klimatycznej (przeciętne warunki termiczne)
- [6] Poziom mocy akustycznej (na zewnątrz)
- [7] Poziom mocy akustycznej (w pomieszczeniu)
- [8] Funkcja (np. ogrzewanie)

### Ocena w systemie

Za system grzewczy uznaje się już źródła ciepła z regulacją. W zależności od przewidzianych podzespołów systemu oblicza się wpływ na efektywność energetyczną źródła ciepła i oddziałuje przez to na zaszeregowanie na etykiecie.



Rys. 27 Etykieta energetyczna systemu grzewczego

- [1] Producent
- [2] Urządzenie grzewcze (olejowe/gazowe/elektryczne/pompy ciepła/kogeneracja)
- [3] Instalacja solarna (termiczna)
- [4] Podgrzewacz/bufor
- [5] Regulator
- [6] Dodatkowe urządzenie grzewcze

#### Kto wystawia etykietę produktu?

Wystawianie etykiety produktu jest dokonywane przez producenta urządzeń. Wystawianie etykiety systemowej dla każdego systemu grzewczego jest przeprowadzane przez firmę instalatorską. Jako dostawca rozwiązań systemowych w zakresie ogrzewania, klimatyzacji, wentylacji i instalacji solarnych Buderus zapewnia tutaj szczególne ułatwienia. Tak np. w ramach konfiguracji systemu grzewczego udostępniamy odpowiednie karty danych technicznych, wyniki obliczeń i informacje etykietowe.

## 2.14 Ustawa o odnawialnej energii cieplnej (EEWärmeG)

### Kogo i do czego zobowiązuje ustawa?

Właściciele nowo budowanych budynków mieszkalnych i niemieszkalnych muszą zapewnić proporcjonalne pokrycie ich zapotrzebowania na ciepło przez wykorzystanie energii odnawialnych. Obowiązek ten dotyczy wszystkich właścicieli, tzn. osób prywatnych, podmiotów państwowych bądź gospodarczych, jak również właścicieli obiektów wynajmowanych. Korzystać można z wszystkich form energii odnawialnych. Kto nie chce korzystać z energii odnawialnych, może zastosować inne środki przyjazne dla klimatu, tzw. środki zastępcze: grubszą izolację budynku, ciepło pobierane z sieci ciepłowniczych opalanych paliwami odnawialnymi bądź ciepło z kogeneracji.

### Kiedy należy przestrzegać ustawy?

Ustawa weszła w życie 1 stycznia 2009 r. i zasadniczo musi być przestrzegana w przypadku wszystkich budynków wybudowanych po tej dacie.

### Które źródła energii należą do energii odnawialnych w rozumieniu ustawy?

Do energii odnawialnych w rozumieniu ustawy o odnawialnej energii cieplnej należą:

- promieniowanie słoneczne,
- biomasa,
- geotermia oraz
- ciepło otoczenia,

Ciepło odpadowe nie jest energią odnawialną w rozumieniu tej ustawy. Jednak powinno być ono również wykorzystywane i dlatego jest uznawane za środek zastępczy. Każdy właściciel nowego budynku musi pokrywać jego całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną (na ciepło ogrzewania, ciepło ogrzewania wody pitnej i ew. na energię do chłodzenia, łącznie ze wszystkimi stratami, ale bez zapotrzebowania na energię pomocniczą) w zależności od konkretnie używanego źródła energii z ustalonym udziałem energii odnawialnych.

### Na co należy zwrócić uwagę w przypadku korzystania z ciepła otoczenia?

Ciepło otoczenia jest naturalnym ciepłem, które może być pobierane z powietrza lub wody. Aby spełnić obowiązek stosowania energii odnawialnych, całkowite zapotrzebowanie nowego budynku na energię cieplną musi być pokrywane przez to ciepło co najmniej w 50%. W przypadku korzystania z ciepła otoczenia przy użyciu pompy ciepła obowiązują te same brzegowe warunki techniczne co w przypadku energii geotermalnej.

### Do czego zobowiązuje ustawa o odnawialnej energii cieplnej?

Właściciel budynku objętego zakresem stosowania ustawy musi w sposób proporcjonalny pokryć zapotrzebowanie budynku na energię za pomocą energii ze źródeł odnawialnych. Pojęcie zapotrzebowania na energię cieplną obejmuje z reguły energię potrzebną do ogrzewania, podgrzewania wody użytkowej oraz chłodzenia.

Właściciele budynków mogą pokryć określoną część zapotrzebowania na ciepło np. z energii słonecznej. Ustawa odnosi się przy tym do wielkości kolektora. Musi on mieć 0,04 m<sup>2</sup> powierzchni na m<sup>2</sup> ogrzewanej powierzchni użytkowej (zdefiniowanej zgodnie z rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii (EnEV)) w przypadku budynku z maksymalnie dwoma mieszkaniami. Jeżeli więc dom ma powierzchnię mieszkalną 100 m<sup>2</sup>, kolektor musi mieć powierzchnię 4 m<sup>2</sup>. W budynkach mieszkalnych z co najmniej 3 jednostkami mieszkaniowymi powierzchnia zainstalowanego kolektora musi wynosić już tylko 0,03 m<sup>2</sup> na m<sup>2</sup> ogrzewanej powierzchni użytkowej. W przypadku wszystkich innych budynków: jeśli wykorzystywana jest energia promieniowania słonecznego, zapotrzebowanie na ciepło musi być pokryte z niej przynajmniej w 15% – opcja ta przysługuje również właścicielom budynków mieszkalnych.

Kto korzysta ze stałej biomasy, ciepła ziemi lub ciepła otoczenia, musi pokryć w ten sposób zapotrzebowanie na ciepło swojego budynku przynajmniej w 50%. Ustawa stawia jednak określone wymagania ekologiczne i techniczne, np. określa współczynniki sezonowej wydajności stosowanych pomp ciepła. W tabeli 39 podano współczynniki sezonowej wydajności, jakie należy uzyskać.

Zastosowanie	Pompa ciepła	Współczynnik sezonowej wydajności
Tylko ogrzewanie	powietrze-woda	> 3,5
Ogrzewanie i ciepła woda	powietrze-woda	> 3,3

Tab. 24 Współczynnik sezonowej wydajności według VDI 4650 arkusz 1 (2008–09)

### Czy istnieją rozwiązania alternatywne?

Ze względu na warunki budowlane bądź inne nie każdy właściciel nowego budynku może użyć energii odnawialnych i nie zawsze ich użycie jest zasadne. Z tego powodu ustawodawca przewidział inne środki, które w podobny sposób są przyjazne dla klimatu.

Do tych środków zastępczych zaliczają się:

- wykorzystanie ciepła odpadowego,
- wykorzystanie ciepła z kogeneracji (CHP),
- podłączenie do sieci lokalnego systemu przesyłu ciepła lub systemu przesyłu ciepła na odległość, która jest proporcjonalnie zasilana z energii odnawialnych lub z kogeneracji,
- ulepszenie izolacji budynku.

## 2.15 Ustalanie zapotrzebowania przy przygotowaniu c.w.u

Wszystkie pompy ciepła powietrze-woda Logatherm mogą służyć do przygotowania c.w.u. W tym celu stosuje się emaliowane pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. z wymiennikiem ciepła z rur gładkich lub podgrzewacz kombinowany KNW... EW, w którym ciepła woda ogrzewana jest dzięki wykorzystaniu zasady przepływu. Przy wyborze pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. należy uwzględnić również moc pompy ciepła, aby umożliwić przekazywanie tej mocy.

### 2.15.1 Definicja małych i dużych instalacji

Projektowanie instalacji przygotowania c.w.u. w budynkach mieszkalnych odbywa się według DIN 4708.

Zgodnie z wytycznymi DVGW, arkusz roboczy W551, wielkości instalacji zdefiniowano następująco:

- Małe instalacje to wszystkie instalacje w domach jedno- lub dwurodzinnych, niezależnie od pojemności podgrzewacza wody pitnej i pojemności przewodu rurowego.
- Budynki, w których podgrzewacz ma pojemność < 400 litrów, a pojemność każdego przewodu rurowego między wylotem podgrzewacza wody pitnej i miejscem poboru wody wynosi < 3 litry. Nie uwzględnia się przy tym przewodu cyrkulacyjnego.
- Duże instalacje to instalacje podgrzewania wody o pojemności podgrzewacza > 400 litrów i pojemności przewodów rurowych większej niż 3 litry, np. w hotelach, domach spokojnej starości, szpitalach lub na kempingach.

### 2.15.2 Wymóg dotyczący podgrzewaczy wody pitnej

Zdecentralizowane przepływowe podgrzewacze wody pitnej można stosować bez spełnienia dodatkowych warunków, jeżeli pojemność dołączonego przepływowego podgrzewacza wody pitnej nie przekracza 3 litrów.

### Podgrzewacz pojemnościowy wody pitnej, centralne przepływowe podgrzewacze wody pitnej, systemy mieszane i systemy ładowania podgrzewaczy

Podczas pracy zgodnej z przeznaczeniem musi istnieć możliwość utrzymywania temperatury > 60°C na wylocie ciepłej wody podgrzewacza wody pitnej. Dotyczy to również centralnego przepływowego podgrzewacza wody pitnej o pojemności > 3 litry.

### Stopnie podgrzewania wstępnego/podgrzewacz wstępny

Instalacje przygotowania ciepłej wody należy tak zaprojektować, aby móc raz dziennie podgrzewać całkowitą pojemność wodną zasobnika podgrzewania wstępnego do temperatury > 60°C.

### 2.15.3 Przewody cyrkulacyjne

W małych instalacjach z pojemnością przewodów rurowych < 3 litry między wylotem podgrzewacza wody pitnej a miejscem poboru oraz w dużych instalacjach należy zamontować systemy cyrkulacji. Przewody i pompy cyrkulacyjne muszą być takiej wielkości, aby w cyrkulującym systemie ciepłej wody temperatura ciepłej wody była niższa o nie więcej niż 5 K w stosunku do temperatury na wylocie podgrzewacza. Przewody na piętrach

i/lub pojedyncze przewody o pojemności wody < 3 litry można instalować bez przewodu cyrkulacyjnego.

## 2.16 Czynniki chłodnicze i zmienione wymogi w zakresie kontroli szczelności

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych i uchylenia rozporządzenia (WE) nr 842/2006 obowiązują zmienione wymogi w zakresie kontroli szczelności.

Celem rozporządzenia jest stopniowe zmniejszenie i daleko idąca rezygnacja ze stosowania F-gazów do 2030 r. (redukcja do 21 % ilości z 2015 r.).

### Wyciąg z nowego rozporządzenia dotyczącego istniejących instalacji (obowiązuje od 01.01.2017 r.):

#### Artykuł 4: Kontrole szczelności

(1) Użytkownicy urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane w ilości 5 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> lub większej, które nie wchodzi w skład pianek, zadbać o to, aby urządzenia były kontrolowane pod kątem nieszczelności.

Dotyczy to:

- a) stacjonarnych instalacji chłodniczych;
- b) stacjonarnych instalacji klimatyzacyjnych;
- c) stacjonarnych pomp ciepła;
- d) instalacji chłodniczych w samochodach i przyczepach chłodniach;

...

Hermeticznie zamknięte urządzenia, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane w ilości mniejszej niż 10 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>, nie są poddawane kontrolom szczelności w rozumieniu tego artykułu, o ile urządzenia te są oznakowane jako hermeticznie zamknięte. Czynniki chłodnicze o współczynniku GWP > 2500 w odniesieniu do ekwiwalentu CO<sub>2</sub> nie mogą być wprowadzane do obrotu od 2020 r.

W drodze odstępstwa od ustępu 1 akapit 1, urządzenia, które zawierają mniej niż 3 kg fluorowanych gazów cieplarnianych, lub hermeticznie zamknięte urządzenia, które są odpowiednio oznakowane i zawierają mniej niż 6 kg fluorowanych gazów cieplarnianych, nie podlegają kontrolom szczelności do 31 grudnia 2016 r.

Przy przeprowadzaniu kontroli szczelności obowiązują następujące odstępy czasowe:

	Ilość ważona wg GWP	Częstość bez systemu wykrywania nieszczelności	Częstość z systemem wykrywania nieszczelności
a)	Od 5 i poniżej 50 ton	Co 12 miesięcy	Co 24 miesiące
b)	Od 50 i poniżej 500 ton	Co 6 miesięcy	Co 12 miesięcy
c)	Od 500 ton	Co 3 miesiące	Co 6 miesięcy

**Tab. 25** Częstość przeprowadzania kontroli szczelności

Kontrole są przeprowadzane przez certyfikowane osoby.



**Artykuł 5: Systemy wykrywania nieszczelności**

(1) Użytkownicy wymienionych w art. 4 ust. 2 lit. a-d urządzeń zawierających fluorowane gazy cieplarniane w ilości 500 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub> lub większej zadbają o to, aby urządzenia były wyposażone w system wykrywania nieszczelności, ostrzegający użytkownika lub firmę konserwacyjną przy każdym przecieku.

(3) Użytkownicy wymienionych w art. 4 ust. 2 lit. a-d urządzeń, które podlegają ustępowi 1 niniejszego artykułu, zadbają o to, aby systemy wykrywania nieszczelności były kontrolowane przynajmniej co 12 miesięcy w celu zagwarantowania ich należytego funkcjonowania.

**Artykuł 6: Prowadzenie dokumentacji**

(1) Użytkownicy urządzeń, dla których zgodnie z art. 4 ust. 1 wymagana jest kontrola szczelności, prowadzą dla każdego z tych urządzeń dokumentację zawierającą następujące informacje:

- a) ilość i rodzaj zawartych fluorowanych gazów cieplarnianych;
- b) ilość fluorowanych gazów cieplarnianych, która została dodana podczas instalowania, obsługi technicznej bądź konserwacji lub z powodu nieszczelności;
- c) informacje dotyczące tego, czy użyte fluorowane gazy cieplarniane zostały poddane recyklingowi lub zregenerowane, łącznie z nazwą i adresem zakładu recyklingu lub regeneracji oraz ewentualnie numerem certyfikatu;
- d) ilość odzyskanych fluorowanych gazów cieplarnianych;

**2.17 Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego****Obowiązek kontroli obiegu chłodzenia w pompach ciepła powietrze-woda**

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie F-gazów (obowiązującym od 01.01.2015 r.) wymagane są regularne kontrole szczelności. Zależą one od ekwiwalentu CO<sub>2</sub> typu stosowanego czynnika chłodniczego.

Pompy ciepła powietrze-woda Buderus są napełnione czynnikiem chłodniczym R-410A.

Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego 1 kg R-410A odpowiada 2088 kg ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.

Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego istnieje od 10 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.

**Obliczanie łącznego ekwiwalentu CO<sub>2</sub> (przykład: WLW196i-6 AR)**

Ilość czynnika chłodniczego		Ekwiwalent CO <sub>2</sub>		Ekwiwalent CO <sub>2</sub> łącznie
1,75 kg	x	2,088 t/kg	=	3,650 t

**Tab. 26** Obliczanie łącznego ekwiwalentu CO<sub>2</sub> (przykład: WLW196i-6 AR)

**Wytyczne dotyczące obowiązku kontroli obiegu chłodzenia**

Typ	Zamknięcie obiegu chłodzenia	Ilość czynnika chłodniczego [kg]	Ekwiwalent CO <sub>2</sub> R-410A [t]	Ekwiwalent CO <sub>2</sub> łącznie Obowiązek kontroli [t]	
WLW196i..AR					
WLW196i-6 AR	hermetyczne	1,75	2,088	3,65	Brak
WLW196i-8 AR	hermetyczne	2,35	2,088	4,91	Brak
WLW196i-11 AR	hermetyczne	3,3	2,088	6,89	Brak
WLW196i-14 AR	hermetyczne	4,0	2,088	8,35	Brak

**Tab. 27** Obliczanie łącznego ekwiwalentu CO<sub>2</sub> (przykład)

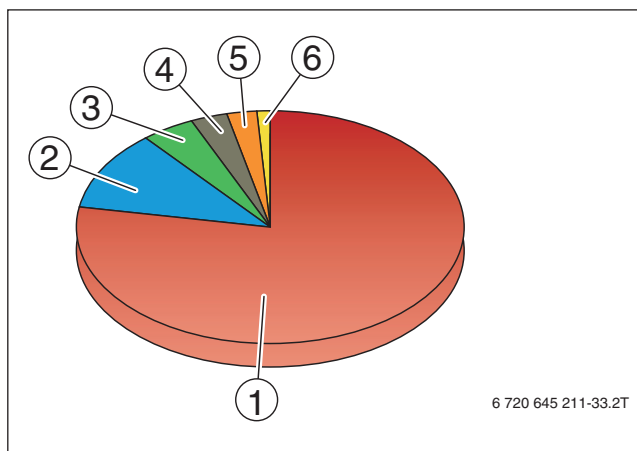
<sup>1)</sup> Obowiązek corocznej kontroli czynnika chłodniczego istnieje od 10 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>.



## 3 Podstawy

### 3.1 Sposób działania pomp ciepła

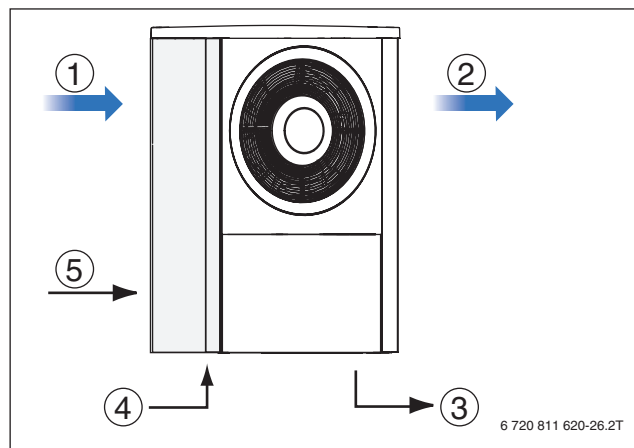
Mniej więcej jedna czwarta całkowitego zużycia energii przypada w Niemczech na prywatne gospodarstwa domowe. W gospodarstwach domowych około trzech czwartych zużytej energii przeznacza się na ogrzewanie pomieszczeń. Powyższe dane wskazują wyraźnie, gdzie należy zastosować rozwiązania mające na celu oszczędność energii i ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>. Dobre rezultaty można uzyskać dzięki np. ulepszeniu izolacji cieplnej, stosowaniu nowoczesnych okien i oszczędnego, przyjaznego dla środowiska systemu grzewczego.



**Rys. 28** Zużycie energii w prywatnych gospodarstwach domowych

- [1] Ogrzewanie 78%
- [2] C.w.u. 11%
- [3] Pozostałe urządzenia 4,5%
- [4] Chłodzenie, mrożenie 3%
- [5] Pranie, gotowanie, zmywanie
- [6] Światło 1%

Pompa ciepła pobiera większą część energii grzewczej ze środowiska, a jedynie niewielka część dostarczana jest w postaci energii roboczej. Sprawność pompy ciepła (współczynnik efektywności, COP) mieści się w zakresie między 3 i 6, a w przypadku pompy ciepła powietrze-woda – między 3 i 4,5. Z tego względu pompy ciepła stanowią idealne rozwiązanie zapewniające energooszczędne i przyjazne dla środowiska ogrzewanie.



**Rys. 29** Przepływ temperatury w pompie ciepła powietrze-woda (przykład)

- [1] Powietrze 0°C
- [2] Powietrze -5°C
- [3] Zasilanie instalacji grzewczej 35°C
- [4] Powrót instalacji grzewczej 28°C
- [5] Energia napędowa

#### Ogrzewanie ciepłem z otoczenia

Pompa ciepła umożliwia wykorzystanie ciepła z otoczenia (gruntu, powietrza lub wody gruntowej) do ogrzewania budynku i przygotowania ciepłej wody.

### Sposób działania

Sposób działania pomp ciepła opiera się na sprawdzonej i niezawodnej „zasadzie działania lodówki”. Lodówka odbiera ciepło z chłodzonych produktów i przekazuje je przez tylną ścianę do powietrza w pomieszczeniu. Pompa ciepła odbiera ciepło z otoczenia i przekazuje je do instalacji grzewczej.

Wykorzystuje się przy tym fakt, że ciepło zawsze przepływa od „źródła” do „odbiornika ciepła” (od ciepłego do zimnego), podobnie jak rzeka zawsze płynie w dół doliny (od „źródła” do „ujścia”).

Pompa ciepła wykorzystuje (podobnie jak lodówka) naturalny kierunek przepływu od ciepłego do zimnego w zamkniętym obiegu czynnika chłodniczego przez parownik, sprężarkę, skraplacz i zawór rozprężny. Pompa ciepła „pompuje” przy tym ciepło z otoczenia na wyższy poziom temperatury, który można wykorzystać do ogrzewania.

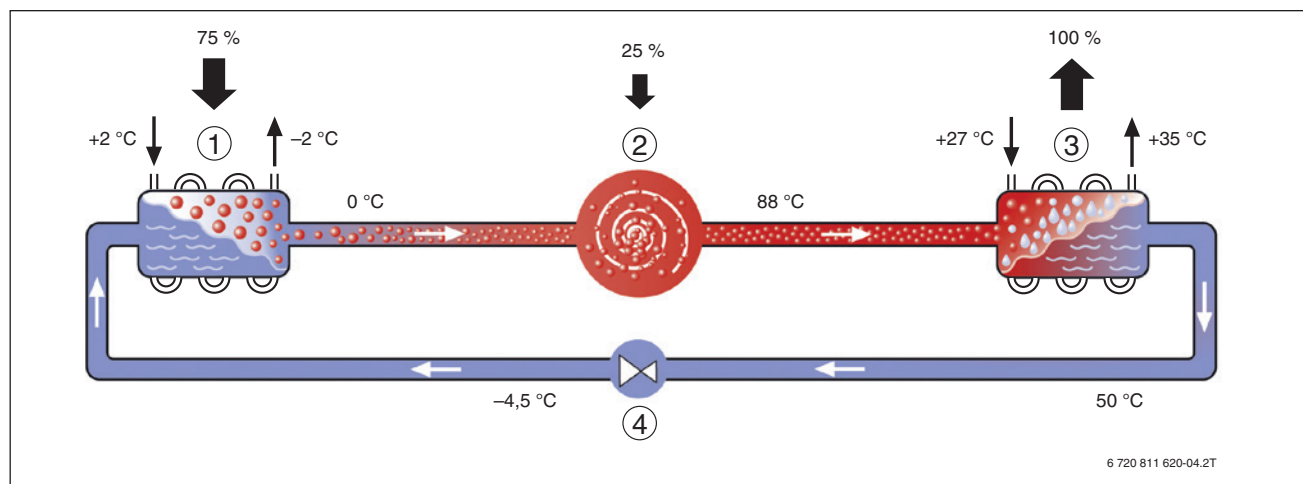
W **parowniku [1]** znajduje się płynny środek roboczy o bardzo niskiej temperaturze wrzenia (tzw. czynnik chłodniczy). Czynnik chłodniczy ma niższą temperaturę niż źródło ciepła (np. grunt, woda, powietrze) oraz niższe ciśnienie. Ciepło przepływa zatem od źródła do czynnika chłodniczego. W efekcie czynnik chłodniczy nagrzewa się powyżej swojej temperatury wrzenia, odparowuje i jest zasysany przez sprężarkę.

**Sprężarka [2]** jest zasilana napięciem i regulowana poprzez przetwornicę częstotliwości (inwerter). W ten sposób

prędkość obrotowa sprężarki jest zawsze dostosowywana do zapotrzebowania. Przy uruchamianiu sprężarki zapewnia-ny jest wysoki moment obrotowy rozruchu z jednocześnie niskim natężeniem prądu rozruchowego. Sprężarka spręża odparowany (gazowy) czynnik chłodniczy, powodując znaczny wzrost jego ciśnienia. Wskutek tego gazowy czynnik chłodniczy jeszcze bardziej się nagrzewa. Dodatkowo następuje również zamiana energii napędowej sprężarki w ciepło, które przekazywane jest do czynnika chłodniczego. W ten sposób temperatura czynnika chłodniczego coraz bardziej wzrasta do momentu, aż przekroczy wartość niezbędną dla instalacji grzewczej do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u. Po osiągnięciu określonej wartości ciśnienia i temperatury czynnik chłodniczy przepływa dalej do skraplacza.

W **skraplaczu [3]** gorący, gazowy czynnik chłodniczy oddaje ciepło pobrane z otoczenia (źródła ciepła) oraz pozyskane z energii napędowej sprężarki do chłodniejszej instalacji grzewczej (odbiornika ciepła). Temperatura czynnika chłodniczego spada przy tym poniżej punktu skraplania, co powoduje ponowne przejście w stan ciekły. Czynnik chłodniczy, będący ponownie w stanie ciekłym, nadal jednak znajdujący się pod wysokim ciśnieniem, przepływa do zaworu rozprężnego. Obydwa sterowane elektronicznie **zawory rozprężne [4]** redukują ciśnienie czynnika chłodniczego do wartości początkowej, zanim popłynie on z powrotem do parownika i znów pobierze ciepło z otoczenia.

### Schemat sposobu działania instalacji pompy ciepła



Rys. 30 Schemat obiegu czynnika chłodniczego w instalacji pompy ciepła (przykład)

- [1] Parownik
- [2] Sprężarka
- [3] Skraplacz
- [4] Zawór rozprężny

### 3.2 Sprawność, współczynnik efektywności i współczynnik sezonowej wydajności

#### 3.2.1 Sprawność

Sprawność ( $\eta$ ) określa stosunek mocy użytecznej (netto) do mocy pobranej. W idealnych procesach sprawność wynosi 1. Procesy techniczne są zawsze związane ze stratami, dlatego sprawności urządzeń technicznych są zawsze niższe niż 1 ( $\eta < 1$ ).

$$\eta = \frac{\dot{Q}_N}{P_{el}}$$

Wzór 13 Wzór do obliczania sprawności

$\eta$  Sprawność  
 $\dot{Q}_N$  Oddana moc użyteczna (netto)  
 $P_{el}$  Doprowadzona moc elektryczna

Pompy ciepła pobierają dużą część energii ze środowiska. Część ta nie jest traktowana jako energia doprowadzona, ponieważ jest ona darmowa. Jeżeli sprawność byłaby obliczona z uwzględnieniem tych warunków, wynosiłaby  $> 1$ . Ponieważ jest to nieprawidłowe ze względów technicznych, wprowadzono tzw. współczynnik efektywności (COP) pomp ciepła, aby określić stosunek energii użytecznej do energii wydatkowanej (w tym wypadku czystej energii roboczej). Współczynnik efektywności pomp ciepła wynosi pomiędzy 3 a 6..

#### 3.2.2 Współczynnik efektywności

Współczynnik efektywności  $\varepsilon$ , w skrócie COP (ang. Coefficient Of Performance) to współczynnik uzyskany w drodze pomiarów lub obliczeń, odnoszący się do pomp ciepła przy specjalnie zdefiniowanych warunkach eksploatacyjnych, podobny do standardowego zużycia paliwa przez samochody. Współczynnik efektywności  $\varepsilon$  określa stosunek użytecznej mocy cieplnej do pobranej elektrycznej mocy napędowej sprężarki.

Współczynnik efektywności, jaki pompa ciepła może osiągnąć, zależy od różnicy temperatur między źródłem ciepła a odbiornikiem ciepła.

W odniesieniu do nowoczesnych urządzeń obowiązuje następujący wzór do obliczania współczynnika efektywności  $\varepsilon$ , na podstawie różnicy temperatur:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{T - T_0} = 0,5 \times \frac{\Delta T + T_0}{\Delta T}$$

Wzór 14 Wzór do obliczania współczynnika efektywności na podstawie temperatury

$T$  Temperatura bezwzględna odbiornika ciepła w K  
 $T_0$  Temperatura bezwzględna źródła ciepła w K

Do obliczenia na podstawie stosunku mocy grzewczej do poboru mocy elektrycznej stosuje się następujący wzór:

$$\varepsilon = \text{COP} = \frac{\dot{Q}_H}{P_{el}}$$

Wzór 15 Wzór do obliczania współczynnika efektywności na podstawie poboru mocy elektrycznej

$P_{el}$  Pobór mocy elektrycznej w kW  
 $\dot{Q}_H$  Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze w kW

#### 3.2.3 Przykład obliczenia współczynnika efektywności na podstawie różnicy temperatur

Należy określić współczynnik efektywności (COP) pompy ciepła do ogrzewania podłogowego o temperaturze zasilania 35°C i ogrzewania grzejnikowego o temperaturze 50°C przy temperaturze źródła ciepła wynoszącej 0°C.

##### Ogrzewanie podłogowe (1)

- $T = 35^\circ\text{C} = (273 + 35) \text{ K} = 308 \text{ K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (308 - 273) \text{ K} = 35 \text{ K}$

Obliczanie według wzoru 14:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{308 \text{ K}}{35 \text{ K}} = 4,4$$

##### Ogrzewanie grzejnikowe (2)

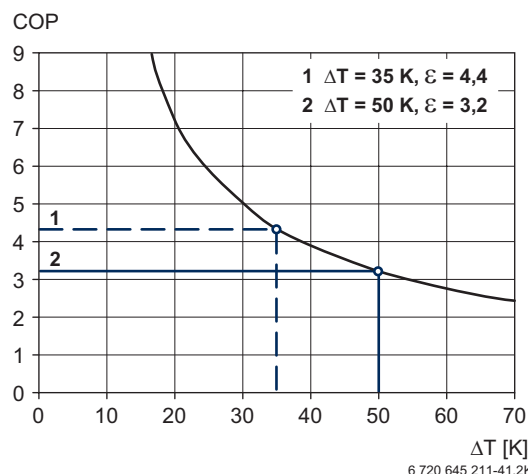
- $T = 50^\circ\text{C} = (273 + 50) \text{ K} = 323 \text{ K}$
- $T_0 = 0^\circ\text{C} = (273 + 0) \text{ K} = 273 \text{ K}$
- $\Delta T = T - T_0 = (323 - 273) \text{ K} = 50 \text{ K}$

Obliczanie według wzoru 14:

$$\varepsilon = 0,5 \times \frac{T}{\Delta T} = 0,5 \times \frac{323 \text{ K}}{50 \text{ K}} = 3,2$$



Na przykładzie tym widać, że współczynnik efektywności dla ogrzewania podłogowego jest o 36% wyższy niż dla ogrzewania grzejnikowego. Wynika z tego następująca zasada: wzrost temperatury mniejszy o 1°C = współczynnik efektywności wyższy o 2,5%



Rys. 31 Współczynniki efektywności wg przykładowego obliczenia

COP Współczynnik efektywności s  
 $\Delta T$  Różnica temperatur

### 3.2.4 Porównanie współczynników efektywności różnych pomp ciepła wg EN 14511

W celu orientacyjnego porównania różnych pomp ciepła, w normie EN 14511 podano warunki obowiązujące przy wyznaczaniu współczynnika efektywności, np. rodzaj źródła ciepła i temperatura jego nośnika ciepła.

Solanka <sup>1)</sup> /woda <sup>2)</sup> [°C]	Woda <sup>1)</sup> /woda <sup>2)</sup> [°C]	Powietrze <sup>1)</sup> /woda <sup>2)</sup> [°C]
B0/W35	W10/W35	A7/W35
B0/W45	W10/W45	A2/W35
B5/W45	W15/W45	A-7/W35

**Tab. 28** Porównanie pomp ciepła wg EN 14511

<sup>1)</sup> Źródło ciepła i temperatura nośnika ciepła

<sup>2)</sup> Odbiornik ciepła i temperatura na wylocie z urządzenia (zasilanie instalacji grzewczej)

A	powietrze (ang.: air)
B	solanka (ang.: brine)
W	woda (ang.: water)

Współczynnik efektywności wg EN 14511, oprócz poboru mocy sprężarki, uwzględnia również moc napędową agregatów pomocniczych, proporcjonalną moc pompy solankowej bądź pompy wodnej lub w przypadku pomp ciepła powietrze-woda proporcjonalną moc wentylatora.

Znaczne różnice pod względem współczynnika efektywności wynikają również z podziału na urządzenia z wbudowaną pompą i urządzenia bez wbudowanej pompy. Z tego względu celowe jest tylko bezpośrednie porównywanie pomp ciepła o tym samym typie konstrukcji.



Współczynniki efektywności pomp ciepła Buderus (e, COP) odnoszą się do obiegu czynnika chłodniczego (bez proporcjonalnej mocy pompy) oraz dodatkowo do metody obliczeń wg normy EN 14511 dla urządzeń z wbudowaną pompą.

### 3.2.5 Porównanie różnych pomp ciepła wg normy EN 14825

Norma EN 14825 uwzględnia m.in. pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń. W normie tej zdefiniowano warunki dotyczące badania i oceny w warunkach częściowego obciążenia oraz obliczania współczynnika sezonowej efektywności dla ogrzewania i chłodzenia (ogrzewanie: SCOP = Seasonal Coefficient of Performance; chłodzenie: SEER = Seasonal Energy Efficiency Ratio). Jest to ważne, aby móc w sposób reprezentatywny porównać ze sobą pompy ciepła z modulacją w zmieniających się zależnie od pory roku warunkach.

### 3.2.6 Współczynnik sezonowej wydajności

Ponieważ współczynnik efektywności odzwierciedla jedynie stan chwilowy w ściśle określonych warunkach, dla uzupełnienia podaje się współczynnik wydajności. Zazwyczaj podaje się go w postaci współczynnika sezonowej wydajności  $\beta$  (ang. seasonal performance factor, SPF) i wyraża on stosunek całkowitej ilości ciepła użytkowego oddawanego przez instalację pompy ciepła w ciągu roku do energii elektrycznej pobranej przez instalację w tym samym okresie. Wytyczne VDI 4650 opisują procedurę umożliwiającą przeliczenie współczynni-

ków efektywności uzyskanych w wyniku pomiarów na stanowiskach badawczych na współczynnik sezonowej wydajności odnoszący się do rzeczywistej eksploatacji w konkretnych warunkach.

W ten sposób możliwe jest orientacyjne obliczenie współczynnika sezonowej wydajności. Uwzględniany jest przy tym typ konstrukcji pompy ciepła oraz różne współczynniki korygujące związane z warunkami eksploatacji. W celu uzyskania dokładnych wartości można wykonać symulację przy użyciu odpowiedniego oprogramowania.

Poniżej przedstawiono znacznie uproszczoną metodę obliczania współczynnika sezonowej wydajności:

Wzór 16 Wzór do obliczania współczynnika sezonowej wydajno-

$$\beta = \frac{\dot{Q}_{wp}}{W_{el}}$$

ści SPF

$\beta$  Współczynnik sezonowej wydajności

$Q_{wp}$  Ilość ciepła w kWh oddana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

$W_{el}$  Energia elektryczna w kWh pobrana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

### 3.2.7 Współczynnik nakładu

W celu umożliwienia oceny wydajności energetycznej różnych technologii grzewczych również dla pomp ciepła wprowadzone mają zostać obecnie powszechnie stosowane tzw. współczynniki nakładu  $e$  wg normy DIN V 4701-10.

Współczynnik nakładu źródła ciepła  $e_g$  określa ilość energii nieodnawialnej, jakiej dana instalacja potrzebuje, aby spełniać swoje zadanie. Współczynnik nakładu źródła ciepła – w odniesieniu do pompy ciepła – jest wartością odwrotną współczynnika sezonowej wydajności:

$$e_g = \frac{1}{\beta} = \frac{W_{el}}{\dot{Q}_{wp}}$$

Wzór 17 Wzór do obliczania współczynnika nakładu źródła ciepła

$\beta$  Współczynnik sezonowej wydajności

$e_g$  Współczynnik nakładu źródła ciepła dla pompy ciepła

$Q_{wp}$  Ilość ciepła w kWh oddana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

$W_{el}$  Energia elektryczna w kWh pobrana przez instalację pompy ciepła w ciągu roku

### 3.2.8 Znaczenie dla projektowania instalacji

Poprzez przemyślany wybór źródła ciepła oraz systemu rozdziału ciepła można pozytywnie wpłynąć na współczynnik efektywności i związany z nim współczynnik sezonowej wydajności: im mniejsza różnica pomiędzy temperaturą zasilania a temperaturą źródła ciepła, tym lepszy współczynnik efektywności (COP). Najlepszy współczynnik efektywności uzyskuje się przy wysokich temperaturach źródła ciepła i niskich temperaturach zasilania w systemie rozdziału ciepła. Niskie temperatury zasilania uzyskuje się przede wszystkim poprzez ogrzewanie powierzchniowe. Podczas projektowania instalacji należy wypracować kompromis między wydajnością instalacji pompy ciepła a kosztami inwestycji, tj. nakładami na budowę instalacji.

## 4 Podzespoły instalacji pompy ciepła

Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR składają się z jednostki wewnętrznej (IDU..i) i jednostki zewnętrznej (ODU..).

Wśród jednostek wewnętrznych (IDU..i) rozróżnia się 2 wielkości mocy:

- IDU-8i
- IDU-14i

Jednostka IDU-8i jest łączona z jednostkami zewnętrznymi ODU6 (AR) lub ODU8 (AR). Wielkość mocy jednostki zewnętrznej (AR) określa nazwę pompy ciepła. Wynika z tego zatem np. Logatherm WLW196i-6 AR bądź WLW196i-8 AR. Analogicznie do tego pojawiają się połączenia z jednostkami wewnętrznymi IDU-14i i zewnętrznymi ODU11 (AR) lub ODU14 (AR), tworząc pompę Logatherm WLW196i-11 AR bądź WLW196i-14 AR.

Wśród jednostek wewnętrznych rozróżnia się 4 warianty wyposażenia:

- **E** = wariant monoenergetyczny, z grzałką o mocy 9-kW
- **B** = wariant dwusystemowy, z zaworem mieszającym 3-drogowym do podłączenia hydraulicznego zewnętrznych generatorów ciepła o mocy do 25 kW
- **T190** = wieża, z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem wody o pojemności 190 l, z grzałką o mocy 9 kW
- **TS185** = wieża, z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem wody o pojemności 185 l i solarnym wymiennikiem ciepła, z grzałką o mocy 9 kW

Oznaczenie wariantu wyposażenia znajduje się na końcu nazwy produktu (np. Logatherm WLW196i-6 AR E).

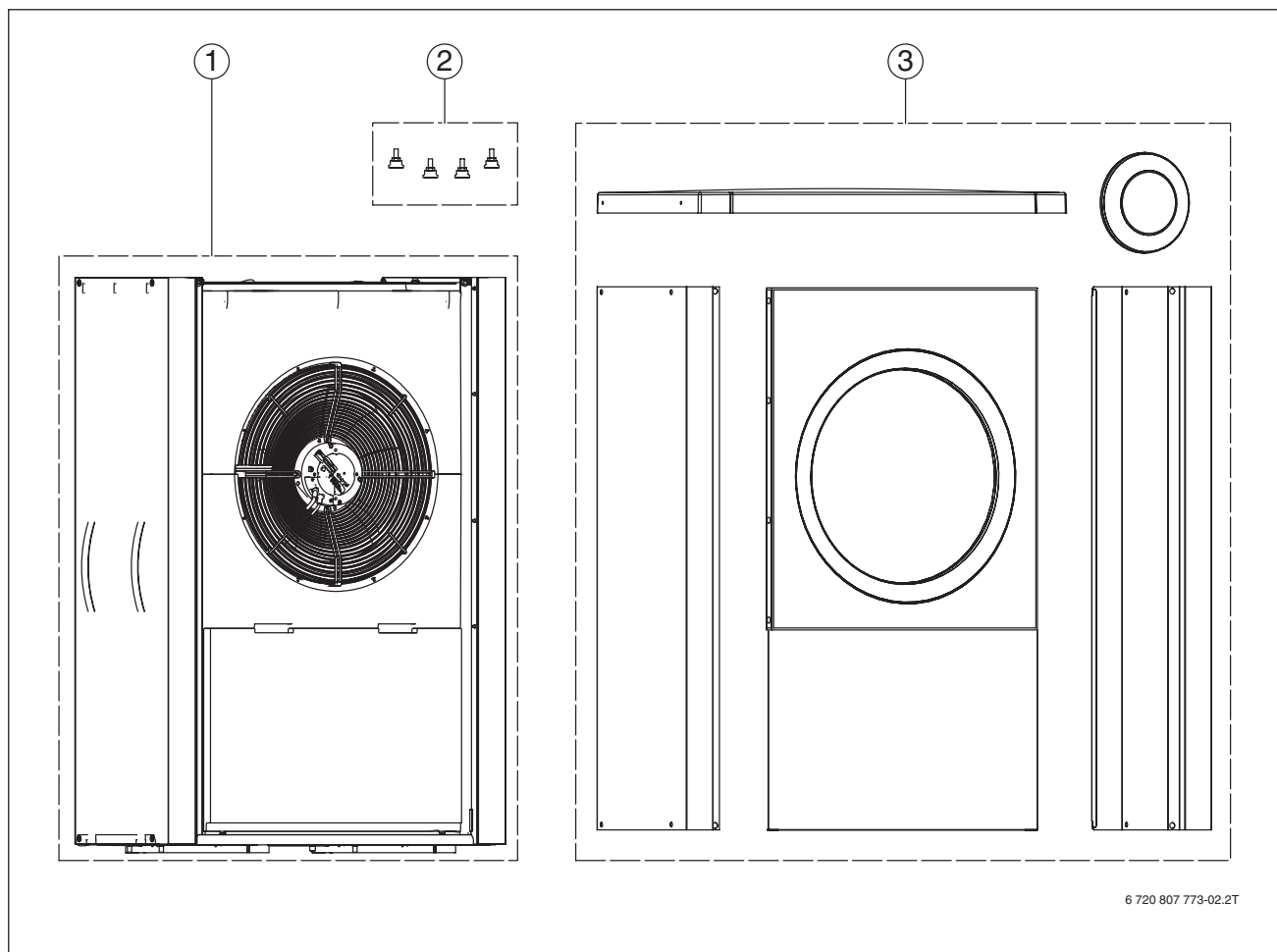
### Cechy charakterystyczne

W jednostkach wewnętrznych wbudowane są następujące podzespoły:

- Pompa o wysokiej sprawności
- Regulator pompy ciepła HMC300
- Możliwość zamocowania modułu EMS plus (np. MM100 w ramach osprzętu)
- Naczynie wzbiorcze
  - E: 10 l
  - T190/TS185 (IDU-8i): 11 l
  - T190/TS185 (IDU-14i): 14 l
- Grzałka elektryczna 9 kW (nie w WLW196i..AR B)
- Zawór przełączny WW (tylko w WLW196i..AR T190/TS185)
- Zawór mieszający dwusystemowy, służący do podłączenia kotła (tylko WLW196i..AR B)

#### 4.1 Jednostka zewnętrzna WLW196i..AR (ODU6-ODU14)

##### 4.1.1 Zakres dostawy ODU6-ODU14

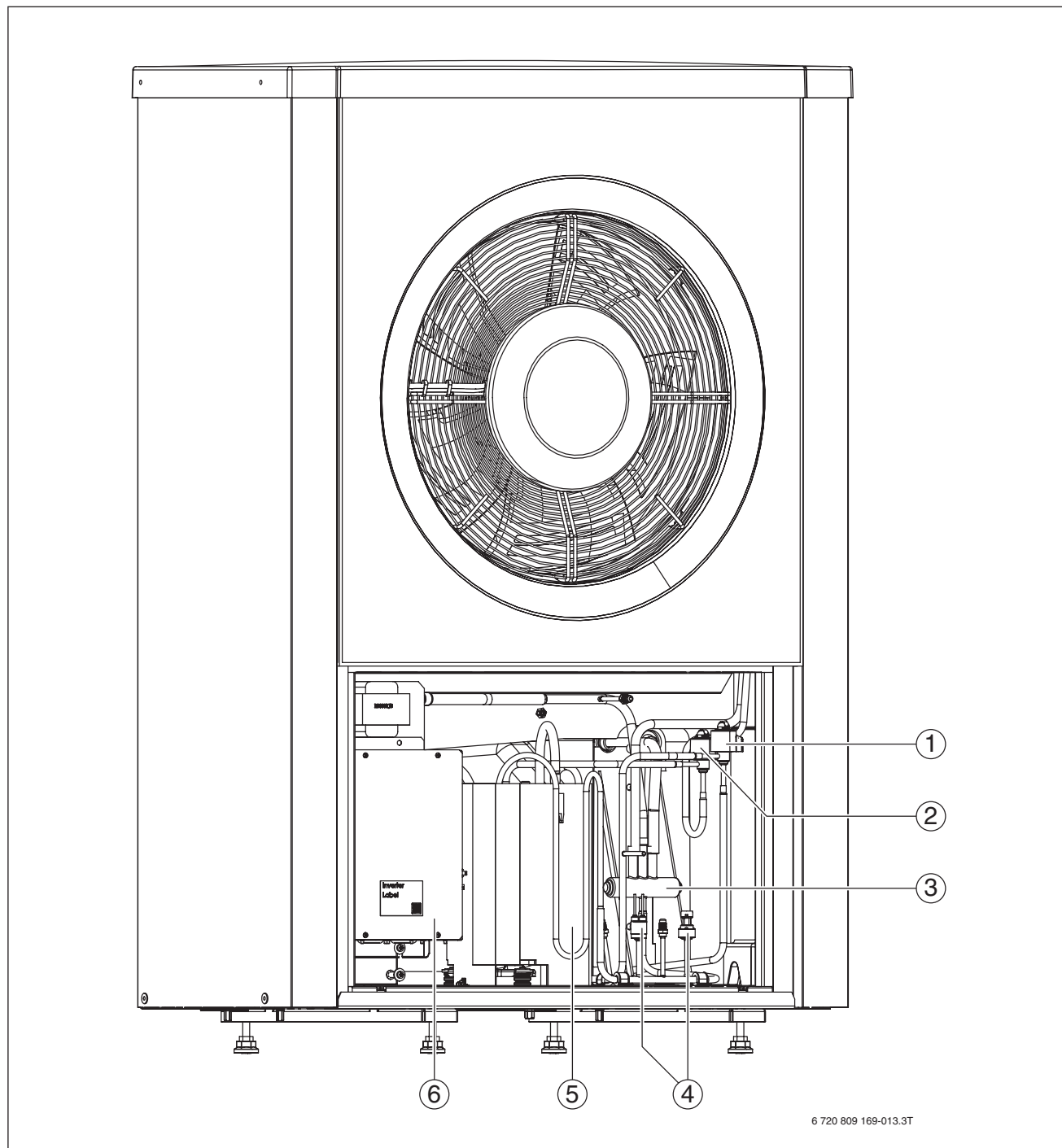


**Rys. 32** Zakres dostawy jednostki zewnętrznej ODU6-ODU14

- [1] Pompa ciepła
- [2] Nóżki regulacyjne
- [3] Pokrywa, osłony boczne i osłona silnika dmuchawy (kolor obudowy: RAL 7048)



## 4.1.2 Podzespoły ODU6-ODU14

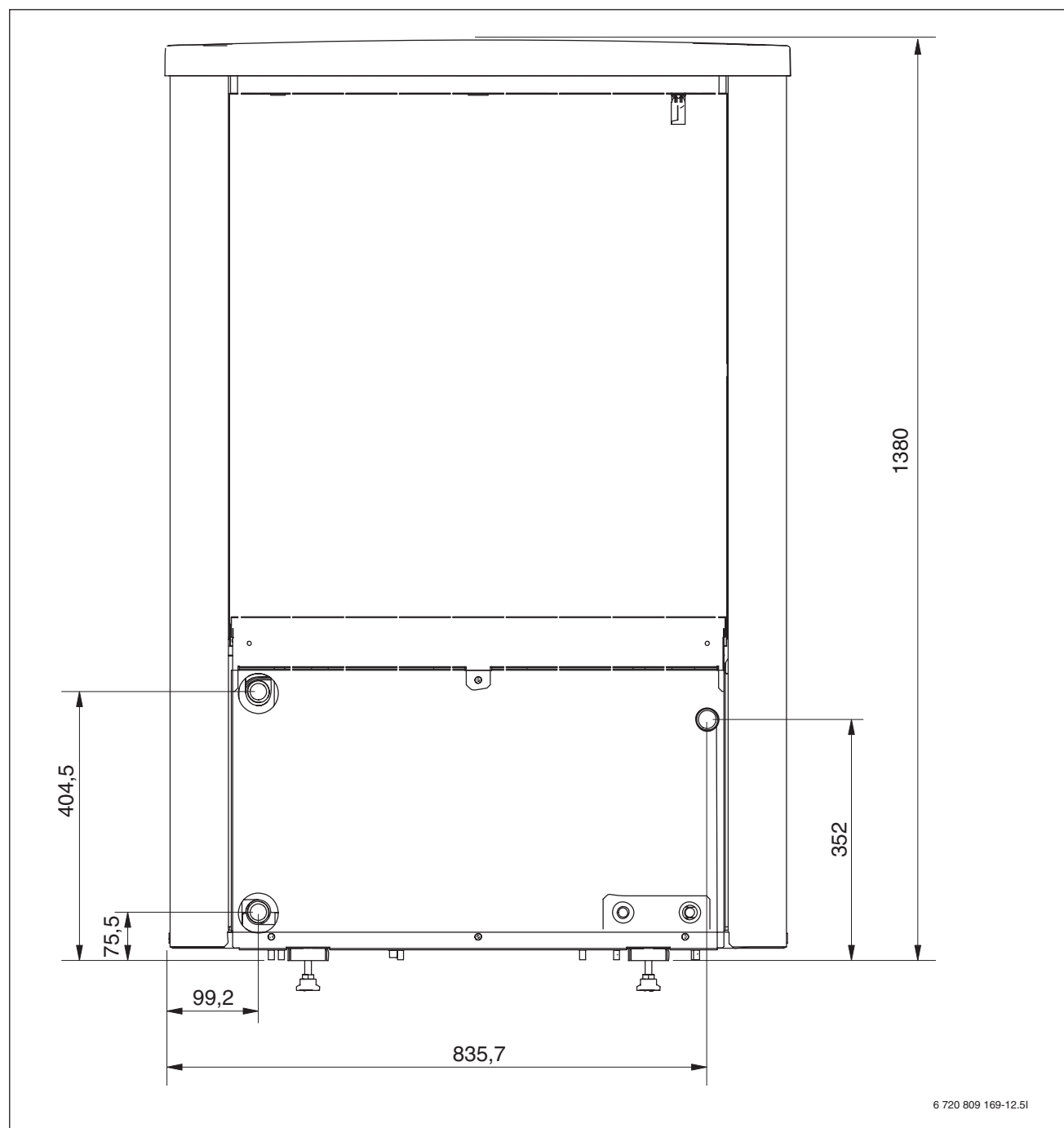


**Rys. 33** Podzespoły jednostki zewnętrznej ODU6-ODU14

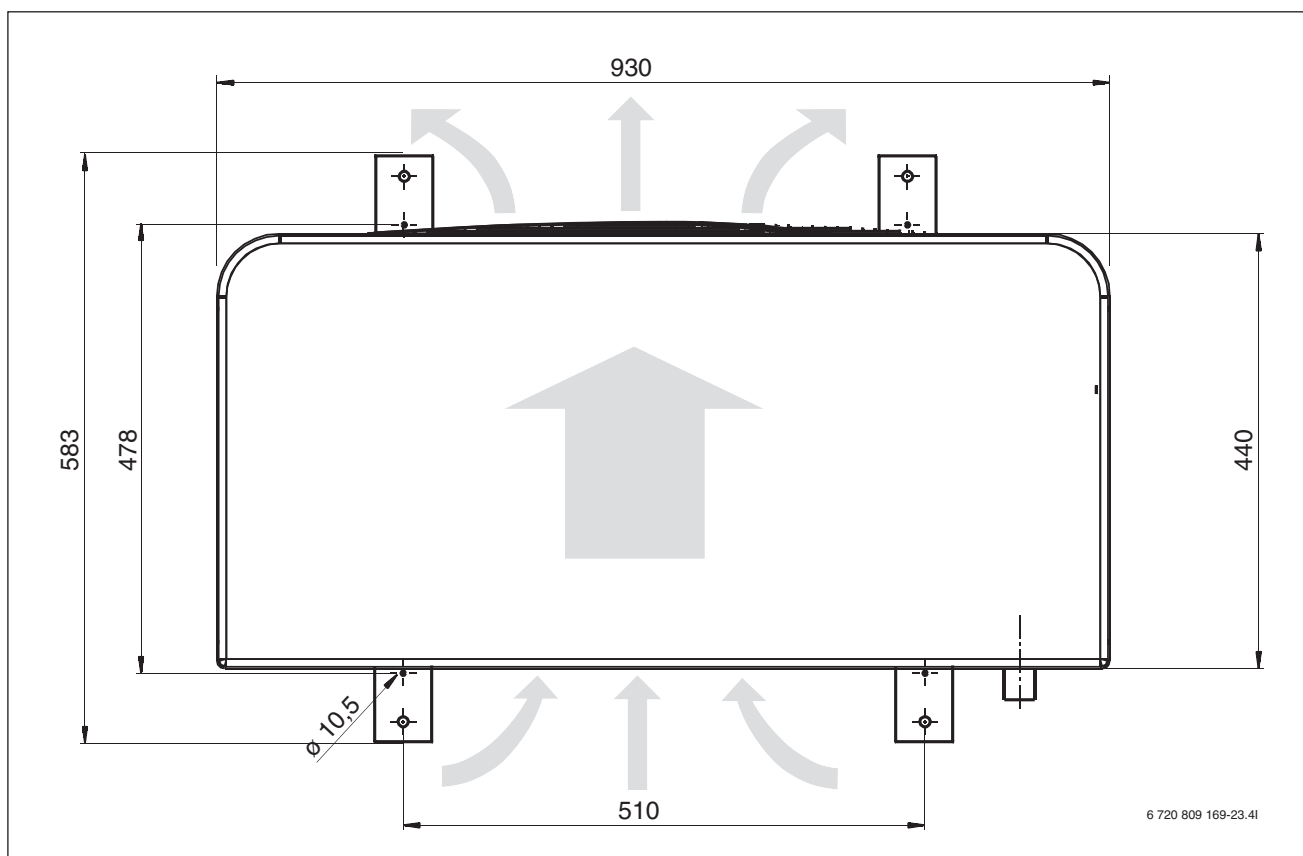
- [1] Elektroniczny zawór rozprężny VR0
- [2] Elektroniczny zawór rozprężny VR1
- [3] Zawór 4-drogowy
- [4] Czujnik ciśnieniowy
- [5] Sprężarka
- [6] Przetwornica częstotliwości

#### 4.1.3 Wymiary i przyłącza ODU6-ODU14

##### Wymiary ODU6 i ODU8

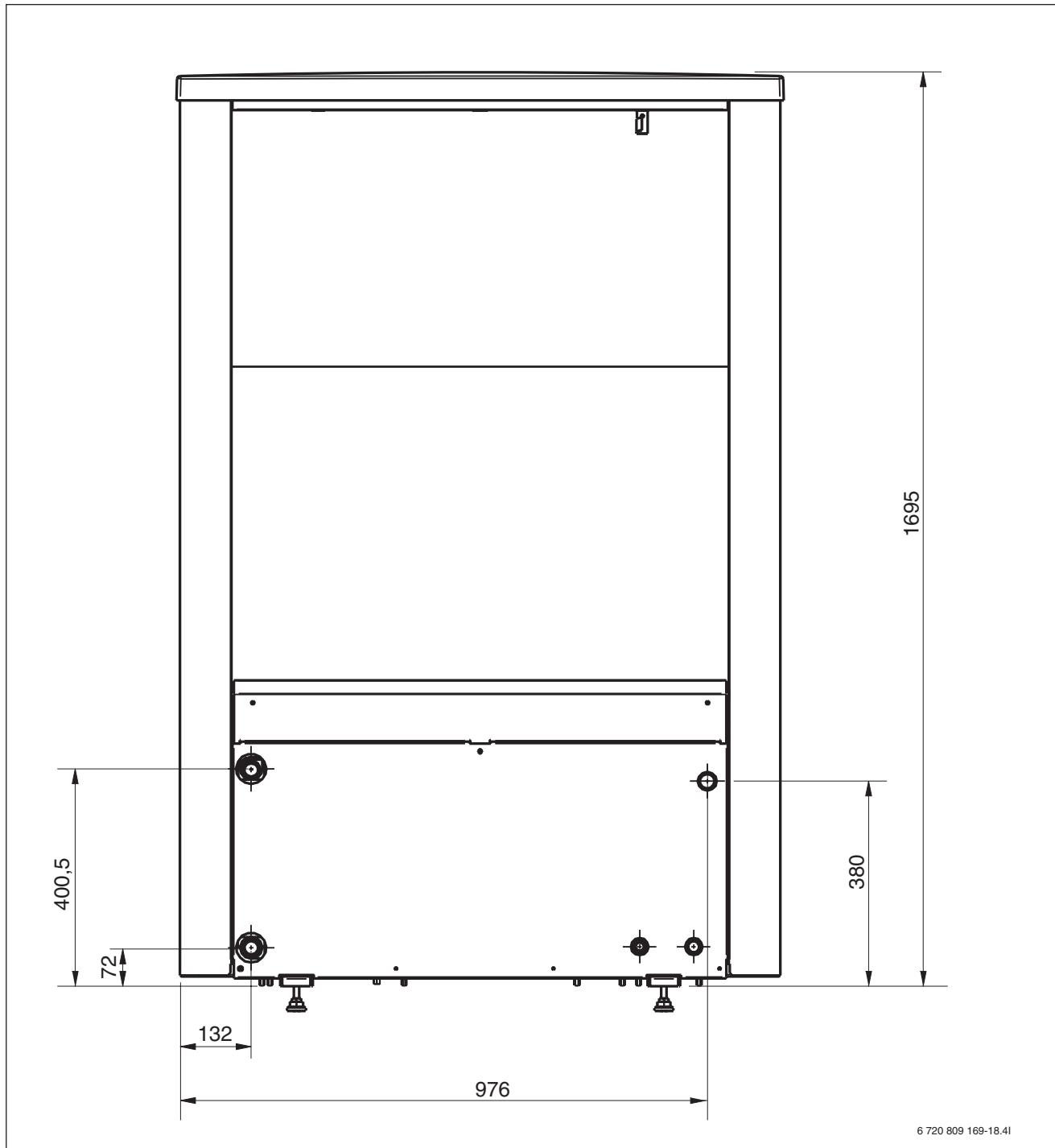


**Rys. 34** Wymiary jednostki zewnętrznej ODU6 i ODU8, tył

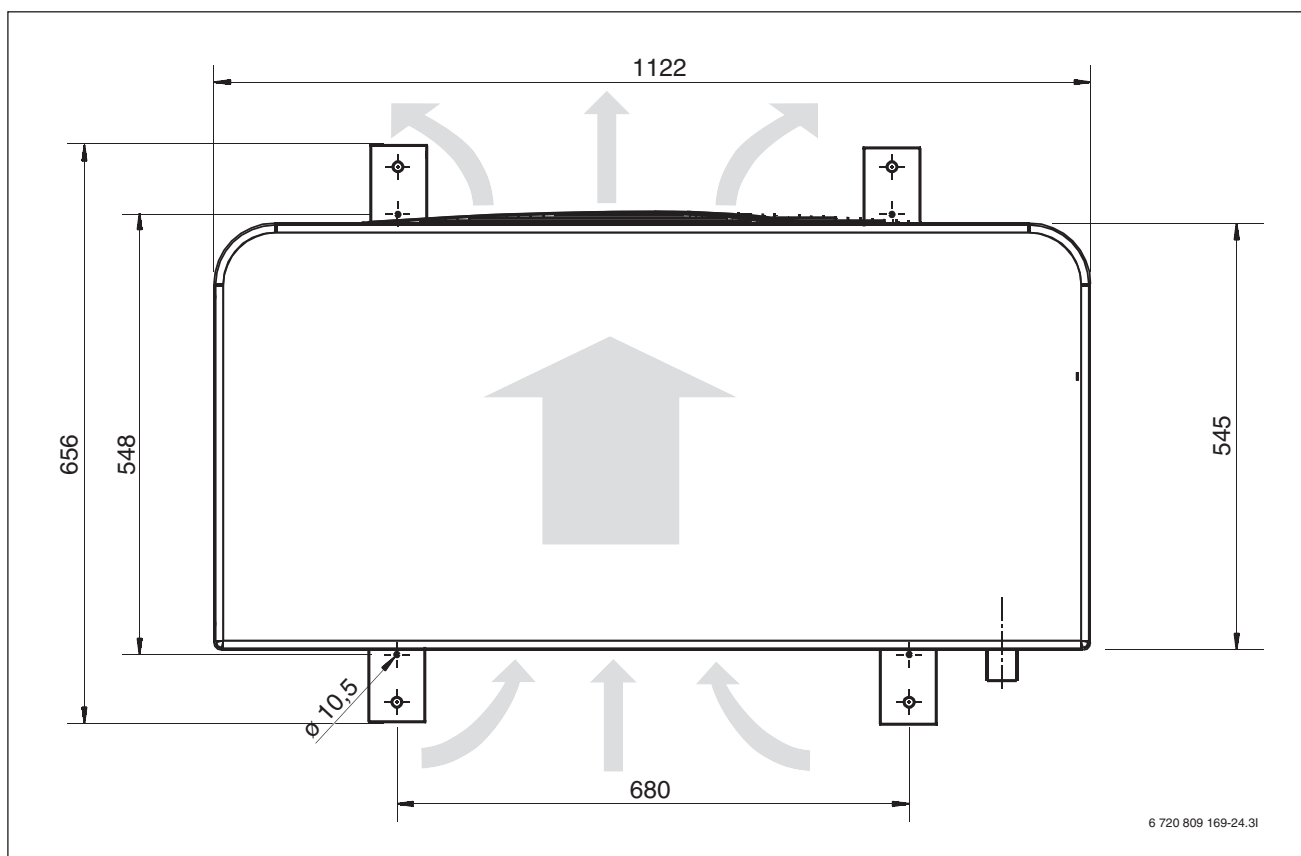


**Rys. 35** Wymiary jednostki zewnętrznej ODU6 i ODU8, rzut z góry

Wymiary ODU11 i ODU14

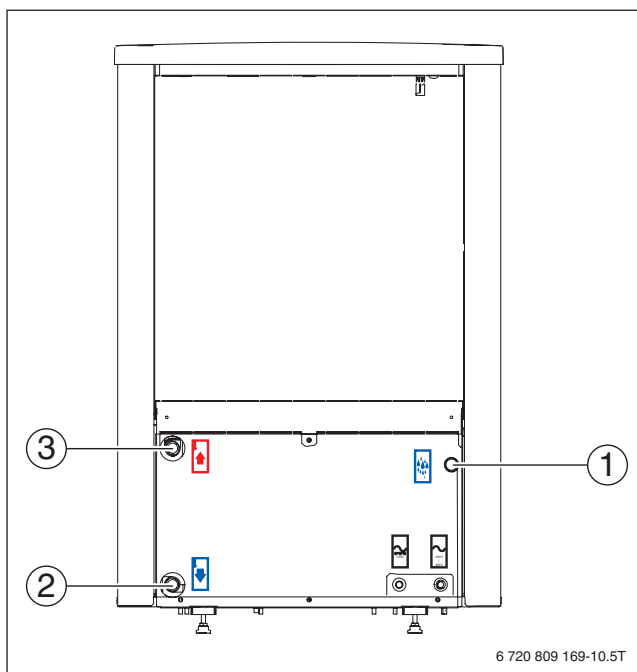


Rys. 36 Wymiary jednostki zewnętrznej ODU11 i ODU14, tył



Rys. 37 Wymiary jednostki zewnętrznej ODU11 i ODU14, rzut z góry

#### Przyłącza ODU6–ODU14



Rys. 38 Przyłącza jednostki zewnętrznej ODU6– ODU14

- [1] Przyłącze rury kondensatu Ø 32 mm
- [2] Wejście obiegu pierwotnego (powrót jednostki wewnętrznej) DN 25
- [3] Wyjście obiegu pierwotnego (zasilanie jednostki wewnętrznej) DN 25

## 4.1.4 Dane techniczne jednostki zewnętrznej WLW196i..AR

Jednostka zewnętrzna 1-fazowa	Jednostka	WLW196i-6 AR	WLW196i-8 AR
Moc cieplna przy A2/W35 <sup>1)</sup>	kW	7,63	10,67
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A7/W35 <sup>2)</sup> przy 40%	kW	2,96/4,84	3,32/4,93
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A2/W35 <sup>2)</sup> przy 60%	kW	3,90/4,13	5,04/4,29
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A-7/W35 <sup>2)</sup> przy 100%	kW	6,18/2,82	8,43/2,96
Zakres mocy cieplnej przy A+2/W35 <sup>1)</sup>	kW	2–7,6	3–10,7
Maksymalny strumień powietrza	m³/h	4500	4500
Znamionowe natężenie przepływu (po stronie wody grzewczej)	m³/h	1,22	1,55
Spadek ciśnienia wewnętrznego (po stronie wody grzewczej)	mbar	78	105
Dopuszczalny zakres temperatury zewnętrznej podczas eksploatacji:			
Tryb grzewczy	°C	-20 / +45	-20 / +45
Tryb chłodzenia	°C	+15 / +45	+15 / +45
Maksymalna temperatura zasilania pompy ciepła przy > A4	°C	62	62
Minimalna temperatura zasilania podczas chłodzenia	°C	7	7
Czynnik chłodniczy: Typ <sup>3)</sup>	-	R-410A	R-410A
Całkowita masa napełnienia	kg	1,75	2,35
Maksymalna moc chłodzenia przy A35/W7 <sup>1)</sup>	kW	6,71	9,25
EER przy A35/W7 <sup>1)</sup>	kW	3,12	2,90
Maksymalny poziom mocy akustycznej <sup>4)</sup>	dB(A)	64	65
Poziom mocy akustycznej <sup>4) 3)</sup>	dB(A)	53	53
Poziom mocy akustycznej „Silent mode” <sup>3)</sup>	dB(A)	50	50
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m <sup>3)</sup>	dB(A)	51	52
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m <sup>3)</sup>	dB(A)	40	40
Przyłącza ogrzewania	cal	G 1 AG	G 1 AG
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	930 x 1380 x 440	930 x 1380 x 440
Masa bez blach bocznych i pokrywy	kg	71	75
Masa z blachami bocznymi i pokrywą	kg	96	100
Przyłącze elektryczne	-	1~/N/PE/230 V/ 50 Hz; 1x C16	1~/N/PE/230 V/ 50 Hz; 1x C16
Stopień ochrony	-	IPX4	IPX4
Moc znamionowa sprężarki A2/W35 przy 60%	kW	0,94	1,24
Prąd rozruchowy	A	2	2
Maksymalny pobór prądu, sprężarka 100%	A	13,8	15,8
Cos cp (normalny tryb pracy)	-	0,97	0,97

Tab. 29 Dane techniczne jednostki zewnętrznej ODU6 i ODU8, 1-fazowej

<sup>1)</sup> Dane mocy wg normy EN 14511 przy obciążeniu 100%<sup>2)</sup> Dane mocy wg normy EN 14825 z modulacją<sup>3)</sup> GWP<sub>100</sub> = 2088<sup>4)</sup> Dane tymczasowe<sup>5)</sup> Poziom ciśnienia akustycznego i poziom mocy akustycznej wg EN 12102 (40% A7/W35)

Jednostka zewnętrzna 3-fazowa	Jednostka	WLW196i-11 AR	WLW196i-14 AR
Moc cieplna przy A2/W35 <sup>1)</sup>	kW	13,12	16
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A7/W35 <sup>2)</sup> przy 40%	kW	5,11/4,90	4,80/4,82
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A2/W35 <sup>2)</sup> przy 60%	kW	7,11/4,05	7,42/4,03
Moc cieplna/współczynnik efektywności (COP) A-7/W35 <sup>2)</sup> przy 100%	kW	10,99/2,85	12,45/2,55
Zakres mocy cieplnej przy A+2/W35 <sup>1)</sup>	kW	5,5–13,12	5,5–16
Maksymalny strumień powietrza	m³/h	7300	7300
Znamionowe natężenie przepływu (po stronie wody grzewczej)	m³/h	2,27	2,95
Spadek ciśnienia wewnętrznego (po stronie wody grzewczej)	mbar	158	229

Tab. 30 Dane techniczne jednostki zewnętrznej ODU11 i ODU14, 3-fazowej

Jednostka zewnętrzna 3-fazowa	Jednostka	WLW196i-11 AR	WLW196i-14 AR
Dopuszczalny zakres temperatury zewnętrznej podczas eksploatacji:			
Tryb grzewczy	°C	-20 / +45	-20 / +45
Tryb chłodzenia	°C	+15 / +45	+15 / +45
Maksymalna temperatura zasilania pompy ciepła przy > A4	°C	62	62
Minimalna temperatura zasilania podczas chłodzenia	°C	7	7
Czynnik chłodniczy:			
Typ <sup>3)</sup>	-	R-410A	R-410A
Całkowita masa napełnienia	kg	3,3	4,0
Maksymalna moc chłodzenia przy A35/W7 <sup>1)</sup>	kW	11,12	11,92
EER przy A35/W7 <sup>1)</sup>	kW	2,72	2,91
Maksymalny poziom mocy akustycznej <sup>4)</sup>	dB(A)	65	66
Poziom mocy akustycznej <sup>4)3)</sup>	dB(A)	53	53
Poziom mocy akustycznej „Silent mode” <sup>3)</sup>	dB(A)	50	50
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m <sup>3)</sup>	dB(A)	52	53
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m <sup>5)3)</sup>	dB(A)	40	40
Przyłącza ogrzewania	cal	G 1 AG	G 1 AG
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	1222 x 1695 x 545	1222 x 1695 x 545
Masa bez blach bocznych i pokrywy	kg	130	132
Masa z blachami bocznymi i pokrywą	kg	162	165
Przyłącze elektryczne	-	3~/N/PE/400 V/ 50 Hz; 3x C16	3~/N/PE/400 V/ 50 Hz; 3x C16
Stopień ochrony	-	IPX4	IPX4
Moc znamionowa sprężarki A2/W35 przy 60%	kW	1,72	1,84
Prąd rozruchowy	A	2	2
Maksymalny pobór prądu, sprężarka 100%	A	11,2	11,2
Cos cp (normalny tryb pracy)	-	0,99	0,98

**Tab. 31** Dane techniczne jednostki zewnętrznej ODU11 i ODU14, 3-fazowej

<sup>1)</sup> Dane mocy wg normy EN 14511 przy obciążeniu 100%

<sup>2)</sup> Dane mocy wg normy EN 14825 z modulacją

<sup>3)</sup> GWP100 = 2088

<sup>4)</sup> Dane tymczasowe

<sup>5)</sup> Poziom ciśnienia akustycznego i poziom mocy akustycznej wg EN 12102 (40% A7/W35)

#### 4.1.5 Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR

Logatherm	Jednostka	WLW196i-6 AR	WLW196i-8 AR	WLW196i-11 AR	WLW196i-14 AR
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń <sup>1)</sup>	-	A++	A++	A++	A++
Znamionowa moc cieplna w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	kW	5	6	9	10
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w standardowych warunkach klimatycznych <sup>1)</sup>	%	145	143	143	145
Poziom mocy akustycznej na zewnątrz	dB(A)	53	56	55	53

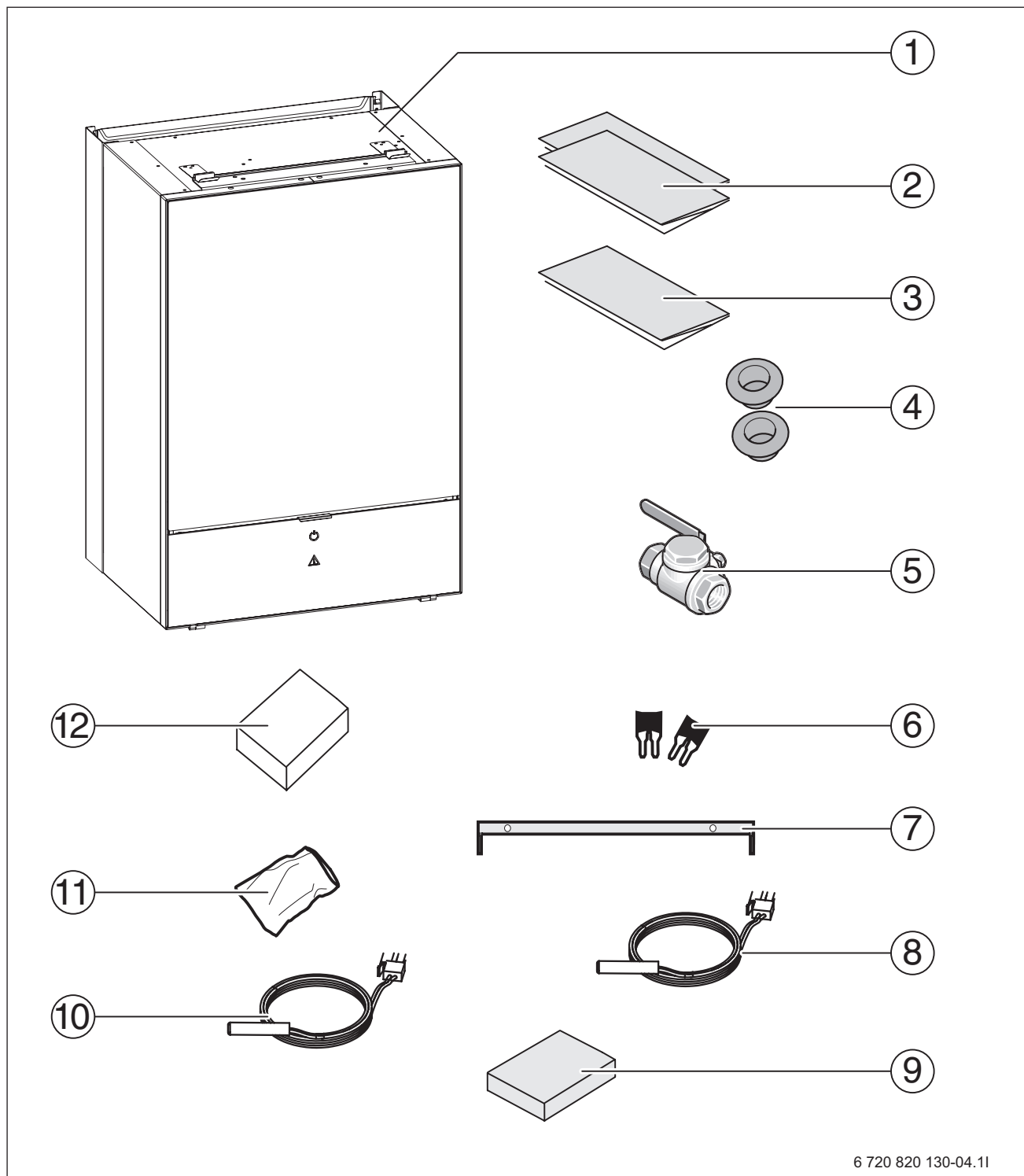
**Tab. 32** Dane o zużyciu energii przez Logatherm WLW196i..AR

<sup>1)</sup> Przy temperaturze zasilania 55°C



## 4.2 Jednostka wewnętrzna (IDU..i)

### 4.2.1 Zakres dostawy IDU-8/14 iE/iB

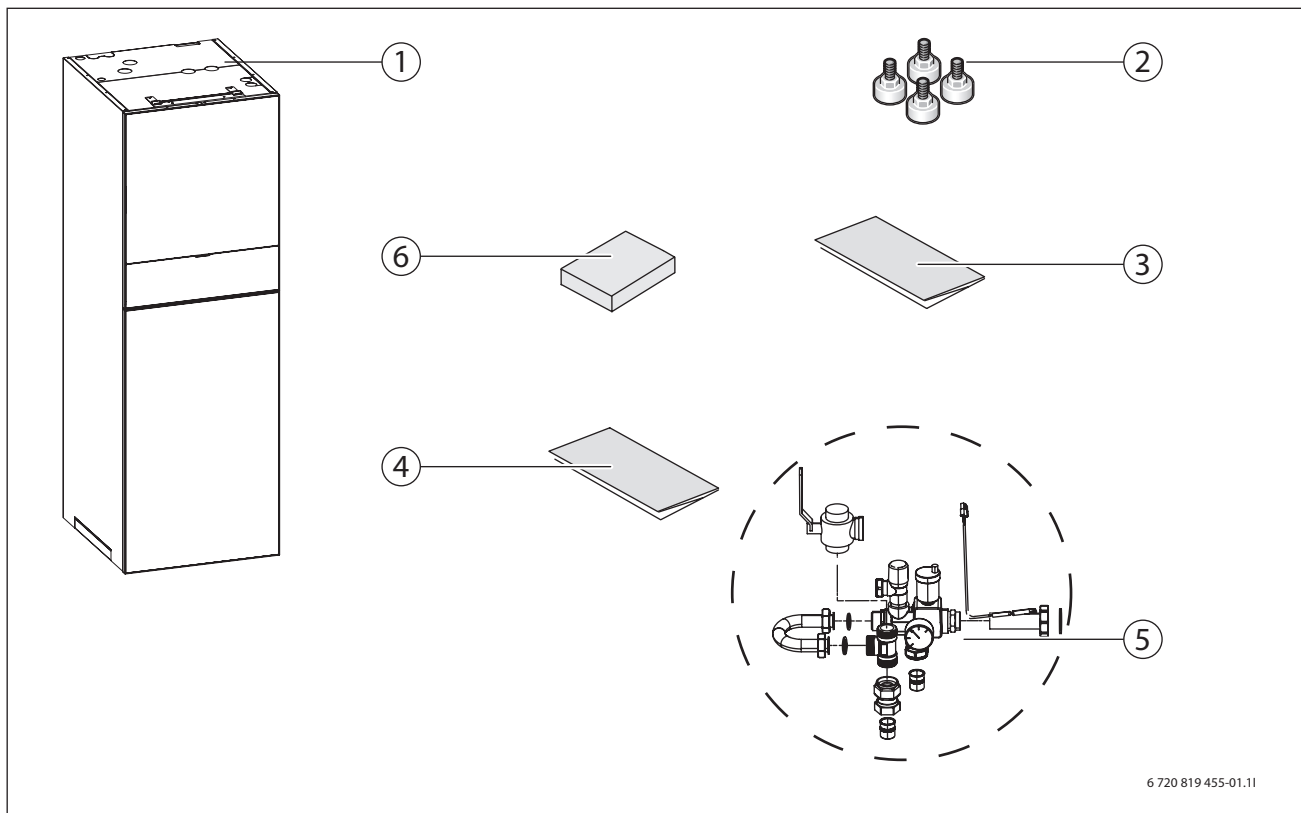


6 720 820 130-04.11

**Rys. 39** Zakres dostawy, IDU-8/14 iE/iB (instalacja naścienna)

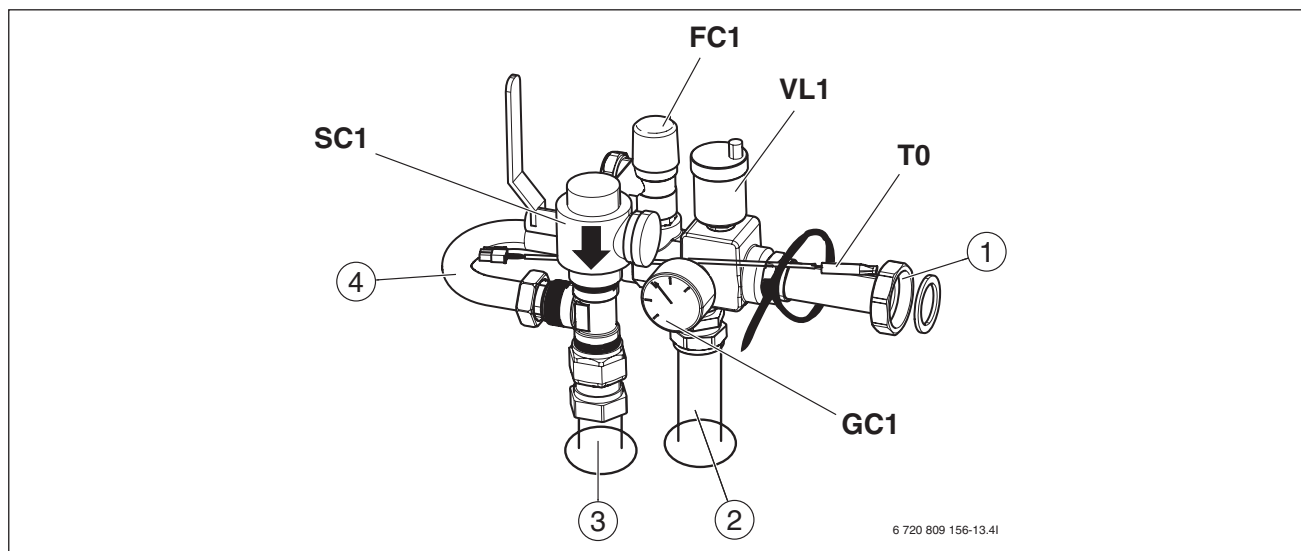
- |     |  |      |                                    |
|-----|--|------|------------------------------------|
| [1] | Jednostka wewnętrzna (przykład)                | [7]  | Listwa montażowa                   |
| [2] | Instrukcja instalacji, instrukcja obsługi      | [8]  | Czujnik zasilania                  |
| [3] | Wskazówki dotyczące montażu                    | [9]  | Czujnik temp. zewnętrznej          |
| [4] | Przepusty kablowe                              | [10] | Czujnik temp. ciepłej wody         |
| [5] | Filtr cząstek stałych z sitkiem                | [11] | Śruby do montażu naściennego       |
| [6] | Mostki do instalacji 1-fazowej (model IDU...E) | [12] | Podłączenia do płyty instalacyjnej |

## 4.2.2 Zakres dostawy IDU-8/14 iT/iTS



Rys. 40 Zakres dostawy IDU-8/14 iT/iTS (urządzenie stacjonarne)

- [1] Jednostka wewnętrzna w formie wieży
- [2] Nóżki regulacyjne
- [3] Instrukcja obsługi
- [4] Instrukcja instalacji
- [5] Poszczególne elementy zespołu zabezpieczającego ze zintegrowanym obejściem
- [6] Czujnik temp. zewnętrznej

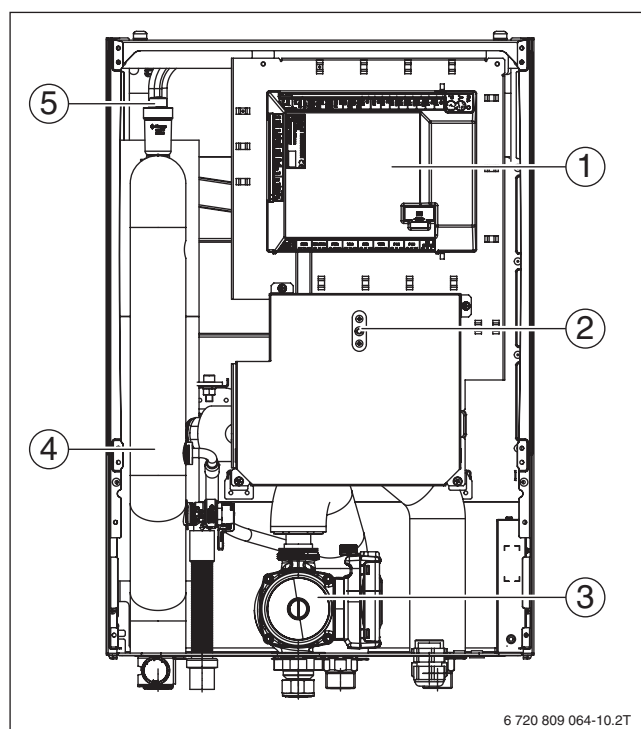


**Rys. 41** Zmontowany zespół zabezpieczający

- |   |   |
|---|---|
| [1] Przyłącze pompy obiegowej instalacji grzewczej (PC1), gwint wewnętrzny 1 1/2" (40R) | SC1 Filtr cząstek stałych, przyłącze G1, gwint wewnętrzny |
| [2] Zasilanie ogrzewania  | FC1 Zawór bezpieczeństwa                                  |
| [3] Powrót ogrzewania   | VL1 Automatyczny zawór odpowietrzający                    |
| [4] Obejście  | T0 Czujnik temperatury zasilania FV                       |
|   | GC1 Manometr  |

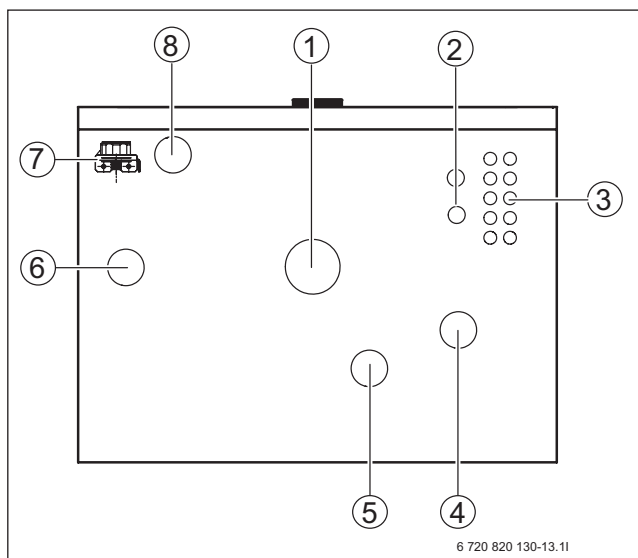
#### 4.2.3 Widok urządzeń IDU-8/14 iE/iB/iT/iTS

##### IDU-8/14 iE



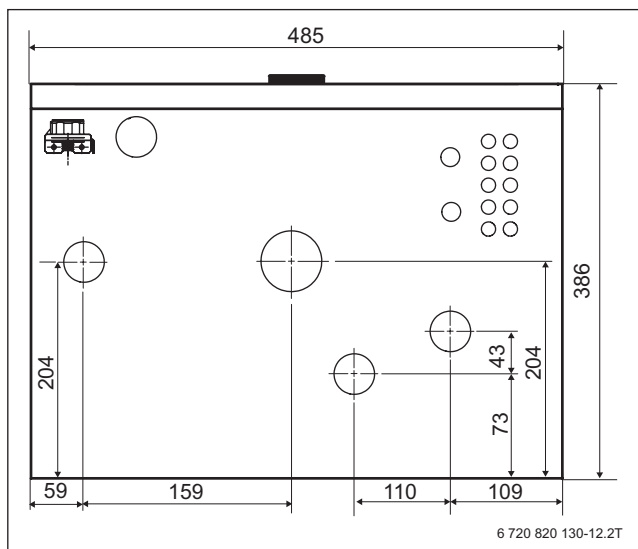
**Rys. 42** Podzespoły IDU-8/14 iE (z dogrzewaczem elektrycznym)

- |   |
|---|
| [1] Moduł instalacyjny                  |
| [2] Cofnięcie osłony przed przegrzaniem |
| [3] Pompa obiegu pierwotnego            |
| [4] Dogrzewacz elektryczny              |
| [5] Odpowietrznik automatyczny (VL1)    |

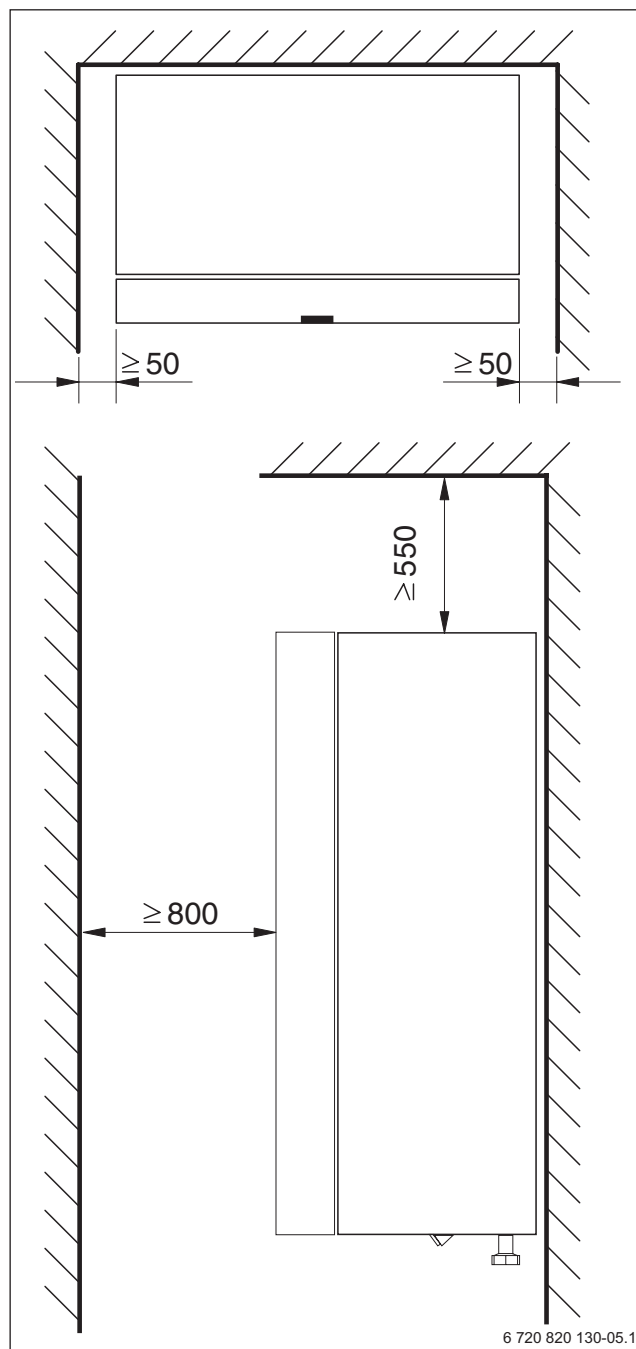


**Rys. 43** Przyłącza rurowe IDU-8/14 iE (widok z dołu)

- [1] Powrót z obiegu grzewczego
- [2] Przepust kablowy dla czujnika, magistrali CAN i magistrali EMS
- [3] Przepust kablowy do wejścia prądowego
- [4] Obieg pierwotny z pompy ciepła
- [5] Obieg pierwotny do pompy ciepła
- [6] Zasilanie instalacji grzewczej
- [7] Manometr
- [8] Upust nadmiaru ciśnienia z zaworu bezpieczeństwa



**Rys. 44** Wymiary IDU-8/14 iE (widok z dołu; wymiary w mm)

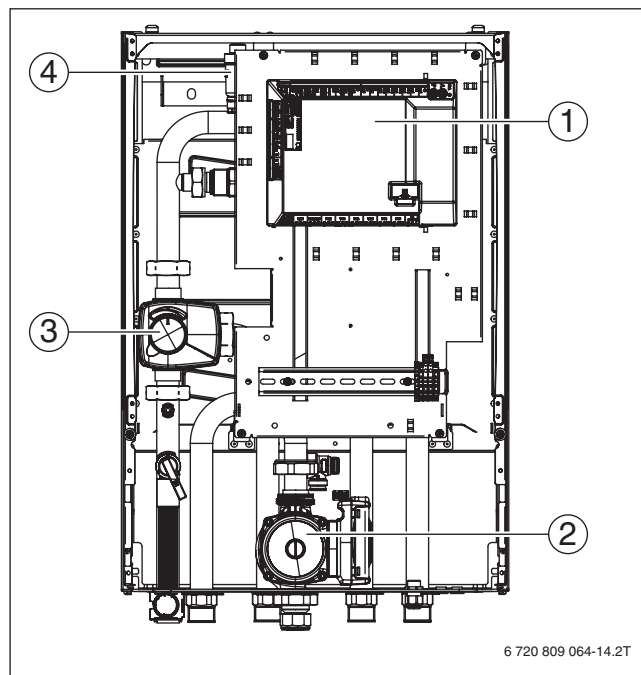


**Rys. 45** Minimalne odstępy IDU-8/14 iE (instalacja ścienna)



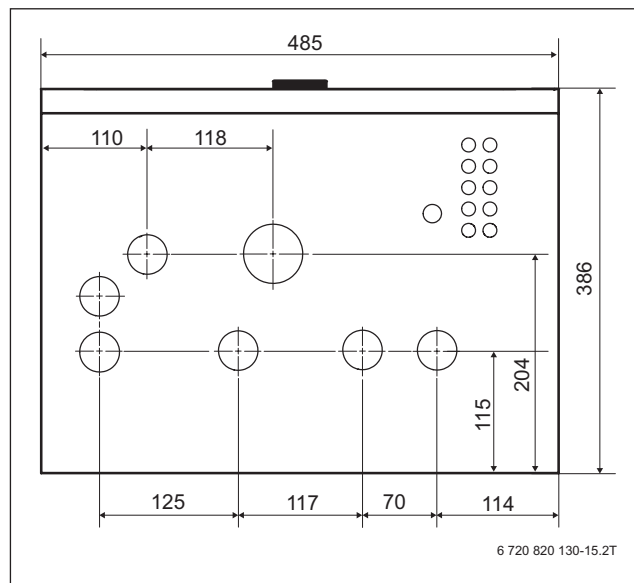
Zamocować jednostkę wewnętrzną wystarczająco wysoko, aby uzyskać wygodny dostęp do urządzenia obsługowego. Uwzględnić położenie rur i przyłącza pod jednostką wewnętrzną.

# IDU-8/14 iB

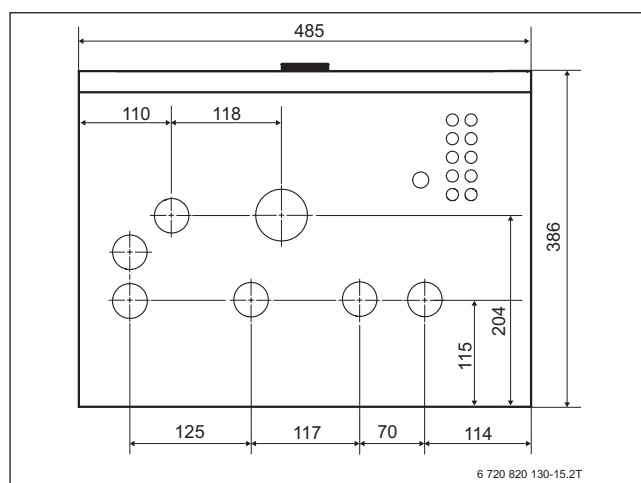


**Rys. 46** Podzespoły IDU-8/14 iB (z zaworem mieszającym)

- [1] Moduł instalacyjny
- [2] Pompa obiegu pierwotnego
- [3] Zawór mieszający
- [4] Odpowietrznik automatyczny (VL1)



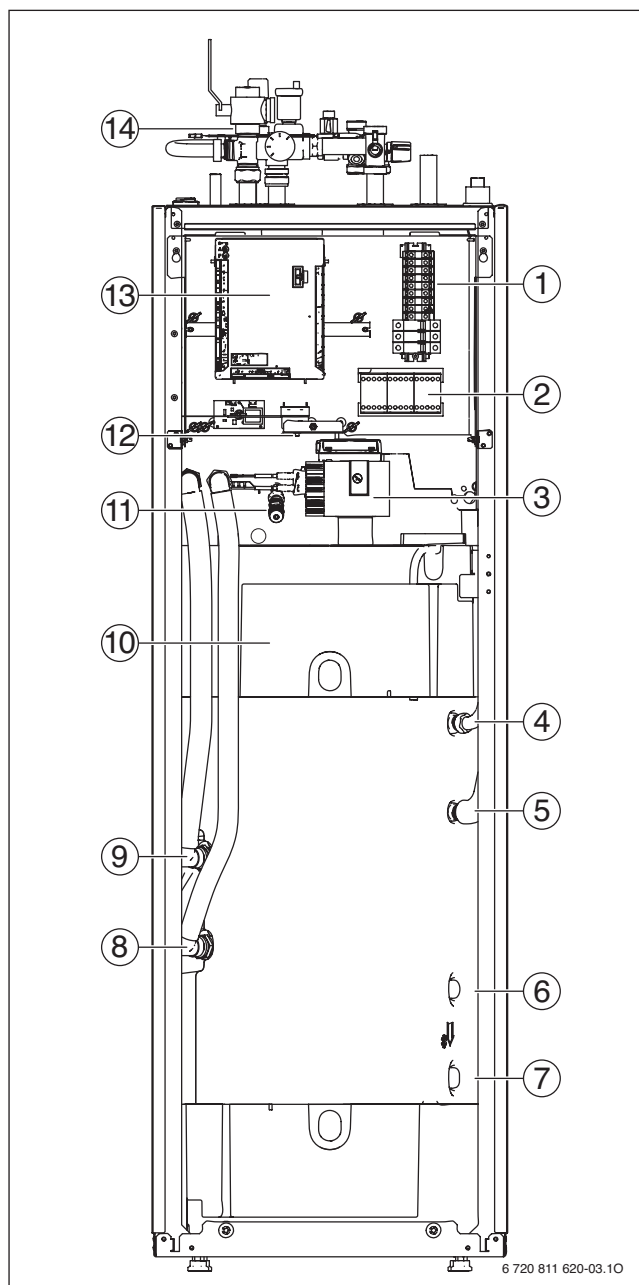
**Rys. 48** Wymiary IDU-8/14 iB (widok z dołu; wymiary w mm)



**Rys. 47** Przyłącza rurowe IDU-8/14 iB (widok z dołu)

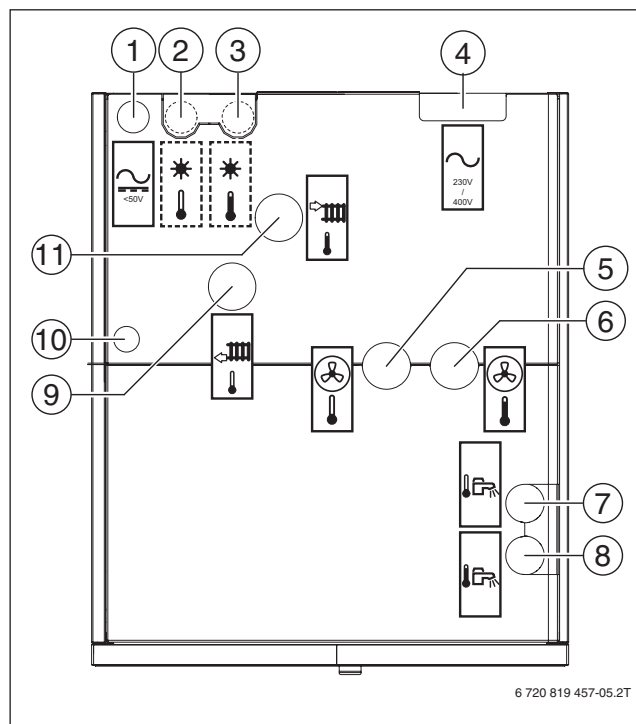
- [1] Przepust kablowy dla czujnika, magistrali CAN i magistrali EMS
- [2] Przepust kablowy do wejścia prądowego
- [3] Obieg pierwotny z pompy ciepła
- [4] Powrót do kotła
- [5] Zasilanie kotła
- [6] Zasilanie instalacji grzewczej
- [7] Upust nadmiaru ciśnienia z zaworu bezpieczeństwa
- [8] Obieg pierwotny do pompy ciepła
- [9] Manometr
- [10] Powrót z obiegu grzewczego

## IDU-8/14 iT/iTS



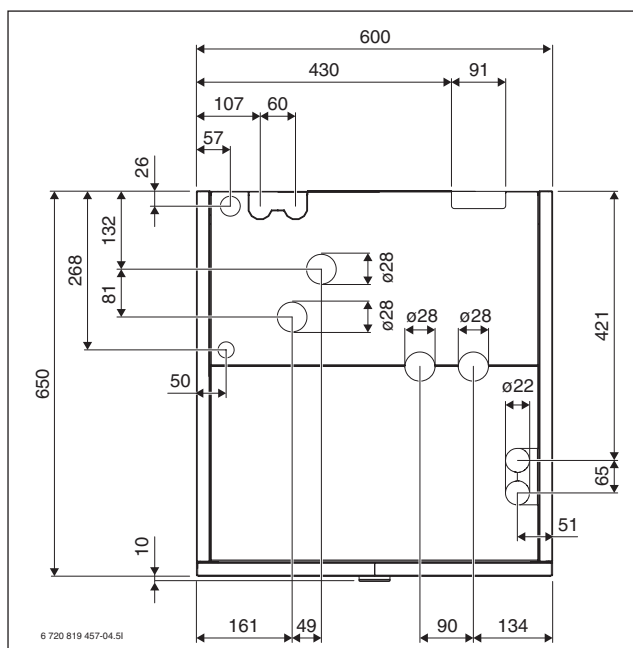
Rys. 49 Główny widok IDU-8/14 iT/iTS (wieża)

- [1] Zaciski przyłączeniowe
- [2] Stycznik K1, K2, K3
- [3] Pompa o wysokiej sprawności
- [4] Odpływ ciepłej wody
- [5] Dopływ zimnej wody
- [6] Przyłącze solarne zasilania (tylko wieża ITS)
- [7] Przyłącze solarne powrotu (tylko wieża ITS)
- [8] Powrót pompy ciepła
- [9] Zasilanie pompy ciepła
- [10] Podgrzewacz wewnętrzny z izolacją
- [11] Kurek napędzająco-spustowy
- [12] Cofnięcie osłony przed przegrzaniem
- [13] Skrzynka rozdzielcza
- [14] Zespół zabezpieczający z obejściem



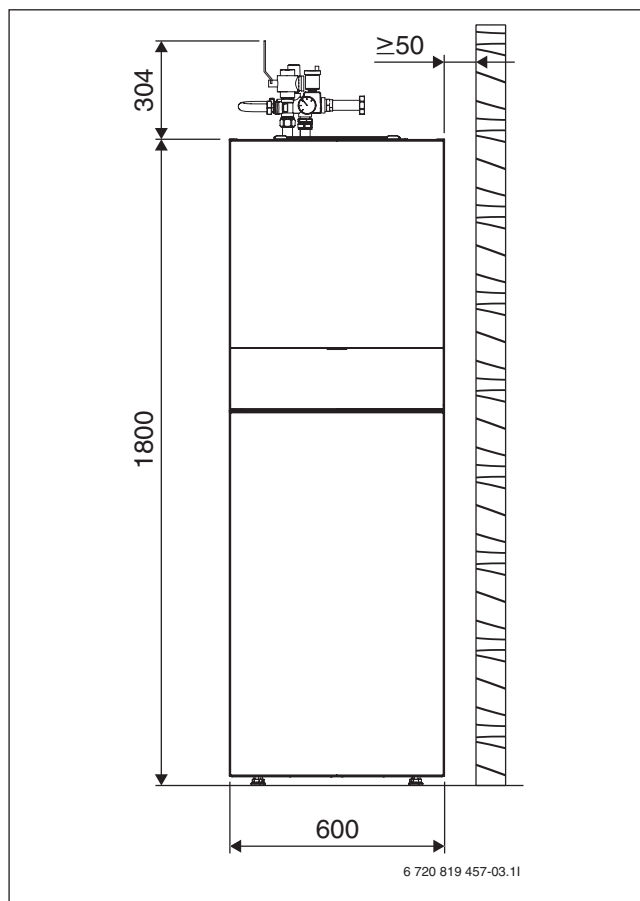
Rys. 50 Przyłącza rurowe IDU-8/14 iT/iTS (rzut z góry)

- [1] Kanał kablowy dla magistrali CAN i czujnika
- [2] Powrót do systemu solarnego (tylko w przypadku ACM solar)
- [3] Zasilanie z systemu solarnego (tylko w przypadku ACM solar)
- [4] Kanał kablowy przyłącza elektrycznego
- [5] Wyjście obiegu pierwotnego (do pompy ciepła)
- [6] Wejście obiegu pierwotnego (z pompy ciepła)
- [7] Przyłącze zimnej wody
- [8] Przyłącze c.w.u.
- [9] Przepust kablowy do modułu IP
- [10] Powrót z instalacji grzewczej
- [11] Zasilanie do instalacji grzewczej

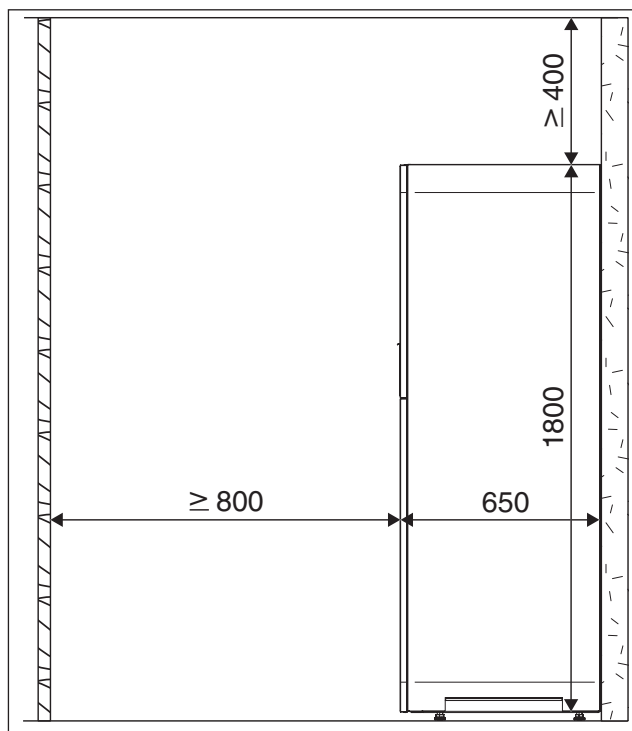


Rys. 51 Wymiary IDU-8/14 iT/iTS (w mm)





**Rys. 52** Wymiary wieży i minimalne odstępy w jej przypadku, rzut z przodu (w mm)



**Rys. 53** Odstępy w przypadku wieży, rzut boczny (podane w mm)

Miedzy bokami modułu pompy ciepła i innymi stałymi instalacjami (ściany, umywalka itd.) wymagany jest odstęp co najmniej 50 mm. Jednostkę najlepiej ustawić przed ścianą zewnętrzną lub izolowaną ścianą działową.

#### 4.2.4 Dane techniczne IDU-8/14 iE/iB/iT/ITS

Jednostka wewnętrzna IDU.. iB	Jednostka	IDU-8 iB	IDU-14 iB
<b>Dane elektryczne</b>			
Napięcie zasilania	V	230~ <sup>1)</sup>	230~ <sup>1)</sup>
Zalecana wielkość bezpiecznika <sup>2)</sup>	A	10	10
Moc przyłączeniowa	kW	0,5	0,5
<b>System grzewczy</b>			
Rodzaj przyłącza (zasilanie instalacji grzewczej, pompa ciepła i zasilanie/powrót dogrzewacza)	-	Gwint zewnętrzny 1"	Gwint zewnętrzny 1"
Rodzaj przyłącza (powrót instalacji grzewczej)	-	Gwint wewnętrzny 1"	Gwint wewnętrzny 1"
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	3	3
Naczynie wzbiorcze	-	Brak	Brak
Dostępna wysokość tłoczenia dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną		<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>
Minimalne natężenie przepływu (przy odszranianiu)	m <sup>3</sup> /h	1,15	2,02
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Informacje ogólne</b>			
Stopień ochrony	-	IPX1	IPX1
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Masa	kg	30	30

**Tab. 33** Dane techniczne jednostki wewnętrznej IDU.. iB z zaworem mieszającym do dogrzewacza zewnętrznego

<sup>1)</sup> 1N AC, 50 Hz,

<sup>2)</sup> Charakterystyka bezpiecznika gL/C

<sup>3)</sup> W zależności od podłączonej pompy ciepła

Moc wyjściowa pompy ciepła [kW]	$\Delta T$ nośnika ciepła [K]	Znamionowe natężenie przepływu [m³/h]	Dostępna wysokość tłoczenia <sup>1)</sup> [m]	Maksymalna długość rury PEX przy Øwewn			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
6	7	1,2	5,2	8,5	21	30 <sup>2)</sup>	-
8	7	1,2	5,4	8,5	22	30 <sup>2)</sup>	-
11	7	2,0	4,0	-	-	30 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>
14	7	2,1	4,0	-	-	30 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>

**Tab. 34** Wymiary i maksymalne długości rur (długość pojedyncza) przy podłączaniu pompy ciepła do jednostki wewnętrznej IDU.. iB (tryb dwusystemowy)

<sup>1)</sup> Dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną (modułem pompy ciepła) i jednostką zewnętrzną (pompą ciepła)

<sup>2)</sup> Połączenie między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną jest ograniczane przez maksymalnie dopuszczalną długość przewodu magistrali CAN (30 m).

Jednostka wewnętrzna IDU.. iE	Jednostka	IDU-8 iE	IDU-14 iE
<b>Dane elektryczne</b>			
Napięcie zasilania	V	230~1)/400~ <sup>2)</sup>	400~ <sup>2)</sup>
Zalecana wielkość bezpiecznika <sup>3)</sup>	A	501)/16 <sup>2)</sup>	16 <sup>2)</sup>
Dogrzewacz elektryczny	kW	2/4/6/9	2/4/6/9
<b>System grzewczy</b>			
Rodzaj przyłącza (zasilanie instalacji grzewczej, zasilanie/powrót pompy ciepła)	-	Gwint zewnętrzny 1"	Gwint zewnętrzny 1"
Rodzaj przyłącza (powrót instalacji grzewczej)	-	Gwint wewnętrzny 1"	Gwint wewnętrzny 1"
Minimalne/maksymalne ciśnienie robocze	bar	0,54)/3	0,54)/3
Naczynie wzbiorcze	-	Brak	Brak
Dostępna wysokość tłoczenia dla rur i podzespołów między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną		<sup>5)</sup>	<sup>5)</sup>
Minimalne natężenie przepływu (przy odszranianiu)	m³/h	1,15	2,02
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM	Grundfos UPM GEO 25-85 PWM
<b>Informacje ogólne</b>			
Stopień ochrony	-	IPX1	IPX1
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	485 x 386 x 700	485 x 386 x 700
Masa	kg	35	35

**Tab. 35** Dane techniczne jednostki wewnętrznej IDU-8/14 iE z dogrzewaczem elektrycznym

<sup>1)</sup> 1N AC, 50 Hz

<sup>2)</sup> 3N AC, 50 Hz

<sup>3)</sup> Charakterystyka bezpiecznika gL/C

<sup>4)</sup> Ciśnienie w zależności od ciśnienia w naczyniu wzbiorczym

<sup>5)</sup> W zależności od podłączonej pompy ciepła

Moc wyjściowa pompy ciepła [kW]	$\Delta T$ nośnika ciepła [K]	Znamionowe natężenie przepływu [m³/h]	Dostępna wysokość tłoczenia <sup>1)</sup> [m]	Maksymalna długość rury PEX przy Øwewn.			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
6	5	1,2	5,7	8,5	21,5	30 <sup>2)</sup>	-
8	5	1,55	4,4	-	10,5	30 <sup>2)</sup>	-
11	5	2,27	3,4	-	-	24	30 <sup>2)</sup>
14	5	3,0	1	-	-	11	30 <sup>2)</sup>

**Tab. 36** Wymiary i maksymalne długości rur (długość pojedyncza) przy podłączaniu pompy ciepła do jednostki wewnętrznej IDU.. iE (z dogrzewaczem elektrycznym)

<sup>1)</sup> Dla rur i podzespołów między jednostką zewnętrzną a wewnętrzną (pompą ciepła)

<sup>2)</sup> Połączenie między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną jest ograniczane przez maksymalnie dopuszczalną długość przewodu magistrali CAN (30 m).

Jednostka wewnętrzna IDU.. iT/iTS	Jednostka	IDU-8 iT	IDU-8 iTS	IDU-14 iT	IDU-14 iTS
Dane elektryczne					
Zasilanie elektryczne	V	230 <sup>1)</sup> /400 <sup>2)</sup>		400 <sup>2)</sup>	
Zalecana wielkość bezpiecznika	A	50 <sup>1)</sup> /16 <sup>2)</sup>		25 <sup>2)</sup>	
Dogrzewacz elektryczny z poziomami grzania	kW	3/6/9		3/6/9	
System grzewczy					
Przyłącze <sup>3)</sup>	-	Cu 28		Cu 28	
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	3		3	
Minimalne ciśnienie robocze	bar	0,5		0,5	
Naczynie wzbiorcze	l	11		14	
Ciśnienie dyspozycyjne	-	4)		4)	
Minimalne natężenie przepływu	m³/h	1,30		2,12	
Typ pompy	-	Grundfos UPM2 25-75 PWM		Wilo Stratos Para 25/1-11 PWM	
Maksymalna temperatura zasilania (dogrzewacz)	°C	85		85	
System ciepłej wody					
Przyłącze zimnej wody	mm	0 22		0 22	
Przyłącze ciepłej wody	mm	0 22		0 22	
Przyłącze instalacji solarnej	mm	-	0 28	-	0 28
Pojemność podgrzewacza c.w.u.	l	190	184	190	184
Materiał	-	Stal nierdzewna 1.4521		Stal nierdzewna 1.4521	
Powierzchnia wymiennika ciepła					
– ogrzewanie	m²	1,94	1,94	1,94	1,94
– instalacja solarna	m²	-	0,78	-	0,78
Średnica rury wymiennika ciepła					
– ogrzewanie	mm	0 25 x 0,8	0 25 x 0,8	0 25 x 0,8	0 25 x 0,8
– instalacja solarna	mm	-	0 22 x 0,8	-	0 22 x 0,8
Wydajność pompowania (42°C, 20 l/min)	l	225		225	
Czas dogrzewania przy mocy magazynowej podgrzewacza					
– 5,2 kW <sup>5)</sup> (z WLW196i-6 AR)	min	115	111	115	111
– 7,2 kW <sup>5)</sup> (z WLW196i-8 AR)	min	83	80	83	80
– 11 kW <sup>5)</sup> (z WLW196i-11 AR)	min	54	53	54	53
– 10,8 kW <sup>5)</sup> (z WLW196i-14 AR)	min	55	53	55	53
Maks. ciśnienie robocze w obiegu ciepłej wody	bar	10		10	
Informacje ogólne					
Pojemność podgrzewacza c.w.u.	l	190	184	190	184
Maks. ciśnienie robocze w obiegu ciepłej wody	bar	10		10	
Materiał	-	Stal nierdzewna 1.4521		Stal nierdzewna 1.4521	
Stopień ochrony	-	IP X1		IP X1	
Wymiary (szer. x dł. x wys.)	mm	600 x 660 x 180		600 x 660 x 180	
Masa	kg	120	125	120	125

Tab. 37 Dane techniczne jednostki wewnętrznej IDU-8/14 iT/iTS

1) 1N ~ 50 Hz

2) 3N ~ 50 Hz

3) Patrz przyłącza na zespole zabezpieczającym

4) W zależności od podłączonej pompy ciepła

5) W przypadku A-7/W55: temperatura w podgrzewaczu 55°C, temperatura zimnej wody 10°C

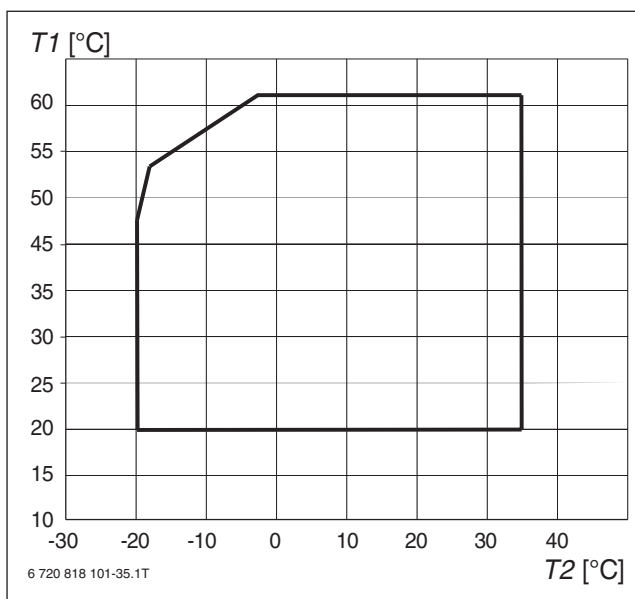
Moc wyjściowa pompy ciepła [kW]	$\Delta T$ nośnika ciepła [K]	Znamionowe natężenie przepływu [m <sup>3</sup> /h]	Dyspozycyjna wysokość tłoczenia <sup>1)</sup> [m]	Maksymalna długość rury PEX przy $\phi_{\text{wewn}}$			
				15 mm [m]	18 mm [m]	26 mm [m]	33 mm [m]
6	5	1,2	5,5	7	15,5	30 <sup>2)</sup>	-
8	5	1,6	4,0	4	10,5	30 <sup>2)</sup>	-
11	5	2,27	5,6	-	7	30 <sup>2)</sup>	30 <sup>2)</sup>
14	5	2,92	1,8	-	-	7,5	30 <sup>2)</sup>

**Tab. 38** Wymiary i maksymalne długości rur (długość pojedyncza) przy podłączaniu pompy ciepła do jednostki wewnętrznej IDU.. iT/ iTS (wieża/wieża solarna)

<sup>1)</sup> Dla rur i podzespołów między jednostką zewnętrzną a wewnętrzną (pompą ciepła)

<sup>2)</sup> Połączenie między jednostką zewnętrzną i wewnętrzną jest ograniczane przez maksymalnie dopuszczalną długość przewodu magistrali CAN (30 m).

#### 4.3 Zakres pracy Logatherm WLW196i..AR



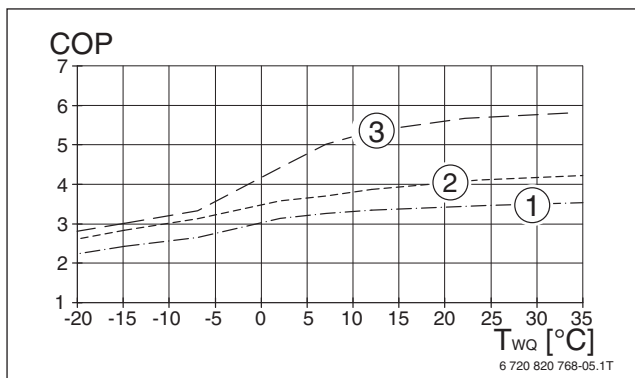
**Rys. 54** Pompa ciepła WLW196i..AR bez dogrzewacza

T1 Maksymalna temperatura zasilania

T2 Temperatura zewnętrzna

#### 4.4 Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i..AR

##### Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i-6 AR



**Rys. 55** Współczynnik efektywności Logatherm WLW196i-6 AR

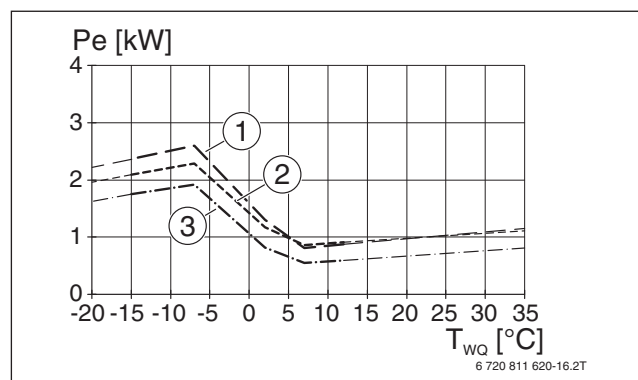
[1] 55°C

[2] 45°C

[3] 35°C

COP Współczynnik efektywności

T<sub>WQ</sub> Temperatura źródła ciepła



**Rys. 56** Pobór mocy przez Logatherm WLW196i-6 AR

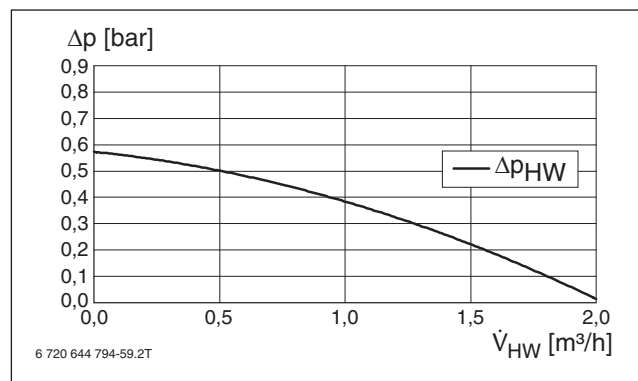
[1] 55°C

[2] 45°C

[3] 35°C

Pe Pobór mocy

T<sub>WQ</sub> Temperatura źródła ciepła



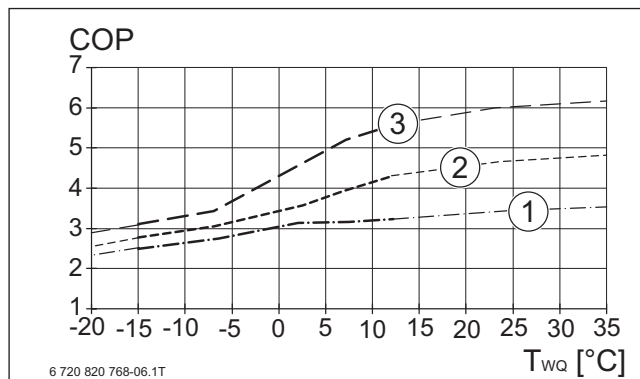
**Rys. 57** Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia Logatherm WLW196i-6 AR

$\Delta p$  Spadek ciśnienia

$\Delta p_{\text{pHW}}$  Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia

$V_{\text{HW}}$  Strumień objętości wody grzewczej

## Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i-8 AR



Rys. 58 Współczynnik efektywności Logatherm WLW196i-8 AR

[1] 55°C

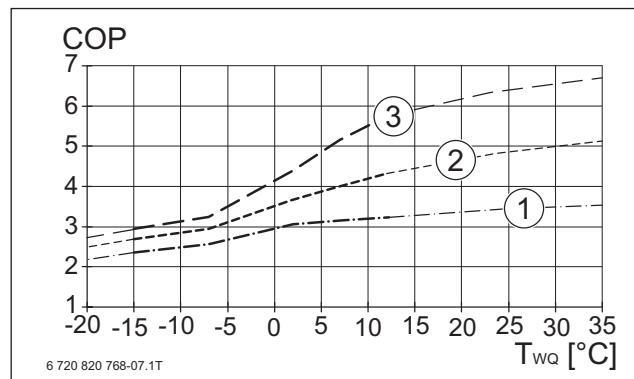
[2] 45°C

[3] 35°C

COP Współczynnik efektywności

 $T_{WQ}$  Temperatura źródła ciepła

## Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i-11 AR



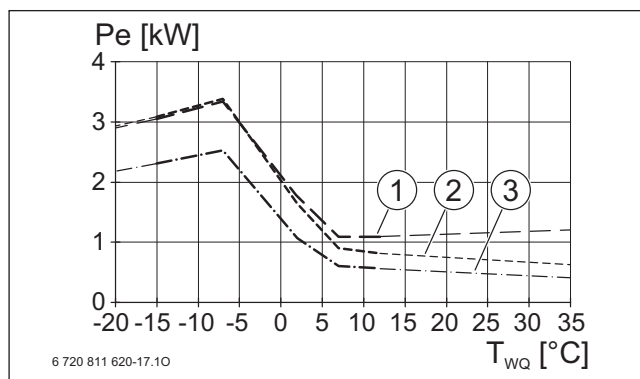
Rys. 61 Współczynnik efektywności Logatherm WLW196i-11 AR

[1] 55°C

[2] 45°C

[3] 35°C

COP Współczynnik efektywności

 $T_{WQ}$  Temperatura źródła ciepła

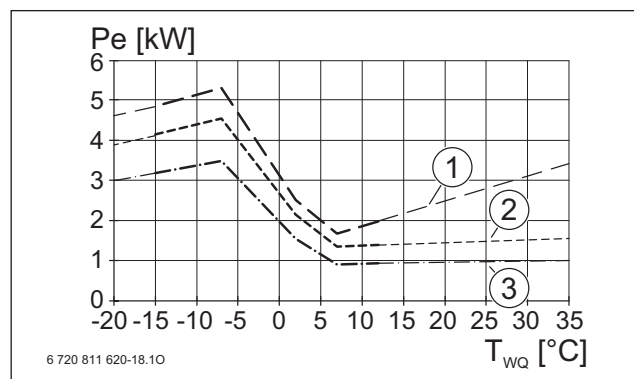
Rys. 59 Pobór mocy przez Logatherm WLW196i-8 AR

[1] 55°C

[2] 45°C

[3] 35°C

Pe Pobór mocy

 $T_{WQ}$  Temperatura źródła ciepła

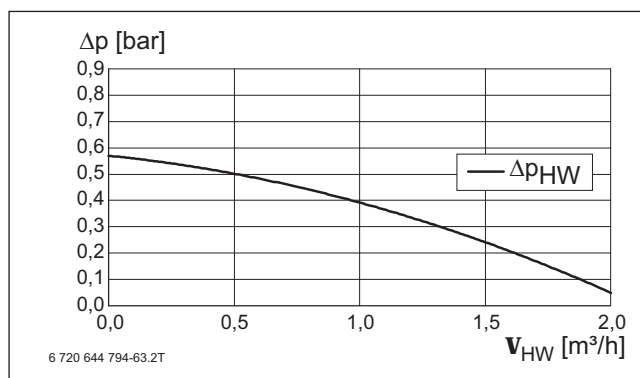
Rys. 62 Pobór mocy przez Logatherm WLW196i-11 AR

[1] 55°C

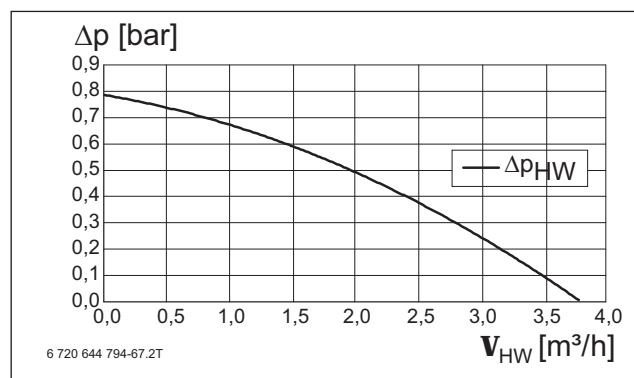
[2] 45°C

[3] 35°C

Pe Pobór mocy

 $T_{WQ}$  Temperatura źródła ciepła

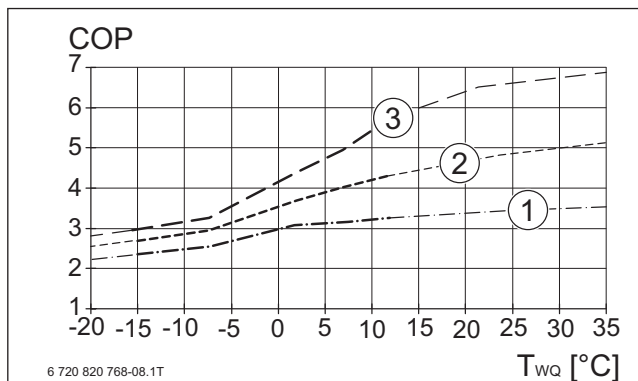
Rys. 60 Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia Logatherm WLW196i-8 AR

 $\Delta_p$  Spadek ciśnienia $\Delta_{pHW}$  Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia $V_{HW}$  Strumień objętości wody grzewczej

Rys. 63 Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia Logatherm WLW196i-11 AR

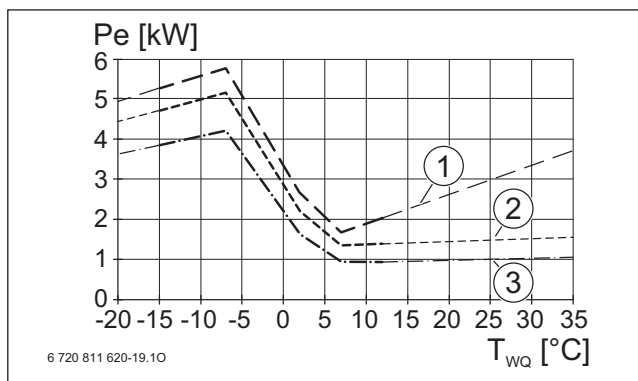
 $\Delta_p$  Spadek ciśnienia $\Delta_{pHW}$  Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia $V_{HW}$  Strumień objętości wody grzewczej

## Charakterystyki mocy Logatherm WLW196i-14 AR



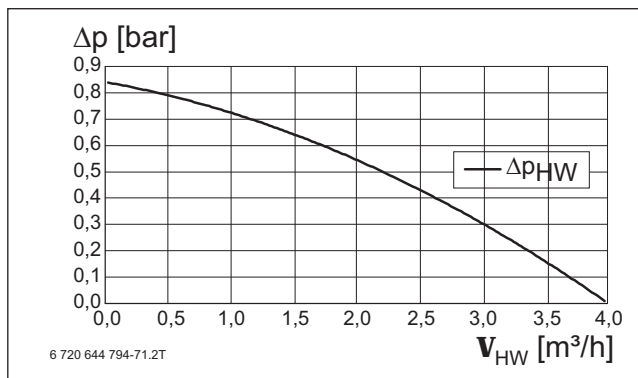
Rys. 64 Współczynnik efektywności Logatherm WLW196i-14 AR

- [1] 55°C  
 [2] 45°C  
 [3] 35°C  
 COP Współczynnik efektywności  
 $T_{wQ}$  Temperatura źródła ciepła



Rys. 65 Pobór mocy przez Logatherm WLW196i-14 AR

- [1] 55°C  
 [2] 45°C  
 [3] 35°C  
 Pe Pobór mocy  
 $T_{wQ}$  Temperatura źródła ciepła



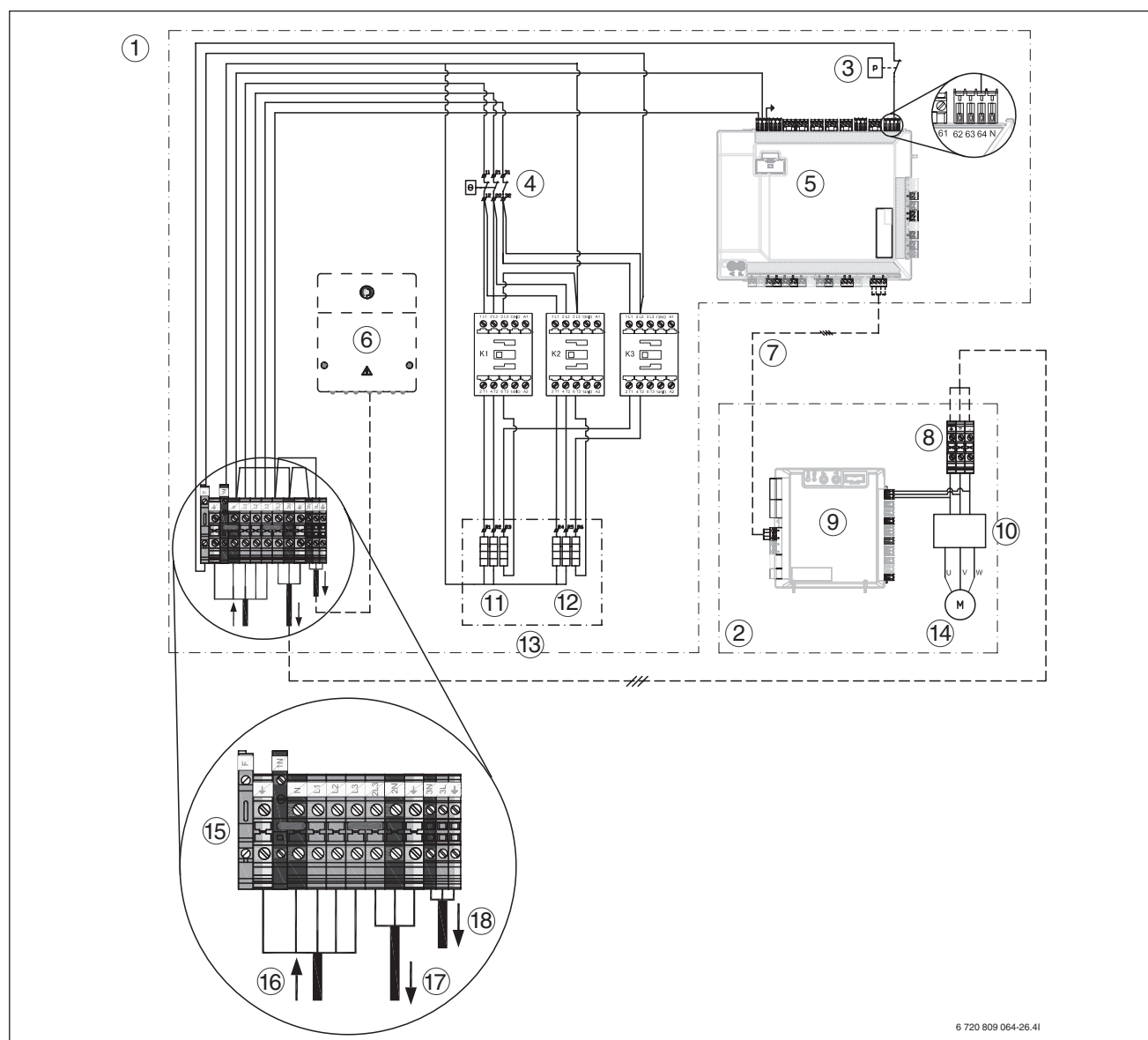
Rys. 66 Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia Logatherm WLW196i-14 AR

- $\Delta_p$  Spadek ciśnienia  
 $\Delta_{pHW}$  Dyspozycyjne ciśnienie tłoczenia  
 $V_{HW}$  Strumień objętości wody grzewczej



## 4.5 Przyłącze elektryczne WLW196i..AR

## 4.5.1 1-fazowa pompa ciepła i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny



Rys. 67 1-fazowa pompa ciepła WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR oraz 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

- [1] Jednostka wewnętrzna (IDU..i)
- [2] Jednostka zewnętrzna (ODU..)
- [3] Czujnik ciśnienia
- [4] Zabezpieczenie przed przegrzaniem
- [5] Moduł instalacyjny w jednostce kompaktowej pompy ciepła
- [6] Osprzęt
- [7] 12 V DC i magistrała CAN
- [8] Napięcie sieci 230 V~1N (1-fazowa pompa ciepła)
- [9] Moduł I/O pompy ciepła
- [10] Inwerter
- [11] Element grzewczy 3 x 1 kW (3 x 53 Ω) [12] Element grzewczy 3 x 2 kW (3 x 27 Ω) [13] Dogrzewacz elektryczny 9 kW
- [14] Sprężarka
- [15] Zaciski przyłączeniowe
- [16] Napięcie sieci 400 V~3N
- [17] Napięcie sieci 230 V~1N (1-fazowa pompa ciepła) lub sieciowy przewód doprowadzający bezpośrednio ze skrzynki bezpieczników
- [18] Napięcie sieci 230 V~1N (dla osprzętu)

————— Podłączenie fabryczne  
 - - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

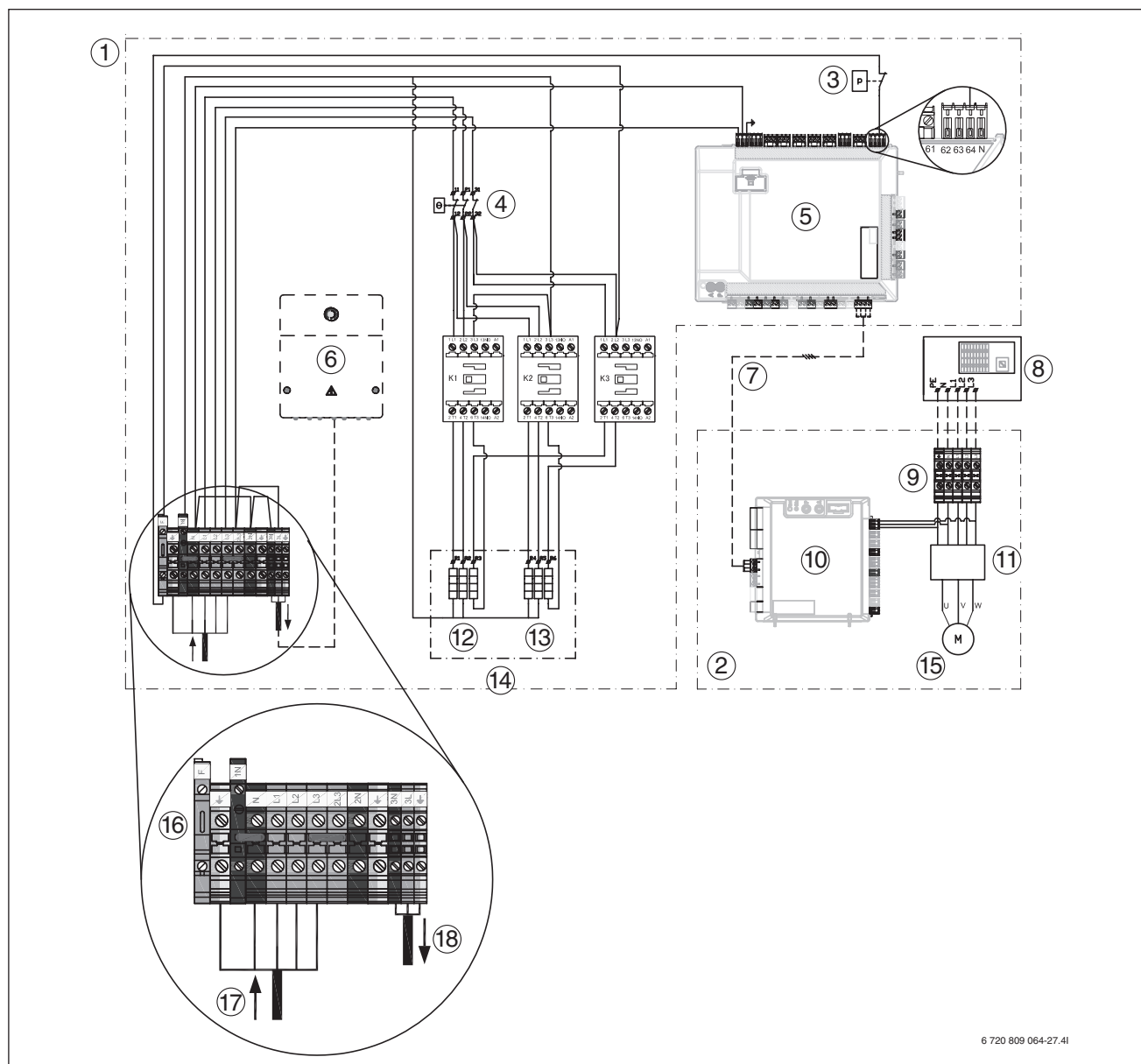


Podłączenie 1-fazowych pomp ciepła do 3-fazowej jednostki wewnętrznej musi zawsze odbywać się zgodnie ze schematem połączeń. Alternatywnie 1-fazowa pompa ciepła może zostać wyposażona w sieciowy przewód doprowadzający bezpośrednio ze skrzynki bezpieczników.



Maksymalna moc dogrzewacza elektrycznego przy jednoczesnej pracy sprężarki: 6 kW. K3 nie włącza się wraz z rozpoczęciem pracy sprężarki.

## 4.5.2 3-fazowa pompa ciepła i 3-fazowy zintegrowany dogrzewacz elektryczny

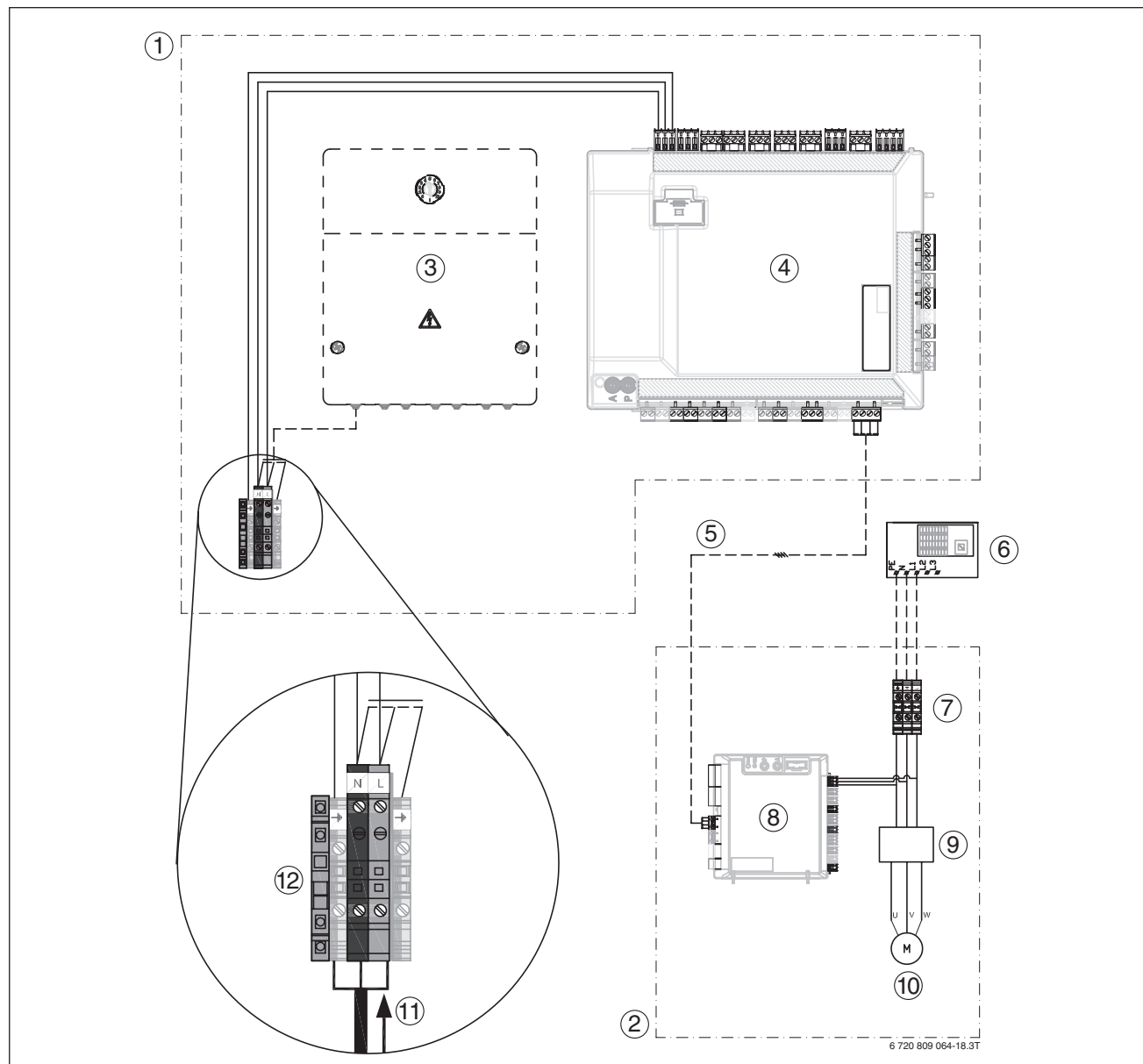


Rys. 68 3-fazowa pompa ciepła WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR oraz zintegrowany dogrzewacz elektryczny

- [1] Jednostka wewnętrzna (IDU..i)
- [2] Jednostka zewnętrzna (ODU..)
- [3] Czujnik ciśnienia
- [4] Zabezpieczenie przed przegrzaniem
- [5] Moduł instalacyjny w jednostce kompaktowej pompy ciepła
- [6] Osprzęt
- [7] 12 V DC i magistrala CAN
- [8] Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 400 V~3N)
- [9] Napięcie sieci 400 V~3N
- [10] Moduł I/O pompy ciepła
- [11] Inwerter
- [12] Element grzejny 3 x 1 kW (3 x 53 Ω)
- [13] Element grzejny 3 x 2 kW (3 x 27 Ω)
- [14] Dogrzewacz elektryczny o mocy 9 kW
- [15] Sprężarka
- [16] Zaciski przyłączeniowe
- [17] Napięcie sieci 400 V~3N
- [18] Napięcie sieci dla osprzętu 230 V~1N

———— Podłączenie fabryczne  
 - - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

## 4.5.3 1-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (kocioł grzewczy)



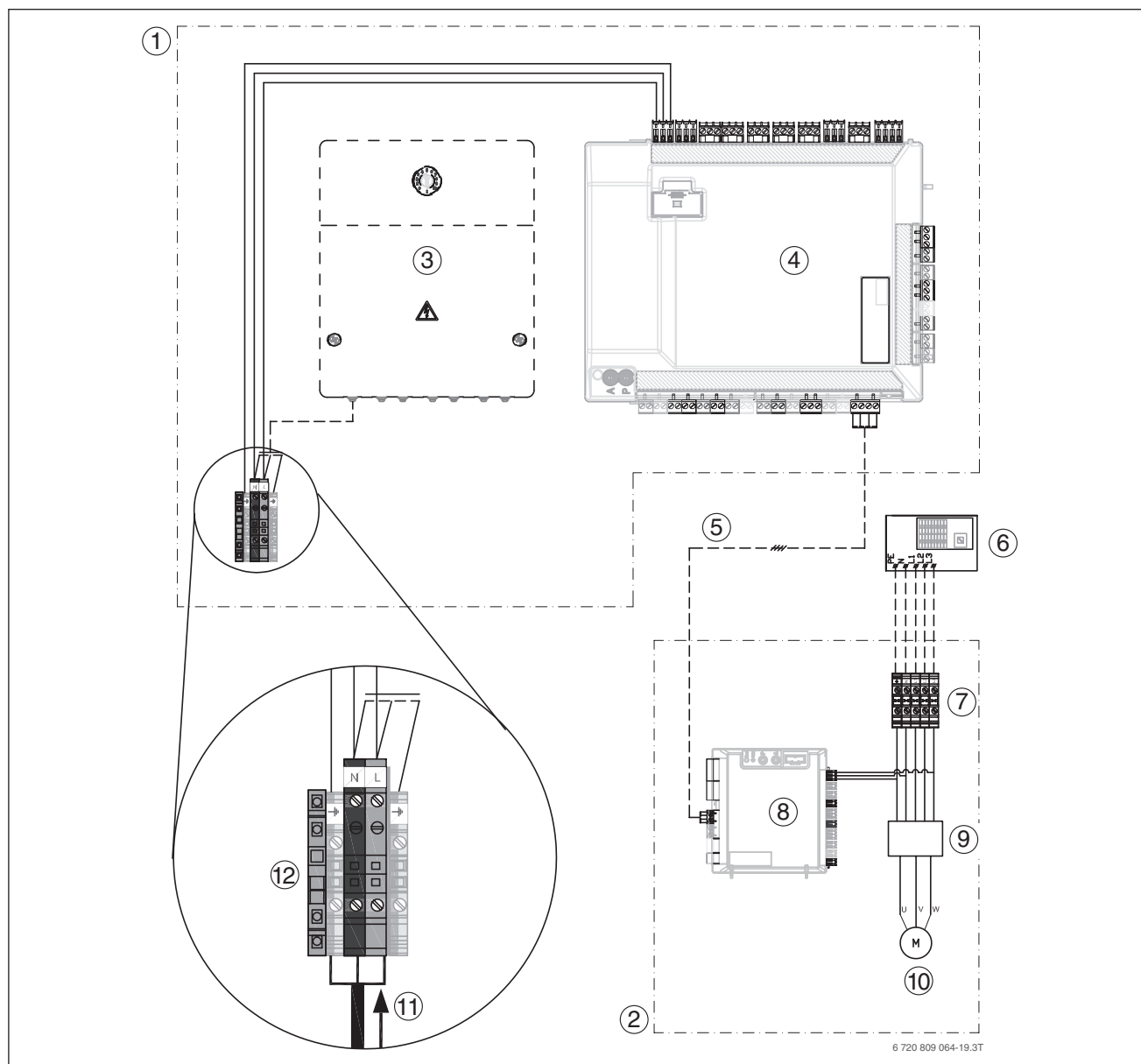
Rys. 69 Jednostka wewnętrzna z dogrzewaczem zewnętrznym – widok

- [1] Jednostka wewnętrzna (IDU..i)
- [2] Jednostka zewnętrzna (ODU..)
- [3] Osprzęt
- [4] Moduł instalacyjny
- [5] 12 V DC i magistrala CAN
- [6] Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 230V~1N)
- [7] Napięcie sieci 230 V~1N (jednostka zewnętrzna)
- [8] Moduł I/O pompy ciepła
- [9] Inwerter
- [10] Sprężarka
- [11] Napięcie sieci 230 V~1N
- [12] Zaciski przyłączeniowe

———— Podłączenie fabryczne

- - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

## 4.5.4 3-fazowa pompa ciepła i dogrzewacz zewnętrzny (kocioł grzewczy)



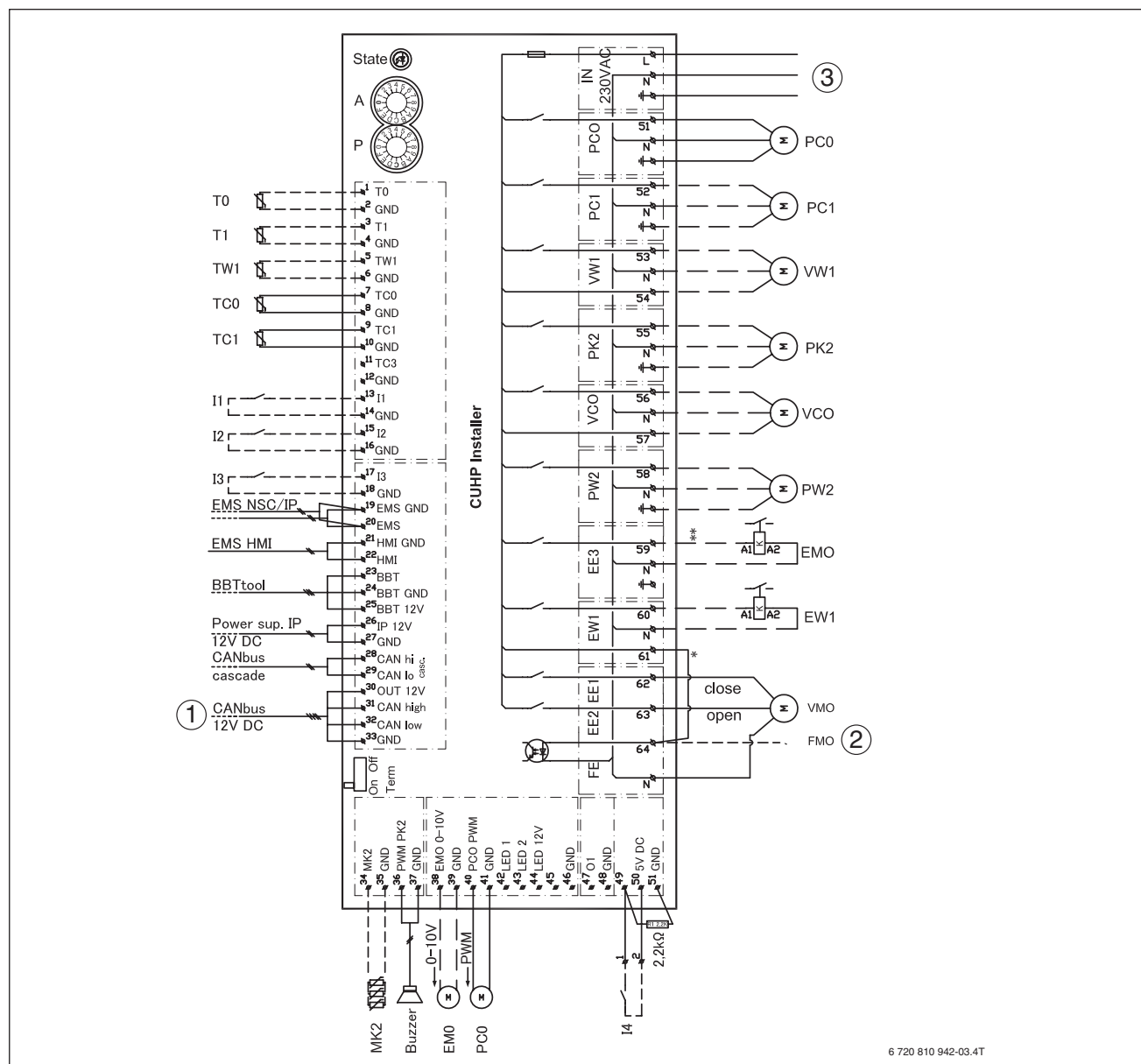
Rys. 70 Jednostka wewnętrzna z dogrzewaczem zewnętrznym – widok

- [1] Jednostka wewnętrzna (IDU..i)
- [2] Jednostka zewnętrzna (ODU..)
- [3] Osprzęt
- [4] Moduł instalacyjny
- [5] 12 V DC i magistrala CAN
- [6] Skrzynka bezpieczników (napięcie zasilania 400 V~3N)
- [7] Napięcie sieci 400 V~3N (pompa ciepła)
- [8] Moduł I/O pompy ciepła
- [9] Inwerter
- [10] Sprężarka
- [11] Napięcie sieci 230 V~1N
- [12] Zaciski przyłączeniowe

———— Podłączenie fabryczne

- - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt

## 4.5.5 Schemat połączeń modułu instalacyjnego – z zaworem mieszającym do pracy dwusystemowej (IDU-8/14 iB)



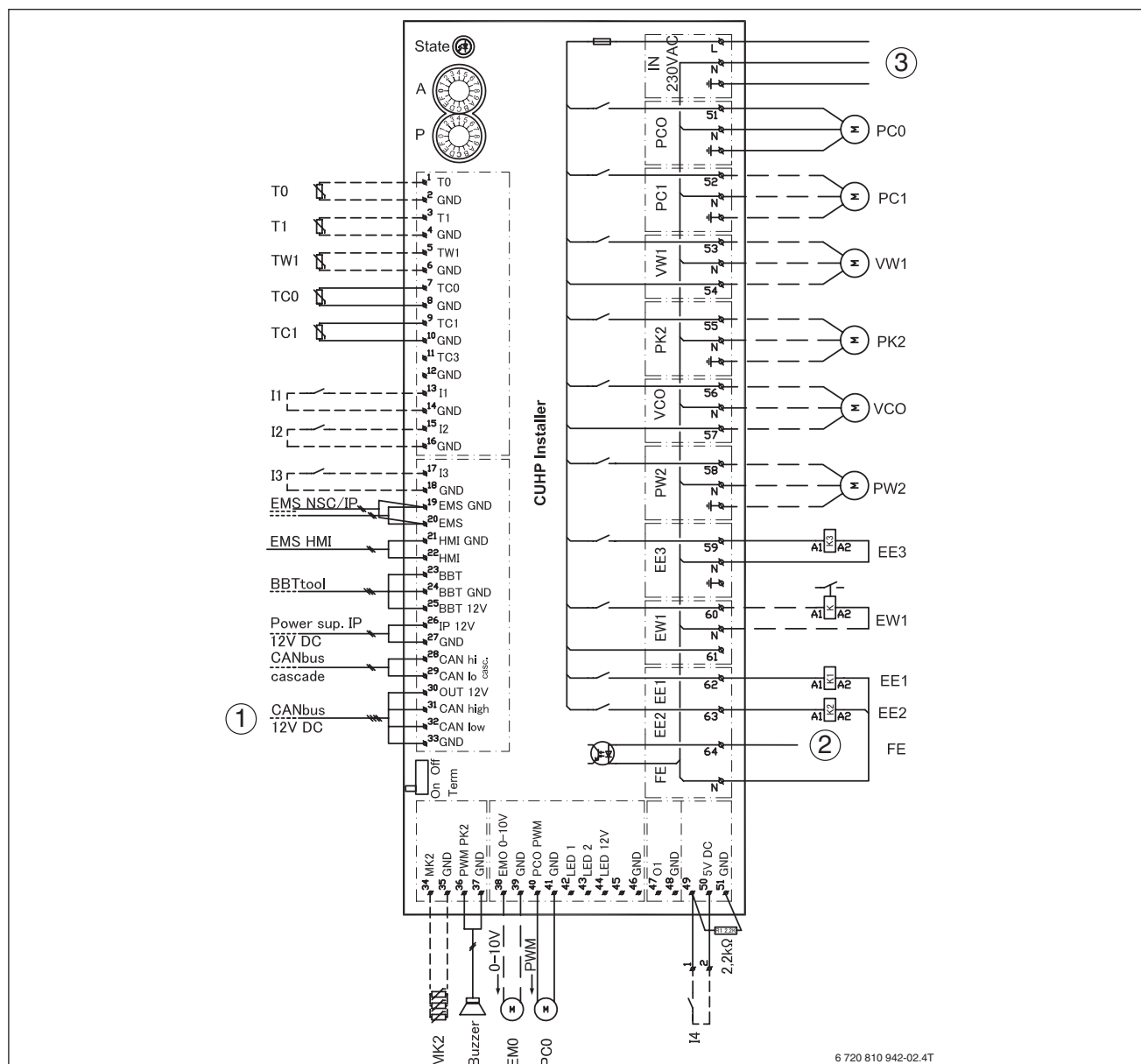
Rys. 71 Schemat połączeń modułu instalacyjnego z zaworem mieszającym do pracy dwusystemowej

- |  |  |
|--|--|
| [1] Magistrala CAN do pompy ciepła (moduł I/O)   | PW2 Pompa cyrkulacyjna                           |
| [2] FMO, alarm zewnętrznego źródła ciepła, wejście 230 V   | T0 Czujnik temperatury zasilania                 |
| [3] Napięcie robocze, 230 V ~1N  | T1 Czujnik temperatury zewnętrznej               |
| EE1 Dogrzewacz elektryczny stopień 1   | TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody             |
| EE2 Dogrzewacz elektryczny stopień 2   | TC0 Czujnik temperatury powrotu nośnika ciepła   |
| EE3 Dogrzewacz elektryczny stopień 3   | TC1 Czujnik temperatury zasilania nośnika ciepła |
| EW1 Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w pojemnościowym podgrzewaczu wody (zewnętrzny), wyjście 230 V | VCO 3-drogowy zawór obiegu pierwotnego           |
| F50 Bezpiecznik (6,3 A)  | VW1 3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody      |
| I1 Wejście zewnętrzne 1  |  |
| I2 Wejście zewnętrzne 2  |  |
| I3 Wejście zewnętrzne 3  |  |
| I4 Wejście zewnętrzne 4  |  |
| MK2 Czujnik punktu rosy  |  |
| PC0 Pompa obiegu pierwotnego (sygnał PWM)  |  |
| PC1 Pompa obiegu pierwotnego (230 V ~1N)   |  |
| PC2 Pompa instalacji grzewczej   |  |
| PK2 Wyjście przekątnikowe trybu chłodzenia, 230 V ~1N, dla pompy obiegowej chłodzenia                            |  |
- Podłączenie fabryczne  
 - - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt



Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ . Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekątnika pośredniego.

## 4.5.6 Schemat połączeń modułu instalacyjnego – praca ze zintegrowanym dogrzewaczem elektrycznym (IDU-8/14 iE)



Rys. 72 Schemat połączeń modułu instalacyjnego ze zintegrowanym dogrzewaczem elektrycznym

- [1] Magistrala CAN do pompy ciepła (moduł I/O)  
 [2] FE, alarm czujnika ciśnienia lub dogrzewacza elektrycznego, wejście 230 V  
 [3] Napięcie robocze, 230 V ~1N  
 EE1 Dogrzewacz elektryczny stopień 1  
 EE2 Dogrzewacz elektryczny stopień 2  
 EE3 Dogrzewacz elektryczny stopień 3  
 EW1 Sygnał uruchomienia dogrzewacza elektrycznego w pojemnościowym podgrzewaczu wody (zewnętrzne), wyjście 230 V  
 F50 Bezpiecznik (6,3 A)  
 I1 Wejście zewnętrzne 1  
 I2 Wejście zewnętrzne 2  
 I3 Wejście zewnętrzne 3  
 I4 Wejście zewnętrzne 4 MK2 Czujnik punktu rosy  
 PC0 Pompa obiegu pierwotnego (sygnał PWM)  
 PC1 Pompa obiegu pierwotnego (230 V ~1N)  
 PC2 Pompa instalacji grzewczej  
 PK2 Wyjście przekaźnikowe trybu chłodzenia, 230 V ~1N, dla pompy obiegowej chłodzenia

- PW2 Pompa cyrkulacyjna  
 T0 Czujnik temperatury zasilania  
 T1 Czujnik temperatury zewnętrznej  
 TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody  
 TC0 Czujnik temperatury powrotu nośnika ciepła  
 TC1 Czujnik temperatury zasilania nośnika ciepła  
 VCO 3-drogowy zawór obiegu pierwotnego  
 VW1 3-drogowy zawór ogrzewania/ciepłej wody

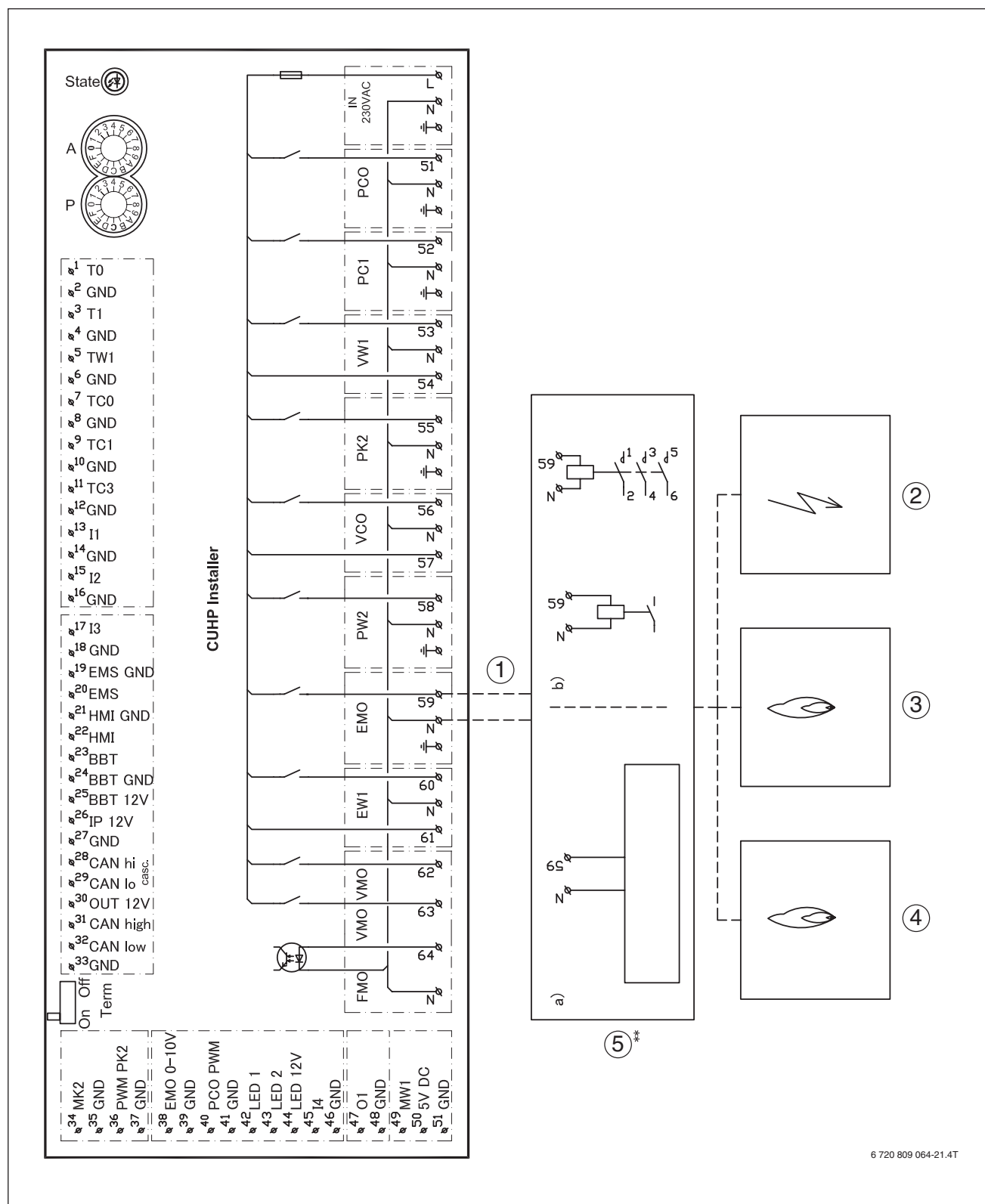
—— Podłączenie fabryczne  
 - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt



Maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ . Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekaźnika pośredniego.



#### 4.5.7 Schemat połączeń modułu instalacyjnego – uruchomienie/zatrzymanie dogrzewacza zewnętrznego (kocioł grzewczy)

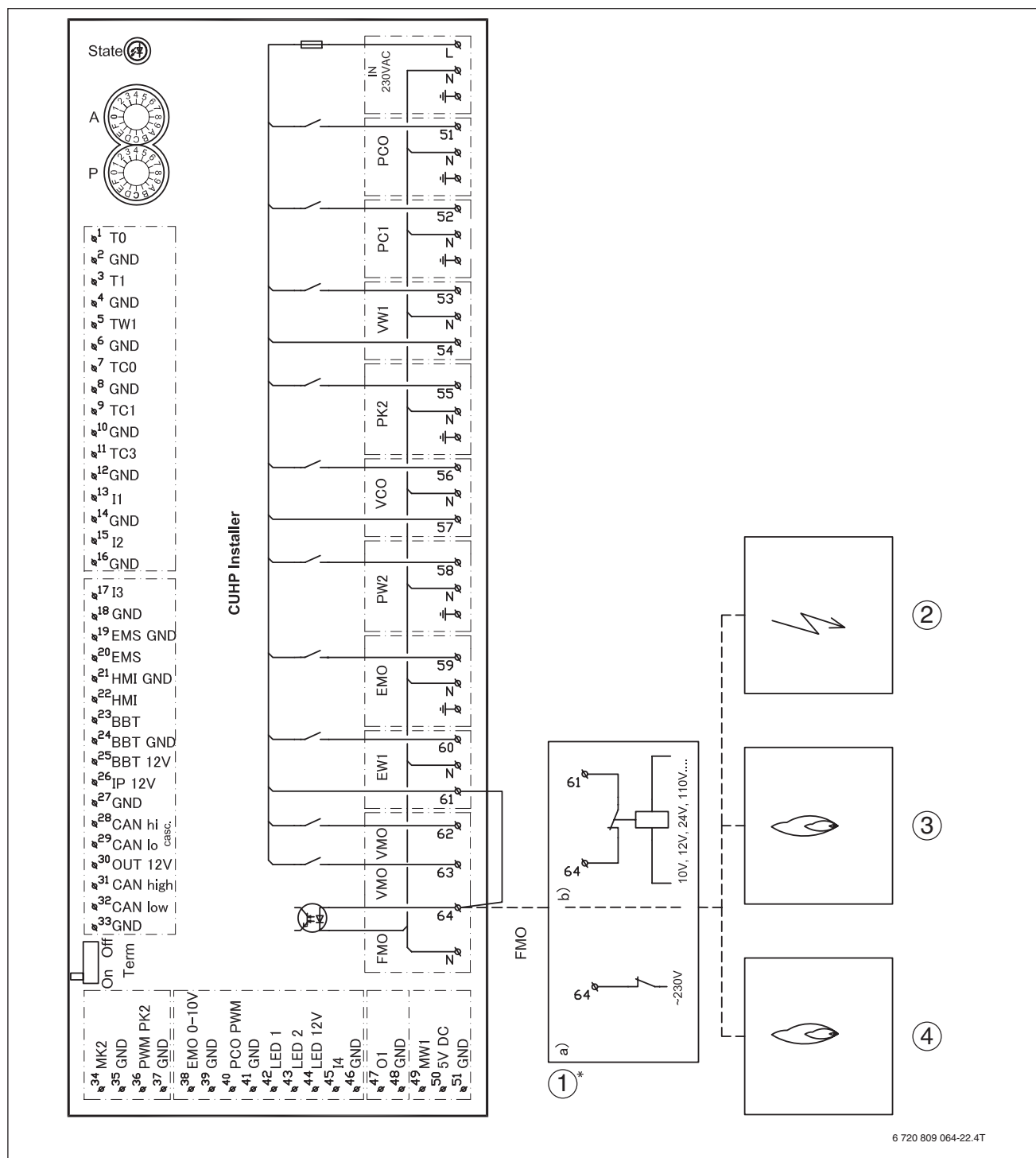


Rys. 73 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, uruchomienie/zatrzymanie

- [1] Wyjście 230 V ~1N
- [2] Elektryczny kocioł grzewczy/zewnętrzna grzałka
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowe urządzenie kondensacyjne
- [5] Uruchomienie/Zatrzymanie EMO

- [5a] Maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$
- [5b] Przy wyższym obciążeniu na wyjściu przekaźnikowym wymagany jest montaż przekaźnika pośredniego

## 4.5.8 Schemat połączeń modułu instalacyjnego – alarm dogrzewacza zewnętrznego (kocioł grzewczy)



Rys. 74 Schemat połączeń modułu instalacyjnego, alarm dogrzewacza zewnętrznego

- [1a] Wejście 230 V (AC)
- [1b] Alternatywne przyłącze
- [2] Elektryczny kocioł grzewczy/zewnętrzna grzałka
- [3] Kocioł olejowy
- [4] Gazowe urządzenie kondensacyjne

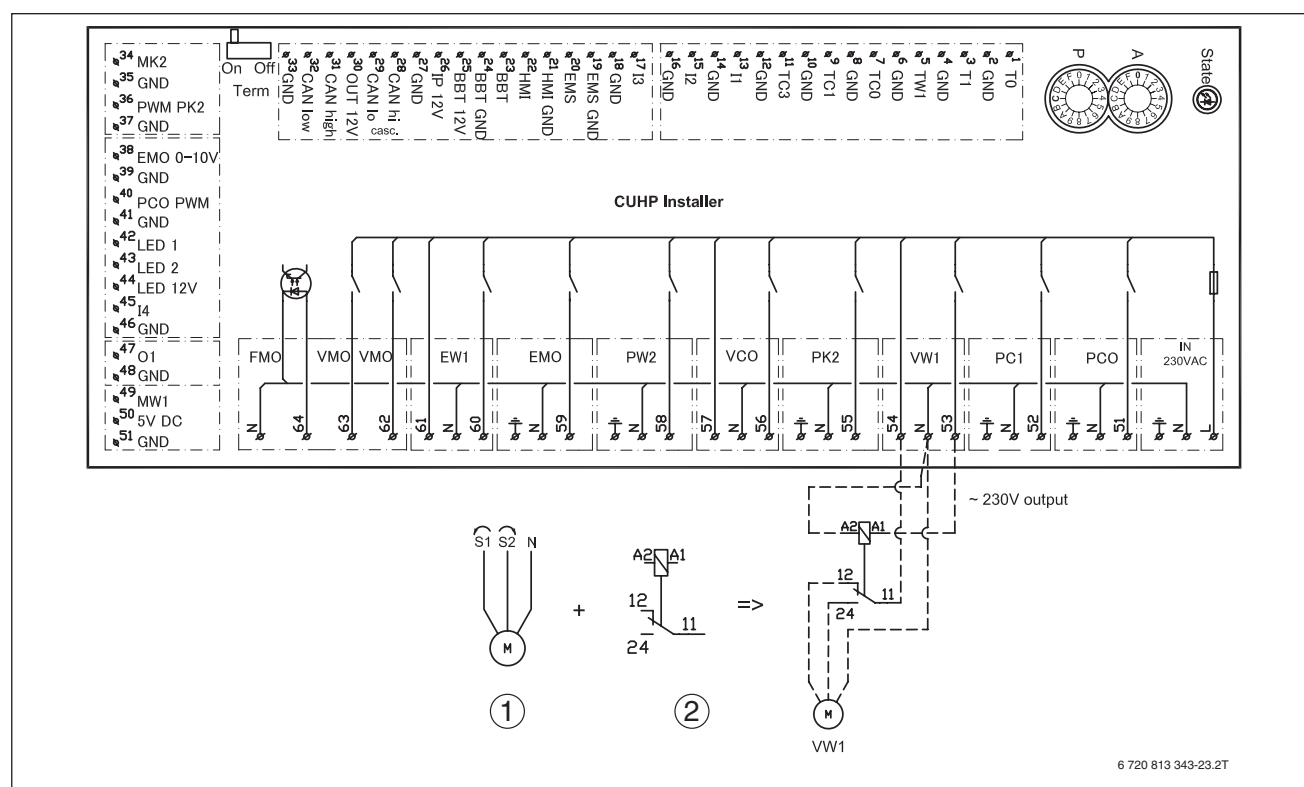


Jeżeli z zewnętrznego źródła ciepła wychodzi sygnał alarmu o napięciu zasilania < 230 V (AC):  
 ► Podłączyć sygnał alarmu z zewnętrznego źródła ciepła zgodnie z [1b].



Jeżeli z zewnętrznego źródła ciepła wychodzi sygnał alarmu 230 V (AC):  
 ► Usunąć kabel pomiędzy zacisków 61 i 64. Nie usuwać mostka, jeżeli nie jest możliwe zgłoszenie sygnału alarmu z zewnętrznego źródła ciepła.  
 ► Sygnał alarmu 230 V (AC) z zewnętrznego źródła ciepła podłączyć zgodnie z [1a] do zacisku 64.

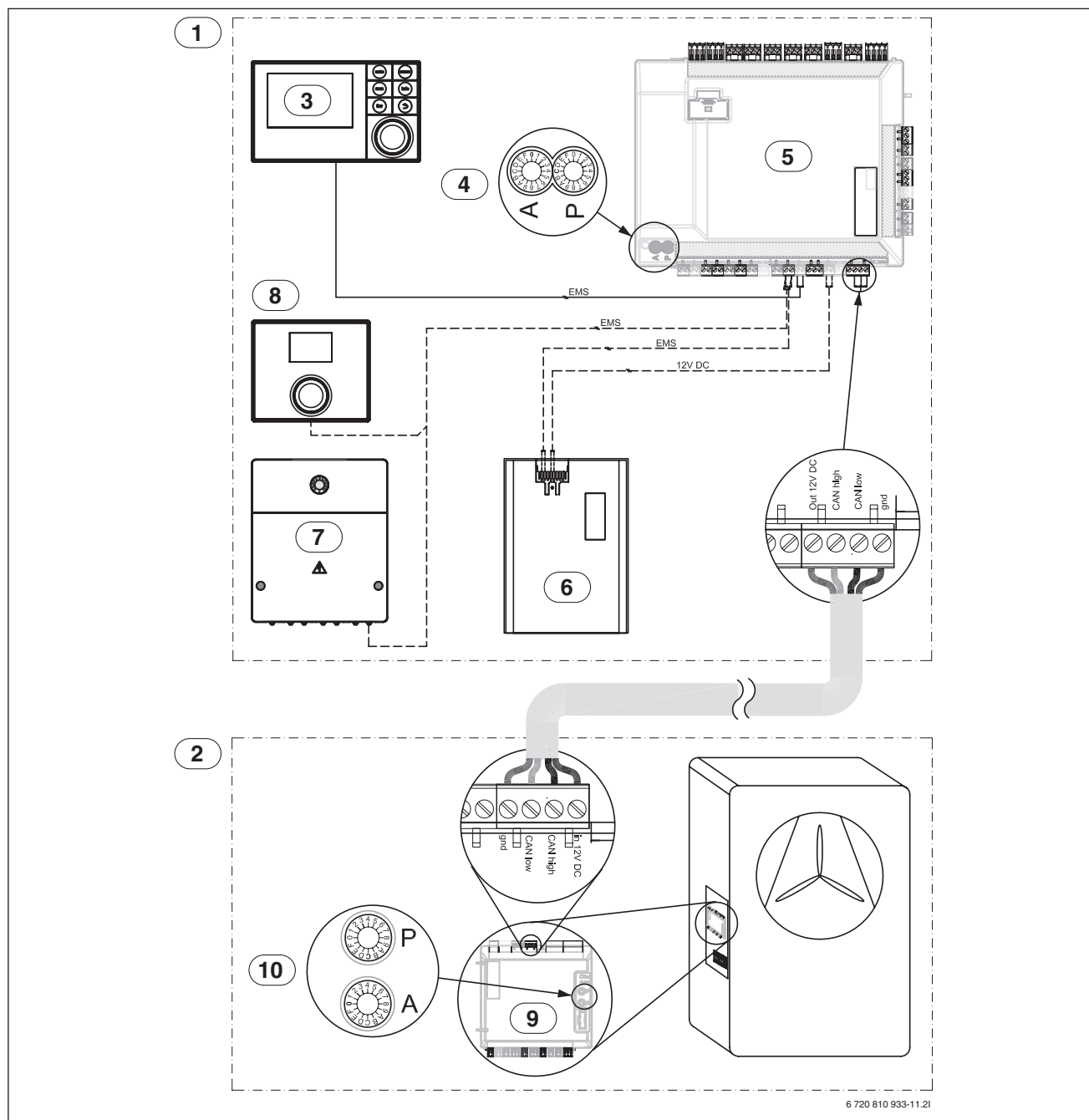
## 4.5.9 Schemat połączeń modułu instalacyjnego – alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego



Rys. 75 Alternatywna instalacja zaworu 3-drogowego

- [1] Silnik zaworu 3-drogowego. Z możliwością regulacji dla S1/S2.
- [2] Do zaworu 3-drogowego typu [1] potrzebny jest przełącznik 2-stykowy (nie wchodzi w zakres dostawy)

#### 4.5.10 Jednostka wewnętrzna z zaworem mieszającym do pracy dwusystemowej – widok magistrali CAN i EMS (ODU6-ODU14)



**Rys. 76** Jednostka wewnętrzna do pracy dwusystemowej – widok magistrali CAN i EMS

- [1] Jednostka wewnętrzna (IDU-8/14 iB)
- [2] Jednostka zewnętrzna (ODU6-ODU14)
- [3] Urządzenie obsługowe
- [4] Przełącznik kodujący jednostki wewnętrznej:  
ustawienie podstawowe dla IDU-8 iB: A = 0, P = 3  
ustawienie podstawowe dla IDU-14 iB: A = 0, P = C
- [5] Moduł instalacyjny
- [6] Moduł IP
- [7] Moduł funkcyjny (np. MM100 lub MS100)
- [8] Moduł zdalnego sterowania/regulator temperatury pomieszczenia RC100 lub RC100H (osprzęt)
- [9] Moduł I/O pompy ciepła
- [10] Przełącznik kodujący jednostki zewnętrznej:  
P2 = ODU6 230 V ~1N

P3 = ODU8 230 V ~1N  
P4 = ODU11 400 V ~3N  
P5 = ODU14 400 V ~3N  
A = 0 to standard

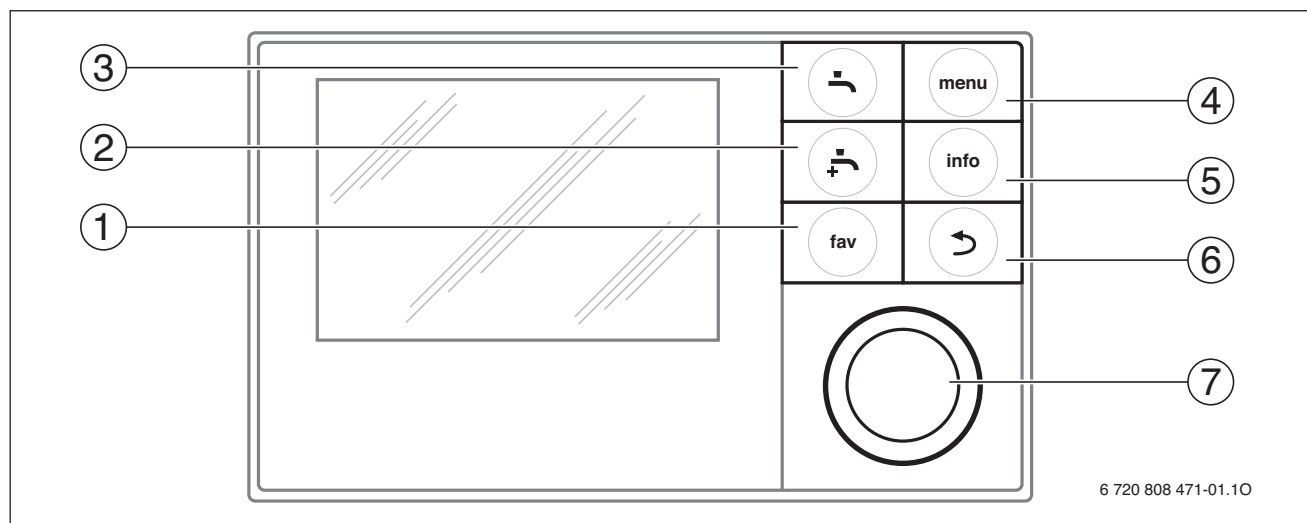
———— Podłączenie fabryczne  
- - - - - Podłączenie podczas instalacji/osprzęt



Niewłaściwe ustawienia przełącznika kodującego A i P prowadzą do nieprawidłowego działania.

#### 4.6 Zarządzanie pompą ciepła

##### HMC300



Rys. 77 Elementy obsługi

Poz.	Element	Nazwa	Objaśnienia
1		Przycisk fav	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby wywołać funkcje ulubione dla obiegu grzewczego/chłodzenia 1.</li> <li>▶ Trzymać wciśnięty, aby indywidualnie dopasować menu ulubionych (→ instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> </ul>
2		Przycisk „Dodatkowa ciepła woda użytkowa”	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby aktywować funkcję dodatkowej ciepłej wody (→ instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> </ul>
3		Przycisk „Ciepła woda użytkowa”	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby wybrać tryb pracy dla ciepłej wody użytkowej (→ instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> </ul>
4		Przycisk menu	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby otworzyć menu główne. (→ instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> <li>▶ Trzymać wciśnięty, aby otworzyć menu serwisowe.</li> </ul>
5		Przycisk info	<p>Gdy menu jest otwarte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby wyświetlić więcej informacji dotyczących aktualnego wyboru.</li> </ul> <p>Gdy aktywne jest wskazanie standardowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby otworzyć menu informacyjne (→ instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> </ul>
6		Przycisk „Powrót	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby przejść do nadrzędnego poziomu menu lub odrzucić zmianę wartości.</li> </ul> <p>Gdy wyświetlana się komunikat o konieczności serwisu lub usterce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby przejść między wskazaniem standardowym a wskazywaniem usterek.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Trzymać wciśnięty, aby przejść z menu do wskazania standardowego.</li> </ul>
7		Pokrętło wyboru	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przekręcić, aby wybrać ustawienie (np. temperatury) lub przejść między menu lub punktami menu.</li> </ul> <p>Gdy podświetlenie jest wyłączone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby włączyć podświetlenie.</li> </ul> <p>Gdy podświetlenie jest włączone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby otworzyć wybrane menu lub punkt menu, potwierdzić ustawioną wartość (np. temperaturę) bądź komunikat lub zamknąć okno pop-up.</li> </ul> <p>Gdy aktywne jest wskazanie standardowe i podświetlenie jest włączone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Nacisnąć, aby aktywować pole wejściowe wyboru obiegu grzewczego/chłodzenia we wskazaniu standardowym (tylko w przypadku instalacji z co najmniej dwoma obiegami grzewczymi/chłodzenia → instrukcja obsługi urządzenia obsługowego).</li> </ul>

Tab. 39 Elementy obsługi

### Wyposażenie i charakterystyka

Urządzenie obsługowe HMC300 umożliwia prostą obsługę pompy ciepła.

Pokrętko służy do zmiany docelowej temperatury pomieszczenia w mieszkaniu. Zawory termostaticzne na grzejnikach lub termostaty pomieszczeniowe ogrzewania podłogowego dodatkowo regulują temperaturę pomieszczenia.

Jeżeli w pomieszczeniu odniesienia znajduje się regulator temperatury pomieszczenia, zawory termostaticzne tego pomieszczenia należy wymienić na zawory dławiące.

Zoptymalizowana praca zapewnia energooszczędność. Ogrzewanie bądź chłodzenie jest regulowane tak, aby uzyskać optymalny komfort przy minimalnym zużyciu energii.

Można też wygodnie ustawiać i ekonomicznie regulować przygotowanie c.w.u.

### Zakres funkcji

Zakres funkcji i tym samym struktura menu urządzenia obsługowego zależą od budowy instalacji:

- Ustawienia dla różnych obiegów grzewczych/chłodzenia są dostępne tylko wtedy, gdy zainstalowane są co najmniej 2 obiegi grzewcze/chłodzenia.
- Informacje dotyczące instalacji solarnej wyświetlają się tylko wtedy, gdy jest ona zainstalowana.

W odnośnych miejscach wskazano na zależność od budowy konkretnej instalacji. Zakresy regulacji i ustawienia podstawowe zależą od wykonanej instalacji.

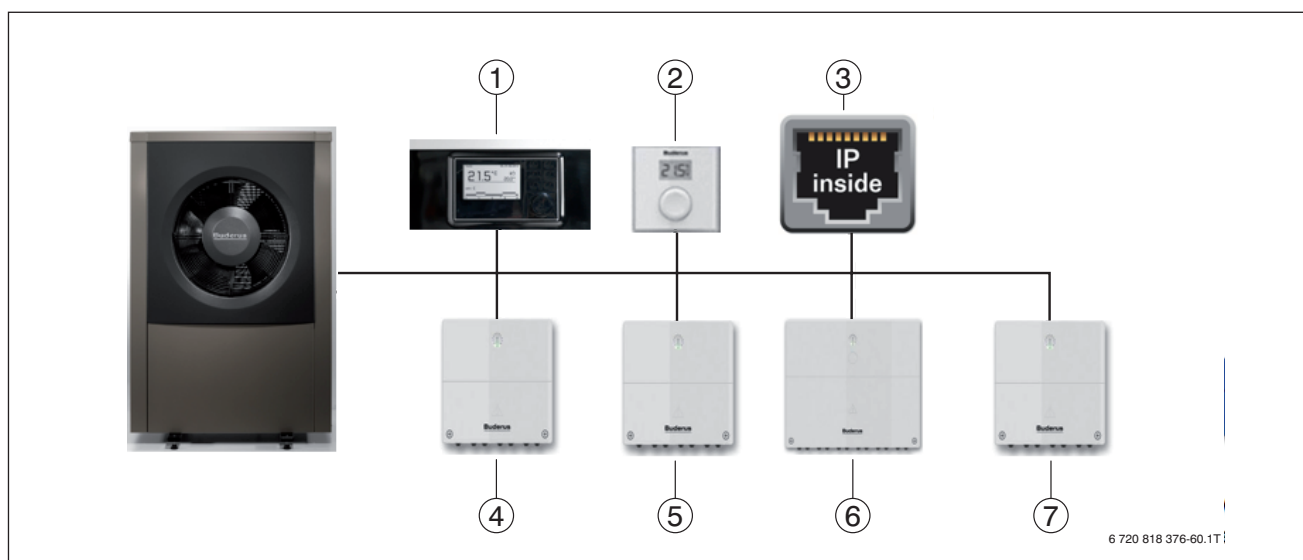
Szczegółowe informacje → dokumentacja techniczna jednostek wewnętrznych.

### Funkcje urządzenia obsługowego

- Urządzenie obsługowe może regulować maks. 4 obiegi grzewcze/chłodzenia. Dla każdego obiegu grzewczego można ustawić w urządzeniu obsługowym regulację sterowaną temperaturą zewnętrzną lub regulację sterowaną temperaturą zewnętrzną z uwzględnieniem temperatury pomieszczenia.
- Główne rodzaje regulacji ogrzewania to:
  - Sterowany temperaturą zewnętrzną:
    - Regulacja temperatury pomieszczenia odbywa się w zależności od temperatury zewnętrznej.
    - Urządzenie obsługowe ustawia temperaturę zasilania według uproszczonej lub zoptymalizowanej krzywej grzewczej.
  - Sterowany temperaturą zewnętrzną z uwzględnieniem temperatury pomieszczenia:
    - Regulacja temperatury pomieszczenia odbywa się w zależności od temperatury zewnętrznej i zmierzonej temperatury pomieszczenia. Zdalne sterowanie wpływa na temperaturę zasilania w zależności od zmierzonej i docelowej temperatury pomieszczenia.
    - Urządzenie obsługowe ustawia temperaturę zasilania według uproszczonej lub zoptymalizowanej krzywej grzewczej.

### Praca po przerwie w dostawie prądu

W przypadku przerwy w dostawie prądu lub fazy z wyłączonym źródłem ciepła ustawienia nie zostają utracone. Urządzenie obsługowe wznowia pracę po powrocie zasilania. Ewentualnie trzeba od nowa ustawić czas zegarowy i datę. Dalsze nowe ustawienia nie są wymagane.



**Rys. 78** System regulacyjny (schemat)

- |     |  |     |   |
|-----|--|-----|---|
| [1] | Urządzenie obsługowe Logamatic HMC300          | [5] | Moduł solarny do przygotowania ciepłej wody MS100 |
| [2] | Moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H¹)      | [6] | Moduł solarny do wspomagania ogrzewania MS200     |
| [3] | IP inside (interfejs do routera internetowego) | [7] | Moduł basenowy MP100                              |
| [4] | Moduł obiegu grzewczego MM100                  |     |   |

<sup>1)</sup> Urządzenie obsługowe RC100 w połączeniu z pompą ciepła WLW196i..AR można stosować tylko jako moduł zdalnego sterowania.

## 4.7 Funkcja PV, Smart Grid i aplikacji

### 4.7.1 Funkcja PV

Pompa WLW196i..AR jest przygotowana do inteligentnego połączenia z instalacją fotowoltaiczną. Aby móc korzystać z tej możliwości, najpierw w urządzeniu obsługowym Logamatic HMC300 należy aktywować funkcję PV i utworzyć połączenie elektryczne między falownikiem instalacji PV a pompą Logatherm WLW196i..AR.

Falownik instalacji PV jest łączony poprzez specjalne wyjście sterujące (bezpotencjałowe) z wejściem I4 pompy WLW196i..AR. Aby użyć kontaktu I1 do kontaktu EVU, należy ułożyć kontakt I4 do funkcji Smart Grid. Gdy tylko pojawi się określona moc elektryczna z instalacji PV, falownik zezwala na uruchomienie pompy WLW196i..AR. Elektronika falownika zapobiega taktowaniu pompy WLW196i..AR. Jest to możliwe przez to, że podlegający swobodnemu wyborowi uzysk mocy z instalacji PV musi nastąpić w ustalonym czasie, zanim nastąpi zezwolenie na uruchomienie. Zezwolenie na uruchomienie powinno z kolei zostać zachowane najlepiej przez stały okres co najmniej ok. 20 minut.

Aby optymalnie wykorzystać uzysk z instalacji PV, klient może za pomocą przesunięcia (0-5 K) ustawić na wyższą wartość aktualną wartość zadaną temperatury ciepłej wody i/lub temperatury zasilania obiegu grzewczego. Nowe temperatury zadane (wartość zadana + przesunięcie) ciepłej wody bądź obiegu grzewczego są uwzględniane tylko przy aktywnym działaniu funkcji PV. Przy nieaktywnej funkcji PV obowiązują ponownie aktualne wartości zadane.

Pompa WLW196i..AR nagrzewa najpierw pojemnościowy podgrzewacz wody. Gdy zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest pokryte i jest osiągnięta temperatura zadana, pompa WLW196i..AR ogrzewa obiegi grzewcze zgodnie z wartościami zadanymi podwyższonymi o wartość przesunięcia. Gdy również to zapotrzebowanie na ciepło jest pokryte, pompa WLW196i..AR wyłącza się, nawet jeśli nadal występuje zezwolenie falownika.

Jeżeli system posiada podgrzewacz buforowy i wyłącznie mieszane obiegi grzewcze, pompa WLW196i..AR nagrzewa podgrzewacz buforowy do temperatury maksymalnej. Jeżeli nie ma podgrzewacza buforowego, można użyć przesunięcia, aby zwiększyć krzywą grzewczą lub, o ile jest dostępny regulator temperatury w pomieszczeniu, temperaturę zadaną w pomieszczeniu do wartości 5 K.

Gdy tylko pompa WLW196i..AR w czasie działania funkcji PV osiągnie maksymalną możliwą temperaturę zasilania, ale nie uzyskała jeszcze wartości zadanej, następuje stopniowe wyłączanie dogrzewacza elektrycznego.

Możliwe są następujące tryby:

#### ■ Tryb zimowy

- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest nagrzewany do temperatury zadanej ciepłej wody + przesunięcie.
- Każdy obieg grzewczy jest nagrzewany do temperatury zadanej zasilania + przesunięcie (przesunięcie można ustawić, dotyczy to wszystkich obiegów grzewczych).

- Jeżeli system posiada podgrzewacz buforowy i wyłącznie mieszane obiegi grzewcze, pompa WLW196i..AR nagrzewa podgrzewacz buforowy do temperatury maksymalnej.

#### ■ Tryb letni

- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest nagrzewany do temperatury zadanej ciepłej wody + przesunięcie.
- Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego ma najwyższy priorytet i natychmiast zatrzymuje sprężarkę lub dogrzewacz elektryczny – nawet jeśli istnieje zezwolenie falownika na uruchomienie podgrzewacza buforowego!

### 4.7.2 Funkcja Smart Grid

Z funkcji Smart Grid można korzystać podobnie jak w przypadku funkcji PV. W inteligentnej sieci energetycznej (Smart Grid) dostawca energii powinien mieć możliwość włączania i wyłączania obciążenia elektrycznego. Z jednej strony można dzięki temu ograniczyć obciążenia i wahania sieci, a z drugiej strony klient może korzystać z tańszych taryf za energię elektryczną. Pompa WLW196i..AR może być np. wyłączana w okresach maksymalnego obciążenia (około południa) i włączana w tańszych okresach mniejszego obciążenia (późny wieczór).

Klient może za pomocą przesunięcia ustawić wyższą aktualną wartość zadaną temperatury ciepłej wody i temperatury zasilania obiegu grzewczego, aby uruchamiać pompę WLW196i..AR w tańszych taryfach.

Pompa WLW196i..AR nagrzewa najpierw pojemnościowy podgrzewacz wody. Gdy zapotrzebowanie na ciepłą wodę jest pokryte i jest osiągnięta temperatura zadana, pompa WLW196i..AR ogrzewa obiegi grzewcze zgodnie z wartościami zadanymi podwyższonymi o wartość przesunięcia. Gdy również to zapotrzebowanie na ciepło jest pokryte, pompa WLW196i..AR wyłącza się, nawet jeśli nadal trwa tańsza taryfa.

Jeżeli system posiada podgrzewacz buforowy i wyłącznie mieszane obiegi grzewcze, pompa WLW196i..AR nagrzewa podgrzewacz buforowy do temperatury maksymalnej.

Aby móc korzystać z funkcji Smart Grid, należy utworzyć podwójne połączenie elektryczne między jednostką przełączającą zakład energetyczny w szafie licznikowej i wejściami I1 i I4. Tymi dwoma przewodami sterowniczymi zakład energetyczny zezwala na uruchomienie pompy WLW196i..AR lub wyłącza sprężarkę i/lub dogrzewacz elektryczny.

Funkcja Smart Grid jest aktywowana w urządzeniu obsługowym Logamatic HMC300 poprzez skonfigurowanie wejścia I1 dla wyłączania przez zakład energetyczny (czas blokady ze strony zakładu energetycznego 1/2/3).



Możliwe są następujące tryby:

- Tryb zimowy
  - Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest nagrzewany do temperatury zadanej ciepłej wody + przesunięcie.
  - Każdy obieg grzewczy jest nagrzewany do temperatury zadanej zasilania + przesunięcie (przesunięcie można ustawić w przypadku wszystkich obiegów grzewczych).
  - Jeżeli system posiada bufor grzewczy i wyłącznie mieszane obiegi grzewcze, WLW196i..AR nagrzewa bufor grzewczy do temperatury maksymalnej.
- Tryb letni
  - Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. jest nagrzewany do temperatury zadanej ciepłej wody + przesunięcie.
  - Sygnał blokady ze strony zakładu energetycznego ma najwyższy priorytet i natychmiast zatrzymuje sprężarkę i/lub dogrzewacz elektryczny – nawet jeśli istnieje zezwolenie falownika na uruchomienie pompy WLW196i..AR!

#### 4.7.3 Funkcja aplikacji

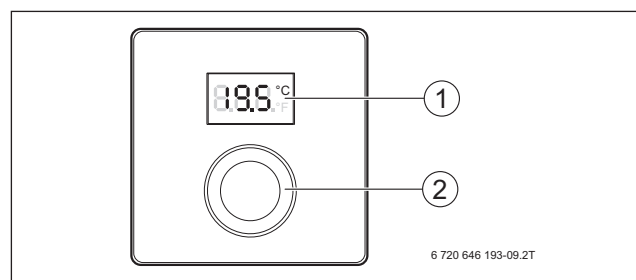
Jednostka wewnętrzna pompy Logatherm WLW196i..AR jest standardowo wyposażona w interfejs IP. Umożliwia to intuicyjną obsługę instalacji grzewczej w sieci lokalnej WLAN oraz przez Internet. Poprzez mobilne urządzenia końcowe (Android & iOS) obsługa i zdalne monitorowanie są możliwe również spoza budynku za pomocą aplikacji EasyControl dla właściciela instalacji.

W aplikacji EasyControl są dostępne następujące funkcje:

- Kontrola i zmiana parametrów instalacji (np. przełączanie rodzaju pracy, wartości zadane temperatury dla dnia i nocy, zegary sterujące dla wszystkich obiegów grzewczych)
  - Wyświetlanie komunikatów o usterkach i konserwacji
- Aplikacja EasyControl jest bezpłatnie dostępna w sklepach Apple App Store i Google Play.

#### 4.8 Moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H

Urządzenie obsługowe RC100 może służyć jako moduł zdalnego sterowania. Dla każdego obiegu grzewczego można użyć modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H.



**Rys. 79** Wskaźniki i elementy obsługi modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H

- [1] Wyświetlacz – wskazywanie temperatury pomieszczenia; wskazywanie ustawień w menu serwisowych; wskazania serwisowe i sygnalizacja usterek
- [2] Pokrętko wyboru – nawigacja w menu; zmiana wartości



Na jeden obieg chłodzenia należy użyć jednego modułu zdalnego sterowania RC100 Hz czujnikiem wilgotności powietrza.

Modułem zdalnego sterowania RC100/RC100 H mierzy się aktualną temperaturę pomieszczenia. Pokrętkiem wyboru [2] można zmienić tymczasowo temperaturę pomieszczenia do następnego punktu przełączenia programu czasowego. Niektóre funkcje można zmienić tylko poprzez urządzenie obsługowe HMC300 (np. tryb pracy obiegu grzewczego, trwale ustawiona zadana temperatura pomieszczenia, program czasowy oraz funkcje ciepłej wody). Ponieważ moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H nie posiada własnego zegara sterującego, zgodnie z rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii (EnEV) może być używany w Niemczech tylko w połączeniu z systemowym urządzeniem obsługowym HMC300.

#### Inne cechy charakterystyczne

- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H przypada na każdy obieg grzewczy.

#### Zakres dostawy

- Moduł zdalnego sterowania RC100 z wbudowanym czujnikiem temperatury pomieszczenia lub moduł zdalnego sterowania RC100 H z wbudowanym czujnikiem temperatury pomieszczenia i czujnikiem wilgotności powietrza
- Materiały instalacyjne
- Dokumentacja techniczna

#### Dane techniczne

	Jednostka	RC100/RC100 H
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	80 x 80 x 23
Napięcie znamionowe	V DC	10–24

**Tab. 40** Dane techniczne modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H

	Jednostka	RC100/RC100 H
Natężenie znamionowe	mA	4
Interfejs magistrali	-	EMS plus
Zakres regulacji	°C	5–30
Klasa ochrony	-	III
Stopień ochrony	-	IP20

**Tab. 41** Dane techniczne modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H

#### Umiejscowienie modułu zdalnego sterowania

W przypadku regulacji sterowanej temperaturą pomieszczenia regulacja instalacji grzewczej lub obiegu grzewczego odbywa się przy uwzględnieniu temperatury pomieszczenia odniesienia. Do tego rodzaju regulacji służy moduł zdalnego sterowania RC100/ RC100 H, w który wbudowany jest czujnik temperatury pomieszczenia.

- ▶ W związku z tym w pomieszczeniu odniesienia należy zainstalować urządzenia obsługowe do regulacji sterowanej temperaturą pomieszczenia (→ rys. 82).

Pomieszczenie odniesienia musi być, na ile to możliwe, reprezentatywne dla całego mieszkania. Źródła ciepła (np. promieniowanie słoneczne lub otwarty kominek) mają wpływ na funkcję regulacji. W związku z tym w pomieszczeniach bez źródeł ciepła może być zbyt zimno.

Jeżeli nie jest dostępne odpowiednie pomieszczenie odniesienia, zalecamy przełączenie na regulację sterowaną temperaturą zewnętrzną lub zainstalowanie zewnętrznego czujnika temperatury w pomieszczeniu o największym zapotrzebowaniu na ciepło.

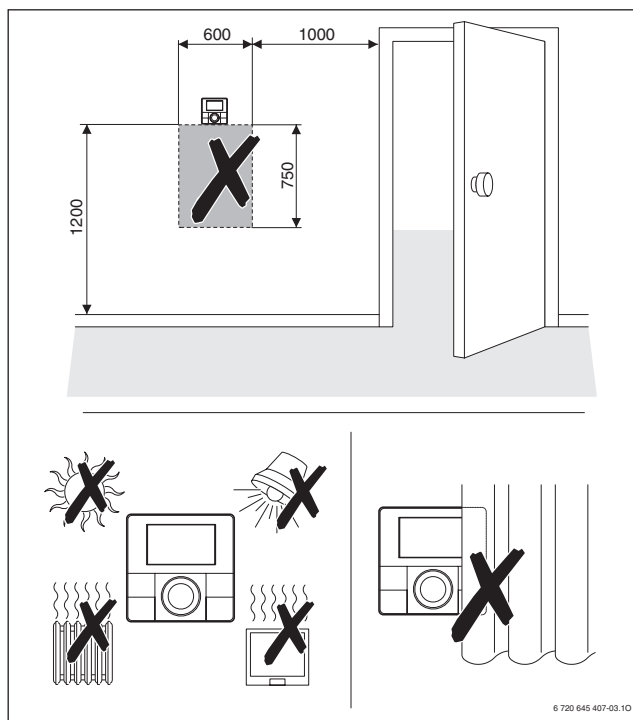


Ochronę instalacji przed zamarzaniem można zastosować również w przypadku regulacji sterowanej temperaturą pomieszczenia. W tym celu należy zainstalować czujnik temperatury zewnętrznej (osprzęt).

#### Lokalizacja czujnika temperatury pomieszczenia

Czujnik temperatury pomieszczenia jest wbudowany w obudowę modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H. Moduł zdalnego sterowania należy tak zainstalować w pomieszczeniu odniesienia, aby uniknąć niepożądanych wpływów:

- **Nie** na elewacji
- **Nie** w pobliżu okien i drzwi
- **Nie** przy mostkach cieplnych
- **Nie** w „martwych” kątach
- **Nie** nad grzejnikami
- **Nie** w miejscu narażonym na bezpośrednie promieniowanie słoneczne
- **Nie** w miejscu narażonym na bezpośrednie promieniowanie ciepłe z urządzeń elektrycznych itp.



**Rys. 80** Lokalizacja modułu zdalnego sterowania RC100/RC100 H w pomieszczeniu odniesienia (wymiary w mm)

## 5 Moduły funkcyjne do rozszerzenia systemu regulacyjnego

### 5.1 Zestaw do szybkiego montażu lub stacja solarna z EMS inside



Rys. 81 Zestaw obiegu grzewczego HS lub HSM

#### Zestaw obiegu grzewczego HS lub HSM

W zestawie obiegu grzewczego są zainstalowane fabrycznie i okablowane wszystkie istotne moduły systemowe do podłączenia obiegu grzewczego.

Wyposażenie obejmuje następujące elementy:

- Modulowana energooszczędna pompa o wysokiej sprawności
- Zestaw do szybkiego montażu HSM: łącznie z zaworem mieszającym 3-drogowym DN15/20/25/32
- Po jednym bezobsługowym zaworze kulowym w połączeniu z termometrem dla zasilania i powrotu
- Punkt pomiaru dla czujnika temperatury zasilania (przy obiegach grzewczych z 3-drogowymi zaworami mieszającymi)
- Zawór przeciwwrotny
- Wszystkie elementy orurowania znajdują się w całości w osłonie termoizolacyjnej.

Dostępne są następujące zestawy obiegu grzewczego:

- Zestaw obiegu grzewczego HSM15
- Zestaw obiegu grzewczego HSM20
- Zestaw obiegu grzewczego HS25/6
- Zestaw obiegu grzewczego HS25/4
- Zestaw obiegu grzewczego HSM25
- Zestaw obiegu grzewczego HS32
- Zestaw obiegu grzewczego HSM32

### 5.2 Stacja solarna (KS0110) z modułem solarnym MS100 lub MS200 bądź bez modułu

W stacji solarnej są fabrycznie zainstalowane i okablowane wszystkie ważne podzespoły:

- Z wbudowaną modulowaną pompą solarną o wysokiej sprawności (PWM).
- Stacja solarna z modułem MS100 (jeden odbiornik solarny) lub MS200 (2 lub 3 odbiorniki) do instalacji z systemem regulacyjnym EMS plus lub bez modułu solarnego. Stacje solarne KS0110/2 MS100 i KS0110/2 MS200 są łączone przewodem magistrali lub dodatkowym sygnałem PWM

z systemem regulacyjnym Logamatic EMS plus, tak że regulacja kotła i solarna są inteligentnie powiązane.

- Ze zintegrowanym modułem solarnym MS200 możliwość użycia również do autonomicznego regulatora solarnego Logamatic SC300.
- Wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr, na zasilaniu i powrocie po jednym zaworze kulowym z wbudowanym termometrem, ogranicznik przepływu i izolacja cieplna tworzą zespół montażowy.
- Układy hydrauliczne zaprogramowane wstępnie i wskazanie graficzne poprzez urządzenie obsługowe HMC300.
- Różne funkcje dodatkowe z modułem MS200 (→ pkt 5.3.2, str. 88).
- Czujnik temperatury kolektora i czujnik temperatury podgrzewacza w zakresie dostawy.
- Panel obudowy w kolorze białym.

Dla obiegu solarnego dostępne są następujące stacje solarne:

- KS0110/2 MS100 dla instalacji solarnych z 1 odbiornikiem (opis modułu MS100 → pkt 5.3.1, str. 86)
- KS0110/2 MS200 (opis modułu MS200 → pkt 5.3.2, str. 88)



Stacje solarne KS0110/2 (z modulowaną pompą o wysokiej sprawności) można eksploatować tylko z modułem solarnym MS100/MS200. Połączenie z regulatorami solarnymi jak SC10/20/40, FM443 (Logamatic 4000) bądź FM244 (Logamatic 2000) nie jest możliwe, ponieważ pompa o wysokiej sprawności wymaga sygnału sterowania PWM.

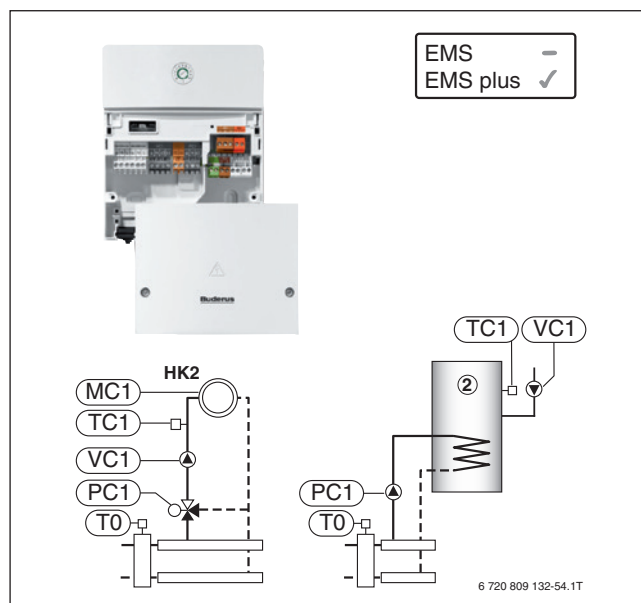


Rys. 82 Kompletna stacja solarna KS0110/2



Pompa wbudowana w kompletną stację solarną wymaga sygnału PWM z modułu solarnego (MS100/200). W urządzeniu obsługowym poprzez sygnał PWM musi być włączana regulacja prędkości obrotowej pompy solarnej.

## 5.3 Moduł obiegu grzewczego MM100



Rys. 83 Moduł obiegu grzewczego MM100

HK2	Obieg grzewczy 2
MC1	Czujnik temperatury ogrzewania podłogowego
T0	Czujnik różnicowy
TC1	Czujnik temperatury zasilania/czujnik temperatury podgrzewacza
PC1	Pompa/pompa ładująca podgrzewacz
VC1	Pompa cyrkulacyjna/zawór mieszający

Moduł obiegu grzewczego MM100 w połączeniu z urządzeniem obsługowym HMC300 służy do sterowania:

- Jednym niemieszanym obiegiem grzewczym z pompą (PC1) oraz czujnikiem różnicowym (T0, opcjonalny)
- Mieszanym obiegiem grzewczym z pompą (PC1), zaworem mieszającym (VC1), czujnikiem temperatury zasilania (TC1) i czujnikiem temperatury (MC1, ogrzewanie podłogowe) oraz czujnikiem różnicowym (T0, opcjonalny)

Jeżeli jeden obieg grzewczy jest sterowany temperaturą pomieszczenia, w pomieszczeniu odniesienia wymagane jest jedno urządzenie obsługowe (→ str. 83). Można je podłączyć poprzez EMS plus bezpośrednio do modułu obiegu grzewczego MM100. Urządzenie obsługowe służy w tym przypadku do zdalnego sterowania przynależnym obiegiem grzewczym. Z urządzeniem obsługowym HMC300 można połączyć maksymalnie 4 moduły obiegów grzewczych MM100.

## Inne cechy charakterystyczne

- Sterowana temperaturą zewnętrzną bądź temperaturą pomieszczenia lub stała regulacja obiegu kotła z czujnikiem temperatury zasilania do sterowania elementem nastawczym.
- Uruchamianie i obsługa poprzez urządzenie obsługowe HMC300.
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie.
- Możliwość podłączenia pompy ciepła o wysokiej sprawności (np. jako zestaw do szybkiego montażu obiegu grzewczego HSM)

- Komunikacja wewnętrzna poprzez magistralę EMS plus.
- Moduł do instalacji naściennej, instalacji na szynie montażowej lub do wmontowania w regulator MC100.
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED.
- Podłączenie i możliwość monitorowania czujnika temperatury obiegu ogrzewania podłogowego (termostat przylgowy, np. TB1). W razie zadziałania czujnika temperatury pompa obiegu grzewczego wyłącza się, zawór mieszający zamyka się, przynależny wymóg dotyczący ciepła z kotła jest usuwany i wyświetlana jest usterka.
- Brak możliwości połączenia z:
  - urządzeniami obsługowymi RC20, RC20RF, RC25, RC35
  - modułami MM10, WM10

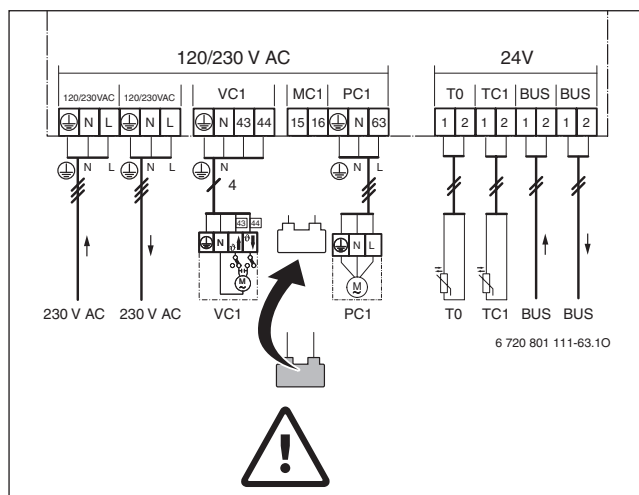
## Zakres dostawy

- Moduł MM100 łącznie z materiałami instalacyjnymi
- 1 czujnik temperatury zasilania (TC1)
- Instrukcja instalacji

## Opcjonalny osprzęt

- Czujnik temperatury zasilania FV/FZ (jako czujnik różnicowy)
- Czujnik temperatury ogrzewania podłogowego TB1 dla ogrzewania podłogowego (ze wskazywaniem usterek na wyświetlaczu urządzenia obsługowego)

## Schemat połączeń



Rys. 84 Schemat połączeń modułu obiegu grzewczego MM100

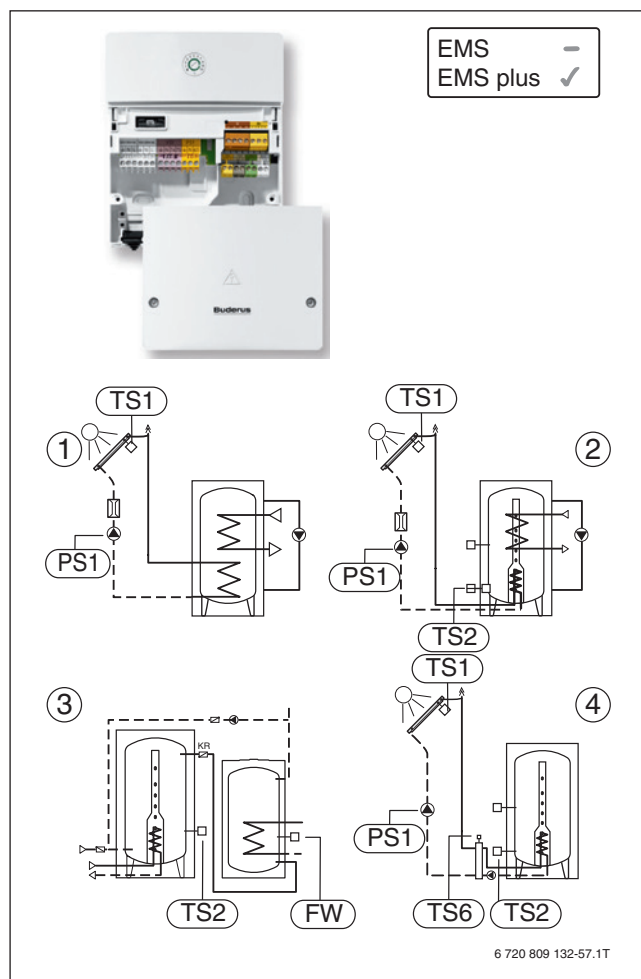
- 0–10 Przelącznik kodujący adres  
 Pozycja **0** = stan w momencie dostawy (brak funkcji)  
 Pozycja **1–4** = obieg grzewczy 1–4  
 Pozycja **9** = obieg ładowania podgrzewacza 1  
 Pozycja **10** = obieg ładowania podgrzewacza 2
- BUS System magistrali EMS plus
- MC1 Przyłącze czujnika temperatury obiegu ogrzewania podłogowego
- MD1 Wymóg dotyczący ciepła przy rodzaju regulacji **stały** (zestyk zwierny)
- OC1 Bez funkcji
- PC1 Przyłącze pompy grzewczej lub pompy ładującej podgrzewacz (pompa o wysokiej sprawności dozwolona, zwrócić uwagę na maksymalny skokowy wzrost poboru prądu)
- T0 Przyłącze czujnika temperatury zwrotnicy hydraulicznej
- TC1 Przyłącze czujnika temperatury obiegu grzewczego lub czujnika temperatury podgrzewacza
- VC1 Przyłącze siłownika 3-drogowego zaworu mieszającego lub pompy cyrkulacyjnej
- 230 V AC Napięcie sieci

	Jednostka	MM100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu	mm <sup>2</sup>	2,5
– Zacisk przyłączeniowy 230 V	mm <sup>2</sup>	1,5
– Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia		
Napięcia znamionowe		
– Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
– Napięcie sieciowe modułu	VAC/Hz	230/50
– Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
– Pompy i zawory mieszające	V AC/Hz	230/50
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS plus
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	W	< 1
Maksymalna moc oddawana		
– PC1	W	400
– VC1	W	100
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu PC1	A/u.s	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury		
– Dolna granica błędu	°C	< -10
– Zakres wskazań	°C	0–100
– Górna granica błędu	°C	> 125
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100©
Dopuszczalna temperatura otoczenia		
– MM100	°C	0–60
– Czujniki temperatury	°C	5–95
Stopień ochrony w przypadku instalacji naściennej	-	IP44
Stopień ochrony przy zabudowie w źródle ciepła z RC100	-	Zależnie od źródła ciepła

Tab. 42 Dane techniczne modułu obiegu grzewczego MM100



## 5.3.1 Moduł solarny MS100



Rys. 85 Moduł solarny MS100

- [1] Dezynfekcja termiczna
- [2] Pompa przeładowania
- [3] Przeładowanie z podgrzewacza wstępnego do zasobnika dyspozycyjnego
- [4] Zewnętrzny wymiennik ciepła pompy obiegu pierwotnego i wtórnego
- FW Czujnik temperatury kolektora
- TS1 Czujnik temperatury kolektora
- TS2 Czujnik temperatury podgrzewacza
- TS6 Czujnik temperatury wymiennika ciepła
- PS1 Pompa solarna

Moduł solarny MS100 w połączeniu z urządzeniem obsługowym HMC300 służy do regulacji instalacji solarnych wykorzystywanych do przygotowania c.w.u.

Moduł MS100 jest wyposażony w następujące interfejsy:

- 3 wejścia czujnika temperatury
- 1 wyjście PWM/0–10 V
- 2 wyjścia pompy 230 V
- 1 przyłącze systemu magistrali EMS plus
- 1 wejście strumienia objętości (zestaw WMZ)

Do zmiennej regulacji strumienia objętości pompy solarnej moduł MS100 posiada odpowiednią funkcję (wymagana pompa solarna z sygnałem PWM (np. KS0110) lub 0–10 V, brak możliwości w połączeniu ze standardową pompą solarną). Dzięki temu trybowi wysokiego przepływu/niskiego przepływu

możliwe jest przygotowanie ciepłej wody zoptymalizowane pod kątem zapotrzebowania oraz zoptymalizowane ładowanie podgrzewaczy termosyfonowych (Double Match Flow).

Moduł solarny MS100 obejmuje wszystkie potrzebne algorytmy regulacji dla instalacji solarnej, sterowania pompą ze zmiennym strumieniem objętości oraz funkcji „optymalizacja solarna” do solarnego przygotowania c.w.u.

Uzysk solarny można ustalić poprzez wewnętrzną rejestrację uzysku (obliczeniowo) lub dodatkowy ciepłomierz.

Z urządzeniem obsługowym HMC300 można połączyć maksymalnie jeden moduł solarny MM100.

## Inne cechy charakterystyczne

- Ustalenie uzysku solarnego na podstawie parametrów uzysku instalacji (obliczeniowo) lub za pomocą zestawu WMZ (pomiar strumienia objętości i rejestracja temperatury zasilania i powrotu)
- Optymalizacja solarna dla przygotowania c.w.u. i trybu grzewczego
- Funkcja rur próżniowych (rozruch pompy)
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie
- Osłona zacisków i śruby mocujące
- Komunikacja wewnętrzna poprzez magistralę EMS plus
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED
- Maksymalnie jeden moduł MS100 na instalację
- Brak możliwości połączenia z:
  - urządzeniami obsługowymi RC20, RC20RF, RC25, RC35
  - modułami MM10, WM10

## Zakres dostawy

- Moduł solarny MS100 łącznie z materiałami instalacyjnymi
- 1 czujnik temperatury kolektora TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm, kabel 2,5 m)
- 1 czujnik temperatury podgrzewacza TS2 (NTC 10 K, Ø 9,7 mm, kabel 3,1 m)
- Instrukcja instalacji

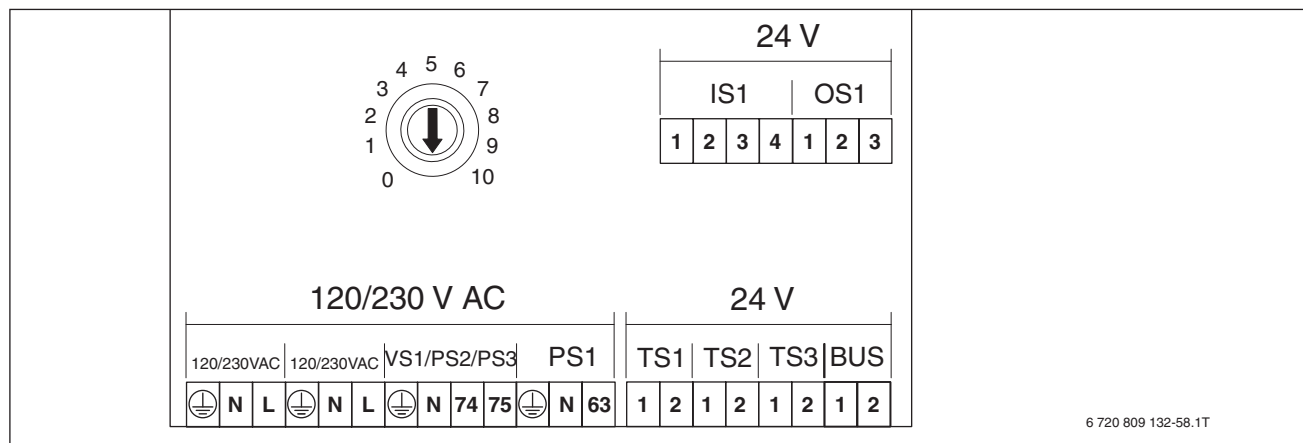
## Dostarczane warianty

- Moduł do instalacji naściennej, instalacji na szynie montażowej lub do wmontowania w generator ciepła
- Moduł całkowicie zamontowany fabrycznie w stacji solarnej Logasol KS0110 (-> rys. 84, str. 83)

## Opcjonalny osprzęt

- Pompa solarna o wysokiej sprawności (sterowana elektronicznie poprzez PWM lub 0–10 V)
- Pompa wymiennika ciepła i czujnik temperatury zasilania FV/FZ na wymienniku ciepła
- Pompa do przeładunku podgrzewacza
- Pompa przeładowania

## Schemat połączeń



Rys. 86 Zaciski przyłączeniowe modułu solarnego MS100

0–10	Przełącznik kodujący adres Pozycja <b>0</b> – brak funkcji Pozycja <b>1</b> – moduł solarny # 1 Pozycja <b>2–10</b> – brak funkcji		3 – wejście PWM (input, opcjonalny sygnał zwrotny)
230 V AC	Przyłącze napięcia sieci	PS1	Pompa solarna pola kolektorów 1
BUS	System magistrali EMS plus	TS1	Czujnik temperatury pola kolektorów 1
IS1	Przyłącze rejestracji strumienia objętości i powrotu ciepłomierza (zestaw WMZ)	TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na dole
OS1	Przyłącze regulatora prędkości obrotowej pompy z PWM lub 0–10 V 1 – masa 2 – wyjście PWM/0–10 V (output)	TS3	Czujnik temperatury wymiennika ciepła lub zasilenia ciepłomierza
		VS1/PS2/PS3	Pompa ładująca podgrzewacz (w przypadku stosowania zewnętrznego wymiennika ciepła) lub pompa do przeładunku podgrzewacza albo pompa do dezynfekcji termicznej

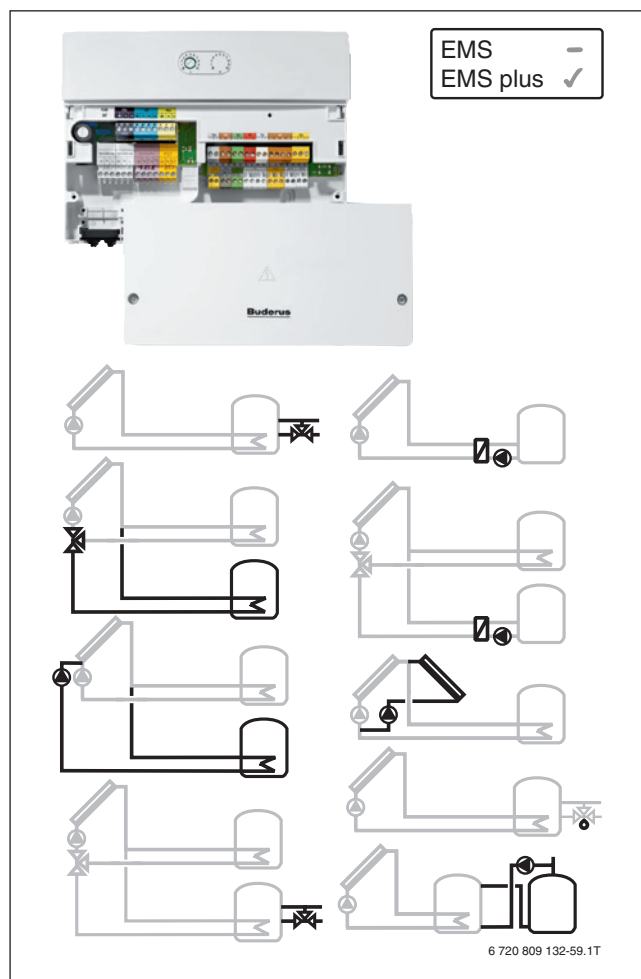
	Jednostka	MS100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)		151 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu		
– Zacisk przyłączeniowy 230 V	mm <sup>2</sup>	2,5
– Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	mm <sup>2</sup>	1,5
Napięcia znamionowe		
– Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości)	V DC	15
– Napięcie sieciowe modułu	VAC/Hz	230/50
– Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości)	V DC	15
– Pompy i zawory mieszające	V AC/Hz	230/50
Modulacja solarnej pompy wysokiej sprawności	-	Poprzez sygnał PWM lub 0–10 V
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS plus
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	W	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłącze (PS1; VS1/PS2/PS3)	W	250 <sup>1</sup>
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu (PS1; VS1/PS2/PS3)	A/u.s	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury podgrzewacza		
– Dolna granica błędu	°C	< -10
– Zakres wskazań	°C	0–100
– Górna granica błędu	°C	> 125
Zakres pomiarowy czujnika temperatury kolektora		
– Dolna granica błędu	°C	< -35
– Zakres wskazań	°C	-30–200
– Górna granica błędu	°C	> 230
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0–60
Stopień ochrony	-	IP44

Tab. 43 Dane techniczne modułu solarnego MS100

<sup>1)</sup> 2 przyłącza do wyboru z możliwością obciążenia do 400 W. Nie przekraczać maksymalnie dopuszczalnego całkowitego natężenia prądu 5 A.



## 5.3.2 Moduł solarny MS200



**Rys. 87** Moduł solarny MS200, obsługa przez systemowe urządzenie obsługowe RC300 lub autonomiczny regulator solarny SC300

Moduł solarny MS200 służy do regulacji złożonych instalacji solarnych wykorzystywanych do przygotowania c.w.u. i wspomagania ogrzewania. Wszystkie funkcje solarne są wprowadzane do regulatora odpowiednio do rzeczywistej instalacji za pomocą piktogramów, zgodnie z którymi są ustawiane parametry solarne.

Moduł MS200 jest wyposażony w następujące interfejsy:

- 8 wejść czujnika temperatury
- 2 wyjścia PWM/0–10 V
- 3 wyjścia pompy 230 V
- 2 wyjścia zaworu przełącznego lub 3-drogowego
- 2 przyłącza systemu magistrali EMS plus
- 2 wejścia rejestracji strumienia objętości (zestaw WMZ)

Moduł solarny MS200 posiada funkcję **Uzysk solarny/optymalizacja solarna**, służącą do przygotowania ciepłej wody. Uzysk solarny można ustalić obliczeniowo na podstawie parametrów uzysku instalacji lub za pomocą zestawu WMZ. Poza tym poprzez regulowany **wpływ energii słonecznej na obieg grzewczy** istnieje możliwość uwzględnienia uzysku solarnego podczas doładowania ciepłej wody oraz w celu optymalizacji krzywej grzewczej. Skutkuje to zredukowanym dogrzewaniem zarówno w trybie grzewczym, jak i podczas ładowania ciepłej wody w porównaniu z pracującymi autonomicznie regulatorami solarnymi.

Do zmiennej regulacji strumienia objętości pomp solarnych moduł MS200 posiada funkcję sterowania pompą solarną z sygnałem PWM (np. KS0110) lub 0–10 V, modulacja pomp nie jest możliwa w połączeniu ze standardową pompą solarną. Moduł posiada też funkcję rur próżniowych.

Uzysk solarny można ustalić poprzez wewnętrzną rejestrację uzysku lub dodatkowy ciepłomierz.

Poprzez moduł solarny MS100 można dodatkowo poszerzyć zakres funkcji.

Połączenie z modułami EMS MM10, SM10 lub WM10 nie jest możliwe.

Litery oznaczają funkcje solarne. Funkcje solarne są pokazywane na wyświetlaczu urządzenia obsługowego HMC300 obok piktogramu instalacji solarnej.

Z urządzeniem obsługowym HMC300 można połączyć maksymalnie jeden moduł solarny MM100.

#### Inne cechy charakterystyczne

- Moduł do instalacji naściennej (bez szyny montażowej lub z nią) lub wbudowany w kompletną stację solarną KS0110
- Wtyczki kodowane i oznakowane kolorystycznie
- Komunikacja wewnętrzna poprzez magistralę EMS plus
- Wskazywanie stanów roboczych i usterek za pomocą diod LED
- Maksymalnie jeden moduł MS200 na instalację
- Brak możliwości połączenia z
  - urządzeniami obsługowymi RC20, RC20RF, RC25, RC35
  - modułami MM10, WM10

Do określonych połączeń instalacji potrzebny jest dodatkowy moduł MS100:

- Solarne wspomaganie ogrzewania z użyciem 2 odbiorników, zewnętrznego wymiennika ciepła obiegu solarnego i drugiego pola kolektorów w połączeniu z:
  - codziennym nagrzewaniem/dezynfekcją termiczną (przeładowanie/przewarstwowanie)
  - dodatkowym regulatorem różnicy temperatur

#### Zakres dostawy

- Moduł solarny MS200 łącznie z materiałami instalacyjnymi
- 1 czujnik temperatury kolektora TS1 (NTC 20 K, Ø 6 mm, kabel 2,5 m)
- 1 czujnik temperatury podgrzewacza TS2 (NTC 10 K, Ø 9,7 mm, kabel 3,1 m)
- Instrukcja instalacji

#### Dostarczane warianty

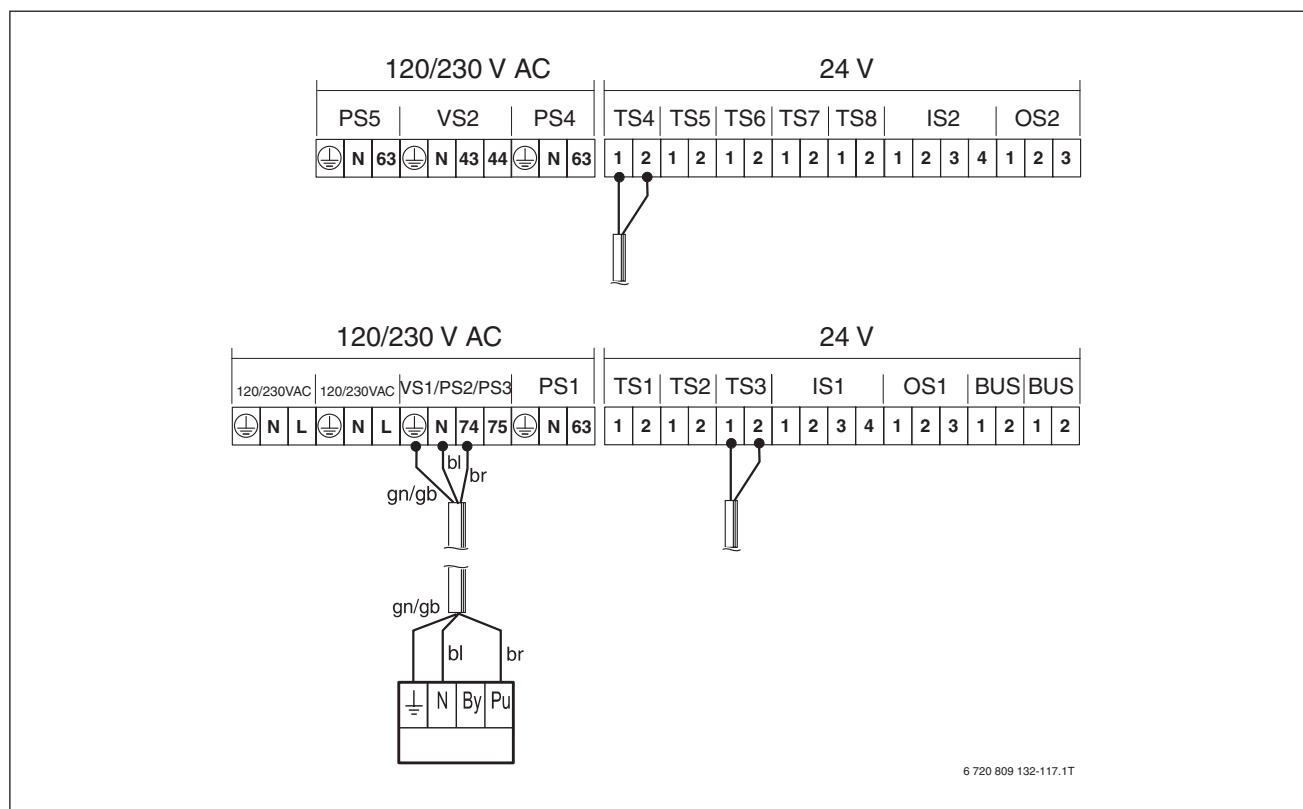
- Moduł do instalacji naściennej
- Moduł całkowicie zamontowany fabrycznie w stacji solarnej Logasol KS0110

#### Osprzęt dodatkowy

Szczegółowe informacje o odpowiednim osprzęcie przedstawiono w katalogu.

- Mieszany obieg basenu:
  - Silnik zaworu mieszającego; przyłączy do VC1
  - Czujnik temperatury basenu; przyłączy do TC1.

## Schemat połączeń



Rys. 88 Zaciski przyłączeniowe modułu solarnego MS200

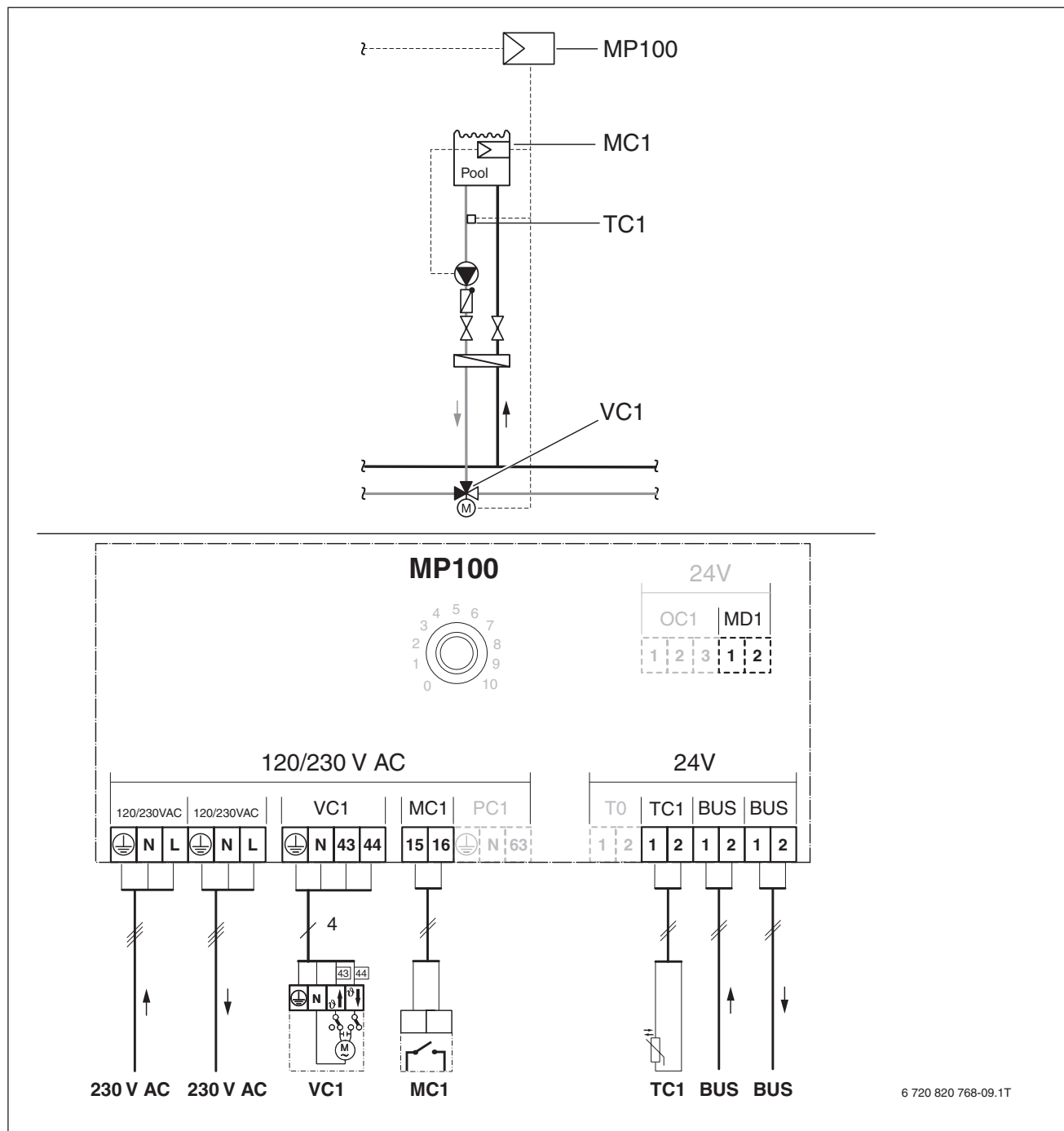
0–10	Przełącznik kodujący adres Pozycja <b>0</b> = stan w momencie dostawy (brak funkcji) Pozycja <b>1</b> = moduł solarny # 1 Pozycja <b>2–9</b> = brak funkcji Pozycja <b>10</b> = tryb autonomiczny (tylko w połączeniu z autonomicznym regulatorem solarnym SC300)	TS8	Czujnik temperatury powrotu ogrzewania z podgrzewacza VS1 Zawór 3-drogowy do wspomagania ogrzewania
230 V AC	Przyłącze napięcia sieci	VS2	Zawór 3-drogowy drugiego podgrzewacza z zaworem
BUS	System magistrali EMS plus	VS1/PS2/PS3	Zawór 3-drogowy do wspomagania ogrzewania/pompa do przeładunku podgrzewacza lub pompa do dezynfekcji termicznej/pompa ładująca podgrzewacz (w przypadku stosowania zewnętrznego wymiennika ciepła)
IS...	Przyłącze rejestracji strumienia objętości i czujnika temperatury pomiaru ilości ciepła (zestaw WMZ)		
OS...	Przyłącze regulatora prędkości obrotowej pompy z PWM lub 0–10 V 1 = masa 2 = wyjście PWM/0–10 V (output) 3 = wejście PWM (input, opcjonalny sygnał zwrotny)		
PS1	Pompa solarna pola kolektorów 1		
PS3	Pompa ładująca podgrzewacz do drugiego podgrzewacza z pompą PS4 Pompa solarna pola kolektorów 2		
PS5	Pompa ładująca podgrzewacz w przypadku stosowania zewnętrznego wymiennika ciepła		
TS1	Czujnik temperatury pola kolektorów 1		
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na dole		
TS3	Czujnik temperatury podgrzewacza 1 na środku		
TS4	Czujnik temperatury powrotu ogrzewania do podgrzewacza TS5 Czujnik temperatury podgrzewacza 2 na dole lub basenu		
TS6	Czujnik temperatury wymiennika ciepła		
TS7	Czujnik temperatury pola kolektorów 2		

	Jednostka	MS200
Wymiary (szer. x wys. x dł.)		246 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu – Zacisk przyłączeniowy 230 V – Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	2,5 1,5
Napięcia znamionowe – Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości) – Napięcie sieciowe modułu – Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości) – Pompy i zawory mieszające	V DC V AC/Hz V DC V AC/Hz	15 230/50 15 230/50
Modulacja solarnej pompy wysokiej sprawności	-	Poprzez sygnał PWM lub 0–10 V)
Bezpiecznik (T)	V/A	230/5
Interfejs magistrali	-	EMS plus
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	W	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłączy (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	W	250 <sup>1)</sup>
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	A/jis	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury podgrzewacza – Dolna granica błędu – Zakres wskazań – Górna granica błędu	°C °C °C	< -10 0 – 100 > 125
Zakres pomiarowy czujnika temperatury kolektora – Dolna granica błędu – Zakres wskazań – Górna granica błędu	°C °C °C	35 -30 – 200 > 230
Maksymalnie dozwolona długość kabla dla każdego czujnika temperatury	m	100
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0–60
Stopień ochrony	-	IP44

Tab. 44 Dane techniczne modułu solarnego MS200

<sup>1)</sup> 2 przyłącza do wyboru z możliwością obciążenia do 400 W. Nie przekraczać maksymalnego dopuszczalnego całkowitego natężenia prądu 5 A.

## 5.4 Moduł basenowy MP100



Rys. 89 Schemat połączeń modułu basenowego MP100

- BUS System magistrali EMS plus MP100 Moduł basenowy
- MC1 Czujnik temperatury w przyporządkowanym obiegu grzewczym
- MD1 Zapotrzebowanie na ciepło zgłaszane przez regulator basenowy
- TC1 Czujnik temperatury basenu
- VC1 Zawór mieszający 3-drogowy

Moduł basenowy MP100 służy do sterowania basenem w połączeniu z pompą ciepła posiadającą interfejs EMS plus. Moduł służy do rejestrowania temperatury basenu i do sterowania zaworem mieszającym na polecenie pompy ciepła.

Podłączony silnik zaworu mieszającego jest monitorowany i po 24 godzinach bezruchu automatycznie uruchamiany na krótki okres. Zapobiega to zablokowaniu zaworu mieszającego. Niezależnie od liczby innych odbiorników magistrali dozwolony jest tylko jeden moduł basenowy MP100 w jednej instalacji.

**Zakres dostawy**

- Moduł basenowy MP100 łącznie z materiałami instalacyjnymi
- Zestaw instalacyjny czujnika temperatury basenu TC1
- Instrukcja instalacji

## Dane techniczne

Dane techniczne	Jednostka	MP100
Wymiary (szer. x wys. x dł.)	mm	246 x 184 x 61
Maksymalny przekrój przewodu – Zacisk przyłączeniowy 230 V – Zacisk przyłączeniowy niskiego napięcia	mm <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	2,5 1,5
Napięcia znamionowe – Magistrala (zabezpieczona przed zmianą biegunowości) – Napięcie sieciowe modułu – Urządzenie obsługowe (zabezpieczone przed zmianą biegunowości) – Zawór mieszający	V DC VAC/Hz V DC V AC/Hz	15 230/50 15 230/50
Modulacja solarnej pompy wysokiej sprawności	-	Poprzez sygnał PWM lub 0–10 V
Bezpiecznik	V/A	230/5 (T)
Interfejs magistrali	-	EMS plus
Maks. dopuszczalna długość całkowita magistrali	m	300
Pobór mocy w trybie stand-by	W	< 1
Maksymalna moc oddawana na przyłączy (VC1)	W	100
Maksymalny skokowy wzrost poboru prądu (PS1; PS4; PS5; VS1/PS2/PS3; VS2)	A/lis	40
Zakres pomiarowy czujnika temperatury – Dolna granica błędu – Zakres wskazań – Górna granica błędu	°C °C °C	< -10 0–100 > 125
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	0–60
Stopień ochrony – W przypadku montażu w źródle ciepła – W przypadku instalacji naściennej	- -	Zależy od stopnia ochrony generatora ciepła IP44
Klasa ochrony	-	I

Tab. 45 Dane techniczne modułu basenowego MP100

## 6 Przygotowanie ciepłej wody

W niemieckich gospodarstwach domowych zużywa się dziennie średnio 140 litrów wody na osobę. Większość wody zużywana jest na kąpiel bądź prysznic oraz do spłukiwania toalety. Mniej więcej połowa wody zużywanej w gospodarstwie domowym jest podgrzewana przed użyciem.

	Ilość wody na 1 użycie [l]	Temperatura wody
Zlewozmywak	10–20	50
Wanna	120–150	40
Prysznic	30–50	40
Umywalka	10–15	40
Mała umywalka do rąk	1–5	40

Tab. 46

Zużycie ciepłej wody jest zmienne i w znacznym stopniu zależy od indywidualnych przyzwyczajeń. Większa część wody do mycia ciała jest z reguły zużywana wcześniej rano. Podane w tabelach wartości są wyłącznie orientacyjne.

Pobierana z wodociągu woda do mycia ciała, sprzątania i mycia naczyń jest ciepła. Większość z tej wody powinna mieć temperaturę ok. 40°C. Potrzebna jest tylko niewielka ilość wody w wyższej temperaturze 50°C.

Klasa zapotrzebowania	Zapotrzebowanie na c.w.u. o temp. 45°C [l/(d x osoba)]	Właściwe ciepło użytkowe [Wh/(d x osoba)]
Małe zapotrzebowanie	15–30	600–1200
Średnie zapotrzebowanie	30–60	1200–2400
Duże zapotrzebowanie	60–120	2400–4800

Tab. 47

W mniejszych instalacjach (domy jedno- i dwurodzinne) centralna instalacja przygotowania c.w.u. powinna w miarę możliwości nagrzewać wodę maksymalnie do temperatury 50°C. Jeżeli w zlewozmywaku kuchennym potrzebna będzie wyższa temperatura (np. 50–60°C), można ją uzyskać za pomocą oddzielnego podgrzewacza wody. Może to być mały podgrzewacz. Zamknięty mały podgrzewacz może podgrzewać wodę uprzednio podgrzaną przez instalację pompy ciepła, otwarty musi zostać napełniony zimną wodą. Dzięki takiej koncepcji instalacji pompa ciepła może pracować efektywniej, przy niższych stratach ciepła i mniejszym osadzaniu się kamienia. W przypadku większych instalacji (domy wielorodzinne, hotele, domy spokojnej starości czy też obiekty sportowe) na wypływie ciepłej wody musi utrzymywać się temperatura co najmniej 60°C.

### Dezynfekcja termiczna (ochrona przed bakteriami Legionella)

Dezynfekcję termiczną można zaprogramować za pomocą regulatora pompy ciepła. Dezynfekcję termiczną można przeprowadzać

pojedynczo dla każdego dnia tygodnia lub w trybie ciągłym. Możliwe jest zmienne ustawienie temperatury dezynfekcji termicznej do maks. 70°C. Do uzyskania tych temperatur potrzebna jest jednak grzałka elektryczna. Podczas przeprowadzania dezynfekcji termicznej należy koniecznie nadzorować pracę z temperaturami ciepłej wody powyżej > 60°C. Włączenie dezynfekcji termicznej jest jednak zasadne tylko wtedy, gdy przepłukane zostaną wszystkie przewody rurowe i punkty poboru wody. Podczas fazy podgrzewania należy uważać, aby wszystkie punkty poboru wody były zamknięte, ponieważ w przeciwnym razie czasy podgrzewania będą niepotrzebnie długie, co spowoduje wzrost kosztów eksploatacji.

Należy pamiętać, że w przypadku centralnego przygotowania c.w.u. powstają straty ciepła przy przesyłce ciepłej wody. Są one szczególnie wysokie dla przewodów cyrkulacyjnych. Przewody ciepłej wody muszą być zawsze dobrze izolowane. W miarę możliwości należy unikać stosowania przewodów cyrkulacyjnych. W przypadku zakładania instalacji cyrkulacyjnych należy przestrzegać następującego wymogu: Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii (EnEV) instalacje cyrkulacyjne muszą być wyposażone w samoczynnie działające urządzenia do wyłączania pompy cyrkulacyjnej (maks. 8 godzin na dobę wg arkusza W551) oraz zaizolowane termicznie zgodnie z uznanymi zasadami techniki, aby uniknąć strat ciepła.

### Przygotowanie c.w.u. za pomocą grzewczej pompy ciepła

Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. służą do podgrzewania wody do celów sanitarnych. Podgrzewanie odbywa się pośrednio poprzez wbudowany wymiennik ciepła.

Wielkość podgrzewacza pojemnościowego zależy od:

- wymaganego zapotrzebowania na ciepłą wodę
- mocy grzewczej pompy ciepła.

Podłączenie pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. należy wykonać równolegle do ogrzewania budynku; ponieważ z reguły podgrzewanie wody i ogrzewanie wymagają różnych temperatur, w regulatorze pompy ciepła należy utworzyć układ priorytetowego przygotowania ciepłej wody. Podczas przygotowania c.w.u. ogrzewanie jest wyłączane.

Ponieważ pompa ciepła WLW196i..AR jest modułowana również podczas przygotowania c.w.u., można zastosować różne pojemnościowe podgrzewacze c.w.u.

Przy doborze podgrzewaczy należy uwzględnić dane z tabeli 71. Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. mają kształt cylindryczny. Są one izolowane warstwą pianki styropianowej PU, która jest nanoszona bezpośrednio na podgrzewacz. Warstwa ta jest laminowana folią PVC. Wszystkie przyłącza są wyprowadzone z podgrzewacza po jednej stronie. Wymiennik ciepła składa się z zespalanej, wygiętej spiralnie skrętki rurowej. W razie potrzeby dostępna jest grzałka elektryczna jako osprzęt do pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.



### Montaż i instalowanie

Podgrzewacz można ustawiać tylko w pomieszczeniu zabezpieczonym przed zamarzaniem. Ustawienie i uruchomienie należy powierzyć firmie instalatorskiej z odpowiednimi uprawnieniami. Montaż ogranicza się do wykonania przyłącza po stronie wody oraz elektrycznego przyłącza czujnika temperatury. Przyłącze wody należy wykonać zgodnie z normą DIN 1988 i DIN 4573-1. Wszystkie przewody przyłączeniowe należy podłączyć za pomocą śrubunków.

Należy je zabezpieczyć przed stratami ciepła łącznie z armaturą. Nieizolowane lub źle izolowane przewody przyłączeniowe powodują straty energii, które są wielokrotnie większe niż strata energii samego podgrzewacza.

W przyłączy wody grzewczej należy zawsze zaprojektować zawór zwrotny, aby zapobiec niekontrolowanemu podgrzewaniu lub schładzaniu podgrzewacza.

Instalacja musi być wyposażona w posiadający certyfikat typu zawór bezpieczeństwa, którego nie można zablokować w kierunku podgrzewacza. Między podgrzewaczem a zaworem bezpieczeństwa nie można montować żadnych zwężeń, np. osadnika zanieczyszczeń.

Podczas podgrzewania z zaworu bezpieczeństwa musi wydostawać się woda, aby uniknąć niedopuszczalnego wzrostu ciśnienia w podgrzewaczu. Wylot zaworu bezpieczeństwa musi być swobodny, bez żadnego zwężenia. Zawór bezpieczeństwa należy umieścić w łatwo dostępnym i widocznym miejscu. Na zaworze lub bezpośrednio obok niego należy umieścić tabliczkę z napisem „Podczas podgrzewania z przewodu wyrzutowego może wydostawać się woda! Nie zamykać!”.

Przewód wyrzutowy, od zaworu bezpieczeństwa do odpływu, musi mieć co najmniej taką średnicę, jak równoważny przekrój wylotu zaworu bezpieczeństwa. Jeżeli potrzebne są więcej niż 2 kolana lub długość większa niż 2 m, wówczas cały przewód odpływowy musi mieć większą średnicę znamionową. Więcej niż 3 kolana i długość ponad 4 m są niedopuszczalne. Przewód odpływowy za lekkim wychwytyjącym musi mieć przekrój poprzeczny co najmniej dwa razy większy od wlotu zaworu. Ciśnienie zadziałania zaworu bezpieczeństwa nie może być większe niż 10 barów.

Aby uniknąć strat wody przez zawór bezpieczeństwa, można zamontować odpowiednie naczynie zbiorcze do wody pitnej. Naczynie zbiorcze należy zamontować w przewodzie zimnej wody między podgrzewaczem a grupą elementów zabezpieczających. Przez naczynie zbiorcze musi przy każdym poborze wody przepływać woda pitna.

Należy zamontować zawór zwrotny (blokada przepływu wstecznego), aby uniemożliwić powrót podgrzanej wody do przewodu zimnej wody. Jeżeli ciśnienie spoczynkowe w sieci wodnej może przekraczać 80% ciśnienia zadziałania zaworu bezpieczeństwa, w przewodzie przyłączeniowym należy zainstalować reduktor ciśnienia. Do celów konserwacji na rurach wody użytkowej i grzewczej wymagane są zawory odcinające, a na przewodzie przyłącza zimnej wody – możliwość wypuszczenia wody.

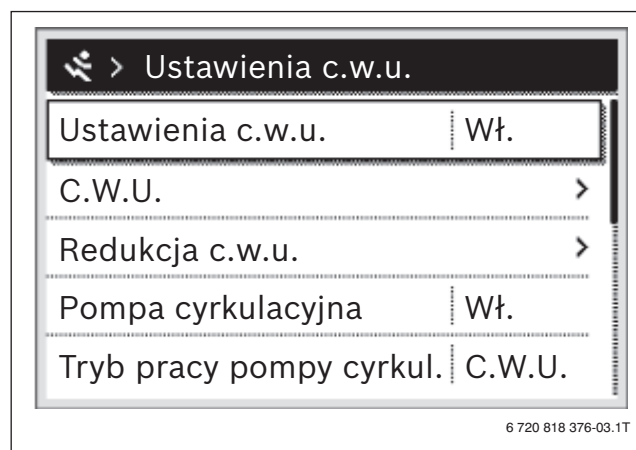
### 6.1 Specyfika przygotowania ciepłej wody za pomocą Logatherm WLW196i..AR

#### Przygotowanie ciepłej wody za pomocą EMS plus i kotłów

- Jeżeli przygotowaniem ciepłej wody i obiegami grzewczymi steruje ten sam program czasowy, zawsze najpierw podgrzewana jest woda (30 minut zasilania).
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu spadnie o ustaloną wartość (ustawienie podstawowe = 5 K) poniżej wartości zadanej (histereza ciepłej wody), w trybie grzewczym rozpoczyna się przygotowanie ciepłej wody (automatyczne doładowanie).
- Ładowanie kończy się, gdy tylko osiągnięta zostanie temperatura zadana ciepłej wody.
- Rzeczywista temperatura ciepłej wody jest mierzona czujnikiem temperatury w pojemnościowym podgrzewaczu wody.

#### Przygotowanie ciepłej wody za pomocą EMS plus i pompy ciepła WLW196i..AR

- Przygotowanie ciepłej wody można ustawić poprzez 2 różne menu c.w.u.:
  - Ciepła woda
  - Oszczędne przygotowanie ciepłej wody
- W obu menu można ustawić temperaturę włączenia i wyłączenia.



Rys. 91 Menu c.w.u.

- Za uruchomienie przygotowania c.w.u. odpowiedzialny jest czujnik temperatury w pojemnościowym podgrzewaczu wody.
- Temperatura wyłączenia nie jest jednak mierzona czujnikiem temperatury w pojemnościowym podgrzewaczu wody, lecz czujnikiem temperatury zasilania pompy ciepła.
- W celu zwiększenia komfortu dostępne jest dodatkowo uruchomienie bezpośrednie, zależne od czasu trwania chłodzenia.

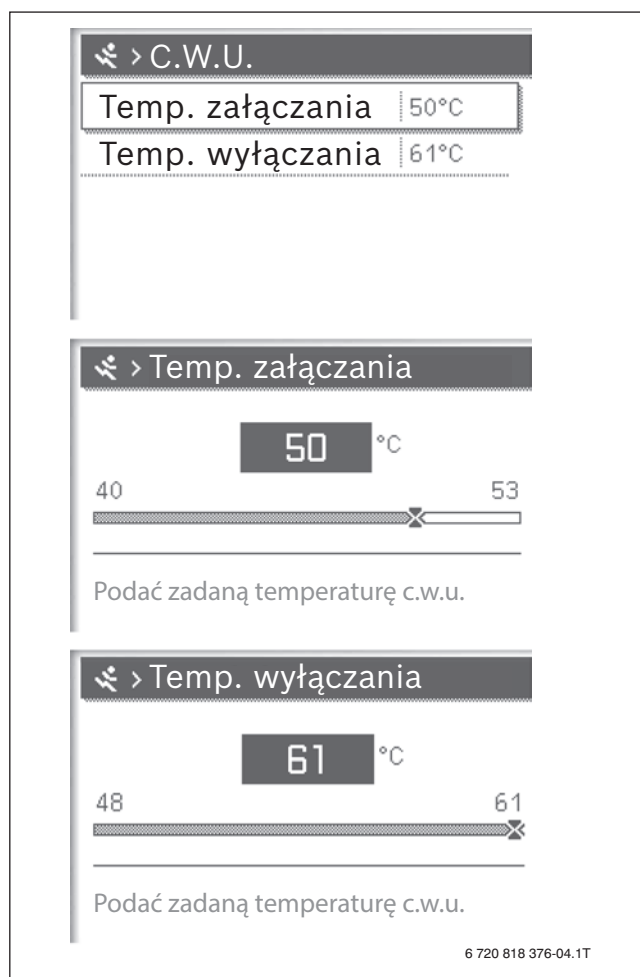
#### Menu c.w.u. "Ciepła woda" (komfort)

- W menu c.w.u. „Ciepła woda” sprężarka pracuje z mocą do 100% (menu Komfort).
- W przypadku uruchomienia przygotowania c.w.u. pompa obiegowa pracuje początkowo ze zredukowaną prędkością obrotową. Dzięki układowi logicznemu c.w.u. osiągnięta jest wyższa temperatura zasilania niż dostępna



w pojemnościowym podgrzewaczu wody.

- Ustawienie podstawowe temperatury włączenia to 56°C.
- Ustawienie podstawowe temperatury wyłączenia to 63°C.
- Temperaturę włączenia i wyłączenia można ustawić w menu c.w.u. „Ciepła woda”.

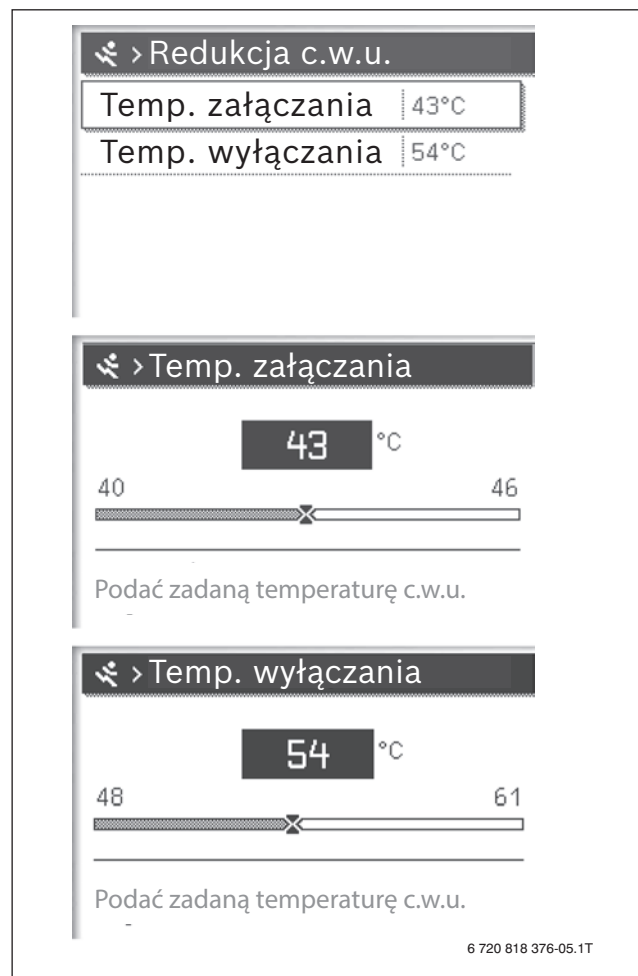


**Rys. 92** Ustawienie temperatury włączenia i wyłączenia

- Regulator określa zawsze minimalną różnicę między temperaturą włączenia i wyłączenia.

#### Menu c.w.u. „Oszczędne przygotowanie ciepłej wody”

- W menu c.w.u. „Oszczędne przygotowanie ciepłej wody” sprężarka pracuje z mocą do 60%.
- W przypadku uruchomienia przygotowania c.w.u. pompa obiegowa pracuje początkowo z normalną prędkością obrotową. Dzięki temu najpierw osiągana jest wyższa temperatura zasilania niż dostępna w pojemnościowym podgrzewaczu wody.
- W przypadku uruchomienia przygotowania c.w.u. pompa obiegowa pracuje początkowo z normalną prędkością obrotową. Dzięki układowi logicznemu c.w.u. osiągana jest wyższa temperatura zasilania niż dostępna w pojemnościowym podgrzewaczu wody.
- Ustawienie podstawowe temperatury włączenia to 42°C.
- Ustawienie podstawowe temperatury wyłączenia to 63°C.
- Temperaturę włączenia i wyłączenia można ustawić w menu c.w.u. „Oszczędne przygotowanie ciepłej wody”.

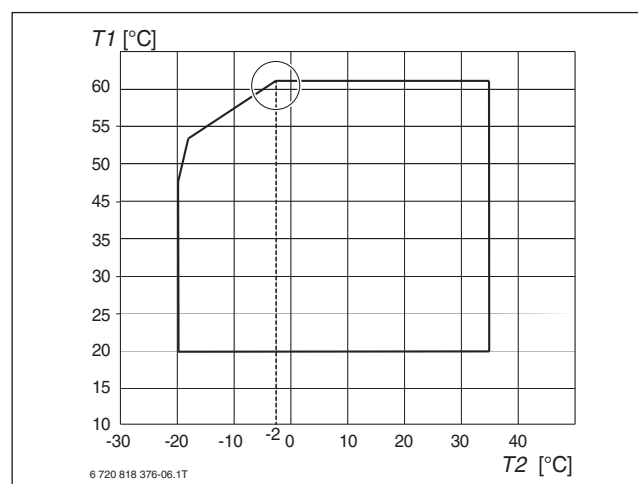


**Rys. 93** Ustawienie temperatury włączenia i wyłączenia

- Regulator określa zawsze minimalną różnicę między temperaturą włączenia i wyłączenia.

#### Cechy szczególne i zalecenia dotyczące WLW196i..AR

- Od temperatury zewnętrznej -2°C zmniejsza się maksymalna temperatura zasilania pompy ciepła.



**Rys. 94** Temperatura włączenia i wyłączenia pompy WLW196i..AR

T1 Maksymalna temperatura zasilania  
T2 Temperatura zewnętrzna

- Jeżeli temperatura wyłączenia dla ciepłej wody jest ustawiona na 61°C i temperatura zewnętrzna spadnie poniżej -2°C, maksymalna możliwa temperatura ciepłej wody zmniejsza się przez działanie sprężarki pompy ciepła.
- Różnica względem ustawionej temperatury zadanej ciepłej wody jest wyrównywana przez dogrzewacz elektryczny po wyłączeniu sprężarki. Dogrzewanie dogrzewaczem elektrycznym prowadzi do wyższych kosztów i zmniejsza ekonomiczność instalacji.
- Regulator określa zawsze minimalną różnicę między temperaturą włączenia i wyłączenia.

#### **Granica uruchomienia bezpośredniego przy przygotowaniu ciepłej wody**

- Temperatura włączenia bezpośredniego to 40°C w obu menu c.w.u.
- Regulator oblicza w sposób ciągły optymalną temperaturę włączenia dla c.w.u. Jeżeli temperatura w podgrzewaczu jest niższa od aktualnie obliczonej temperatury włączenia, następuje żądanie ze strony sprężarki. Dzięki obliczaniu w sposób ciągły temperatura włączenia rośnie z biegiem czasu.
- W menu c.w.u. „Oszczędne przygotowanie ciepłej wody” obliczona temperatura włączenia rośnie wolniej niż w menu c.w.u. „Ciepła woda” (komfort).

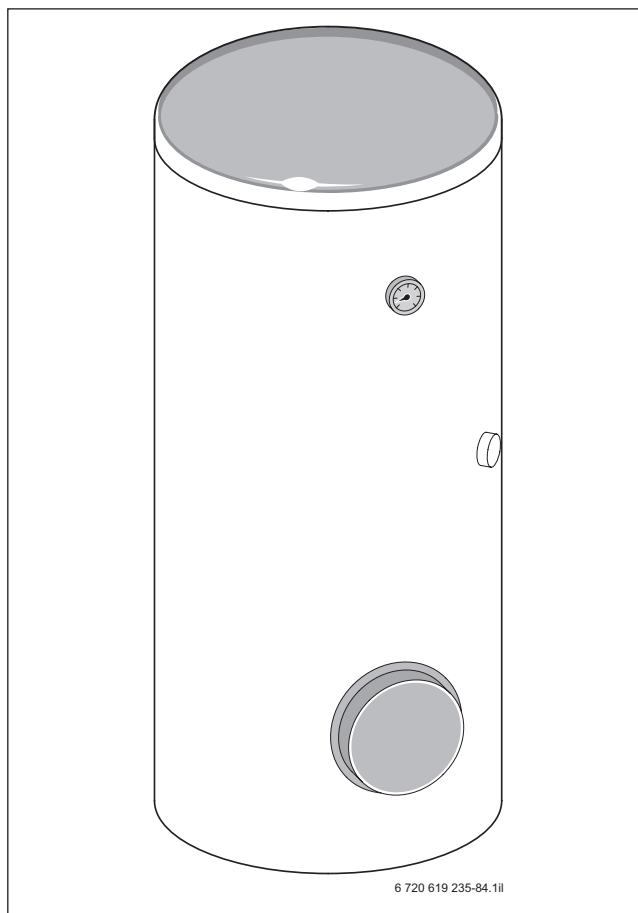
## 6.2 Pojemnościowe podgrzewacze wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS

### 6.2.1 Przegląd wyposażenia

Indywidualne wymagania względem codziennego zapotrzebowania na wodę mogą zostać optymalnie spełnione dzięki użyciu pompy ciepła Buderus połączonej z jednym z wysokiej jakości pojemnościowych podgrzewaczy wody.

Pojemnościowe podgrzewacze wody są dostępne w wersji o pojemności 290, 370, 400 i 450 litrów.

Maksymalna moc magazynowa podgrzewacza pompy ciepła nie może przekraczać wartości podanych w tabeli 49. Przekroczenie podanych mocy prowadzi do dużej częstości taktowania pompy ciepła i wielokrotnie wydłuża m.in. czas ładowania.



**Rys. 95** Pojemnościowy podgrzewacz wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS

Pompa ciepła	Pojemnościowy podgrzewacz wody			
	SH290 RS	SH370 RS	SH400 RS	SH450 RS
<b>WLW196i..AR E/B</b>				
WLW196i-6 AR E/B	+	-	-	-
WLW196i-8 AR E/B	+	+	-	-
WLW196i-11 AR E/B	+	+	+	+
WLW196i-14 AR E/B	+	+	+	+
<b>WLW196i..AR T190/TS185</b>				
WLW196i-6 AR T190/TS185	-	-	-	-
WLW196i-8 AR T190/TS185	-	-	-	-
WLW196i-11 AR T190/TS185	-	-	-	-
WLW196i-14 AR T190/TS185	-	-	-	-

**Tab. 48** Możliwości połączenia pompy ciepła Logatherm z pojemnościowym podgrzewaczem wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS

- + Możliwość połączenia
- Bez możliwości połączenia

### Wyposażenie

- Emaliowany zbiornik podgrzewacza
- Osłona z folii PVC z podkładką z pianki miękkiej i zamkiem błyskawicznym z tylnej strony
- Izolacja z pianki sztywnej z każdej strony
- Wymiennik ciepła w postaci podwójnej spirali, zaprojektowany na temperaturę zasilania  $\vartheta_v = 65^\circ\text{C}$
- Czujnik temperatury podgrzewacza (NTC) w tulei zanurzeniowej z przewodem do podłączania do pomp ciepła Buderus
- Anoda magnezowa
- Termometr
- Zdejmowany kołnierz podgrzewacza

### Zalety

- Optymalne dopasowanie do pomp ciepła Buderus
- Podgrzewacze dostępne w 4 wielkościach
- Niewielkie straty ciepła dzięki bardzo efektywnej izolacji

**Opis działania**

Podczas poboru ciepłej wody temperatura podgrzewacza spada w górnym obszarze o ok. 8–10 K, zanim pompa ciepła ponownie podgrzeje podgrzewacz.

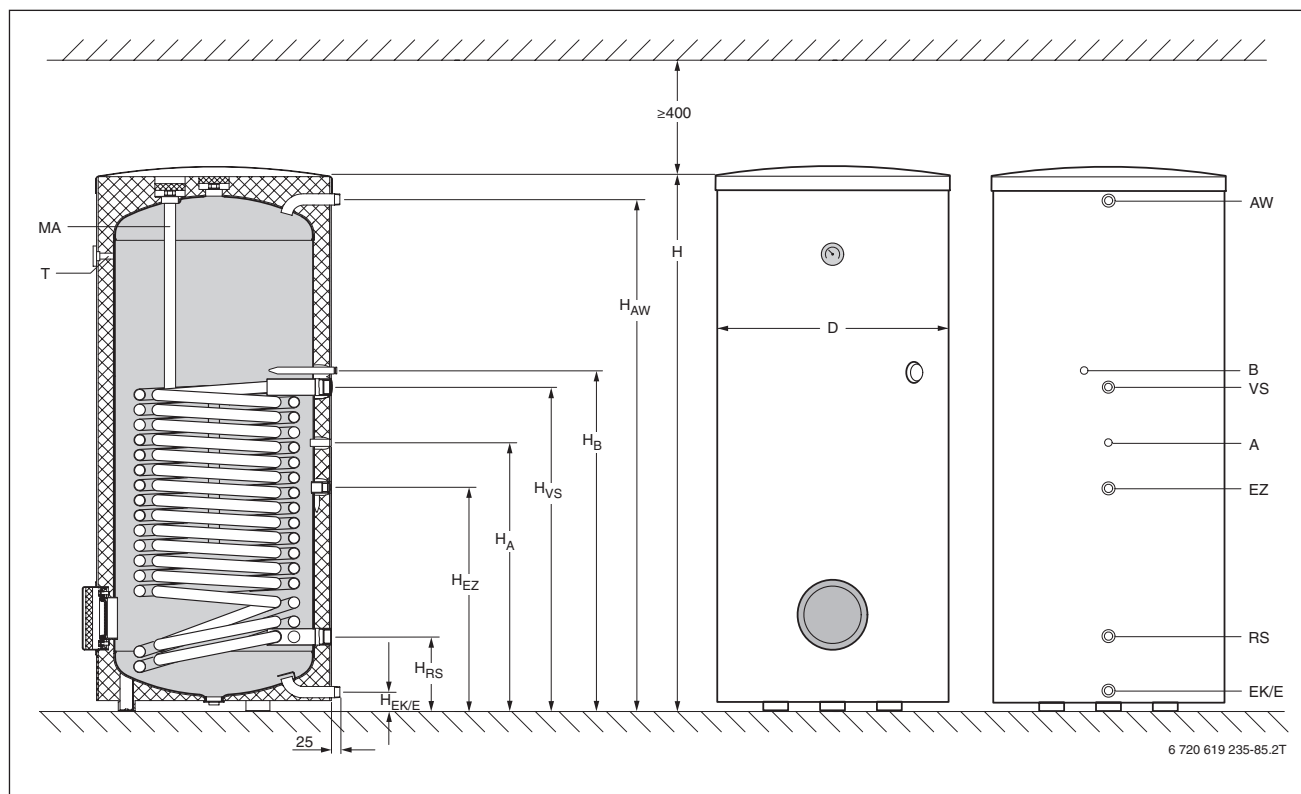
Jeżeli w krótkich odstępach czasu pobierana jest za każdym razem tylko niewielka ilość wody, może dojść do chwilowego przekroczenia ustawionej temperatury podgrzewacza i do uwarstwienia ciepła w górnym obszarze zbiornika. Zjawisko to jest zależne od systemu i nie można go zmienić.

Wbudowany termometr pokazuje temperaturę w górnym obszarze podgrzewacza. Ze względu na naturalne rozwarstwianie temperatur w zbiorniku ustawioną temperaturę podgrzewacza należy uznać za wartość średnią.

Wskazania temperatury i punkty załączenia regulacji temperatury podgrzewacza nie są z tego względu identyczne.

**Ochrona przed korozją**

Pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. są powleczone od strony wody pitnej i tym samym neutralne względem zwykłych rodzajów wody pitnej i materiałów instalacyjnych. Jednolita, związana powłoka emaliowana jest wykonana zgodnie z normą DIN 4753-3. Podgrzewacze zalicza się zatem do grupy B w rozumieniu DIN 1988-2, pkt 6.1.4. Wbudowana anoda magnezowa zapewnia dodatkową ochronę.

**6.2.2 Wymiary i dane techniczne SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS**

**Rys. 96** Wymiary pojemnościowych podgrzewaczy wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS (podane w mm)

- A Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza  
(stan w momencie dostawy: czujnik temperatury podgrzewacza w tulei zanurzeniowej A)
- AW Odpływ ciepłej wody
- B Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza  
(zastosowania specjalne)
- EK/E Dopływ zimnej wody/spust
- EZ Wejście cyrkulacji
- MA Anoda magnezowa
- RS Powrót podgrzewacza
- T Tuleja zanurzeniowa z termometrem do wskazań temperatury
- VS Zasilanie podgrzewacza

Pojemnościowy podgrzewacz wody		Jednostka	SH290 RS	SH370 RS	SH400 RS	SH450 RS
Wysokość	H <sup>1)</sup>	mm	1294	1591	1921	1921
Zasilanie podgrzewacza	H <sub>VS</sub> <sup>1)</sup>	mm cal	784 Rp 1 1/4 (wewn.)	964 Rp 1 1/4 (wewn.)	1415 Rp 1 1/4 (wewn.)	1189 Rp 1 1/4 (wewn.)
Powrót podgrzewacza	H <sub>RS</sub> <sup>1)</sup>	mm cal	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)	220 Rp 1 1/4 (wewn.)
Dopływ zimnej wody	EK	mm cal	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)	55 R 1 (zewn.)
Dopływ cyrkulacji	H <sub>EZ</sub> <sup>1)</sup>	mm cal	544 Rp 3/4 (wewn.)	665 Rp 3/4 (wewn.)	1081 Rp 3/4 (wewn.)	855 Rp 3/4 (wewn.)
Odpływ ciepłej wody	H <sub>AW</sub> <sup>1)</sup>	mm cal	1226 R 1 (zewn.)	1523 R 1 (zewn.)	1811 R 1 (zewn.)	1853 R 1 (zewn.)
Tuleja zanurzeniowa do czujnika temperatury podgrzewacza	H <sub>A</sub> <sup>1)</sup> HB <sup>1)</sup>	mm	644 829	791 1009	1241 1459	945 1234
Średnica	0	mm	700	700	700	700
Wymiar przechyłu		mm	1475	1750	2050	2050
Wysokość pomieszczenia <sup>2)</sup>		mm	1694	1991	2321	2321
<b>Wymiennik ciepła (węzownica grzejna)</b>						
Liczba zwojów		-	2 x 12	2 x 16	2 x 26	2 x 21
Pojemność wody grzewczej		l	22,0	29,0	47,5	38,5
Wielkość wymiennika ciepła		m <sup>2</sup>	3,2	4,2	7,0	5,6
Maks. ciśnienie robocze		bar	10 woda grzewcza/10 ciepła woda			
Maks. temperatura robocza		°C	110 woda grzewcza/ 95 ciepła woda			
Maks. moc pompy ciepła		kW	11	14	23 <sup>3)</sup>	23
Maks. moc powierzchni grzewczej przy TV = 55°C i Tsp = 45°C		kW	11	14	23 <sup>3)</sup>	23
Maks. moc trwała przy TV = 60°C i Tsp = 45°C (maks. moc magazynowa podgrzewacza)		kW l/h	23	13 320	20,9 514	514
Uwzględniona ilość wody przepływowej		l/h	1000	1500	2500	2000
Współczynnik mocy NL (w oparciu o normę DIN 4753)		-	2,3	3,0	3,7	3,7
<b>Pojemność podgrzewacza</b>						
Pojemność użytkowa		l	277	352	399	433
Użytkowa ilość ciepłej wody <sup>4)</sup>		l	296	360	418	454
i TZ = 45°C		l	375	470	530	578
i TZ = 40°C						
Maks. ciśnienie robocze wody		bar	10	10	10	10
Min. rozmiar zaworu bezpieczeństwa (osprzęt)		mm	DN 20	DN 20	DN 20	DN20
<b>Inne</b>						
Ilość ciepła na utrzymanie w gotowości (24 h) wg DIN 4753-8 <sup>4)</sup>		kWh/d	2,1	2,6	3,0	
Masa (netto)		kg	137	145	200	180

**Tab. 49** Wymiary i dane techniczne pojemnościowych podgrzewaczy wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS, SH450 RS

- <sup>1)</sup> Wymiary z całkowicie wkręconymi nóżkami regulacyjnymi. Przekręcając nóżkami można zwiększyć podane wymiary o maks. 40 mm.  
<sup>2)</sup> Minimalna wysokość pomieszczenia wymagana do wymiany anody magnezowej.  
<sup>3)</sup> Pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SH400 RS może przenosić większe moce.  
<sup>4)</sup> Nie uwzględniono strat przesyłowych poza podgrzewaczem.

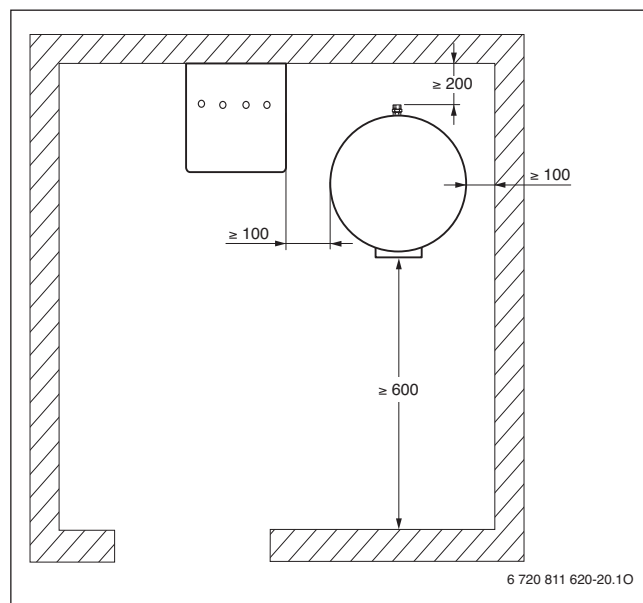
### 6.2.3 Dane o zużyciu energii przez SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS, SH450 RS

Pojemnościowy podgrzewacz wody	Jednostka	SH290 RS	SH370 RS	SH400 RS	SH450 RS
<b>Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej</b>					
Klasa efektywności energetycznej	-	B	B	B	B
Strata ciepła	W	67	63	74	71
Pojemność podgrzewacza	l	277	352	399	433

**Tab. 50** Dane o zużyciu energii przez SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS, SH 450 RS

### 6.2.4 Pomieszczenie ustawienia

Przy wymianie anody ochronnej należy zachować odstęp co najmniej 400 mm od sufitu. Należy zastosować anodę łańcuchową z metalowym połączeniem z podgrzewaczem.



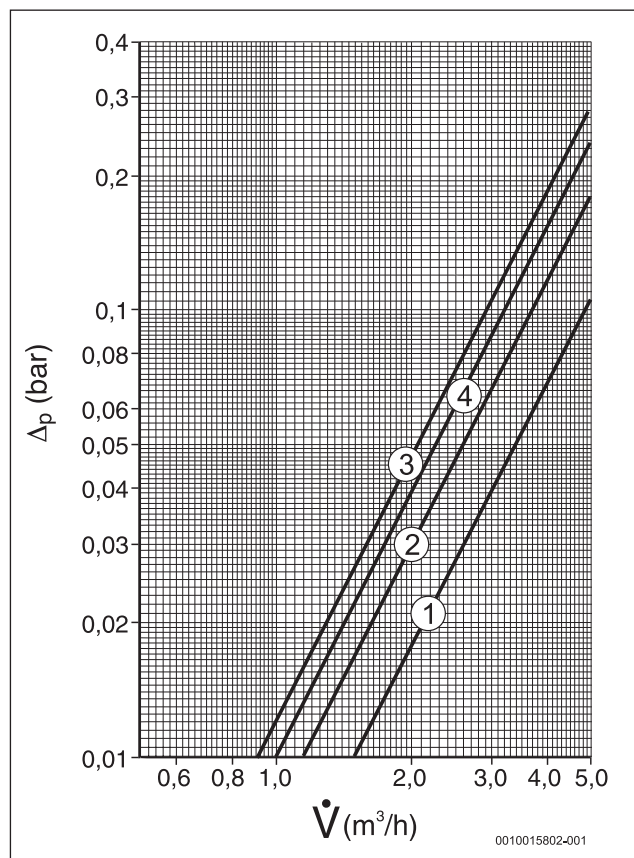
**Rys. 97** Wymiary montażowe pojemnościowych podgrzewaczy wody SH290 RS, SH370 RS, SH400 RS i SH450 RS (podane w mm)

### 6.2.5 Wykres mocy

#### Moc trwała ciepłej wody

Podane wartości mocy trwałej dotyczą temperatury zasilania pompy ciepła 60°C, temperatury wypływu ciepłej wody 45°C i temperatury dopływu zimnej wody 10°C przy maksymalnej mocy magazynowej podgrzewacza (moc magazynowa podgrzewacza urządzenia grzewczego co najmniej tak wysoka jak moc powierzchni grzewczej podgrzewacza).

Zmniejszenie podanej ilości wody przepływowej bądź mocy magazynowej podgrzewacza lub temperatury zasilania skutkuje zmniejszeniem mocy trwałej i współczynnika mocy  $N_L$ .



**Rys. 98** Spadek ciśnienia wężownicy grzejnej

- $\Delta_p$  Spadek ciśnienia  
 $\dot{V}$  Strumień objętości  
 1 Krzywa charakterystyczna dla SH290 RS  
 2 Krzywa charakterystyczna dla SH370 RS  
 3 Krzywa charakterystyczna dla SH400 RS  
 4 Krzywa charakterystyczna dla SH450 RS

### 6.3 Podgrzewacze dwusystemowe SMH400.5E i SMH500.5E

#### 6.3.1 Przegląd wyposażenia

- Podgrzewacz ze znajdującym się u góry wymiennikiem ciepła w postaci podwójnej spirali o dużej powierzchni
- Znajdujący się na dole wymiennik ciepła w postaci rury gładkiej do instalacji solarnej
- System ochrony przed korozją przez emaliowanie i anodę magnezową
- Duże otwory kontrolne u góry i z przodu do łatwego przeprowadzania konserwacji
- Do wyboru izolacja cieplna z pianki sztywnej PU o grubości 60 mm i płaszcza foliowego z podkładką z pianki miękkiej o grubości 5 mm (klasa C) lub izolacja z pianki sztywnej PU o grubości 60 mm i zdejmowanej włókniny o grubości 40 mm z płaszczem foliowym (klasa B)
- Możliwość użycia ze wszystkimi pompami ciepła WLW196i..AR

Pompa ciepła	Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz wody	
Logatherm	SMH400.5E W-B/C	SMH500.5E W-B/C
<b>WLW196i..AR E/B</b>		
WLW196i-6 AR E/B	+	+
WLW196i-8 AR E/B	+	+
WLW196i-11 AR E/B	+	+
WLW196i-14 AR E/B	+	+
<b>WLW196i..AR T190/TS185</b>		
WLW196i-6 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-8 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-11 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-14 AR T190/TS185	-	-

**Tab. 51** Możliwości połączenia pompy ciepła Logatherm z dwusystemowym pojemnościowym podgrzewaczem wody SMH400–500.5E

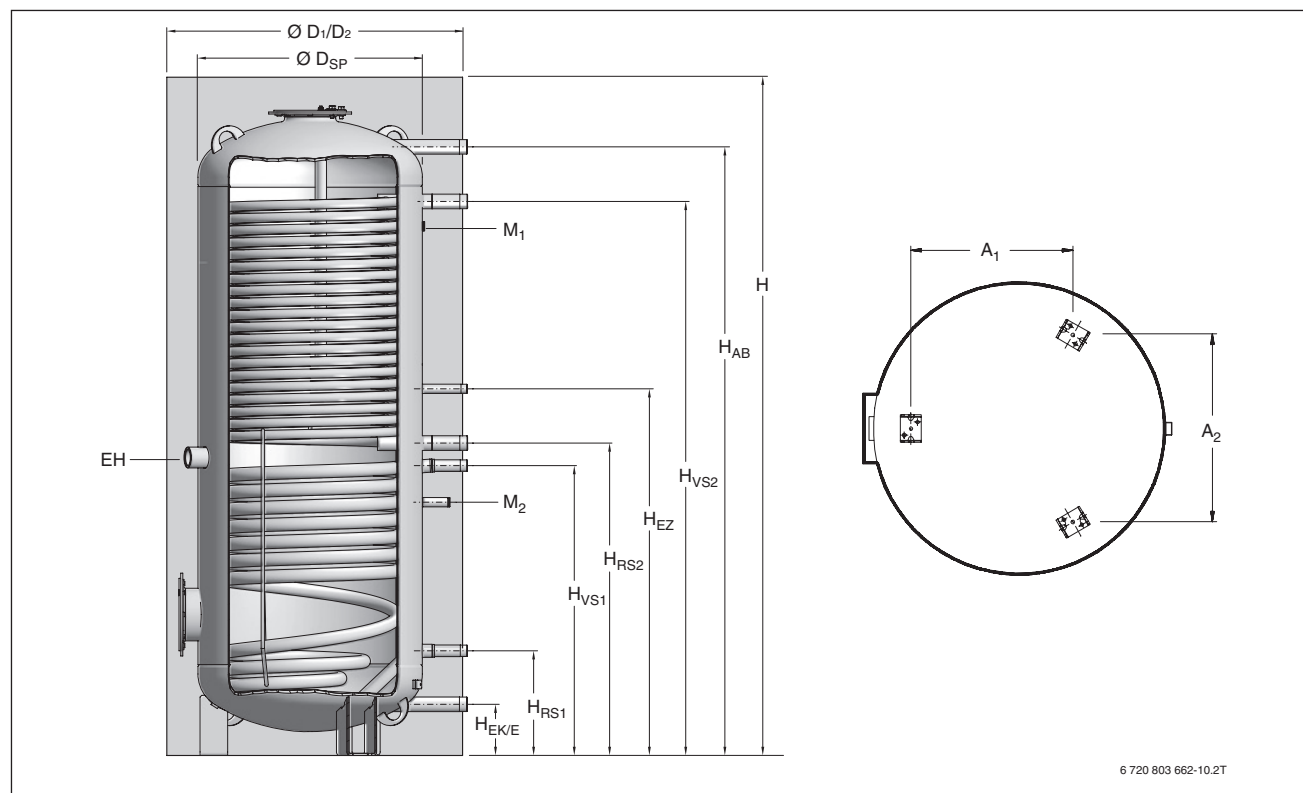
- + Możliwość połączenia
- Bez możliwości połączenia



**Rys. 99** Podgrzewacz dwusystemowy SMH400.5E i SMH500.5E



## 6.3.2 Wymiary i dane techniczne



Rys. 100 Wymiary podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5E i SMH500.5E

$A_1$	Odstęp między nóżkami	EH	Dogrzewacz elektryczny
$A_2$	Odstęp między nóżkami	$M_1$	Punkt pomiarowy zacisk mocujący
$D_1/D_2$	Średnica z izolacją cieplną	$M_2$	Punkt pomiarowy tuleja zanurzeniowa
$D_{SP}$	Średnica bez izolacji cieplnej		(Ø wewn. 19,5 mm)

Podgrzewacz dwusystemowy <sup>1)</sup>		Jednostka	SMH400.5E	SMH500.5E
Pojemność podgrzewacza:		l	378	489
Łącznie		l	180	254
Część dyspozycyjna $V_{aux}$		l	198	235
Część solarna $V_{sol}$				
Średnica z izolacją cieplną o grubości 65 mm/100 mm	$\varnothing D_1/D_2$	mm	780/850	780/850
Wysokość:	H	mm	1624	1870
Wymiar przechyłu		mm	1705	1941
Wysokość dopływu zimnej wody/spustu	$H_{EK/E}$ EK/E	mm DN	131 R 1,1/4	131 R 1,1/4
Wysokość powrotu podgrzewacza po stronie solarnej	$H_{RS1}$ RS1	mm DN	292 R 1	274 R 1
Wysokość zasilania podgrzewacza po stronie solarnej	$H_{VS1}$ VS1	mm DN	731 R 1	731 R 1
Wysokość powrotu podgrzewacza	$H_{RS2}$ RS2	mm DN	871 R 1,1/4	818 R 1,1/4
Wysokość zasilania podgrzewacza	$H_{VS2}$ VS2	mm DN	1326 R 1,1/4	1571 R 1,1/4

Tab. 52 Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5E i SMH500.5E

Podgrzewacz dwusystemowy <sup>1)</sup>		Jednostka	SMH400.5E	SMH500.5E
Wysokość wejścia cyrkulacji	H <sub>EZ</sub> EZ	mm DN	1128 R 3/4	1128 R 3/4
Wysokość odpływu ciepłej wody	H <sub>AB</sub> AB	mm DN	1485 R 1,1/4	1731 R 1,1/4
Grzałka elektryczna	EH	DN	Rp 1,1/2	Rp 1,1/2
Ilość ciepła na utrzymanie w gotowości: wg EN 12897 <sup>1)</sup> wg DIN V 4701-10 <sup>2)</sup>		kWh/24h kWh/24h	2,38 <sup>3)</sup> / 1,78 <sup>4)</sup> 1,21	2,64 <sup>3)</sup> / 1,92 <sup>4)</sup> 1,44
Wielkość wymiennika ciepła u góry		m <sup>2</sup>	3,3	5,1
Pojemność wymiennika ciepła u góry		l	18	27
Wielkość solarnego wymiennika ciepła		m <sup>2</sup>	1,3	1,8
Pojemność solarnego wymiennika ciepła		l	9,5	13,2
Maksymalne ciśnienie robocze: woda grzewcza/użytkowa		bar	16/10	16/10
Maksymalna temperatura robocza: woda grzewcza/użytkowa		°C	160/95	160/95
Masa netto: – z izolacją cieplną o grubości 65 mm/100 mm		kg	211/216	268/273

**Tab. 53** Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5E i SMH500.5E

- <sup>1)</sup> Wartości pomiarowe przy różnicy temperatur w wys. 45 K (nagrzewany cały podgrzewacz)  
<sup>2)</sup> Wartość ustalona obliczeniowo według normy  
<sup>3)</sup> Izolacja cieplna o grubości 65 mm  
<sup>4)</sup> Izolacja cieplna o grubości 100 mm



Podgrzewacze SMH 400.5E i 500.5E mogą pracować ze wszystkimi pompami ciepła WLW196i..AR. W przypadku pomp ciepła WLW196i-6 AR i WLW196i-8 AR mogą występować dłuższe czasy podgrzewania.

### 6.3.3 Dane o zużyciu energii przez SMH400.5E-B/SMH500.5E-B

Pojemnościowy podgrzewacz wody	Jednostka	SMH400.5E-B	SMH500.5E-B
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej – ochrona cieplna 100 mm <sup>1)</sup>			
Klasa efektywności energetycznej	-	B	B
Strata ciepła	Z	74	80
Pojemność podgrzewacza	l	378	489

**Tab. 54** Dane o zużyciu energii przez SMH400.5E-B i SMH500.5E-B

- <sup>1)</sup> Pianka sztywna + włókna poliestrowe 100 mm

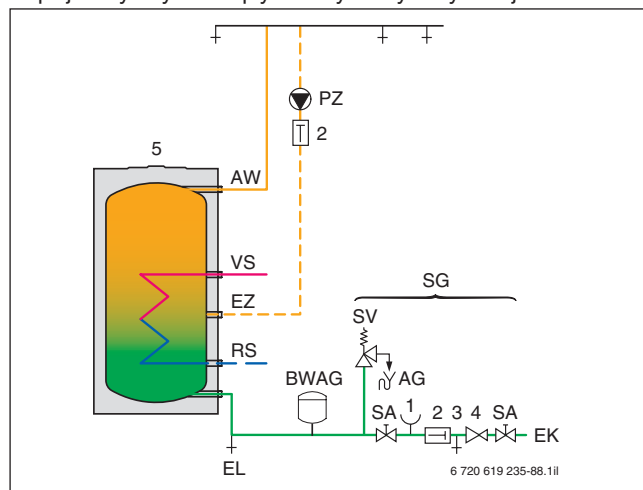
### 6.4 Dobór podgrzewaczy w domach jednorodzinnych

Projektowa moc cieplna do przygotowania c.w.u. zwykle wynosi 0,2 kW na osobę. Jest to oparte na założeniu, że jedna osoba zużywa dziennie maksymalnie 80–100 l wody o temperaturze 45°C. Należy wziąć pod uwagę maksymalną zakładaną liczbę osób. W wyliczeniach należy też uwzględnić możliwość zużywania dużej ilości ciepłej wody (np. podczas korzystania z jacuzzi) przez mieszkańców.

Jeżeli ciepła woda nie ma być podgrzewana pompą ciepła w punkcie projektowym (czyli np. w środku zimy), zapotrzebowania na energię do przygotowania c.w.u. nie trzeba dodawać do obciążenia grzewczego instalacji grzewczej.

#### 6.4.1 Przewód cyrkulacyjny

W przewodzie ciepłej wody, możliwie blisko miejsc jej poboru, instaluje się odgałęzienie prowadzące z powrotem do pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. W tym obiegu cyркуluje ciepła woda. Dzięki temu użytkownik ma do dyspozycji ciepłą wodę natychmiast po otwarciu punktu poboru. W przypadku większych budynków (domów wielorodzinnych, hoteli, itp.) interesujący jest także aspekt strat wody w kontekście instalowania przewodów cyrkulacyjnych. Jeżeli nie zastosowano przewodów cyrkulacyjnych, w bardziej odległych punktach poboru występuje długie oczekiwanie na dopływ ciepłej wody i wysoki odpływ wody niewykorzystanej.



Rys. 101 Schemat przewodu cyrkulacyjnego

AG	Lejek przelewu z syfonem
AW	Odpływ ciepłej wody
BWAG	Naczynie zbiorcze do wody pitnej (zalecenie)
EK	Dopływ zimnej wody
EL	Spust
EZ	Wejście cyrkulacji
PZ	Pompa cyrkulacyjna (w gestii inwestora)
RS	Powrót podgrzewacza
SA	Zawór odcinający (w gestii inwestora)
SG	Zespół zabezpieczający wg DIN 1988
SV	Zawór bezpieczeństwa
VS	Zasilanie podgrzewacza
1	Króciec manometru
2	Hamulec grawitacyjny
3	Zawór kontrolny
4	Reduktor ciśnienia (jeśli wymagany, osprzęt)
5	Pojemnościowy podgrzewacz wody

### Sterowanie czasowe

Zgodnie z niemieckim rozporządzeniem w sprawie oszczędzania energii (EnEV) instalacje cyrkulacyjne muszą być wyposażone w samoczynnie działające urządzenia do wyłączania pomp cyrkulacyjnych oraz zaizolowane termicznie zgodnie z uznanymi zasadami techniki, aby uniknąć strat ciepła. Różnica temperatur pomiędzy odpływem ciepłej wody a wejściem cyrkulacji nie powinna przekraczać 5 K. Przewody cyrkulacyjne są wymiarowane wg normy DIN 1988-3, względnie wg wskazówek zawartych w arkuszu roboczym DVGW W 553. W rozumieniu arkusza DVGW W 551 instalacje cyrkulacyjne są wymagane w przypadku dużych instalacji.

### Dezynfekcja termiczna

Przewody cyrkulacyjne można wykorzystać do podwyższenia temperatury w przeważającej części sieci ciepłej wody, by przeprowadzić „dezynfekcję termiczną”, która zabija bakterie (np. bakterie Legionella). Przy dezynfekcji termicznej wskazane jest zastosowanie armatury czerpalnej z regulacją termostaticzną.



Pompa cyrkulacyjna oraz przyłączone do instalacji rury z tworzyw sztucznych muszą być odporne na temperatury powyżej 60°C.

### 6.5 Dobór podgrzewaczy w domach wielorodzinnych

#### Współczynnik zapotrzebowania dla budynków mieszkalnych

Współczynnik zapotrzebowania zdefiniowano w materiałach projektowych „Określanie wielkości i wybór pojemnościowych podgrzewaczy wody”. Podobnie użyć można oprogramowania do wymiarowania Logasoft DIWA.

W budynkach z co najmniej trzema jednostkami mieszkaniowymi i podgrzewaczem o pojemności > 400 l lub przewodem o pojemności > 3 l między wylotem pojemnościowego podgrzewacza wody i miejscem poboru, zgodnie z arkuszem DVGW W 551 wymagana jest temperatura wypływu ciepłej wody z podgrzewacza 60°C.

## 7 Podgrzewacze buforowe

W przypadku użycia pojemnościowego podgrzewacza wody i podgrzewacza buforowego należy zamontować zawór 3-drogowy (VC0), który w razie potrzeby może spowodować na krótko zwarcie hydrauliczne między jednostką wewnętrzną a zewnętrzną.

W pompie WLW196i..AR T190/TS185 należy usunąć obejście wchodzące w zakres dostawy i zastąpić je zaworem przełączającym 3-drogowym. Jeżeli w przypadku układów hydraulicznych z podgrzewaczem buforowym nie zostanie zamontowany zawór 3-drogowy (VC0), może mieć miejsce nieprawidłowe działanie i zmniejszenie wydajności!

Dalsze informacje → podrozdział 8.2, str. 123.



W określonych warunkach można zrezygnować z podgrzewacza buforowego (→ rozdział 8, str. 121).

### 7.1 Podgrzewacze buforowe P50 W/P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W

#### 7.1.1 Przegląd wyposażenia

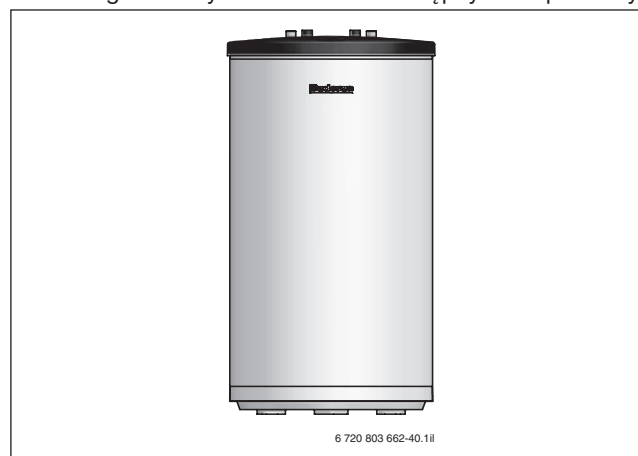
Podgrzewacze buforowe można stosować wyłącznie w zamkniętych instalacjach grzewczych z pompą ciepła i napełniać tylko wodą grzewczą. Użytkowanie w każdy inny sposób zostanie uznane za niezgodne z przeznaczeniem. Firma Buderus nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem.



Podgrzewacze buforowych nie można stosować w instalacjach z przewodami rurowymi przepuszczającymi parę wodną (jak w przypadku starszych ogrzewań podłogowych). W takich systemach należy uwzględnić rozdzielenie systemowe za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Wskazówka projektowa: ok. 10 l/kW

Podgrzewacz buforowy P50 W można łączyć tylko z pompami ciepła WLW196i-6 AR.

Do chłodzenia poniżej temperatury punktu rosy można użyć tylko podgrzewacza buforowego P50 W lub podgrzewacza buforowego z asortymentu towarów dostępnych w sprzedaży.



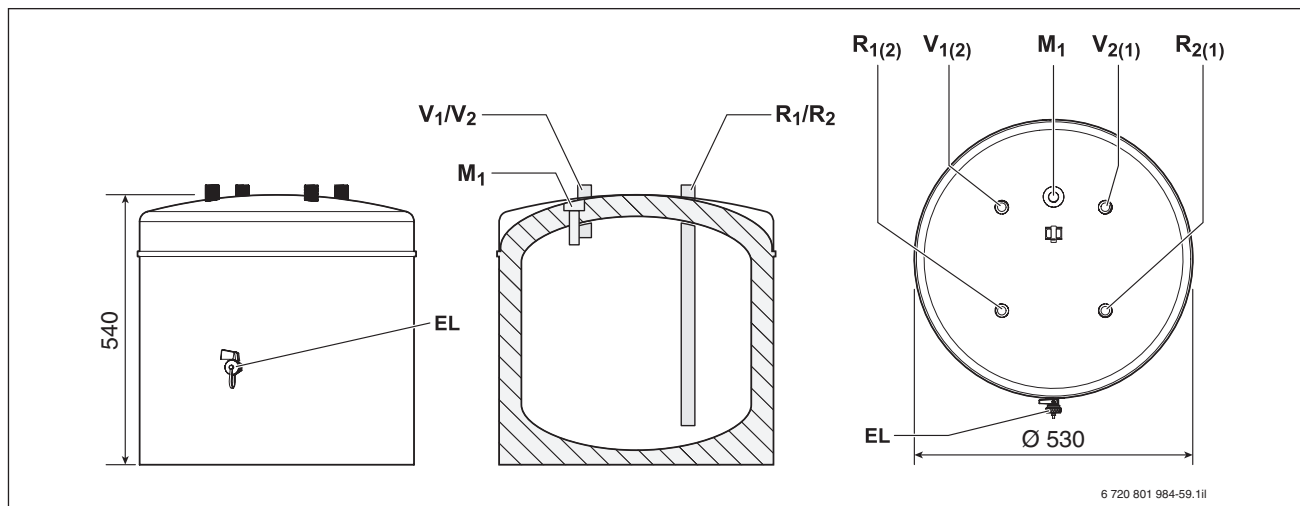
Rys. 102 Podgrzewacz buforowy P120/5 W

Pompa ciepła	Podgrzewacze buforowe			
	P50 W	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W
<b>Logatherm</b>				
WLW196i..AR E/B				
WLW196i-6 AR E/B	+	+	+	-
WLW196i-8 AR E/B	-	+	+	-
WLW196i-11 AR E/B	-	+	+	+
WLW196i-14 AR E/B	-	+	+	+
<b>WLW196i..AR T190/TS185</b>				
WLW196i-6 AR T190/TS185	+	+	+	-
WLW196i-8 AR T190/TS185	-	+	+	-
WLW196i-11 AR T190/TS185	-	+	+	+
WLW196i-14 AR T190/TS185	-	+	+	+

Tab. 57 Możliwości połączenia pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR z podgrzewaczem buforowym P50 W, P120/5 - 300/5 W

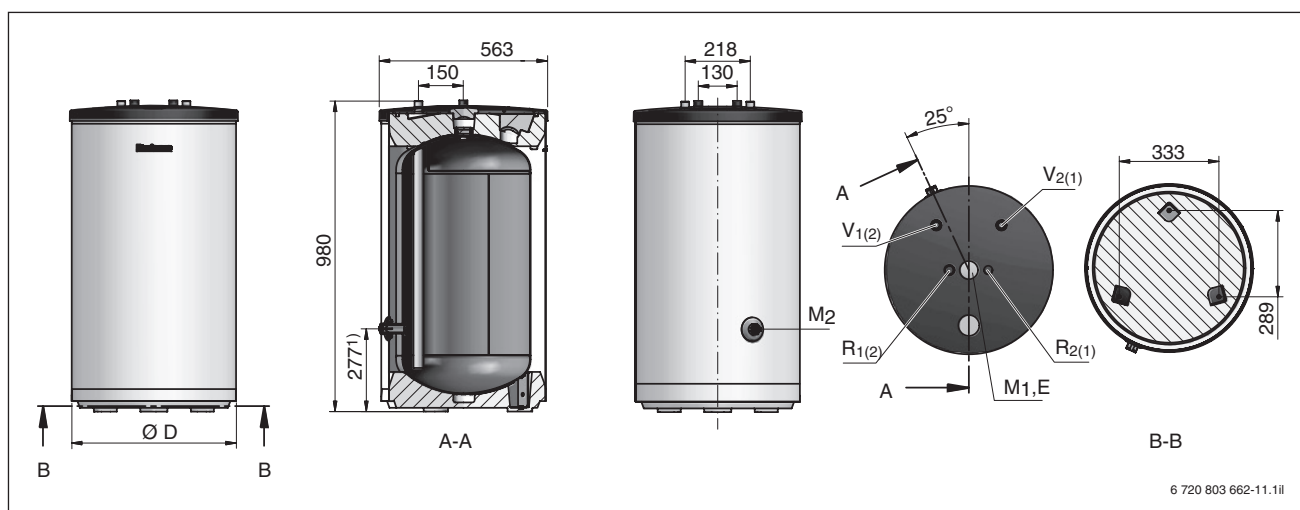
- + Możliwość połączenia
- Bez możliwości połączenia

## 7.1.2 Wymiary i dane techniczne



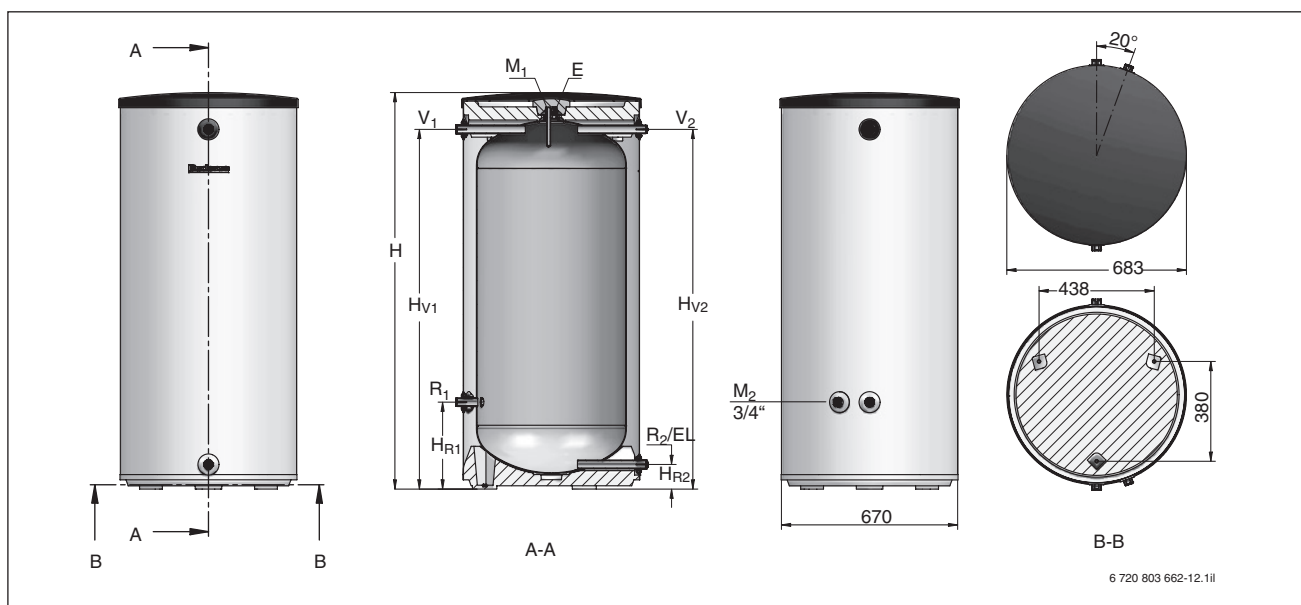
Rys. 103 Wymiary i przyłącza podgrzewacza buforowego P50 W (podane w mm)

- |                |  |                |  |
|----------------|--|----------------|--|
| EL             | Spust  | R <sub>2</sub> | Powrót obiegu grzewczego (obiegów grzewczych)    |
| M <sub>1</sub> | Punkt pomiaru dla czujnika temperatury zasilania | V <sub>1</sub> | Zasilanie pompy ciepła                           |
| R <sub>1</sub> | Powrót pompy ciepła                              | V <sub>2</sub> | Zasilanie obiegu grzewczego (obiegów grzewczych) |



Rys. 104 Przyłącza podgrzewacza buforowego P120/5 W (wymiary w mm)

- |                |  |
|----------------|--|
| E              | Odpowietrznik                          |
| M <sub>1</sub> | Punkt pomiaru dla czujnika temperatury |
| M <sub>2</sub> | Złączka dodatkowej tulei zanurzeniowej |
| R <sub>1</sub> | Powrót (pompa ciepła)                  |
| R <sub>2</sub> | Powrót (system grzewczy)               |
| V <sub>1</sub> | Zasilanie (pompa ciepła)               |
| V <sub>2</sub> | Zasilanie (system grzewczy)            |



**Rys. 105** Przyłącza i wymiary podgrzewaczy buforowych P200/5 W i P300/5 W (podane w mm)

E Odpowietrznik

EL Spust

M<sup>1</sup> Punkt pomiaru dla czujnika temperatury

M<sup>2</sup> Złączka dodatkowej tulei zanurzeniowej

R<sup>1</sup> Powrót (pompa ciepła)

R<sup>2</sup> Powrót (system grzewczy)

V<sup>1</sup> Zasilanie (pompa ciepła)

V<sup>2</sup> Zasilanie (system grzewczy)

Podgrzewacz buforowy		Jednostka	P50 W	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W
Średnica bez izolacji cieplnej	D	mm	-	-	-	-
z izolacją cieplną 80 mm	D	mm	530	550	550	670
Wysokość:	H	mm	540	980 <sup>1)</sup>	1530 <sup>1)</sup>	1495 <sup>1)</sup>
Wymiar przechytu		mm	-	-	1625	1655
Zasilanie	HV <sub>1</sub>	mm	-	-	1399 <sup>1)</sup>	1355 <sup>1)</sup>
	HV <sub>2</sub>	mm	-	-	1399 <sup>1)</sup>	1355 <sup>1)</sup>
	V <sub>1</sub>	-	R 3/4	R 3/4	R 1	R 1
	V <sub>2</sub>	-	R 3/4	R 3/4	R 1	R 1
Powrót	HR <sub>1</sub>	mm	-	-	265 <sup>1)</sup>	318 <sup>1)</sup>
	HR <sub>2</sub>	mm	-	-	81 <sup>1)</sup>	80 <sup>1)</sup>
	R <sub>1</sub>	-	R 3/4	R 3/4	R 1	R 1
	R <sub>2</sub>	-	R 3/4	R 3/4	R 1	R 1
Pojemność podgrzewacza (woda grzewcza)		l	50	120	200	300
Maksymalna temperatura wody grzewczej		°C	95	90	90	90
Maksymalne ciśnienie robocze wody grzewczej		bar	3	3	3	3
Zużycie energii dyspozycyjnej wg		kWh/	-	1,6	1,8	1,82
DIN 4753-8 <sup>2)</sup>		24h				
Masa netto		kg	24 <sup>3)</sup>	53 <sup>3)</sup>	75 <sup>3)</sup>	82 <sup>3)</sup>
Masa z izolacją cieplną		kg	-	-	-	-

**Tab. 58** Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy buforowych P50 W, P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W

<sup>1)</sup> Należy dodać 10–20 mm na nóżki

<sup>2)</sup> Wartość pomiarowa przy różnicy temperatur 45 K

<sup>3)</sup> Masa z opakowaniem o ok. 5% wyższa

### 7.1.3 Dane o zużyciu energii przez P50 W, P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W

Podgrzewacz buforowy	Jednostka	P50 W	P120/5 W	P200/5 W	P300/5 W
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej					
Klasa efektywności energetycznej	-	B	B	B	B
Strata ciepła	W	38	52	50	59
Pojemność podgrzewacza	l	50	120	198,5	300
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej – ochrona cieplna 80 mm <sup>1)</sup>					
Klasa efektywności energetycznej	-	-	-	-	-
Strata ciepła	W	-	-	-	-
Pojemność podgrzewacza	l	-	-	-	-
Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej – ochrona cieplna 120 mm <sup>1)</sup>					
Klasa efektywności energetycznej	-	-	-	-	-
Strata ciepła	W	-	-	-	-
Pojemność podgrzewacza	l	-	-	-	-

**Tab. 59** Dane o zużyciu energii przez P50 W, P120/5 W, P200/5 W, P300/5 W



## 7.2 Podgrzewacze buforowe PNRZ 750/1000.6 EW-C

### 7.2.1 Przegląd wyposażenia

Podgrzewacze buforowe PNRZ 750/1000.6 EW-C są wyposażone w 2 płyty rozdzielające warstwy. Płyty rozdzielające warstwy umożliwiają podział wewnątrz podgrzewacza na część dyspozycyjną, grzewczą i solarną. Dodatkowo lanca zasilająca zapewnia spokojny wpływ wody do pompy ciepła. Podgrzewacze buforowe można stosować wyłącznie w zamkniętych instalacjach grzewczych z pompą ciepła i napełniać tylko wodą grzewczą. Użytkowanie w każdy inny sposób zostanie uznane za niezgodne z przeznaczeniem. Firma Buderus nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem.



Podgrzewacze buforowych nie można stosować w instalacjach z przewodami rurowymi przepuszczającymi parę wodną (jak w przypadku starszych ogrzewań podłogowych). W takich systemach należy uwzględnić rozdzielenie systemowe za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Wskazówka projektowa: ok. 10 l/kW

Podgrzewacz PNRZ 750.6 EW-C można połączyć ze wszystkimi pompami ciepła WLW196i..AR.

Podgrzewacz PNRZ 1000.6 EW-C można połączyć z pompami ciepła WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR i

Pompa ciepła	Podgrzewacz buforowy	
Logatherm	PNRZ750.6 EW-C	PNRZ1000.6 EW-C
<b>WLW196i..AR E/B</b>		
WLW196i-6 AR E/B	+	-
WLW196i-8 AR E/B	+	-
WLW196i-11 AR E/B	+	+
WLW196i-14 AR E/B	+	+
<b>WLW196i.. T190/TS185</b>		
WLW196i-6 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-8 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-11 AR T190/TS185	-	-
WLW196i-14 AR T190/TS185	-	-

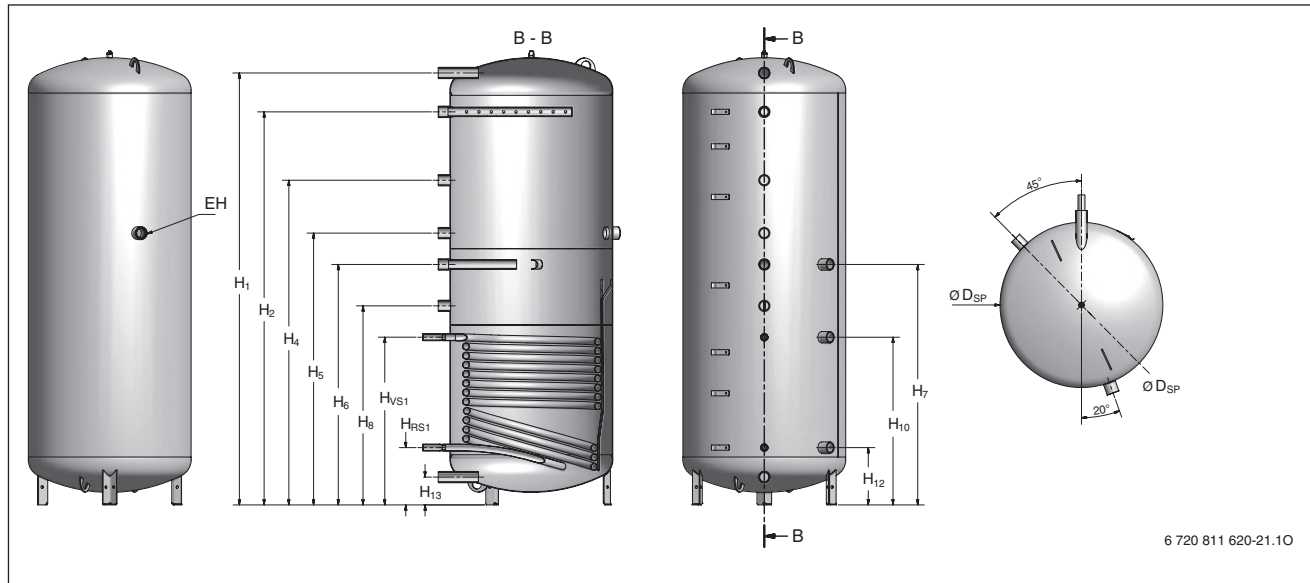
**Tab. 60** Możliwości połączenia pomp ciepła Logatherm WLW196i..AR z podgrzewaczem buforowym PNRZ750 - 1000.6 EW-C

- + Możliwość połączenia
- Bez możliwości połączenia

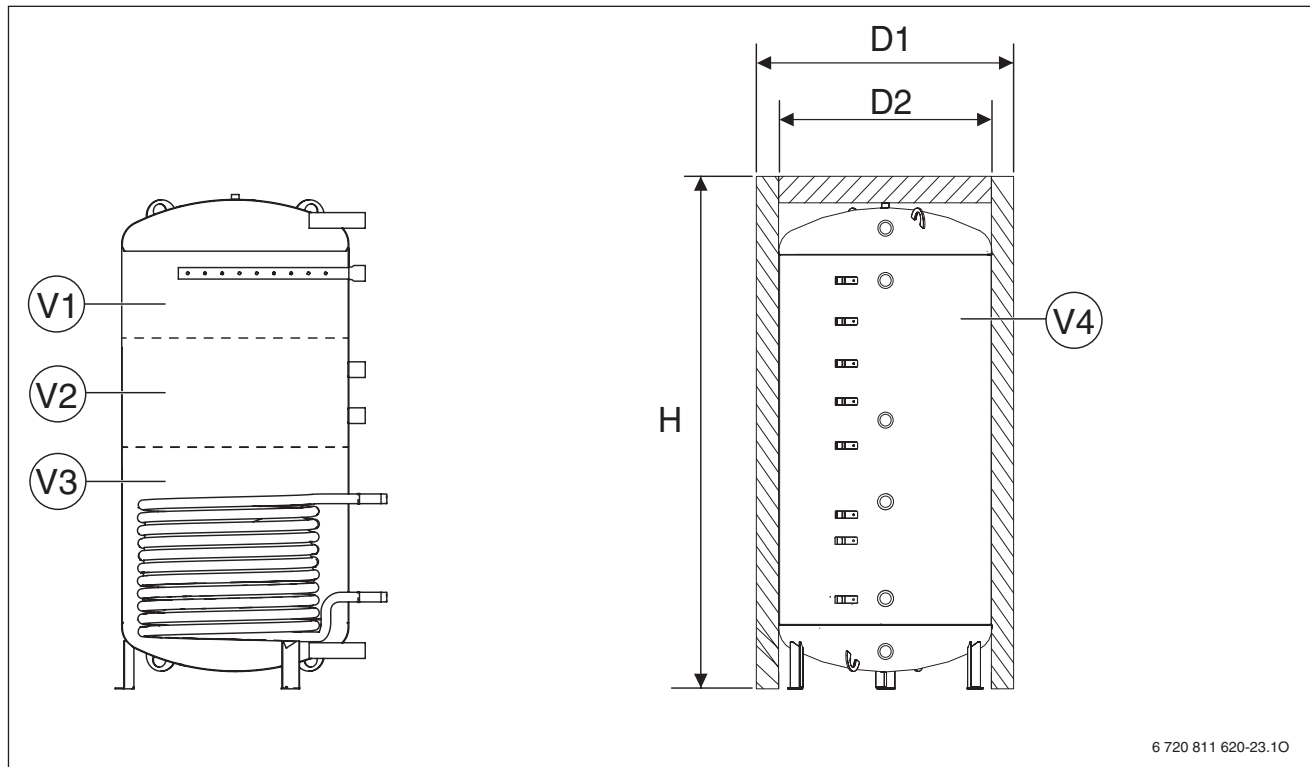


**Rys. 106** Podgrzewacz buforowy PNRZ 750/1000.6 EW-C

### 7.2.2 Wymiary i dane techniczne



Rys. 107 Przyłącza podgrzewaczy buforowych PNRZ 750/1000.6 E (W)



Rys. 108 Wymiary podgrzewaczy buforowych PNRZ 750/1000.6 E (W)

Podgrzewacz buforowy		Jednostka	PNRZ 750.6 EW-C	PNRZ1000.6 EW-C
Średnica bez izolacji cieplnej z izolacją cieplną 80 mm/120 mm	D <sub>2</sub>	mm mm	790 950/1030	790 950/1030
Wysokość:	H	mm	1800	2230
Przylączy	H <sub>2</sub>	mm	1630	2070
	H <sub>5</sub> /EH	mm	1440	1880
	H <sub>6</sub> /H <sub>7</sub>	mm	-	1550
	H <sub>8</sub>	mm	1110	1300
	H <sub>9</sub>	mm	950	1150
	H <sub>10</sub>	mm	830	950
	H <sub>11</sub>	mm	710	800
	H <sub>12</sub>	mm	270	270
Zalecany maksymalny strumień objętości króćca 1½	Ø H <sub>1</sub> ... H <sub>13</sub>	mm	130	130
		-	R 1½	R 1½
Maksymalna temperatura wody grzewczej		°C	95	95
Maksymalne ciśnienie robocze wody grzewczej		bar	3	3
Maksymalna temperatura solarnego wymiennika ciepła		°C	130	130
Maksymalne ciśnienie robocze solarnego wymiennika ciepła		bar	10	10
Zużycie energii dyspozycyjnej wg DIN 4753-8 <sup>1)</sup> z izolacją cieplną 80 mm / 120 mm		kWh/ 24h	4,5/2,7	5,7/3,3
Masa netto, z izolacją cieplną 80 mm / 120 mm		kg	158/166	209/266

**Tab. 61** Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy buforowych Logalux PNRZ 750/1000.6 EW-C

<sup>1)</sup> Wartość pomiarowa przy różnicy temperatur 45 K

### 7.2.3 Dane o zużyciu energii przez Logalux PNRZ750/1000.6 EW-C

Podgrzewacz buforowy	Jednostka	PNRZ750.6 EW-C	PNRZ1000.6 EW-C
Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej – ochrona cieplna 85 mm			
Klasa efektywności energetycznej	-	C <sup>1)</sup>	C <sup>1)</sup>
Strata ciepła	W	119	143
Pojemność podgrzewacza	l	745	960

**Tab. 62** Dane o zużyciu energii przez Logalux PNRZ 750/1000.6 EW-C

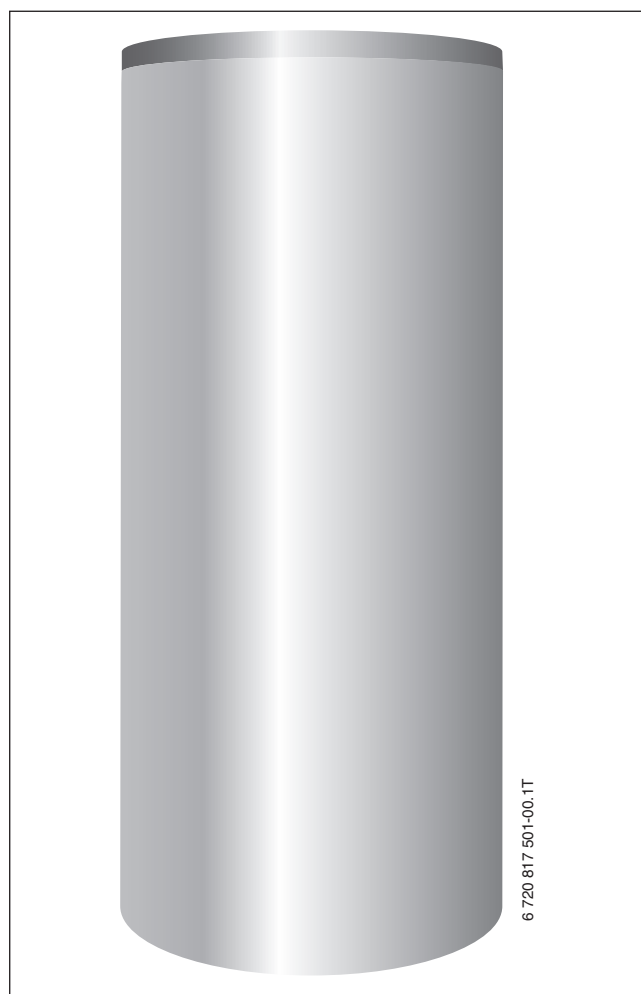
<sup>1)</sup> Pianka sztywna 85 mm (pianka sztywna 80 mm i płaszcz foliowy z podkładką z pianki miękkiej 5 mm)

### 7.3 Podgrzewacze buforowe PRZ500.6 EW-B/C, PRZ750.6 EW-C, PRZ1000.6 EW-C

#### 7.3.1 Przegląd wyposażenia

Podgrzewacze buforowe PRZ500/750/1000.6 są wyposażone w płytę rozdzielającą warstwy, która umożliwia podział wewnątrz podgrzewacza na część dyspozycyjną i grzewczą. Podgrzewacze buforowe można stosować wyłącznie w zamkniętych instalacjach grzewczych z pompami ciepła i napełniać tylko wodą grzewczą.

Użytkowanie w każdy inny sposób zostanie uznane za niezgodne z przeznaczeniem. Firma Buderus nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody wynikające z użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem.



Rys. 109 Podgrzewacz kombinowany PRZ...6 EW

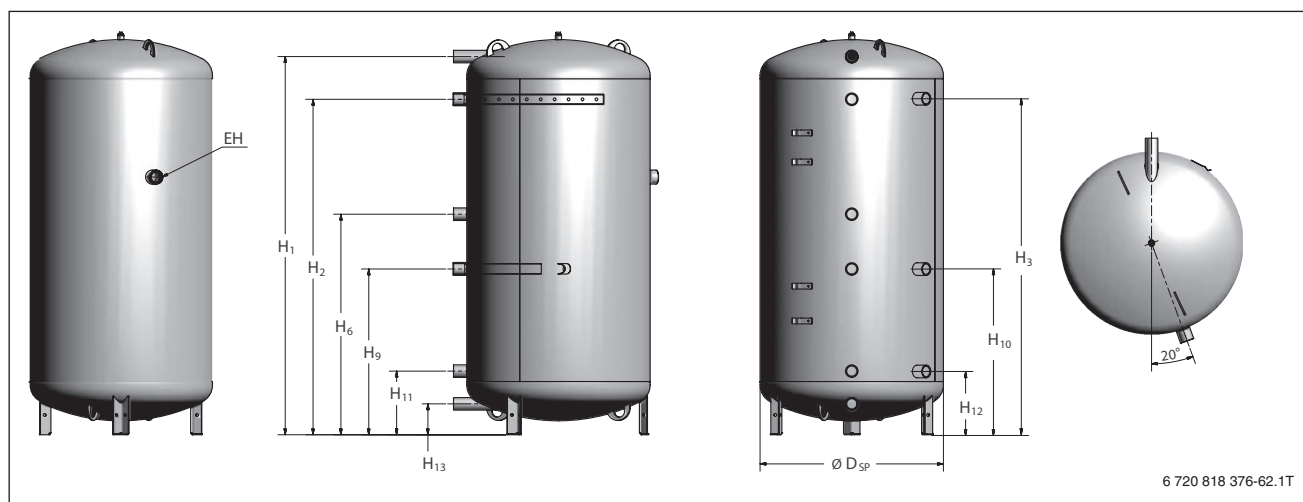
Podgrzewacze buforowych nie można stosować w instalacjach z przewodami rurowymi przepuszczającymi parę wodną (jak w przypadku starszych ogrzewań podłogowych). W takich systemach należy uwzględnić rozdzielenie systemowe za pomocą płytowego wymiennika ciepła. Wskazówka projektowa: ~10 l/kW

Pompa ciepła	Podgrzewacz buforowy		
Logatherm	PRZ500.6 EW-B/C	PRZ750.6 EW-C	PRZ1000.6 EW-C
<b>WLW196i..AR E/B</b>			
WLW196i-6 AR E/B	+	-	-
WLW196i-8 AR E/B	+	-	-
WLW196i-11 AR E/B	+	+	-
WLW196i-14 AR E/B	+	+	+
<b>WLW196i..AR T190/TS185</b>			
WLW196i-6 AR T190/TS185	-	-	-
WLW196i-8 AR T190/TS185	-	-	-
WLW196i-11 AR T190/TS185	-	-	-
WLW196i-14 AR T190/TS185	-	-	-

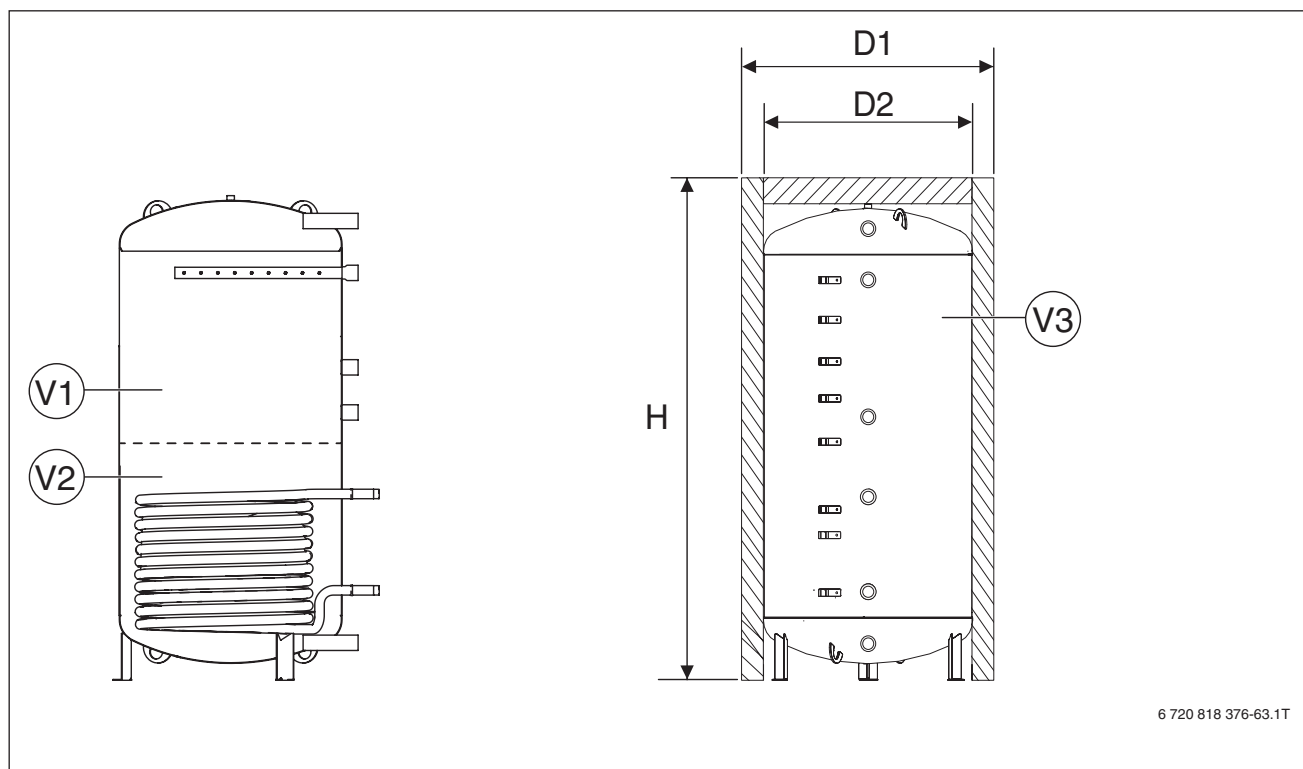
Tab. 63 Możliwości połączenia pomp ciepła Logatherm WLW196i..AR z podgrzewaczem buforowym PRZ500/750/1000.6 EW

- + Możliwość połączenia
- Bez możliwości połączenia

### 7.3.2 Wymiary i dane techniczne



Rys. 110 Przyłącza wraz z wymiarami PRZ500/750/1000.6 EW (rysunek bez izolacji cieplnej)



Rys. 111 Wymiary podgrzewaczy buforowych PRZ500/750/1000.6 EW

Podgrzewacz buforowy		Jednostka	PRZ500.6 EW	PRZ750.6 EW	PRZ1000.6 EW
Pojemność części związanej z ciepłą wodą	V <sup>1</sup>	l	280	425	595
Pojemność części związanej z ogrzewaniem	V <sup>2</sup>	l	220	325	370
Całkowita pojemność podgrzewacza	V <sup>3</sup>	l	500	750	965
Średnica z izolacją cieplną	Ø D	mm	780 <sup>1)</sup> /850 <sup>2)</sup>	960 <sup>3)</sup>	960 <sup>3)</sup>
Średnica bez izolacji cieplnej	Ø D <sub>SP</sub>	mm	-	790	790
Wysokość (z izolacją cieplną)	H	mm	1775	1820	2255
Wymiar przechyty		mm	1930	1755	2156
Szerokość do wstawienia		mm	770	800	800
Przyłącza		DN	G1½ (IG)	G1½ (IG)	G1½ (IG)

Tab. 64 Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy buforowych PRZ500/750/1000.6 EW

Podgrzewacz buforowy		Jednostka	PRZ500.6 EW	PRZ750.6 EW	PRZ1000.6 EW
Wysokość:	H <sub>1</sub>	mm	1620	1630	2070
	H <sub>2</sub> /H <sub>3</sub>	mm	1440	1440	1880
	EH	mm	1110	1110	1110
	H <sub>6</sub>	mm	950	950	1150
	H <sub>9</sub> /H <sub>10</sub>	mm	710	710	710
	H <sub>11</sub> /H <sub>12</sub>	mm	270	270	270
		mm	130	130	130
Grzałka elektryczna	0 EH	DN	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Ilość ciepła na utrzymanie w gotowości <sup>4)</sup>		kWh/ 24h	2,54 <sup>1)</sup> /1,9 <sup>2)</sup>	2,76	3,34
Masa (netto) z izolacją cieplną		kg	96 <sup>1)</sup> /99 <sup>2)</sup>	137	177
Maksymalne ciśnienie robocze wody grzewczej		bar	3	3	3
Maksymalna temperatura robocza wody grzewczej		°C	95	95	95

**Tab. 65** Wymiary i dane techniczne podgrzewaczy buforowych PRZ500/750/1000.6 EW

<sup>1)</sup> 65 mm (pianka sztywna 60 mm i płaszcz foliowy z podkładką z pianki miękkiej 5 mm)

<sup>2)</sup> 100 mm (pianka sztywna 60 mm i włóknina poliestrowa 40 mm z płaszczem foliowym)

<sup>3)</sup> 85 mm (pianka sztywna 80 mm i płaszcz foliowy z podkładką z pianki miękkiej 5 mm)

<sup>4)</sup> Wartość pomiarowa przy różnicy temperatur 45 K (nagrzewany cały podgrzewacz) wg EN 12897

### 7.3.3 Dane o zużyciu energii przez PRZ500/750/1000.6 EW

Podgrzewacz buforowy	Jednostka	PRZ500.6 EW	PRZ750.6 EW	PRZ1000.6 EW
Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej – przy 500 l ochrona cieplna 65 mm <sup>1)</sup> – od 750 l ochrona cieplna 85 mm <sup>2)</sup>				
Klasa efektywności energetycznej	-	C	C	C
Strata ciepła	W	106	115	139
Pojemność podgrzewacza	l	500	750	965
Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej – przy 500 l ochrona cieplna 100 mm <sup>2)</sup>				
Klasa efektywności energetycznej	-	B	-	-
Strata ciepła	W	79	-	-
Pojemność podgrzewacza	l	500	-	-

**Tab. 66** Dane o zużyciu energii przez podgrzewacze buforowe PRZ500/750/1000.6 EW

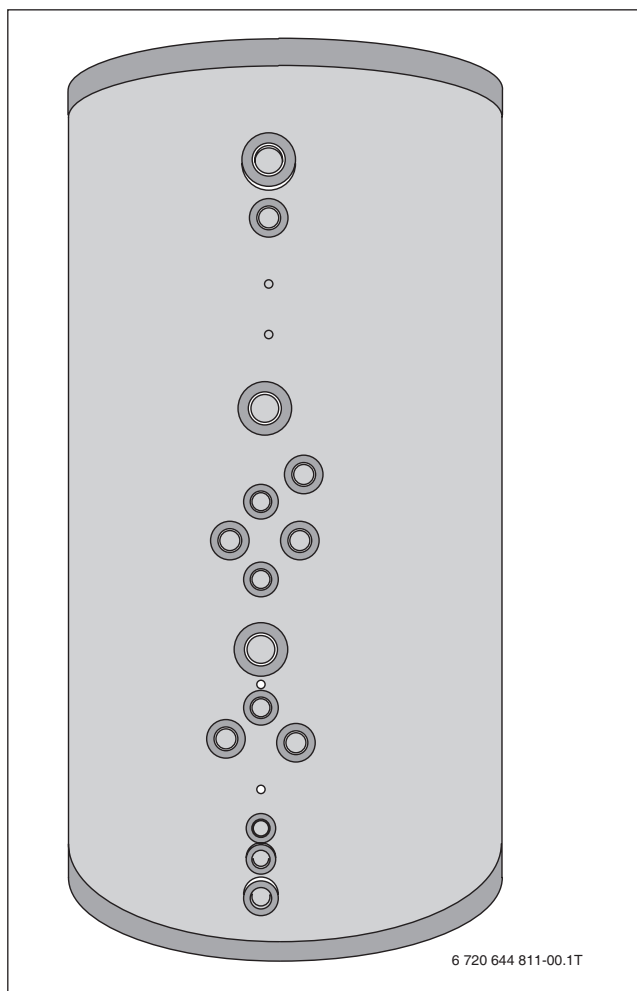
<sup>1)</sup> 65 mm (pianka sztywna 60 mm i płaszcz foliowy z podkładką z pianki miękkiej 5 mm)

<sup>2)</sup> 85 mm (pianka sztywna 80 mm i płaszcz foliowy z podkładką z pianki miękkiej 5 mm)

## 7.4 Podgrzewacze kombinowane KNW 600 EW/C, KNW 830 EW/C

### 7.4.1 Przegląd wyposażenia

Podgrzewacze kombinowane KNW ... EW/2 są używane jako podgrzewacze warstwowe w przypadku pomp ciepła z obszarem buforowym wody grzewczej i w przypadku pomp ciepła z przygotowaniem c.w.u. dzięki wykorzystaniu zasady przepływu.



Rys. 112 Podgrzewacz kombinowany KNW... EW/C

wych z płaszczem polistyrenowym (zdejmowalna)

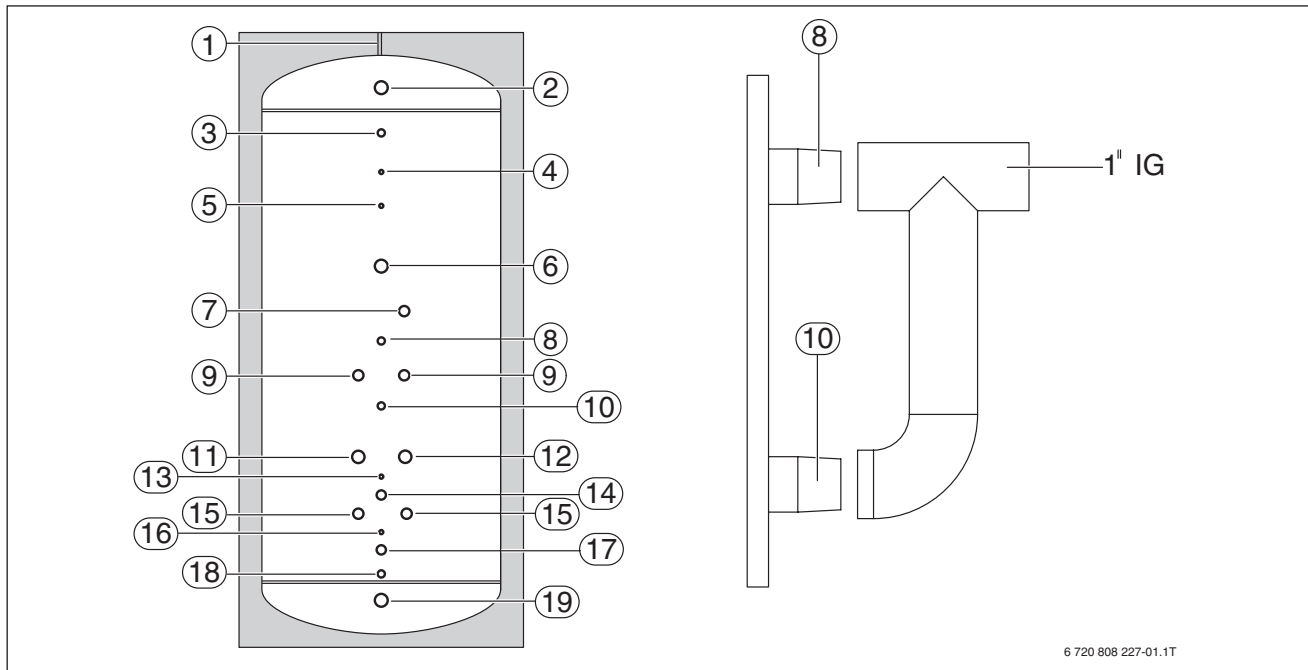
- Minimalna ilość ciepła na utrzymanie w gotowości wskutek wykonania z włókien poliestrowych ISO plus dzięki bardzo niskiej przewodności cieplnej i dokładniejszemu dopasowaniu. Przyjazne dla środowiska dzięki zastosowaniu co najmniej 50% materiałów nadających się do recyklingu

### Wyposażenie

- Podgrzewacze kombinowane KNW ... EW/C są odpowiednie do pomp ciepła o maksymalnym strumieniu objętości 5 m<sup>3</sup>/h. W przypadku podgrzewaczy KNW 600 EW/C można podłączyć instalacje solarne i kotły na paliwa stałe o mocy do 10 kW, a w przypadku podgrzewaczy KNW 830 EW/2C – do 15 kW
- Higieniczne przygotowanie ciepłej wody przy wykorzystaniu zasady przepływu, za pomocą wymiennika ciepła ze stali nierdzewnej.
- Wymiennik solarny ze stali nierdzewnej
- 2 czujniki w obwodach do przygotowania c.w.u. i ogrzewania w zakresie dostawy
- Z zestawem cyrkulacyjnym
- Izolacja cieplna o grubości 100 mm z włókien poliestro-



## 7.4.2 Wymiary i dane techniczne



Rys. 113 Przyłącza wraz z wymiarami KNW... EW/C

- [1] Odpowietrznik
- [2] Zasilanie dogrzewacza zewnętrznego
- [3] Pobór ciepłej wody
- [4] Tuleja zanurzeniowa (czujnik temperatury)
- [5] Tuleja zanurzeniowa
- [6] Złączka dogrzewacza elektrycznego
- [7] Powrót pompy ciepła ciepłej wody
- [8] Górny zestaw podłączeniowy cyrkulacji
- [9] Zasilanie obiegu grzewczego lub zasilanie pompy ciepła, ogrzewania i ciepłej wody (wymienne)
- [10] Dolny zestaw podłączeniowy cyrkulacji
- [11] Złączka dogrzewacza elektrycznego
- [12] Złączka dogrzewacza elektrycznego
- [13] Tuleja zanurzeniowa (czujnik temperatury powrotu)
- [14] Zasilanie wymiennika ciepła (instalacja solarna)
- [15] Powrót obiegu grzewczego lub powrót pompy ciepła, ogrzewania i ciepłej wody (wymienne)
- [16] Tuleja zanurzeniowa (instalacja solarna)
- [17] Powrót wymiennika ciepła (instalacja solarna)
- [18] Zimna woda
- [19] Powrót dogrzewacza zewnętrznego (spust)

Poz.	KNW 600 EW/C		KNW 830 EW/C	
	Przyłącze	Wysokość	Przyłącze	Wysokość [mm]
1	Rp 1/2	1865	Rp 1/2	1905
2	Rp 1 1/2	1740	Rp 1 1/2	1770
3	R 1	1587	R 1	1650
4	O 17,2	1480	O 17,2	1530
5	O 17,2	1250	O 17,2	1430
6	Rp 1 1/2	1005	Rp 1 1/2	1270
7	Rp 1 1/4	910	Rp 1 1/4	1140
8	R 1	850	R 1	1080
9	Rp 1 1/4	765	Rp 1 1/4	995
10	R 1	680	R 1	910
11	Rp 1 1/2	580	Rp 1 1/2	755
12	-	-	-	-
13	O 17,2	525	O 17,2	665
14	Rp 1	465	Rp 1	615
15	Rp 1 1/4	420	Rp 1 1/4	540
16	O 17,2	400	O 17,2	440
17	Rp 1	340	Rp 1	340
18	R 1	250	R 1	270
19	Rp 1 1/2	160	Rp 1 1/2	170

Tab. 67 Wymiary przyłączy

## Dane techniczne

	Jednostka	KNW 600 EW/C	KNW 830 EW/C
<b>Pojemność zbiornika podgrzewacza</b>			
Pojemność podgrzewacza	l	572	846
Pojemność na ciepłą wodę	l	40	46
Pojemność solarnego wymiennika ciepła	l	7,2	10,6
<b>Woda grzewcza</b>			
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	3	3
Ciśnienie próbne	bar	4,5	4,5
Maksymalna temperatura robocza	°C	95	95
Natężenie przepływu po stronie instalacji grzewczej	m³/h	3	5
Ilość ciepła na utrzymanie w gotowości	kWh/d	2,7	4
<b>Ciepła woda</b>			
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	6	6
Ciśnienie próbne	bar	9	9
Maksymalna temperatura robocza	°C	95	95
Materiał wykonania wymiennika ciepła	-	1.4404 (V4A)	1.4404 (V4A)
Powierzchnia wymiennika ciepła (rura falista)	m²	7,5	8,7
<b>Instalacja solarna</b>			
Maksymalne ciśnienie robocze	bar	10	10
Ciśnienie próbne	bar	15	15
Maksymalna temperatura robocza	°C	110	110
Powierzchnia wymiennika ciepła (na dole)	m²	1,5	2,2
<b>Wydajność pompowania<sup>1)</sup> przy temperaturze ciepłej wody 45°C</b>			
Pobór 10 l/min	l	200	210
Pobór 20 l/min	l	170	180
<b>Wydajność pompowania<sup>1)</sup> przy temperaturze ciepłej wody 38°C</b>			
Pobór 10 l/min	l	220	240
Pobór 20 l/min	l	200	220
<b>Wymiary</b>			
Wysokość całkowita z izolacją	mm	1950	1990
Średnica z izolacją	mm	850	990
Średnica bez izolacji	mm	650	790
Wymiar przechyty bez izolacji	mm	1900	1990
Grubość izolacji	mm	100	100
Maksymalna długość wbudowania EHP	mm	720	860
<b>Dane ogólne</b>			
Masa (własna)	kg	161	199

Tab. 68 Dane techniczne KNW... EW/C

<sup>1)</sup> Temperatura zasilania pompy ciepła 55°C, natężenie przepływu pompy ciepła podczas ładowania 3 m³/h.

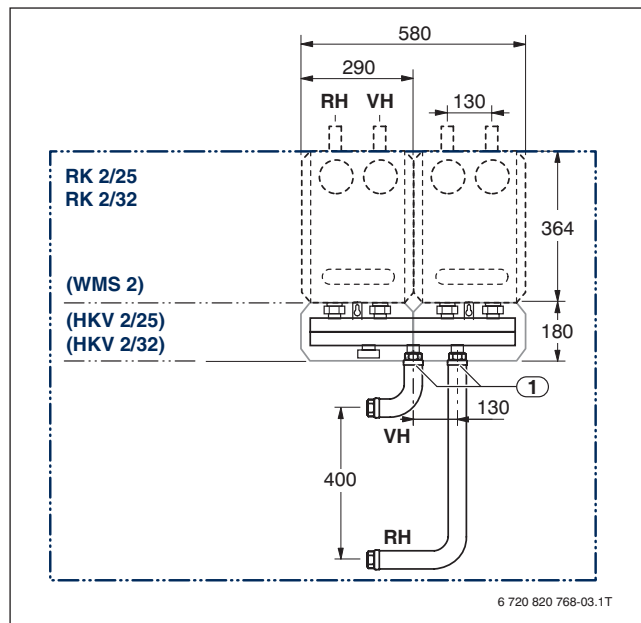
## 7.4.3 Dane o zużyciu energii

	Jednostka	KNW 600 EW/C	KNW 830 EW/C
<b>Dyrektywy UE w sprawie efektywności energetycznej</b>			
Klasa efektywności energetycznej	-	C	C
Strata ciepła	W	120,8	137,5
Pojemność podgrzewacza	l	572	846

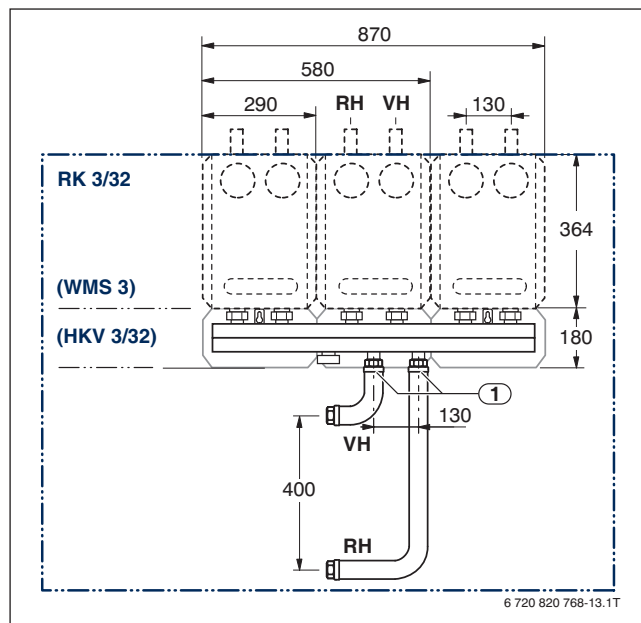
Tab. 69 Dane o zużyciu energii przez KNW... EW/C

## 7.5 Systemy szybkiego montażu obiegu grzewczego

### Połączenia systemów szybkiego montażu z rozdzielaczem obiegu grzewczego we wzorniczym DNA



**Rys. 114** Wymiary połączeń systemów szybkiego montażu RK 2/25 i RK 2/32 dla 2 obiegów grzewczych (podane w mm)



**Rys. 115** Wymiary połączenia systemu szybkiego montażu RK 3/32 dla 3 obiegów grzewczych (podane w mm)

### Legenda do rysunków 120 i 121:

[1] Rury przyłączeniowe

RH Powrót obiegu grzewczego

Średnice przyłączy:

Rp 1 w przypadku HSM 15, HSM 20, HSM 25 i HS 25/6;

Rp 1¼ w przypadku HSM 32 i HS 32

VH Zasilanie obiegu grzewczego

Średnice przyłączy:

Rp 1 w przypadku HSM 15, HSM 20, HSM 25 i HS 25/6;

Rp 1¼ w przypadku HSM 32 i HS 32/6

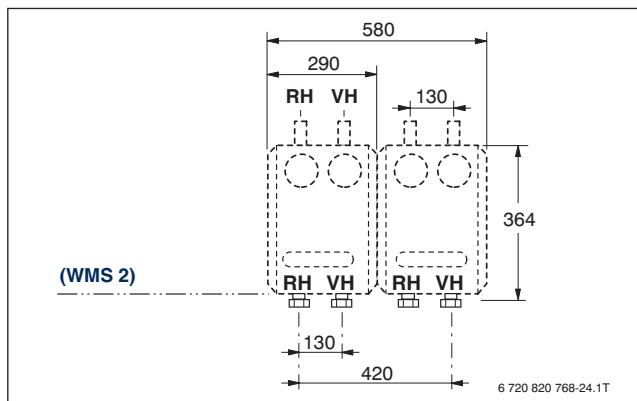


Montaż do wyboru po prawej lub lewej stronie obok podgrzewacza buforowego.

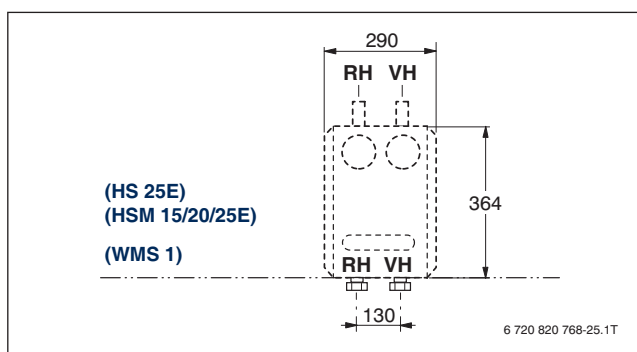


Więcej informacji, np. o charakterystykach pomp, zawiera aktualne wydanie materiałów do projektowania „Systemy szybkiego montażu obiegu grzewczego”.

## Połączenia systemów szybkiego montażu



**Rys. 116** Wymiary połączeń systemów szybkiego montażu dla 2 obiegów grzewczych (podane w mm)



**Rys. 117** Wymiary połączeń systemów szybkiego montażu dla jednego obiegu grzewczego (podane w mm)

### Legenda do rysunków 122 i 123:

- RH** Powrót obiegu grzewczego  
 Średnice przyłączy:  
 Rp 1 w przypadku HSM 15, HSM 20, HSM 25 i HS 25/6;  
 Rp 1¼ w przypadku HSM 32 i HS 32
- VH** Zasilanie obiegu grzewczego  
 Średnice przyłączy:  
 Rp 1 w przypadku HSM 15, HSM 20, HSM 25 i HS 25/6;  
 Rp 1¼ w przypadku HSM 32 i HS 32/6



Montaż do wyboru po prawej lub lewej stronie obok pompy ciepła.

## 8 Podłączenie do systemu

### 8.1 Obejście

W instalacjach grzewczych z pompą WLW196i..AR, w miejsce podgrzewacza buforowego z zaworem przełącznym 3-drogowym (VC0) można użyć obejścia, jeżeli spełnione są **wszystkie** następujące warunki:

- Występuje co najmniej jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
  - z powierzchnią ogrzewania podłogowego >22 m<sup>2</sup> lub 4 grzejnikami po 500 W każdy,
  - bez zaworów strefowych/termostatycznych
  - pomieszczenie wyposażone w ten obieg grzewczy/chłodzenia jest pomieszczeniem odniesienia dla instalacji
  - w pomieszczeniu odniesienia znajduje się moduł zdalnego sterowania RC100/RC100 H
- Zdalnie sterowany obieg grzewczy, w którym ma miejsce ciągły przepływ (bez zaworów termostatycznych, bez zaworów mieszających) zapewnia minimalny strumień objętości.
- Nie ma konieczności niwelowania czasów blokady.
- Całkowity strumień objętości instalacji jest równy lub mniejszy od maksymalnego strumienia objętości pompy WLW196i..AR.

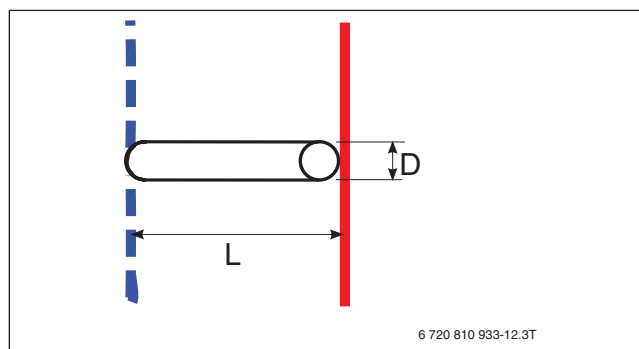
Obejście wbudowane w zespół zabezpieczający należy do zakresu dostawy w przypadku pomp WLW196i..AR T190/TS185.

#### Wykonywane przez inwestora obejście dla pomp WLW196i..AR B/E

W przypadku wariantów WLW196i..AR B/E obejście musi być wykonane przez inwestora. Obowiązują przy tym następujące wymiary i odstępy:

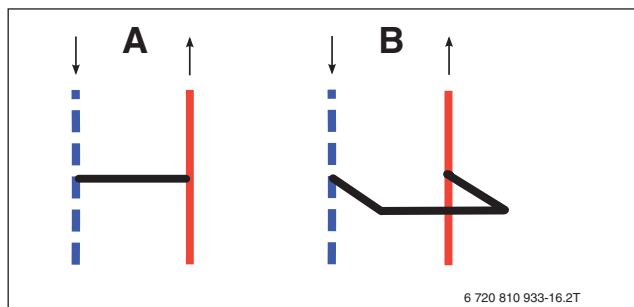
Wymiar/odstęp	Wielkość [mm]
Średnica zewnętrzna D	22
Długość D	
– Wersja prosta	>200
– Wersja w kształcie U	>100
Maksymalna odległość obejścia od jednostki wewnętrznej	150

**Tab. 70** Wymiary i odstępy w przypadku obejścia wykonanego przez inwestora



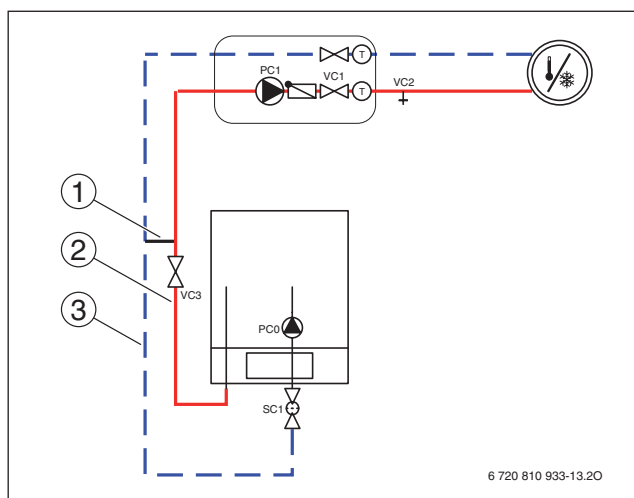
**Rys. 118** Widok szczegółowy obejścia

- L Długość  
D Średnica zewnętrzna

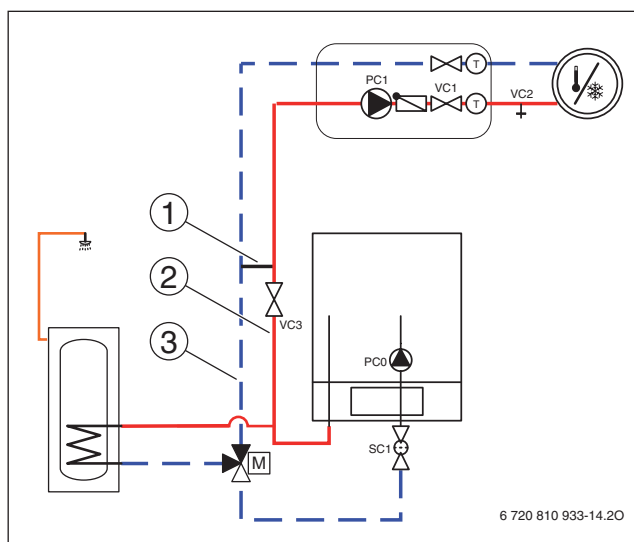


**Rys. 119** Obejście

- A Wersja prosta  
B Wersja w kształcie U



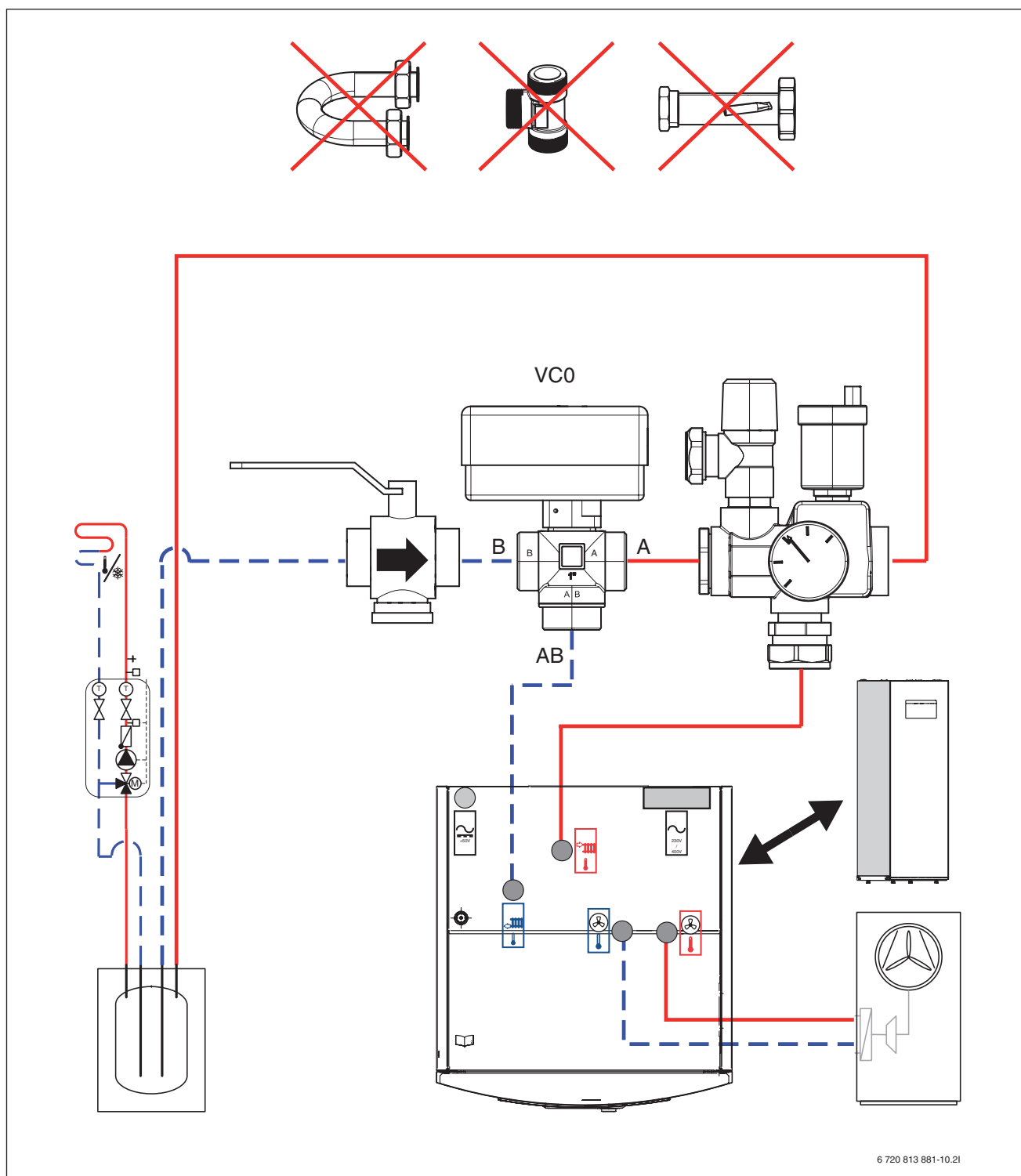
**Rys. 120** Jednostka wewnętrzna z obiegiem grzewczym i obejściem



**Rys. 121** Jednostka wewnętrzna z obiegiem grzewczym, przygotowaniem ciepłej wody i obejściem

#### Legenda do rysunków 126 i 127:

- [1] Obejście  
[2] Zasilanie  
[3] Czujnik powrotu



Rys. 122 Modyfikacja wieży

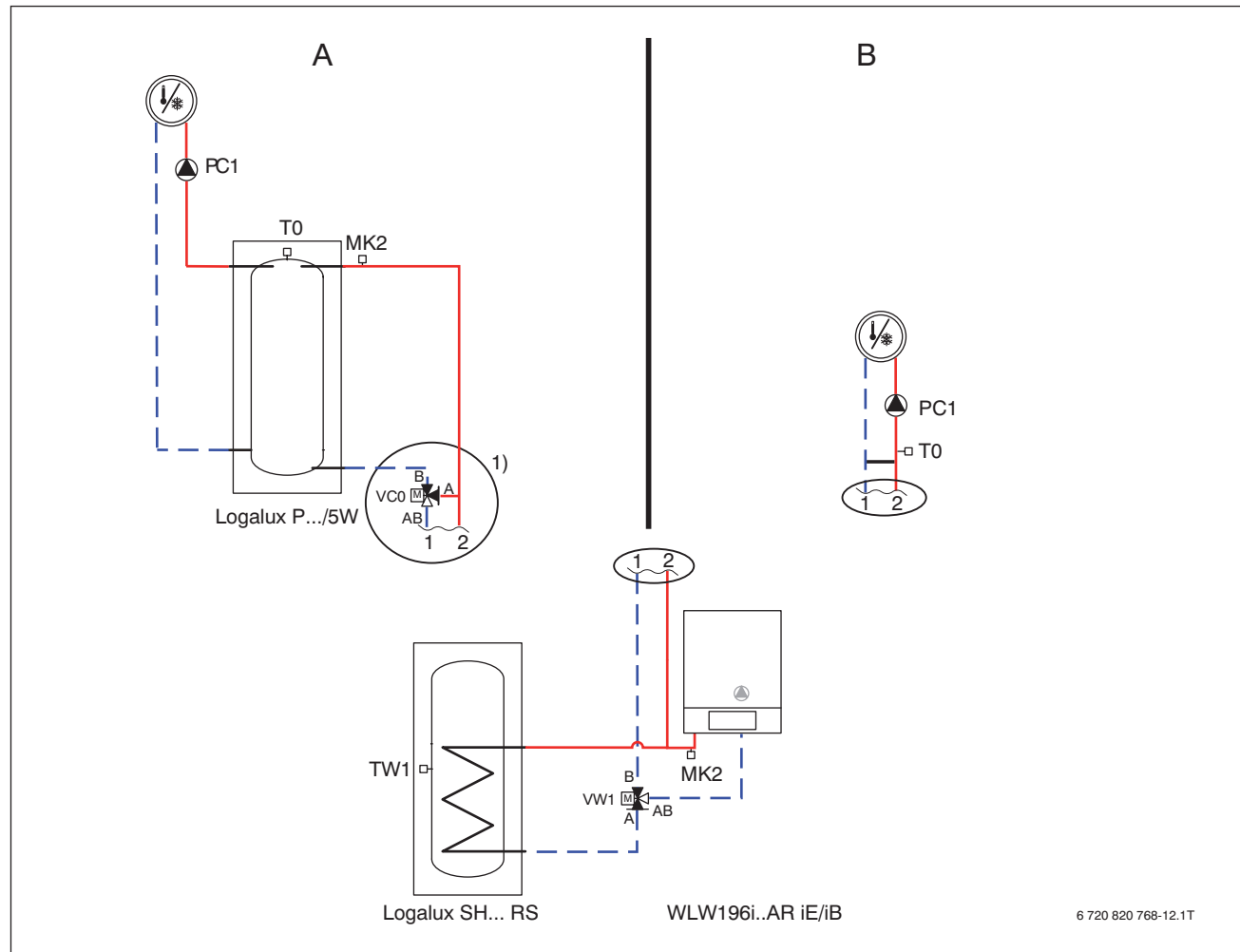
## 8.2 Bufor równoległy

Jeżeli podłączenie pompy WLW196i..AR do systemu za pomocą obejścia (B) nie jest możliwe lub pożądane, należy zastosować bufor równoległy (A).

Tryb chłodzenia powyżej temperatury punktu rosy jest możliwy z podgrzewaczami buforowymi Logalux P... firmy Buderus. Poniżej

temperatury punktu rosy należy zastosować specjalne zasobniki buforowe chłodzenia.

Punkty połączeń obiegu i podgrzewacza buforowego przedstawiono na schemacie zasadniczym (-> rys. 129 i 130).

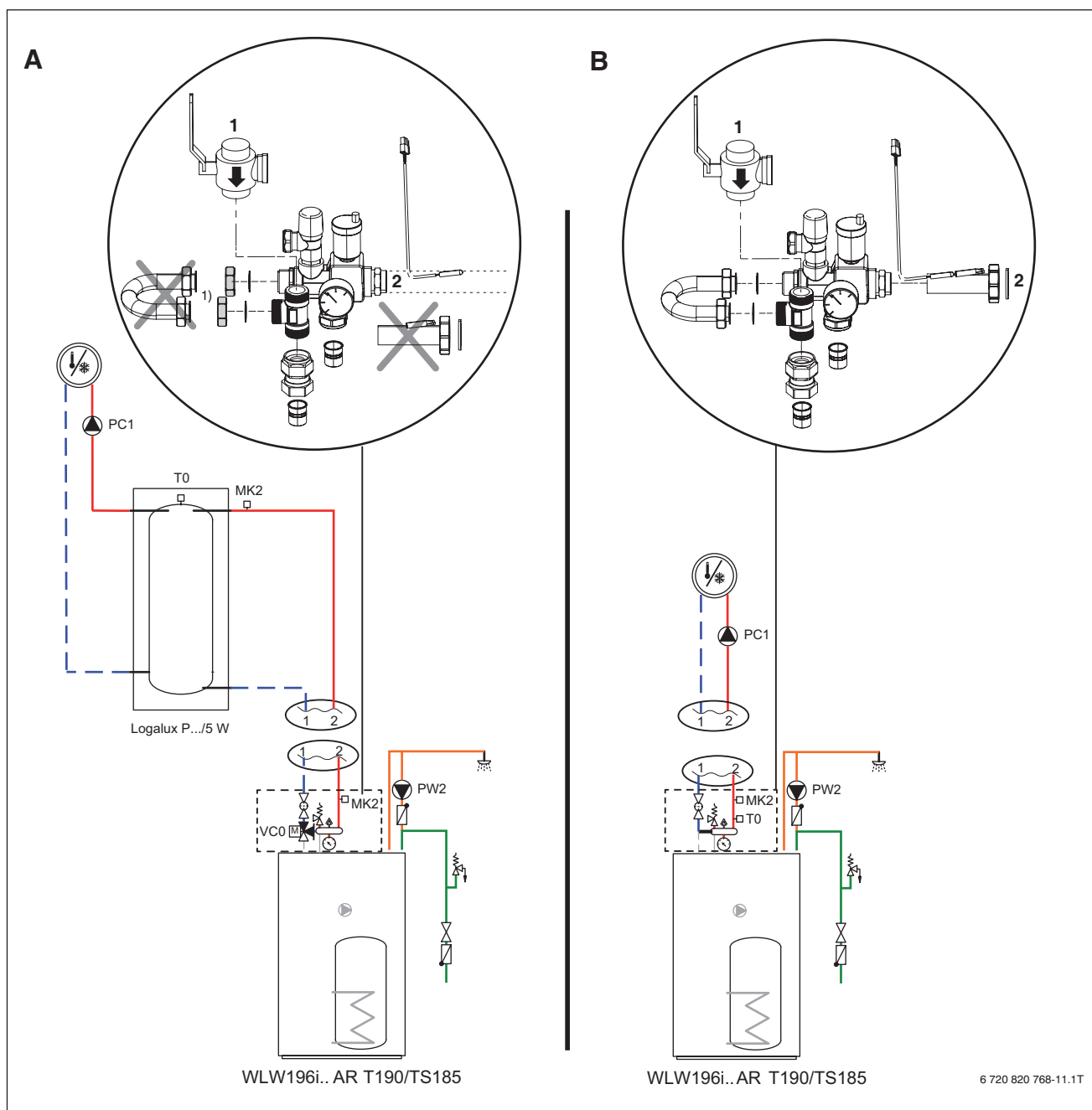


**Rys. 123** 181 Bufor równoległy lub obejście z jednostką wewnętrzną IDU.. iE/iB

1) VC0 nie jest stosowany, jeżeli nie ma pojemnościowego podgrzewacza wody

- A Przyłącze z buforem równoległym
- B Przyłącze z obejściem
- MK2 Czujnik punktu rosy
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
- T0 Czujnik temperatury zasilania
- TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody
- VC0 Zawór przełączny 3-drogowy
- VW1 Zawór przełączny





**Rys. 124** Bufor równoległy lub obejście z jednostką wewnętrzną IDU..iT/ITS

- A Przyłącze z buforem równoległym
- B Przyłącze z obejściem
- MK2 Czujnik punktu rosy
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
- PW2 Pompa cyrkulacyjna
- T0 Czujnik temperatury zasilania
- TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody
- VC0 Zawór 3-drogowy

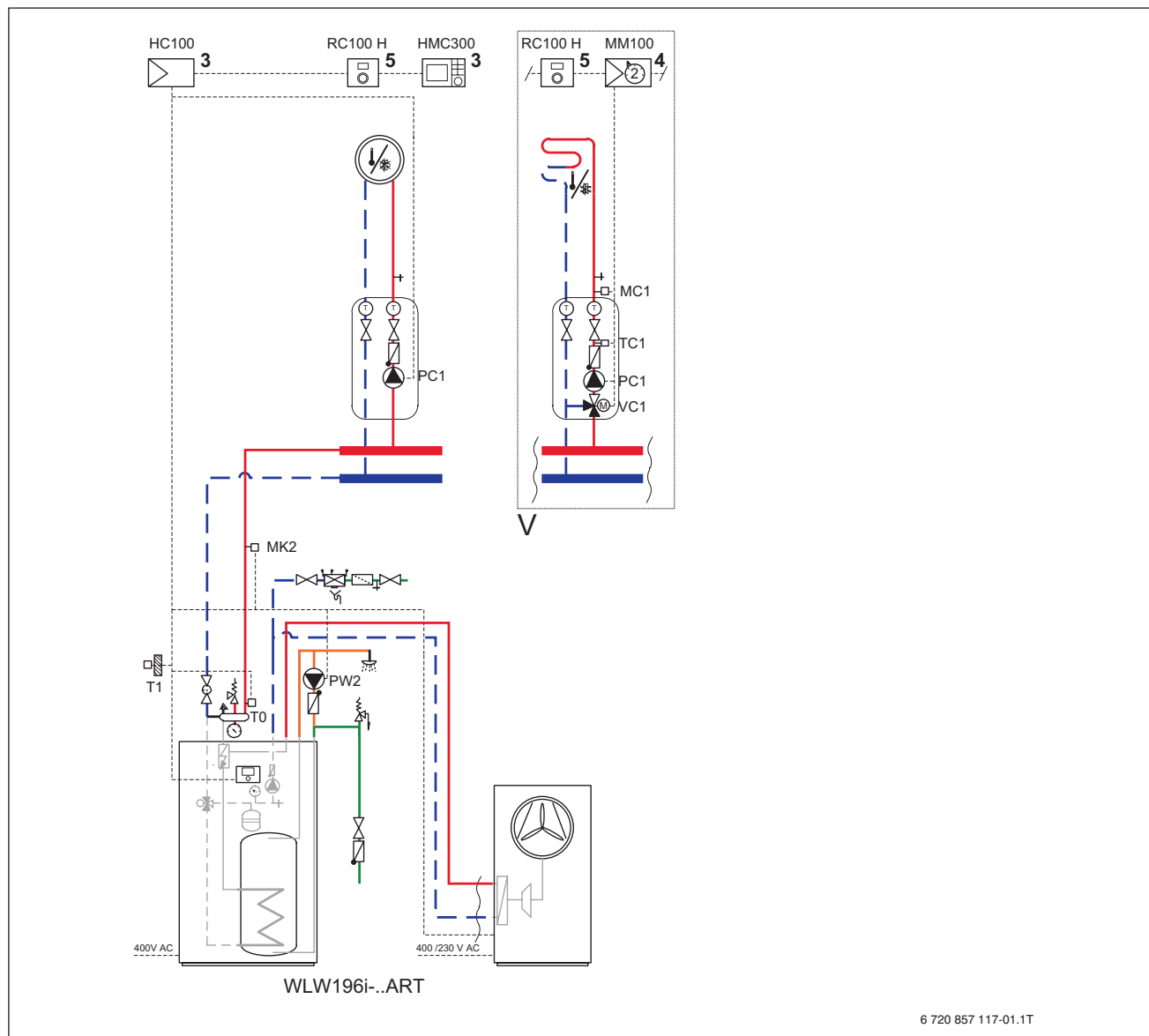
## 9 Przykłady instalacji

### 9.1 Objasnienie symboli

Symbol	Nazwa	Symbol	Nazwa	Symbol	Nazwa
<b>Przewody rurowe/przewody elektryczne</b>					
	Zasilanie – ogrzewanie/instalacja solarna		Powrót – solanka		Cyrkulacja c.w.u.
	Powrót – ogrzewanie/instalacja solarna		Woda pitna		Okablowanie elektryczne
	Zasilanie – solanka		Ciepła woda		Okablowanie elektryczne z przerwą
<b>Elementy nastawcze/zawory/czujniki temperatury/pompy</b>					
	Zawór		Regulator różnicy ciśnień		Pompa
	Obejście rewizyjne		Zawór bezpieczeństwa		Zawór zwrotny klapowy
	Zawór regulacyjno-pomiarowy		Grupa zabezpieczeń		Czujnik temperatury
	Zawór przelewowy		3-drogowy element nastawczy (mieszanie/rozdzielanie)		Zabezpieczający ogranicznik temperatury
	Zawór odcinający filtra		Mieszacz c.w.u., termostatyczny		Czujnik temperatury spalin
	Zawór kółpakowy		3-drogowy element nastawczy (przełączanie)		Ogranicznik temperatury spalin
	Zawór, sterowany silnikiem		3-drogowy element nastawczy (przełączanie, zamknięty przy braku zasilania elektrycznego do II)		Czujnik temperatury zewnętrznej
	Zawór, sterowany termicznie		3-drogowy element nastawczy (przełączanie, zamknięty przy braku zasilania elektrycznego do A)		Radiowy zewnętrzny czujnik temperatury
	Zawór odcinający, sterowany magnetycznie		Zawór 4-drogowy		...Radio...
<b>Różne</b>					
	Termometr		Lejek przelewu z syfonem		Zwrotnica hydrauliczna z czujnikiem
	Manometr		Odlączenie systemu wg EN1717		Wymiennik ciepła
	Napełnianie/oprózniczenie		Naczynie wzbiorcze z zaworem kółpakowym		Urządzenie do pomiaru strumienia objętości
	Filtr do wody		Zbiornik wychwytowy		Licznik ciepła
	Separator powietrza		Obieg grzewczy		Odpływ ciepłej wody
	Automatyczny odpowietrznik		Obieg grzewczy ogrzewania podłogowego		Przełącznik
	Kompensator		Zwrotnica hydrauliczna		Grzałka elektryczna

Tab. 71 Symbole hydrauliczne

## 9.2 Logatherm WLW196i..AR T190, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



**Rys. 125** Schemat instalacji z regulatorem (niewiązący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

- [3] W stacji
- [4] W stacji lub na ścianie
- [5] Na ścianie
- HC100 Moduł instalacyjny pompy ciepła
- HMC300 Urządzenie obsługowe
- MC1 Ogranicznik temperatury
- MK2 Czujnik punktu rosy
- MM100 Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
- PW2 Pompa cyrkulacyjna
- RC100 H Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
- TC1 Czujnik temperatury zaworu mieszającego
- T0 Czujnik temperatury zasilania
- T1 Czujnik temperatury zewnętrznej
- VC1 Zawór mieszający 3-drogowy

### 9.2.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.2.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR T190 z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem wody
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym

### 9.2.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR T190 do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, 2 obiegi grzewcze, z wieżą.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR T190 składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. W jednostce wewnętrznej (wieża) wbudowany jest pojemnościowy podgrzewacz c.w.u., pompa o wysokiej sprawności, dogrzewacz elektryczny, obejście, zawór przełączny i naczynie wzbiorcze.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania.

### 9.2.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modułem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w jednostce zewnętrznej do zacisków 79 i N. Kabel grzejny jest podczas odszroniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej (wieża) i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres

obiegu grzewczemu.

- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną a wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła i obiegu odbiornika, w zespół zabezpieczający między zasilaniem a powrotem wbudowane jest obejście. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy.
- Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego, aby w trybie odszroniania można było pobierać wystarczającą ilość energii z systemu grzewczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1) pierwszego obiegu grzewczego podłącza się do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania należy do zakresu dostawy i instaluje się go za obejściem.

#### Jednostka wewnętrzna/wieża

- Jednostka wewnętrzna jest w przypadku pomp WLW196i..AR T190 wykonana w formie wieży i można ją łączyć ze wszystkimi jednostkami zewnętrznymi.
- W wieżę wbudowane są następujące elementy konstrukcyjne:
  - pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ze stali nierdzewnej o pojemności 190 l
  - pompa o wysokiej sprawności w obiegu źródła ciepła
  - przełączalny dogrzewacz elektryczny 3/6/9kW
  - zawór przełączny pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.

- naczynie wzbiorcze o pojemności 11 lub 14 l
- Do zakresu dostawy należą:
  - zespół zabezpieczający obiegu grzewczego z wbudowanym obejściem
  - 4 nóżki regulacyjne
  - instrukcja instalacji i obsługi
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania. Jako moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia dostępny jest RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub od-

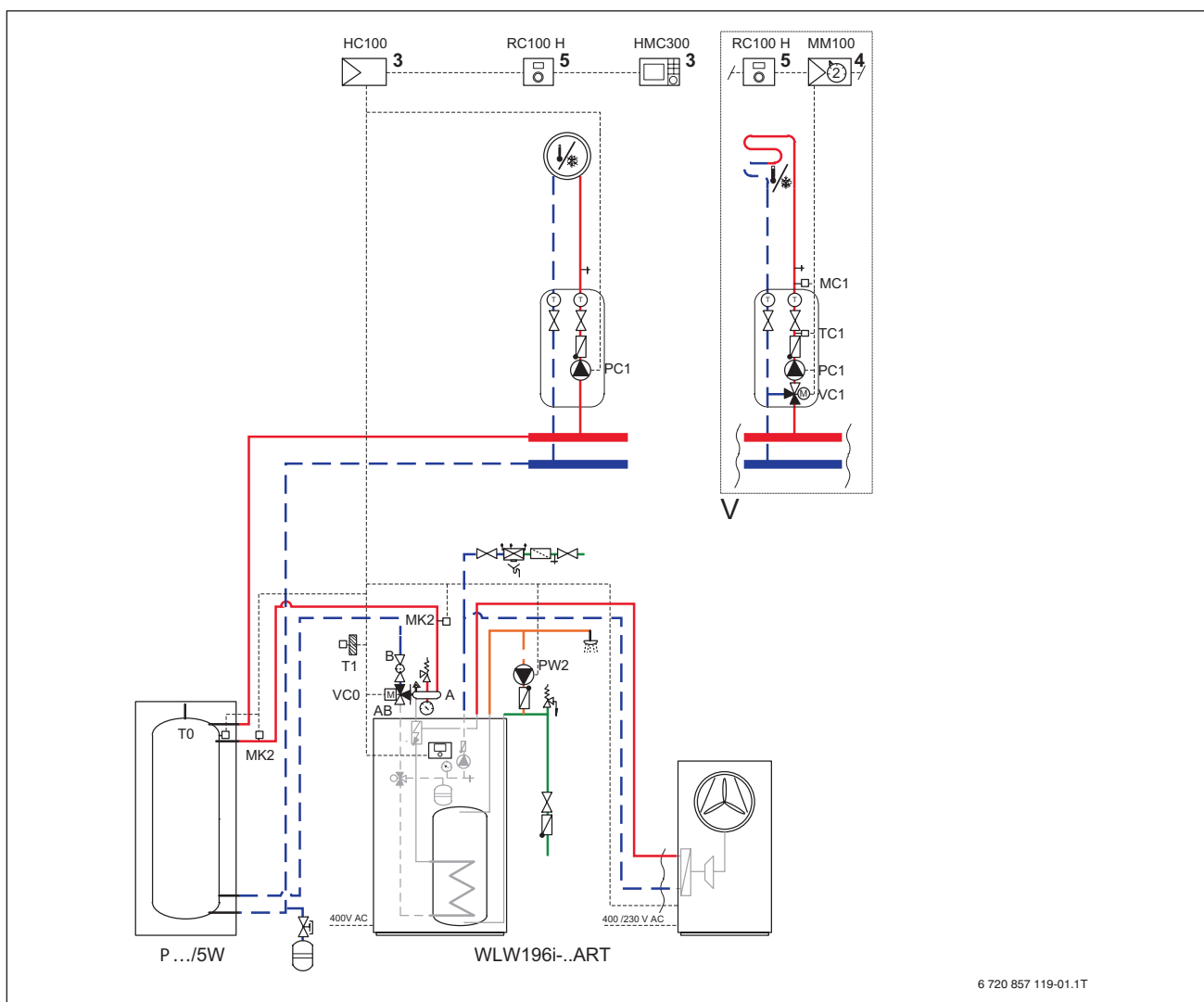
dzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

- Pompa pierwszego obiegu grzewczego PC1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa drugiego obiegu grzewczego PC1 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

### 9.3 Logatherm WLW196i..AR T190, podgrzewacz buforowy P.../5W, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 126 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

- [3] W stacji
- [4] W stacji lub na ścianie
- [5] Na ścianie
- HC100 Moduł instalacyjny pompy ciepła
- HMC300 Urządzenie obsługowe
- MC1 Ogranicznik temperatury
- MK2 Czujnik punktu rosy
- MM100 Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia
- PW2 Pompa cyrkulacyjna
- P.../5W Podgrzewacz buforowy
- RC100 H Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
- TC1 Czujnik temperatury zaworu mieszającego
- T0 Czujnik temperatury zasilania
- T1 Czujnik temperatury zewnętrznej
- VC0 Zawór sterujący 3-drogowy
- VC1 Zawór mieszający 3-drogowy

#### 9.3.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

#### 9.3.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR T190 z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem wody
- Podgrzewacz buforowy P50 W do pomp WLW196i-6 AR
- Podgrzewacz buforowy P120/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P200/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P300/5W do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Regulator HC100
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia



### 9.3.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR T190 do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, z wieżą i dodatkowym podgrzewaczem buforowym
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300
- Pompa WLW196i..AR T190 składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej. W jednostce wewnętrznej (wieży) wbudowany jest pojemnościowy podgrzewacz c.w.u., pompa o wysokiej sprawności, dogrzewacz elektryczny, zawór przełączny i naczynie wzbiorcze
- Monoenergetyczny tryb pracy
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania

### 9.3.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modułem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzet), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej (wieża) i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modułem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Adresowanie obiegu grzewczego 2 poprzez przełącznik kodujący na „2”.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat bezpieczeństwa (MC1).
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania należy do zakresu dostawy i instaluje się go w dodatkowym podgrzewaczu buforowym.

#### Jednostka wewnętrzna/wieża

- Jednostka wewnętrzna jest w przypadku pompy WLW196i..AR T190 wykonana w formie wieży i można ją łączyć ze wszystkimi jednostkami zewnętrznymi.
- W wieżę wbudowane są następujące elementy konstrukcyjne:
  - pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ze stali nierdzewnej o pojemności 190 l
  - pompa o wysokiej sprawności w obiegu źródła ciepła
  - przełączalny dogrzewacz elektryczny 3/6/9kW
  - zawór przełączny pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.
  - naczynie wzbiorcze o pojemności 11 lub 14 l
- Do zakresu dostawy należą:
  - zespół zabezpieczający obiegu grzewczego z wbudowanym obejściem
  - 4 nóżki regulacyjne
  - instrukcja instalacji i obsługi
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.



### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody TW1 poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza buforowego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Należący do zakresu dostawy zespół zabezpieczający należy przebudować w przypadku instalacji podgrzewacza buforowego. Proszę przestrzegać przy tym instrukcji instalacji podgrzewacza buforowego.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dynamiczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Tylko podgrzewacz buforowy P50 W w połączeniu z pompami ciepła WLW196i-6 AR jest przystosowany do trybu chłodzenia dynamicznego poniżej temperatury punktu rosy.
- Jeżeli chłodzenie jest realizowane powyżej temperatury punktu rosy, można użyć również podgrzewaczy buforowych P.../5 W. Dodatkowo potrzebny jest wtedy czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu podgrzewacza buforowego P.../5 W

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątni-

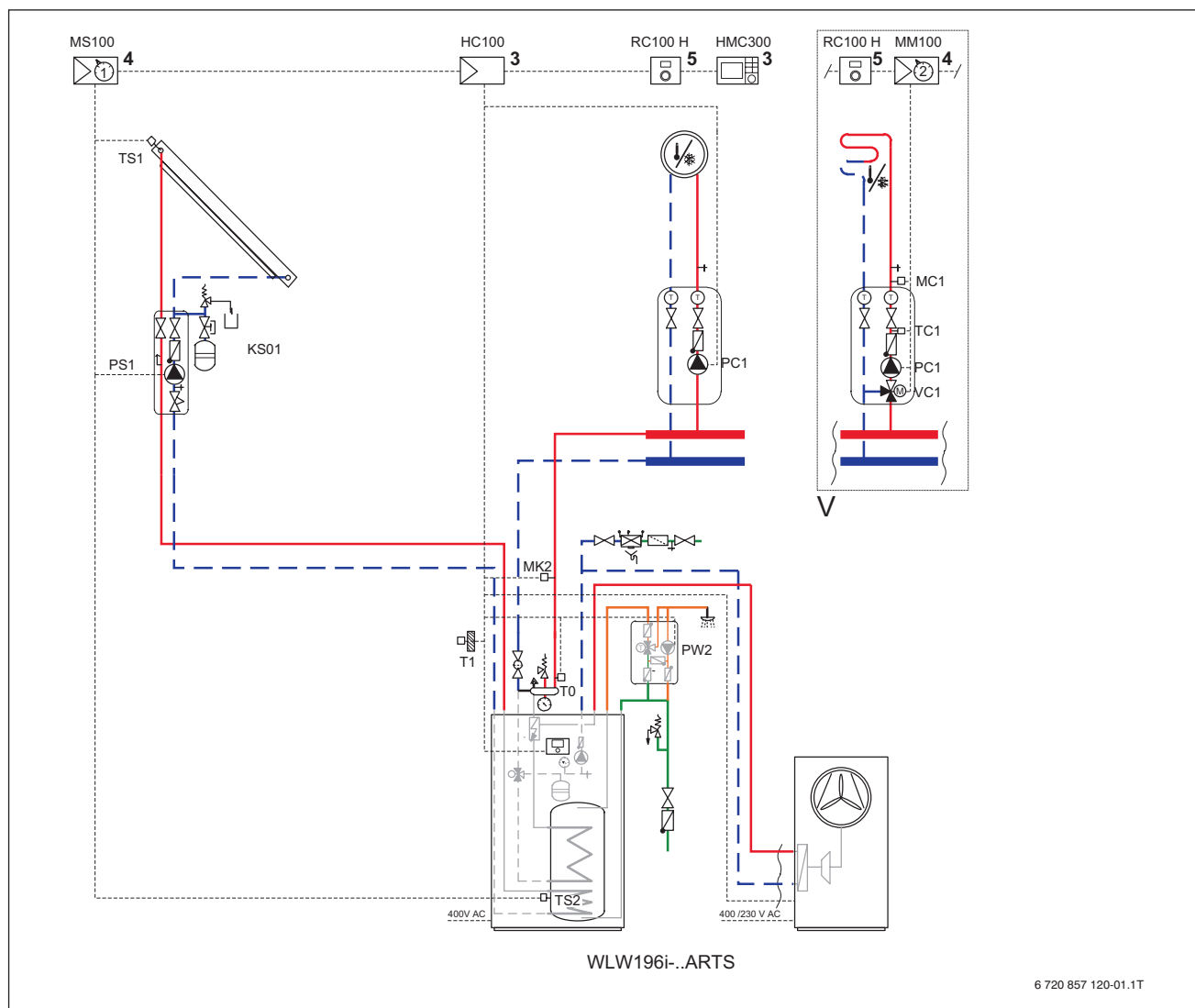
kowego:  $2 \text{ A}$ ,  $\cos \phi > 0,4$ .

- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.4 Logatherm WLW196i..AR TS185, jedna termiczna instalacja solarna, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 127 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MM100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
KS01	Stacja solarna
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
MS100	Moduł solarny do przygotowania c.w.u.
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza solarnego na dole
T0	Czujnik temperatury zasilania

T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy

### 9.4.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.4.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR TS185 z wbudowanym pojemnościowym podgrzewaczem wody z 2 wymiennikami ciepła
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym

### 9.4.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR TS185 do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, solarne przygotowanie c.w.u., 2 obiegi grzewcze, z wieżą.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR TS185 składa się z jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła i jednostki wewnętrznej. W jednostce wewnętrznej (wieża) wbudowany jest pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ze zintegrowanym, dodatkowym wymiennikiem ciepła, pompa o wysokiej sprawności, dogrzewacz elektryczny, obejście, zawór przełączny i naczynie wzbiorcze.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla 2 obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania.

### 9.4.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej do zacisków 79 i N. Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej (wieża) i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika, w zespół zabezpieczający między zasilaniem a powrotem wbudowane jest obejście. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Alternatywnie można zastosować również podgrzewacz buforowy.
- Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego, aby w trybie odszraniania można było pobierać wystarczającą ilość energii z systemu grzewczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający VC1 na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1. Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi MC1.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania T0. Czujnik temperatury zasilania należy do zakresu dostawy i instaluje się go za zespołem zabezpieczającym z obejściem

#### Jednostka wewnętrzna/wieża

- Jednostka wewnętrzna jest w przypadku pomp WLW196i..AR TS185 wykonana w formie wieży i można ją łączyć ze wszystkimi częściami zewnętrznymi.
- W wieżę wbudowane są następujące elementy konstrukcyjne:
  - pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. ze stali nierdzewnej o pojemności 184 l
  - pompa o wysokiej sprawności w obiegu źródła ciepła
  - przełączalny dogrzewacz elektryczny 3/6/9kW

- zawór przełączny pojemnościowego podgrzewacza c.w.u.
- naczynie wzbiorcze o pojemności 14 l
- Do zakresu dostawy należą:
  - zespół zabezpieczający obiegu grzewczego z wbudowanym obejściem
  - 4 nóżki regulacyjne
  - instrukcja instalacji i obsługi
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR TS185 używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w wieżę.

### Instalacja solarna

- Do wieży można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej wieży wynosi 0,78m<sup>2</sup> i jest odpowiednia dla 2 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z modulem instalacyjnym HC100 jednostki wewnętrznej.
- Czujnik temperatury kolektora TS1, czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej TS2 i pompę PS1 z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dynamiczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od tem-

peratury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.

- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

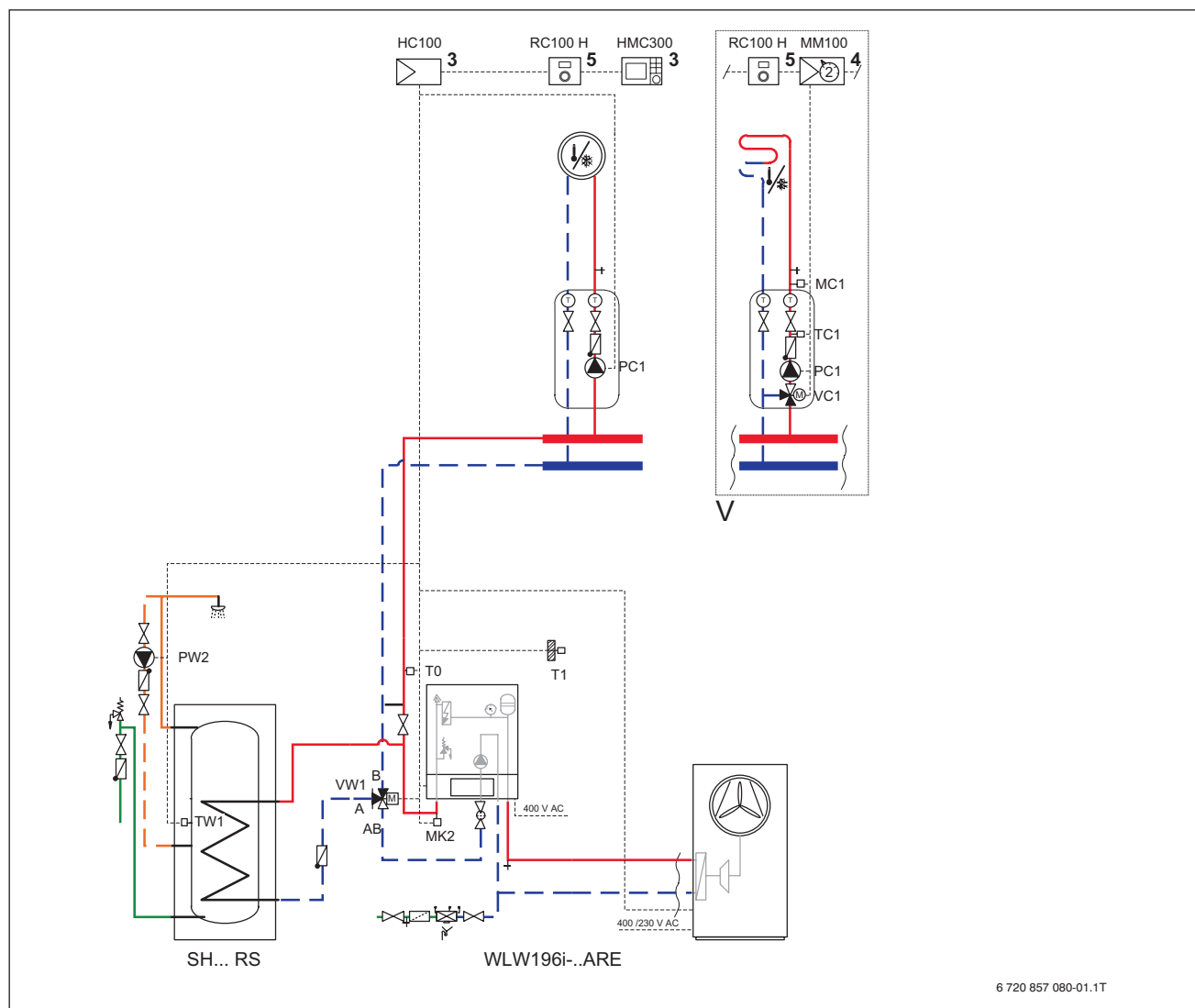
### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N. Można podłączyć pompy wysokiej sprawności.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

### 9.5 Logatherm WLW196i..AR E, pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SH... RS, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



**Rys. 128** Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

- [3] W stacji
- [4] W stacji lub na ścianie
- [5] Na ścianie
- HC100 Moduł instalacyjny pompy ciepła
- HMC300 Urządzenie obsługowe
- MM100 Moduł mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia
- MC1 Ogranicznik temperatury
- MK2 Czujnik punktu rosy
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
- PW2 Pompa cyrkulacyjna
- RC100 H Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
- SH... RS Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux do pomp ciepła
- TC1 Czujnik temperatury zaworu mieszającego
- TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody
- T0 Czujnik temperatury zasilania
- T1 Czujnik temperatury zewnętrznej
- VC1 Zawór mieszający 3-drogowy
- VW1 Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.5.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

#### 9.5.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH290 RS do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH370 RS do pomp WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH450 RS do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym



### 9.5.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, 2 obiegi grzewcze, z zewnętrznym pojemnościowym podgrzewaczem wody
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegow grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.5.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania

#### Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odsronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielania obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszraniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100 urządzenia obsługowego HMC300.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem.

#### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- W pojemnościowych podgrzewaczach wody Logalux SH290 RS – SH450 RS powierzchnia wymiennika ciepła jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.

- Podgrzewacz SH290 RS można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR.
- Podgrzewacz SH370 RS można połączyć z pompami WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Podgrzewacz SH450 RS można połączyć z pompami WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego zostają włączone. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dynamiczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekaznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekaznikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub od-

dzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

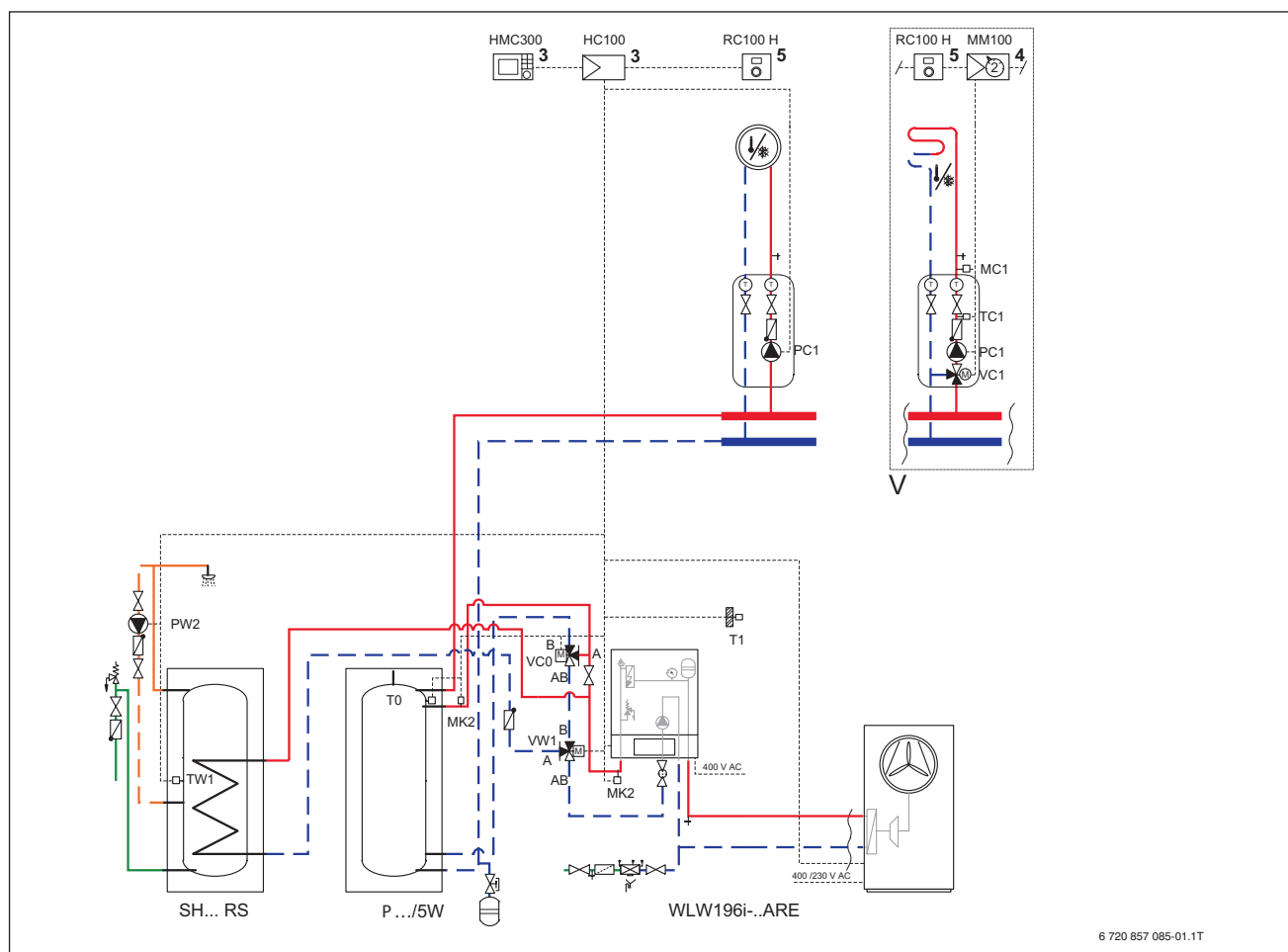
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 urządzenia obsługowego HMC300 do zacisków 52 i N.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.



## 9.6 Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacze buforowe P.../5W, pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SH... RS, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy



Rys. 129 Schemat instalacji z regulatorem (niewiązujący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MM100	Moduł mieszanych obiegów grzewczych
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PW2	Pompa cyrkulacyjna
P.../5W	Podgrzewacz buforowy
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
SH ... RS	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux do pomp ciepła
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
VC0	Zawór sterujący 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

### 9.6.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.6.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Podgrzewacz buforowy P50 W do pomp WLW196i-6 AR
- Podgrzewacz buforowy P120/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P200/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P300/5W do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH290 RS do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH370 RS do pomp WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH450 RS do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym/chłodzenia

### 9.6.3 Krótki opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, z zewnętrznym podgrzewaczem buforowym i pojemnościowym podgrzewaczem wody
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC300
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.6.3 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania

#### Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika, w układzie hydraulicznym używany jest podgrzewacz buforowy.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zawór mieszający, pompę, czujnik temperatury zasilania i ogranicznik temperatury obiegu grzewczego 2 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.

#### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- W pojemnościowych podgrzewaczach wody Logalux SH290 RS - SH450 RS powierzchnia wymiennika ciepła jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
  - Podgrzewacz SH290 RS można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR .
  - Podgrzewacz SH370 RS można połączyć z pompami WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR .
  - Podgrzewacz SH450 RS można połączyć z pompami WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR .
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza wody podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dynamiczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Przez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Tylko podgrzewacz buforowy P50 W w połączeniu z pompami ciepła WLW196i-6 AR jest przystosowany do trybu chłodzenia dynamicznego poniżej temperatury punktu rosy.
- Jeżeli chłodzenie jest realizowane powyżej temperatury punktu rosy, można użyć również podgrzewaczy buforowych P.../5 W. Dodatkowo potrzebny jest wtedy czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu podgrzewacza buforowego P.../5 W.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub od-

dzielającym podgrzewaczem buforowym musi być regulowana w sposób ciągły.

- Pompa PC1 obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, MK2, TW1 i T1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.7



**Rys. 130** Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

**Lokalizacja modułu:**

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KS01	Stacja solarna
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego/chłodzenia
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
SMH...5EW	Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. do pomp ciepła
MS100	Moduł solarny do przygotowania c.w.u.
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego

TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza solarnego na dole
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

### 9.7.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.7.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SMH...5E do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym

### 9.7.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, solarne przygotowanie c.w.u., z zewnętrznym, dwusystemowym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegow grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.7.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzet), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszroniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszroniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający VC1 na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1. Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi MC1.
- Zewnętrzny zawór przełączny VW1 i pompa PC1 są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania T0. Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem.

### Instalacja solarna

- Do podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5EW i SMH500.5EW można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.



- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza SMH400.5EW wynosi 1,3 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 3-4 kolektorów płaskich.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza SMH500.5EW wynosi 1,8 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 4-5 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z urządzeniem obsługowym HMC300.
- Czujnik temperatury kolektora TS1, czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej TS2 i pompę PS1 z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

#### Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

- W pojemnościowych podgrzewaczach c.w.u. Logalux SMH400.5EW i SMH500.5EW powierzchnia wymiennika jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
- Podgrzewacze SMH400.5EW i SMH500.5EW można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR.
- W przypadku pomp WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR przy niskich temperaturach zewnętrznych mogą występować długie czasy ładowania.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

#### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście w grupie elementów zabezpieczających. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

#### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dyna-

miczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.

- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

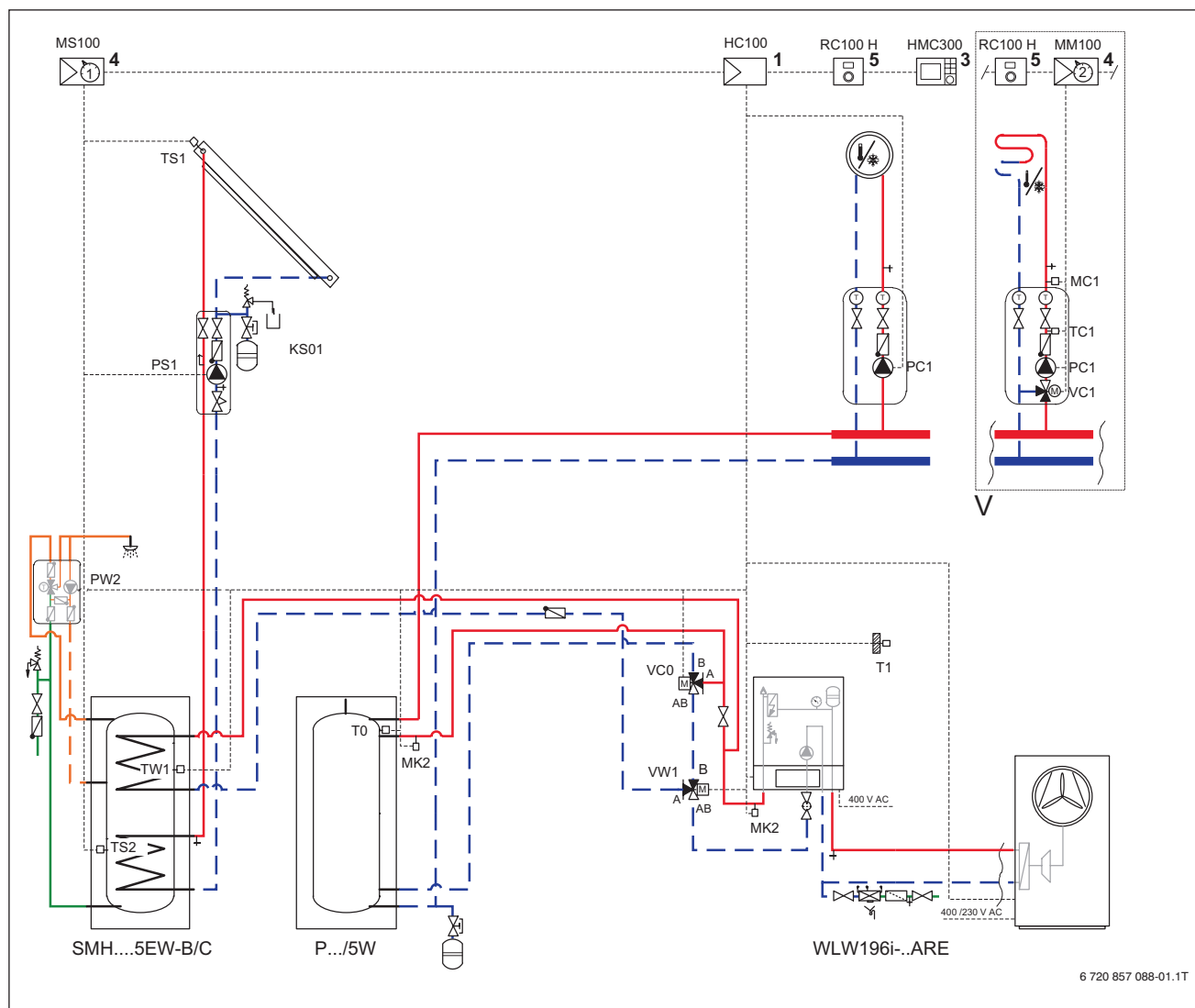
#### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekaźnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

#### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.8 Logatherm WLW196i..AR E, dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz wody, termiczna instalacja solarna, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy



Rys. 131 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

[1]	Na generatorze ciepła/zimna
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KS01	Stacja solarna
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego/chłodzenia
MC1	Ogranicznik temperatury
P.../5W	Podgrzewacz buforowy
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
SMH....5EW	Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. do pomp ciepła
MS100	Moduł solarny do przygotowania c.w.u.
T0	Czujnik temperatury zasilania

T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza solarnego na dole
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór sterujący 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

### 9.8.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.8.2 Podzespoły instalacji

- Odwrotna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SMH....5EW do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P50 W do pomp WLW196i-6 AR



- Podgrzewacz buforowy P120/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P200/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy P300/5W do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 przy każdym obiegu grzewczym

### 9.8.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, solarne przygotowanie c.w.u., z zewnętrznym podgrzewaczem buforowym i dwusystemowym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowana jest grzałka elektryczna.
- Z wyjątkiem jednostki wewnętrznej w wersji dwusystemowej (biwalentnej) grzałka znajduje się w jednostce wewnętrznej.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania.

### 9.8.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu

w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na modułach obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania/regulator temperatury pomieszczenia RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu generatora i obiegu odbiornika używany jest podgrzewacz buforowy.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zawór mieszający, pompę, czujnik temperatury zasilania i ogranicznik temperatury drugiego obiegu grzewczego podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.

### Instalacja solarna

- Do podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5EW i SMH500.5EW można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza SMH400.5EW wynosi 1,3 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 3-4 kolektorów płaskich.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza SMH500.5EW wynosi 1,8 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 4-5 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z urządzeniem obsługowym HMC300.
- Czujnik temperatury kolektora (TS1), czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej (TS2) i pompę (PS1) z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

### Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

- W pojemnościowych podgrzewaczach c.w.u. Logalux SMH400.5EW i SMH500.5EW powierzchnia wymiennika jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
- Podgrzewacze SMH400.5EW i SMH500.5EW można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR. W przypadku pomp WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR przy niskich temperaturach zewnętrznych mogą występować długie czasy ładowania.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używana jest grzałka wbudowana w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustalonej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe.

- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik wewnętrzny RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza (wyjątek: chłodzenie dynamiczne poprzez konwektory z nawiewem. Tutaj potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100). W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 (zaciski przyłączeniowe 55 i N) modułu instalacyjnego udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy MK2 na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, cos  $\phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa PC1 obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.9



**Rys. 132** Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

**Lokalizacja modułu:**

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
FS/3	Stacja świeżej wody
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KS01	Stacja solarna
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PNRZ.../6	EW Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
RC100	Moduł zdalnego sterowania
MS100	Moduł solarny do przygotowania c.w.u.
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora

TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza solarnego na dole
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór sterujący 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

### 9.9.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.9.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Podgrzewacz buforowy Logalux PNRZ.../6EW
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Regulator HC100
- Mieszany obieg grzewczy
- Opcjonalnie do trzech mieszanych obiegów grzewczych

### 9.9.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, solarnie przygotowanie c.w.u. i wspomaganie ogrzewania poprzez podgrzewacz buforowy i stację świeżej wody, jeden lub kilka mieszanych obiegów grzewczych.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla dwóch mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania.

### 9.9.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres

obiegowi grzewczemu.

- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w regulator temperatury pomieszczenia/moduł zdalnego sterowania RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- W tym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz PNRZ z dodatkowym solarnym wymiennikiem ciepła.
- Obiegi grzewcze są wykonywane jako mieszane. Na jeden obieg grzewczy potrzebny jest do tego jeden moduł obiegu grzewczego MM100. Moduły obiegu grzewczego muszą być adresowane przełącznikiem kodującym.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1”.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest również regulowane przez oddzielny zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Podłączenie pompy, zaworu mieszającego itp. analogicznie do obiegu grzewczego 1. Adresowanie obiegu grzewczego 2 poprzez przełącznik kodujący na „2”.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat bezpieczeństwa (MC1).
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem PNRZ potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.
- Aby chronić jednostkę wewnętrzną przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, na zasilaniu i powrocie między podgrzewaczem PNRZ a jednostką wewnętrzną potrzebny jest zawór zwrotny.

### Instalacja solarna

- Do podgrzewacza PNRZ można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza PNRZ750/ 6EW wynosi 2,2 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 4-5 kolektorów płaskich.
- Powierzchnia wymiany ciepła instalacji solarnej podgrzewacza PNRZ 1000/ 6EW wynosi 2,6 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 5-6 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z urządzeniem obsługowym HMC300.
- Czujnik temperatury kolektora (TS1), czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej (TS2) i pompę (PS1) z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

### Podgrzewacz buforowy z solarnym wymiennikiem ciepła PNRZ

- Podgrzewacz PNRZ to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie i 2 blachami rozdzielającymi do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Poza tym wbudowana lanca ładująca łagodzi proces załadunku.
- Podgrzewacz PNRZ jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 80 mm lub 120 mm.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.
- Podgrzewacz PNRZ750/6EW jest przystosowany do wszystkich pomp ciepła WLW196i..AR.
- Podgrzewacz PNRZ1000/6EW jest przystosowany do pomp ciepła WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Wydajność poboru wynosi do 22 l/min przy temperaturze ciepłej wody 45°C i temperaturze zasilania 60°C.
- W stację FS/3 można wbudować pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PNRZ spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody TW1 poniżej ustawionej

wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.

- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie poprzez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza kombinowanego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- W celu ekonomicznej eksploatacji instalacji, zwłaszcza w połączeniu z instalacjami solarnymi lub pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR E w połączeniu z podgrzewaczem PNRZ nie nadają się do trybu chłodzenia.

### Pompy

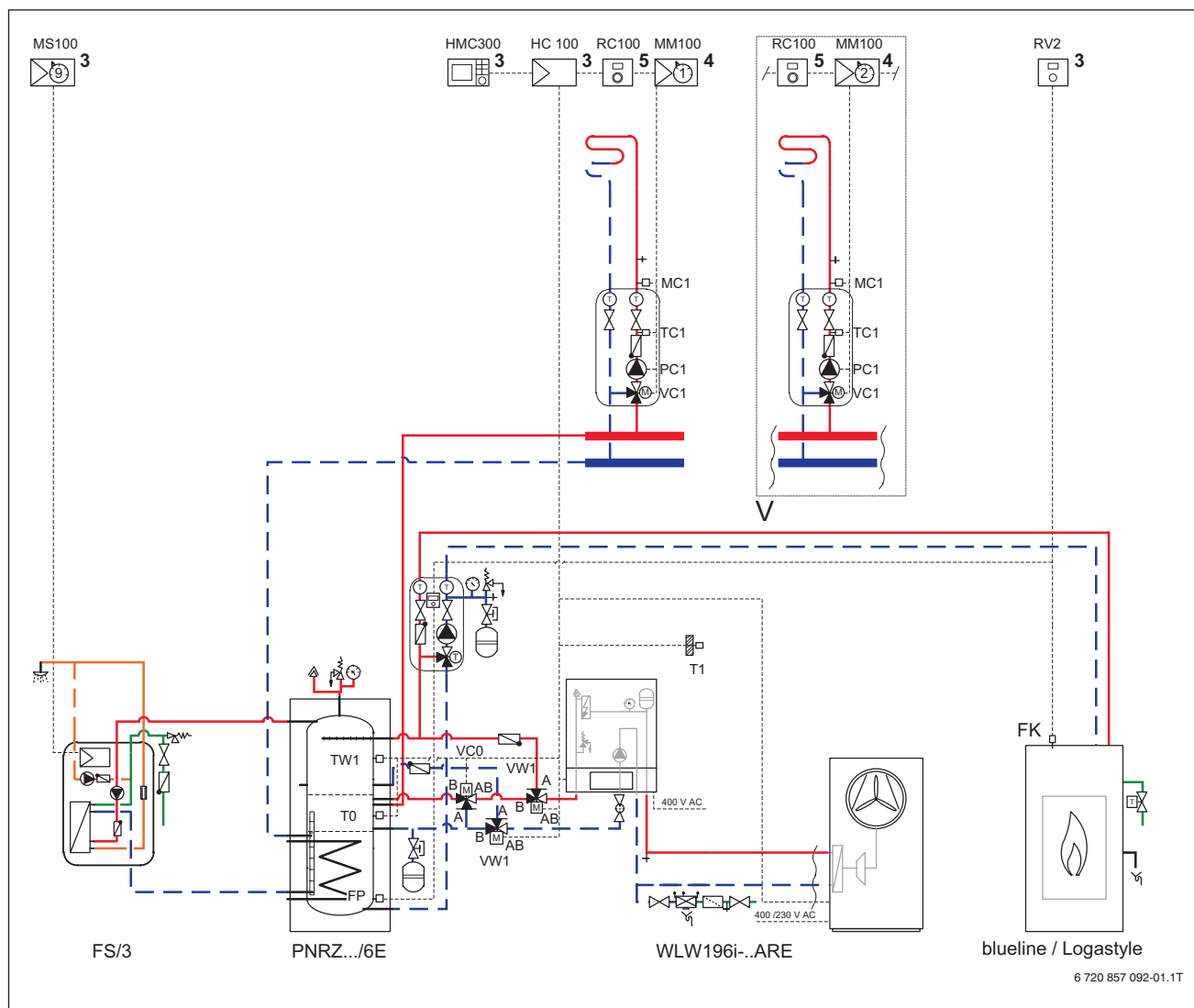
- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.



### 9.10 Logatherm WLW196i..AR E, kominek z płaszczem wodnym, podgrzewacz kombinowany, termiczna instalacja solarna, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych



**Rys. 133** Schemat instalacji z regulatorem (niewiązący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
blue line...	Kominek Logastyle
FP	Czujnik temperatury podgrzewacza
FS/3	Stacja świeżej wody
FK	Czujnik temperatury kotła
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
PNRZ.../6EW	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
RC100	Moduł zdalnego sterowania
RV2	Regulator kominka
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór przełączny 3-drogowy

VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.10.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny

#### 9.10.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Podgrzewacz buforowy Logalux PNRZ.../6EW
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Regulator HC100
- Mieszany obieg grzewczy
- Opcjonalnie do trzech mieszanych obiegów grzewczych

### 9.10.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, kominek z płaszczem wodnym, przygotowanie c.w.u. i wspomaganie ogrzewania poprzez podgrzewacz buforowy PNRZ i stację świeżej wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla mieszanego obiegu grzewczego.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej i czujnik temperatury zasilania.

### 9.10.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- W tym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz PNRZ z dodatkowym solarnym wymiennikiem ciepła.
- Obiegi grzewcze są wykonywane jako mieszane. Na jeden obieg potrzebny jest jeden moduł obiegu grzewczego MM100. Moduły obiegu grzewczego muszą być adresowane przełącznikiem kodującym.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1” na przełączniku kodującym. Moduł obiegu grzewczego 2 musi otrzymać adres „2”.
- Ciepło dla opcjonalnego obiegu grzewczego 2 jest również regulowane przez oddzielny zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Podłączenie pompy, zaworu mieszającego itp. analogicznie do obiegu grzewczego 1.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat (MC1).
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem PNRZ potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Służą one do rozdzielenia hydraulicznego między obszarem bufora związanym z ciepłą wodą i ogrzewaniem. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.
- Aby chronić jednostkę wewnętrzną przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, na zasilaniu i powrocie między



podgrzewaczem PNRZ a jednostką wewnętrzną potrzebny jest zawór zwrotny.

### Podgrzewacz buforowy z solarnym wymiennikiem ciepła PNRZ

- Podgrzewacz PNRZ to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie i 2 blachami rozdzielającymi do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Poza tym wbudowana lanca ładująca łagodzi proces załadunku.
- Podgrzewacz PNRZ jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 80 mm lub 120 mm.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.
- Podgrzewacz PNRZ750/6EW do wszystkich pomp ciepła WLW196i..AR.
- Podgrzewacz PNRZ1000.6EW do pomp ciepła WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- W celu ekonomicznej eksploatacji instalacji, zwłaszcza w połączeniu z instalacjami solarnymi lub pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- W stację FS/3 można wbudować pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PNRZ spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody TW1 poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza kombinowanego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.

### Kominek z płaszczem wodnym

- Do podgrzewacza kombinowanego można podłączyć posiadający płaszcz wodny piecyk na pelety lub kominek na drewno łupane.

- Wytwarzane ciepło może zostać wykorzystane zarówno do przygotowania ciepłej wody, jak i do wspomagania ogrzewania.
- W przypadku użycia posiadającego płaszcz wodny piecyka na pelety należy użyć kompletnej stacji KS RV1, w przypadku posiadającego płaszcz wodny kominka na drewno łupane – kompletnej stacji KS RR1.
- Ze względu na technologię Thermostream (rura zasilająca na całej szerokości wymiennika ciepła), dla piecyków na pelety blueline nie jest konieczne podniesienie temperatury na powrocie w kompletnej stacji.
- Posiadające płaszcz wodny kominki na drewno łupane muszą być użytkowane z podniesieniem temperatury na powrocie. Jest ono jednak już zawarte w kompletnej stacji KS RR1.
- W kompletnych stacjach zawarty jest zawór bezpieczeństwa.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR E w połączeniu z podgrzewaczem PNRZ nie nadają się do trybu chłodzenia.

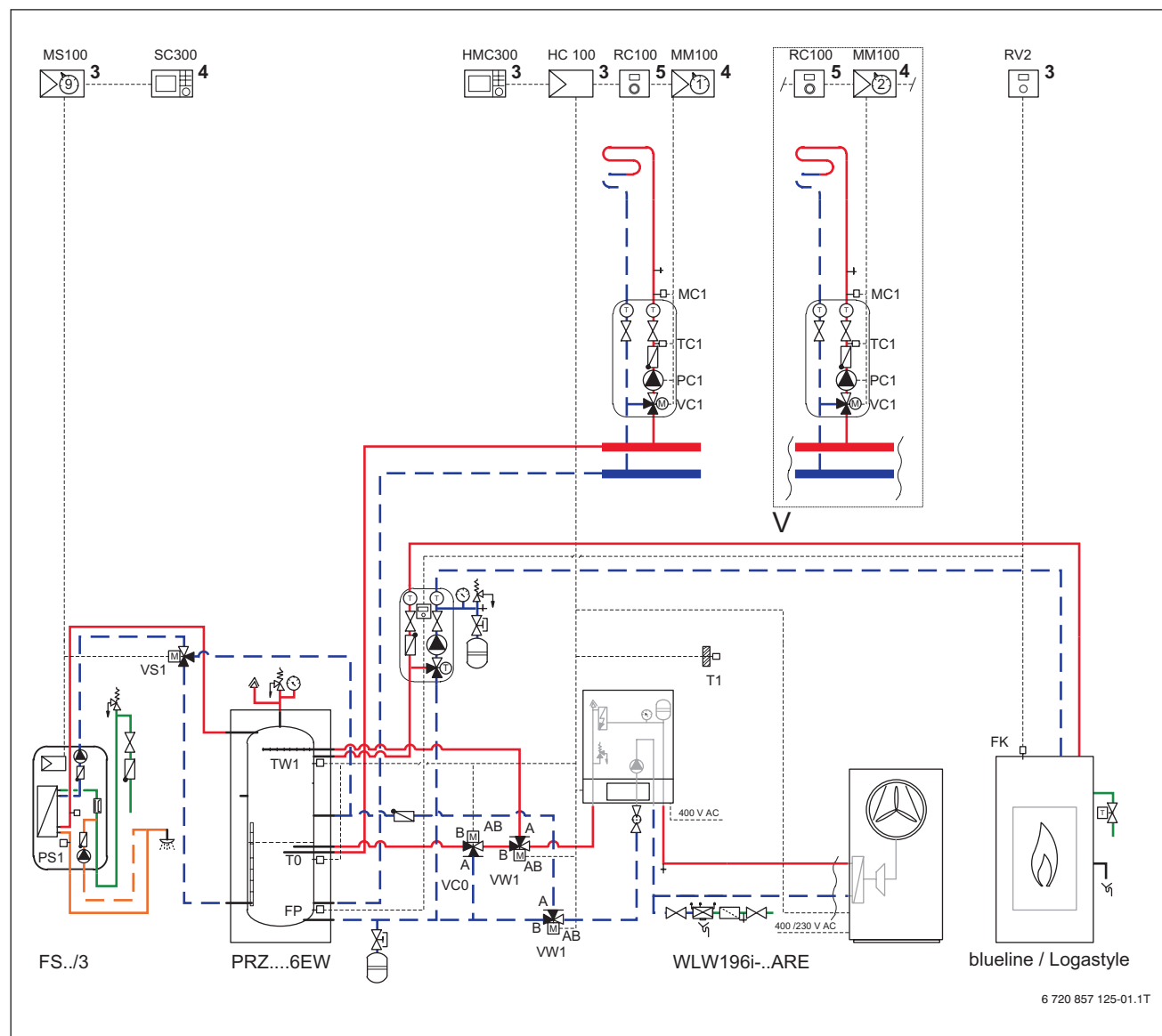
### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i modułu obiegu grzewczego MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module pierwszego obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa (PC1) opcjonalnego obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module drugiego obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

### 9.11 Logatherm WLW196i..AR E, kominek z płaszczem wodnym, podgrzewacz buforowy, stacja świeżej wody, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych



Rys. 134 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
blueLine...	Kominek Logastyle
FP	Czujnik temperatury podgrzewacza
FS../3	Stacja świeżej wody
FK	Czujnik temperatury kotła
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
PRZ.../6EW	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
RC100	Moduł zdalnego sterowania
RV2	Regulator kominka
SC300	Autonomiczny regulator solarny
T0	Czujnik temperatury zasilania

T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór przełączający 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VS1	Zawór przełączający
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.11.1 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Podgrzewacz buforowy Logalux PRZ.../6EW
- Stacja świeżej wody Logalux FS27/3
- Kominek z płaszczem wodnym
- Regulator HC100
- Moduł obiegu grzewczego MM100
- Logamatic SC300
- 2 mieszane obiegi grzewcze
- Opcjonalnie do trzech mieszanych obiegów grzewczych

### 9.11.2 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, kominek z płaszczem wodnym, podgrzewacz buforowy i stacja świeżej wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla mieszanego obiegu grzewczego.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.11.3 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.

- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- W tym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz PRZ do podłączenia stacji świeżej wody i kominka z płaszczem wodnym.
- Obydwa obiegi grzewcze są wykonywane jako mieszane. Potrzebne są do tego 2 moduły obiegu grzewczego MM100. Moduły obiegu grzewczego muszą być adresowane przełącznikiem kodującym.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1”.
- Opcjonalnie można sterować maksymalnie trzema mieszanymi obiegami grzewczymi. Podłączenie pomp, zaworów mieszających itp. analogicznie do pierwszego obiegu grzewczego. Adresowanie drugiego obiegu grzewczego poprzez przełącznik kodujący na „2” itp.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat (MC1) do ochrony ogrzewania podłogowego.
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem PRZ potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.
- Aby chronić część wewnętrzną przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, na zasilaniu i powrocie między podgrzewaczem PRZ a częścią wewnętrzną potrzebny jest zawór zwrotny.

### Podgrzewacz buforowy PRZ

- Podgrzewacz PRZ to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie i blachą rozdzielającą do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Wbudowana lanca ładująca łagodzi proces załadunku.
- Podgrzewacz PRZ jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 65, 85 lub 100 mm.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.
- Podgrzewacz buforowy PRZ500.6E do wszystkich pomp WLW196i..AR
- Podgrzewacz buforowy PRZ750.6E do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR
- Podgrzewacz buforowy PRZ1000.6E do pomp WLW196i-14 AR

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS27/3.
- FS27/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania c.w.u., z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Wydajność poboru wynosi do 27 l/min przy temperaturze ciepłej wody 60°C i temperaturze zasilania 70°C.
- Regulator MS100 jest wbudowany w stację FS27/3.
- FS27/3 można zainstalować na ścianie lub na stojakach montażowych.
- Do stacji FS27/3 można podłączyć pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PRZ spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zaworem przełącznym VS1 przekierowuje się powrót ze stacji świeżej wody FS27/3 do wyboru do górnej lub dolnej części bufora. Temperatura przełączania zaworu przełącznego jest ustawiana poprzez urządzenie obsługowe SC300.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury podgrzewacza TW1. Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza buforowego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Wbudowany dogrzewacz elektryczny może zostać wykorzystany do dezynfekcji termicznej ciepłej wody.

### Tryb chłodzenia

- Pomp ciepła Logatherm WLW196i..AR E w połączeniu z podgrzewaczem PRZ nie można stosować do chłodzenia poprzez konwektory z nawiewem ani do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i modułu obiegu grzewczego MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

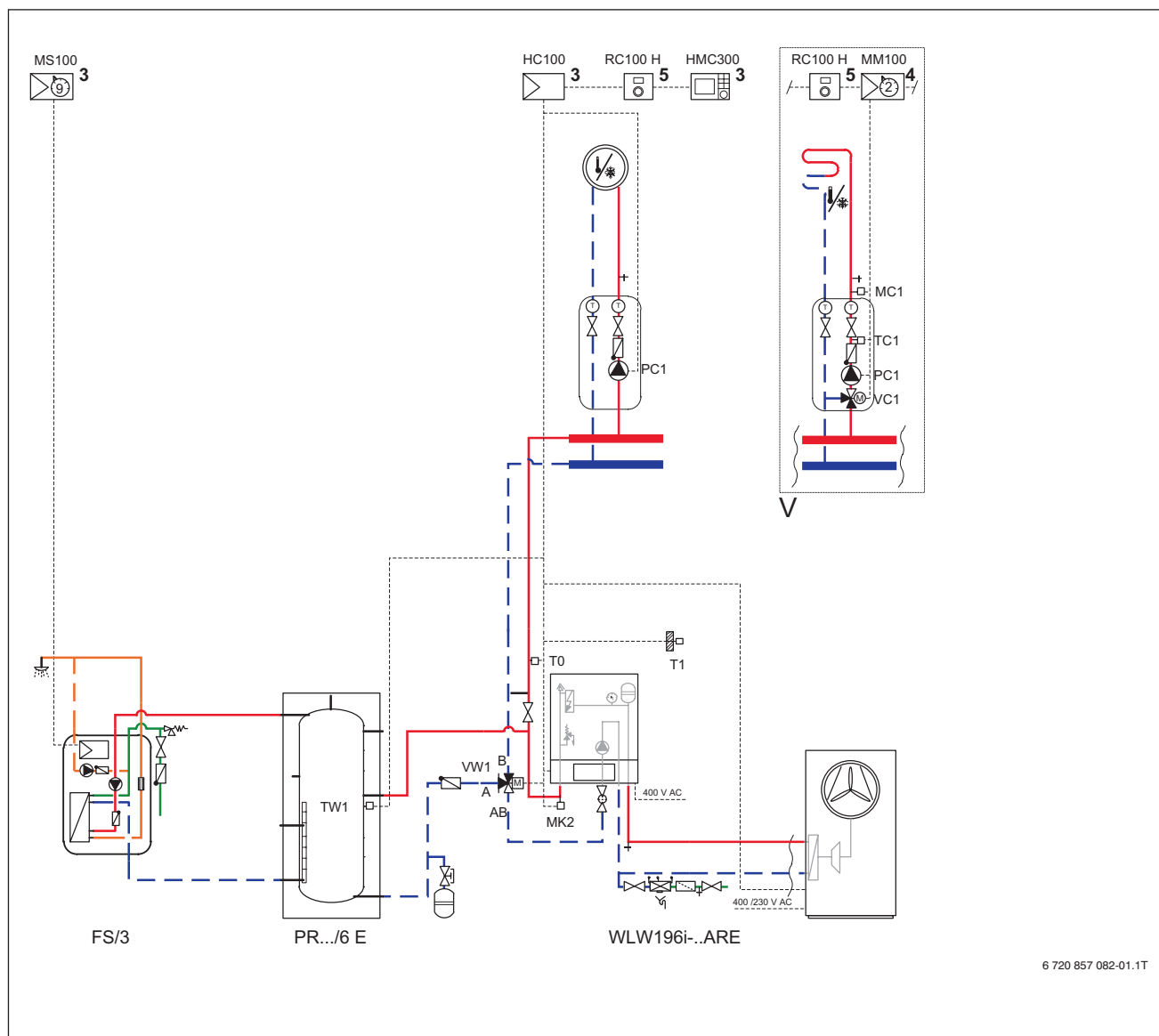
### Kominek z płaszczem wodnym

- Do podgrzewacza buforowego PRZ można podłączyć posiadający płaszcz wodny piecyk na pelety lub kominek na drewno łupane.
- Wytwarzane ciepło może zostać wykorzystane zarówno do przygotowania ciepłej wody, jak i do wspomagania ogrzewania.
- W przypadku użycia posiadającego płaszcz wodny piecyka na pelety należy użyć kompletnej stacji KS RV1, w przypadku posiadającego płaszcz wodny kominka na drewno łupane – kompletnej stacji KS RR1.
- Ze względu na technologię Thermostream (rura zasilająca na całej szerokości wymiennika ciepła), dla piecyków na pelety blueline nie jest konieczne podniesienie temperatury na powrocie w kompletnej stacji.
- W najwyższym punkcie podgrzewacza PRZ należy przewidzieć separator powietrza i zawór bezpieczeństwa.

### Pompy

- Czujniki T0 i T1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

### 9.12 Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy do pomp ciepła, stacja świeżej wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



6 720 857 082-01.1T

**Rys. 135** Schemat instalacji z regulatorem (niewiązujący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
FS/3	Stacja świeżej wody Logalux
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego/chłodzenia
MS100	Moduł stacji świeżej wody
MK2	Czujnik punktu rosy
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PR.../6 E	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego

TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.12.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

#### 9.12.2 Podzespoły instalacji

- Odwrotna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Podgrzewacz buforowy Logalux PR.../6 E
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym



### 9.12.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, przygotowanie c.w.u. poprzez podgrzewacz buforowy i stację świeżej wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegow grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.12.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy.
- W istniejącym układzie hydraulicznym podgrzewacz buforowy PR.../6 E jest wykorzystywany tylko do przygotowania ciepłej wody poprzez stację świeżej wody.
- Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszraniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem lub w dodatkowym podgrzewaczu buforowym.

#### Podgrzewacz buforowy PR.../6 E

- Podgrzewacz PR.../6 E to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.

- Podgrzewacz PR.../6 E jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 65, 80 lub 100 mm.

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Do stacji FS/3 można podłączyć pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PR.../6 E spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego zostają włączone. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest wyłącznie dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W przypadku chłodzenia dynamicznego należy użyć RC100. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu aktywnym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

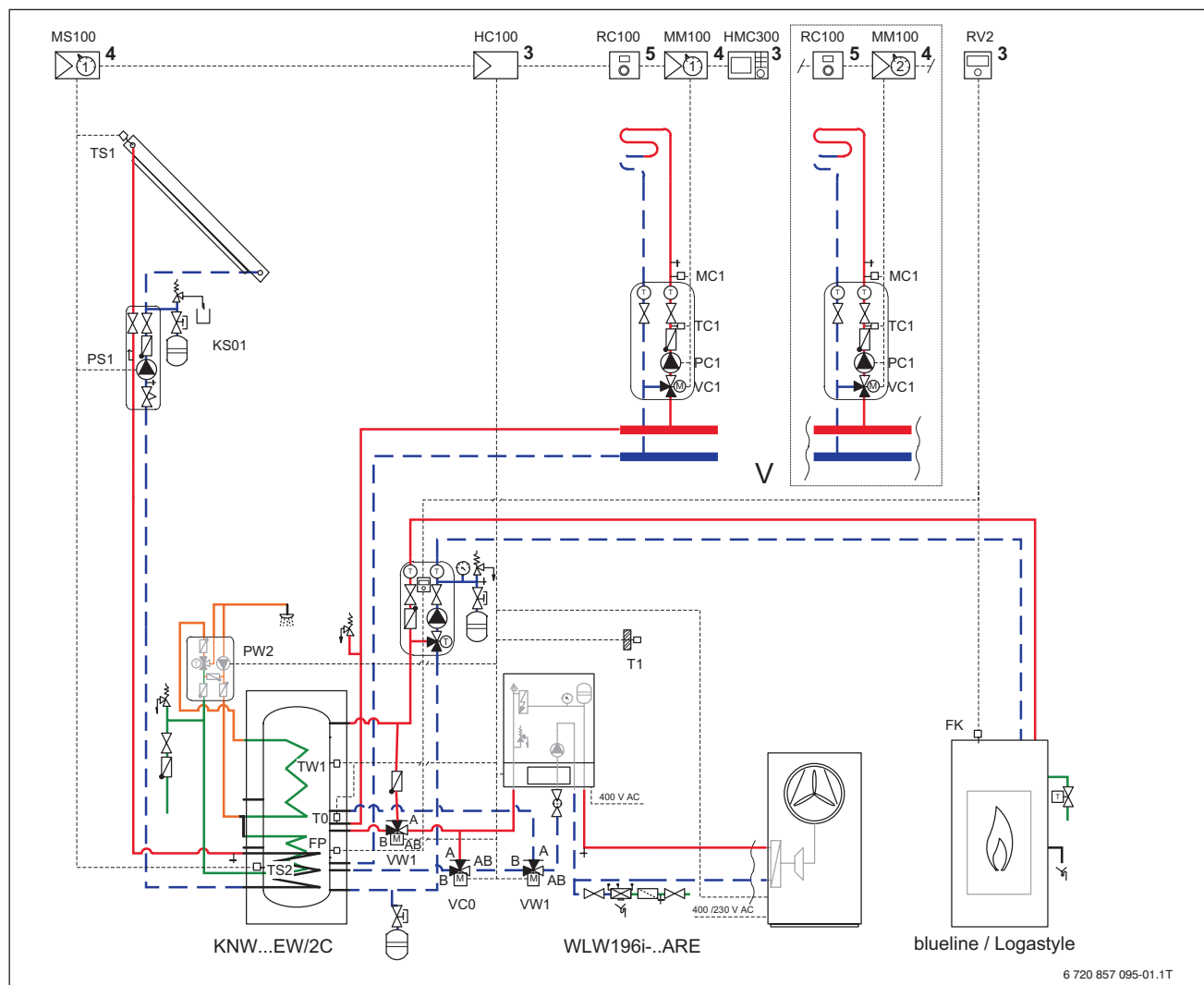
- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna znajduje się wewnątrz stacji świeżej wody i jest sterowana przez wbudowany regulator.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.



### 9.13 Logatherm WLW196i..AR E, kominek z płaszczem wodnym, podgrzewacz kombinowany, termiczna instalacja solarna, jeden mieszany obieg grzewczy lub kilka mieszanych obiegów grzewczych



Rys. 136 Schemat instalacji z regulatorem (niewiązący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
blue line...	Kominek Logastyle
FP	Czujnik temperatury podgrzewacza
FK	Czujnik temperatury kotła
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KNW... EW/2C	Podgrzewacz kombinowany do pomp ciepła
KS01	Stacja solarna
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MC1	Ogranicznik temperatury
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100	Moduł zdalnego sterowania
RV2	Regulator kominka
MS100	Moduł solarny do przygotowania c.w.u.
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora

TS2

Czujnik temperatury podgrzewacza solarnego na dole

TW1

Czujnik temperatury ciepłej wody

VC0

Zawór przełączny 3-drogowy

VC1

Zawór mieszający 3-drogowy

VW1

Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.13.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny

#### 9.13.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Regulator HC100
- Mieszany obieg grzewczy
- Opcjonalnie do trzech mieszanych obiegów grzewczych

### 9.13.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, kominek z płaszczem wodnym z zewnętrznym podgrzewaczem kombinowanym KNW ...EW/2, instalacja solarna do wspomagania ogrzewania i przygotowania c.w.u.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla mieszanych obiegu grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.13.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania

#### Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odsronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego MM100 należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pom-

py ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .

- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu kombinowanym spadnie na czujniku (T0) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Tryb grzewczy trwa do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (TC1).
- Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować na zasilaniu ogrzewania podłogowego ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1” na przełączniku kodującym.
- Ciepło dla opcjonalnego obiegu grzewczego 2 jest również regulowane przez oddzielny zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Podłączenie pompy, zaworu mieszającego itp. analogicznie do obiegu grzewczego 1. Moduł obiegu grzewczego 2 musi otrzymać adres „2”.
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem KNW potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Służą one do rozdzielenia hydraulicznego między obszarem podgrzewacza buforowego związanym z ciepłą wodą i ogrzewaniem. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania można zainstalować w 2 różnych pozycjach na podgrzewaczu kombinowanym KNW. Jeżeli czujnik temperatury zasilania (T0) zostanie zamocowany na zasilaniu obiegów grzewczych, należy zwrócić uwagę na to, by został on umieszczony jak najbliżej podgrzewacza. Jeżeli czujnik temperatury zasilania (T0) ma zostać zainstalowany w tulei zanurzeniowej w dolnej jednej trzeciej części podgrzewacza, ustawienie temperatury zasilania należy zredukować o ok. 5K

### Podgrzewacze kombinowane

- Podgrzewacze kombinowane Logalux KNW600 EW/2C i KNW830 EW/2C są dostosowane do wymogu ogrzewania niskotemperaturowego. Wewnątrz podgrzewaczy znajdują się wymienniki ciepła o dużej powierzchni wymiany, mające na celu podgrzewanie wody podczas przepływu.
- Do podgrzewaczy kombinowanych KNW600 EW/2C i KNW830 EW/2C można podłączyć wszystkie pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR E, kominek i instalację solarną.
- W przypadku połączenia pompy WLW196i-6 AR E z podgrzewaczem kombinowanym KNW830 EW/2 mogą mieć miejsce zbyt długie czasy pracy pompy, szczególnie po czasie blokady.
- Maksymalna moc kominka z płaszczem wodnym lub kotła opalanego drewnem, który ma zostać podłączony do podgrzewacza kombinowanego, wynosi:
  - KNW600 EW/2C: 10 kW,
  - KNW830 EW/2C: 15 kW.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest wyłącznie dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Instalacja solarna

- Do podgrzewaczy kombinowanych można podłączyć instalację solarną. W tym celu wewnątrz podgrzewacza znajduje się wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej.
- Maksymalna powierzchnia instalacji solarnej, która ma zostać podłączona do podgrzewacza kombinowanego, wynosi:
  - KNW600 EW/2C: 7,5 m<sup>2</sup>,
  - KNW830 EW/2C: 11 m<sup>2</sup>,
- Regulację instalacji solarnej przejmuje moduł solarny MS100. Moduł solarny MS100 w połączeniu z urządzeniem obsługowym HMC300 służy do regulacji instalacji solarnych wykorzystywanych do przygotowania c.w.u., a w przypadku podgrzewaczy kombinowanych – również do optymalizacji solarnej w trybie grzewczym.
- Do zakresu dostawy modułu MS100 należy czujnik temperatury kolektora (TS1) i czujnik temperatury podgrzewacza (TS2).
- Jako zabezpieczenie przed poparzeniem zaleca się użycie termostaticznego zaworu mieszającego na wypływie ciepłej wody z podgrzewacza kombinowanego.
- Czujnik temperatury kolektora (TS1), czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej (TS2) i pompę (PS1) z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu kombinowanym spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poni-

żej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka.

- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie poprzez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza kombinowanego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W celu ekonomicznej eksploatacji instalacji, zwłaszcza w połączeniu z instalacjami solarnymi lub pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR w połączeniu z podgrzewaczem kombinowanym KNW... EW/ 2C nie nadają się do trybu chłodzenia.

### Piecyk z płaszczem wodnym

- Do podgrzewacza kombinowanego można podłączyć posiadający płaszcz wodny piecyk na pelety lub kominek na drewno łupane.
- Wytwarzane ciepło może zostać wykorzystane zarówno do przygotowania ciepłej wody, jak i do wspomaganie ogrzewania.
- W przypadku użycia posiadającego płaszcz wodny piecyka na pelety należy użyć kompletnej stacji KS RV1, w przypadku posiadającego płaszcz wodny kominka na drewno łupane – kompletnej stacji KS RR1.
- Ze względu na technologię Thermostream (rura zasilająca na całej szerokości wymiennika ciepła), dla piecyków na pelety blueline nie jest konieczne podniesienie temperatury na powrocie w kompletnej stacji.
- Posiadające płaszcz wodny kominki na drewno łupane muszą być użytkowane z podniesieniem temperatury na powrocie. Jest ono jednak już zawarte w kompletnej stacji KS RR1.
- W kompletnych stacjach zawarty jest zawór bezpieczeństwa.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 urządzenia obsługowego HMC300 i MM100 bez przekładnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekładnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed podgrzewaczem kombinowanym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa obiegu grzewczego 2 (PC1) jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module insta-

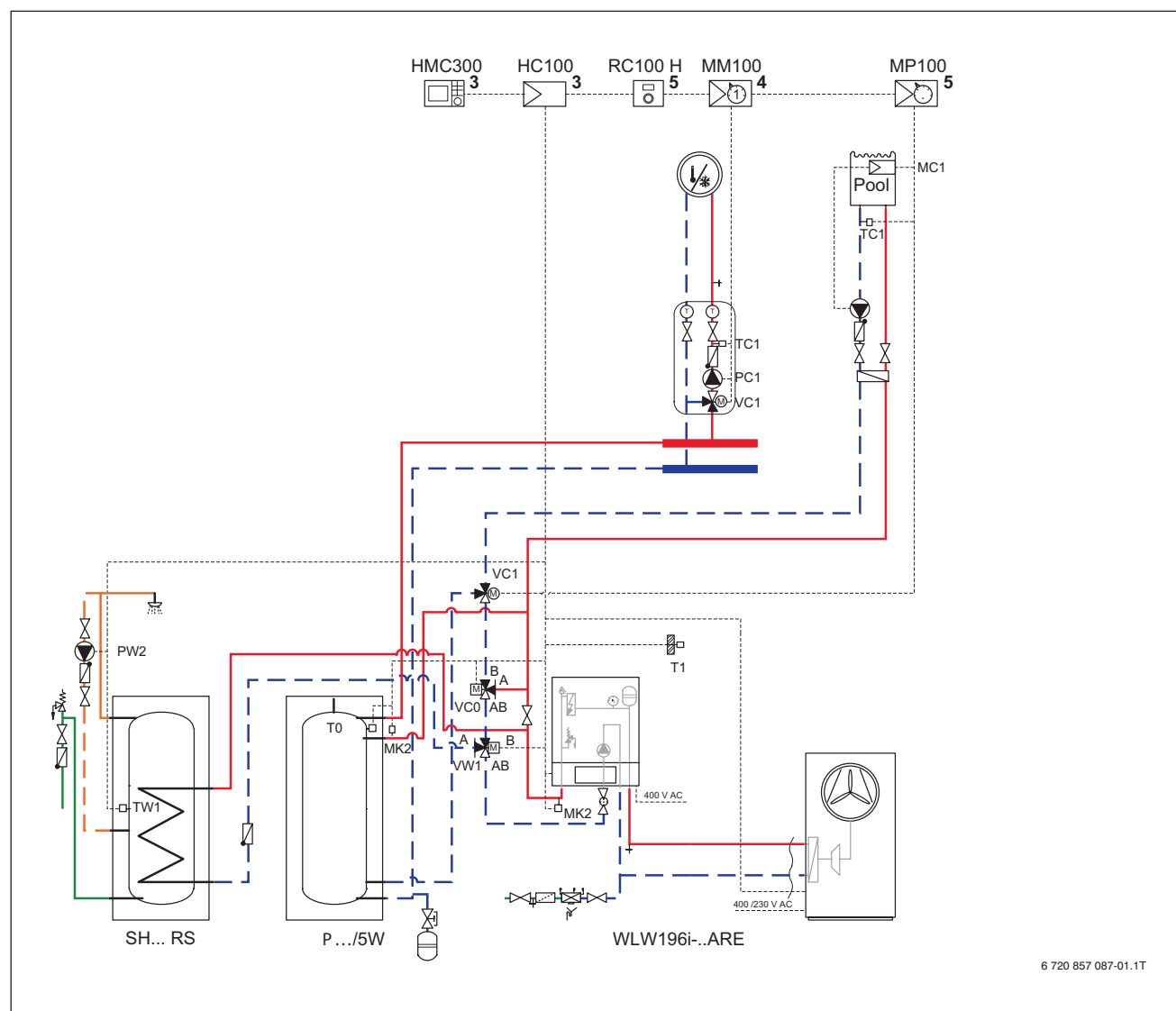
lacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.

- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

#### **Schemat połączeń**

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.
- Czujniki TS1 i TS2 podłącza się na module solarnym MS100.

### 9.14 Logatherm WLW196i..AR E, podgrzewacz buforowy, pojemnościowy podgrzewacz wody do pomp ciepła, jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, basen



Rys. 137 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MP100	Moduł basenowy
P.../5W	Podgrzewacz buforowy
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
SH... RS	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux do pomp ciepła
T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody

VC0	Zawór przełączny 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.14.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny z basenem.

#### 9.14.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR E.
- Basen.
- Podgrzewacz buforowy P50 W do pomp WLW196i-6 AR.
- Podgrzewacz buforowy P120/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Podgrzewacz buforowy P200/5W do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Podgrzewacz buforowy P300/5W do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH290 RS do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH370 RS do pomp WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH450 RS do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Regulator HC100.
- Jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia.

### 9.14.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR E do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia, z zewnętrznym podgrzewaczem buforowym i ogrzewaniem basenu.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR E składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostkę wewnętrzną w wersji monoenergetycznej wbudowany jest dogrzewacz elektryczny.
- Monoenergetyczny tryb pracy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla mieszanego obiegu grzewczego/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.14.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Obiegi grzewcze można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100. Obiegi grzewcze/chłodzenia wymagają modułu zdalnego sterowania RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika w istniejącym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz buforowy P.../5W.
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100 urządzenia obsługowego HMC300.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR w połączeniu z podgrzewaczami P.../5W można stosować do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia grawitacyjnego potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza oblicza się minimalną dopuszczalną temperaturę zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu aktywnym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk (PK2) modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów



grzewczych. W przypadku użycia podgrzewaczy buforowych P.../5W należy zainstalować dodatkowo czujnik punktu rosy (MK2) na wejściu podgrzewacza. Być może potrzebne będą kolejne czujniki punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- W pojemnościowych podgrzewaczach wody Logalux SH290 RS – SH450 RS powierzchnia wymiennika jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
  - Podgrzewacz SH290 RS można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR.
  - Podgrzewacz SH370 RS można połączyć z pompami WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
  - Podgrzewacz SH450 RS można połączyć z pompami WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR E używany jest dogrzewacz elektryczny wbudowany w jednostkę wewnętrzną.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka.
- Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza wody podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.

### Tryb basenowy

- Moduł basenowy MP100 służy do sterowania basenem w połączeniu z pompą ciepła i interfejsem EMS plus.
- Moduł służy do rejestrowania temperatury basenu i do sterowania zaworem mieszającym (VC1) na polecenie pompy ciepła.
- Do zakresu dostawy modułu basenowego MP100 należy czujnik basenowy (TC1), który należy zainstalować w odpowiednim miejscu basenu. Regulator basenowy wysyła żądanie ciepła do modułu basenowego MP100 i poprzez zestyk MC1 do pompy ciepła. Jednocześnie regulator basenowy musi wysłać żądanie do pompy basenowej. Regulator pompy ciepła szacuje na podstawie żądania zapotrzebowania na ogrzewanie i ciepłą wodę, czy wymiennik ciepła basenu może być dodatkowo zaopatrywany w ciepło.
- Tryb ciepłej wody/grzewczy ma priorytet przed trybem basenowym.
- Pompa basenowa otrzymuje żądanie od regulatora basenowego i jest przez niego sterowana.

- Wymiennik ciepła dla basenu należy dostosować do mocy i strumienia objętości pompy ciepła. Różnicę temperatur w basenowym wymienniku ciepła należy ograniczyć do 10 K.
- Zawór mieszający (VC1) jest podłączany na module basenowym MP100 do zacisków 43 i 44. Służy on do zapewnienia równoległej pracy w trybie grzania i trybie basenowym.

### Pompy

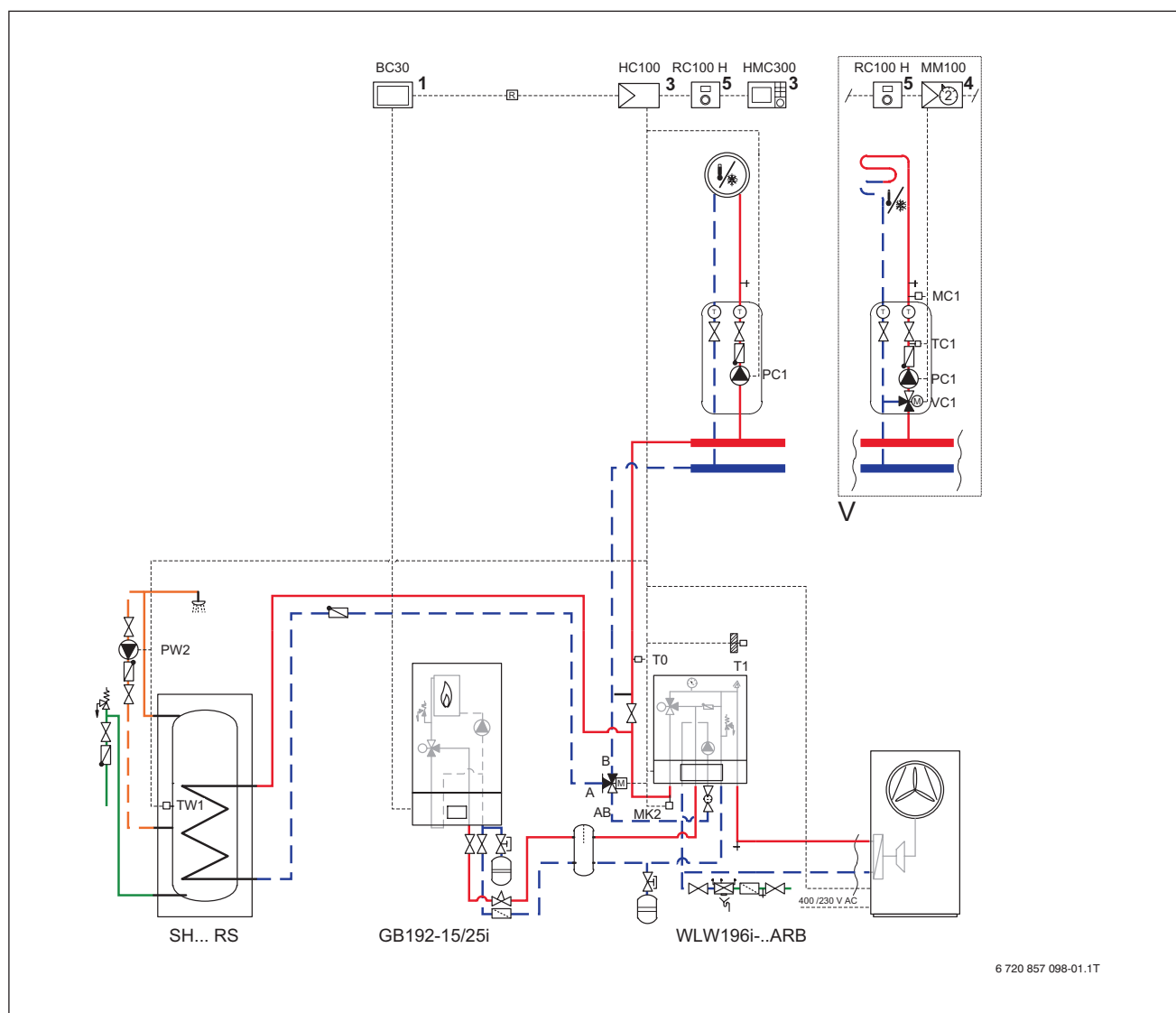
- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekładnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekładnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 urządzenia obsługowego HMC300 do zacisków 52 i N.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, MK2 i TW1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module basenowym MP100.



### 9.15 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody do pomp ciepła, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 138 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

- [1] Na źródle ciepła/zimna
- [3] W stacji
- [4] W stacji lub na ścianie
- [5] Na ścianie
- BC30 Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
- GB192i Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
- HC100 Moduł instalacyjny pompy ciepła
- HMC300 Urządzenie obsługowe
- MC1 Ogranicznik temperatury
- MK2 Czujnik punktu rosy
- MM100 Moduł mieszanego obiegu grzewczego
- PC1 Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
- PW2 Pompa cyrkulacyjna
- RC100 H Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
- SH ... RS Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux do pomp ciepła
- T0 Czujnik temperatury zasilania

- T1 Czujnik temperatury zewnętrznej
- TC1 Czujnik temperatury zaworu mieszającego
- TW1 Czujnik temperatury ciepłej wody
- VC1 Zawór mieszający 3-drogowy
- VW1 Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.15.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny.
- Dom dwurodzinny.

#### 9.15.2 Podzespoły instalacji

- Odwrotna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH290 RS do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH370 RS do pomp WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH450 RS do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Regulator HC100.
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym.

### 9.15.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, 2 obiegi grzewcze, gazowy kocioł kondensacyjny, z zewnętrznym pojemnościowym podgrzewaczem wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.15.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzet), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielania obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR. Proszę przestrzegać przy tym również instrukcji instalacji jednostki wewnętrznej.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszraniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem.

### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- W pojemnościowych podgrzewaczach wody Logalux SH290 RS – SH450 RS powierzchnia wymiennika ciepła jest dopasowana do mocy pomp ciepła.

Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.

- Podgrzewacz SH290 RS można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR.
- Podgrzewacz SH370 RS można połączyć z pompami WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Podgrzewacz SH450 RS można połączyć z pompami WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Do ochrony przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, między pojemnościowym podgrzewaczem wody a jednostką wewnętrzną pompy ciepła potrzebny jest zawór zwrotny.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości granicznej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego zostają włączone. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR B używany jest kocioł grzewczy.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Tryb chłodzenia za pomocą konwektorów z nawiewem w instalacjach dwusystemowych jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy konwektory z nawiewem są zaprojektowane do pracy powyżej punktu rosy, a także tylko w połączeniu z czujnikami wilgotności i elektronicznym detektorem punktu rosy (osprzęt).

### Pompy

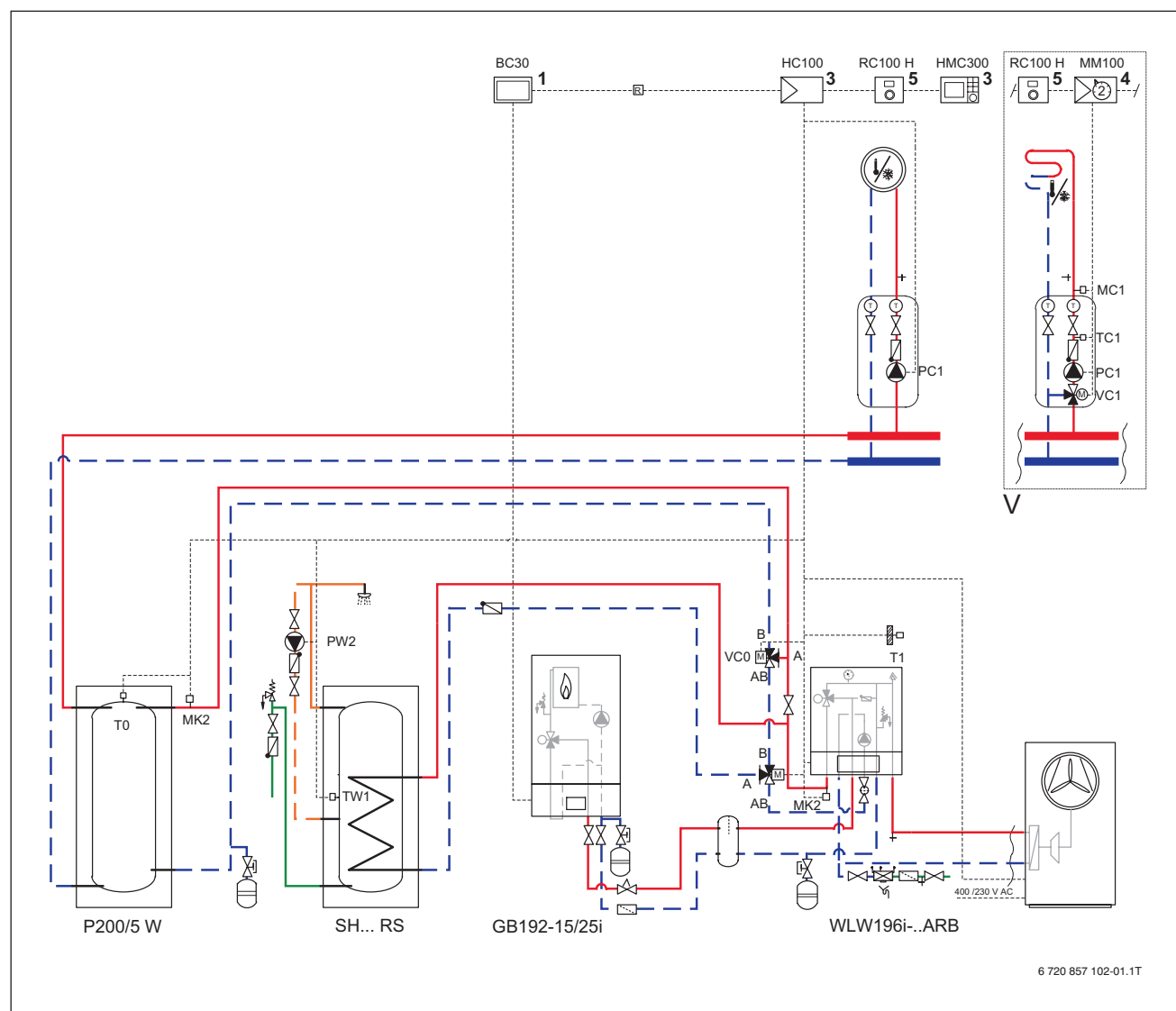
- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przełącznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przełącznikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Gazowe urządzenie kondensacyjne

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przełącznik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z gazowego urządzenia kondensacyjnego, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

**9.16 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, podgrzewacz buforowy do pomp ciepła, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia**

**Rys. 139** Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

**Lokalizacja modułu:**

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
BC30	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
GB192i	Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
P200/5 W	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
SH ... RS	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux
T0	Czujnik temperatury zasilania

T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór przełączny 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

**9.16.1 Obszar stosowania**

- Dom jednorodzinny.
- Dom dwurodzinny.

**9.16.2 Podzespoły instalacji**

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH290 RS do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH370 RS do pomp WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

- Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. Logalux SH450 RS do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Podgrzewacz buforowy P200/5 W.
- Urządzenie obsługowe Logamatic RC300.
- Regulator HC100.
- Jeden niemieszany i opcjonalnie jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym.

### 9.16.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, gazowy kocioł kondensacyjny, z zewnętrznym pojemnościowym podgrzewaczem c.w.u. i podgrzewaczem buforowym.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.16.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest

podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika używany jest podgrzewacz buforowy P200/5 W.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym potrzebny jest czujnik temperatury zasilania TC1. Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 2 musi otrzymać adres „2”.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.

### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- W pojemnościowych podgrzewaczach wody Logalux SH290 RS - SH450 RS powierzchnia wymiennika ciepła jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
- Podgrzewacz SH290 RS można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR.



- Podgrzewacz SH370 RS można połączyć z pompami WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Podgrzewacz SH450 RS można połączyć z pompami WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

- Do ochrony przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, między pojemnościowym podgrzewaczem wody a jednostką wewnętrzną pompy ciepła potrzebny jest zawór zwrotny.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu pojemnościowego podgrzewacza wody podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR B używany jest kocioł grzewczy.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR w połączeniu z podgrzewaczami buforowymi P120/5W i P200/5W należy stosować tylko do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe, ponieważ te podgrzewacze buforowe nie są zaprojektowane do pracy poniżej temperatury punktu rosy. Jako zabezpieczenie konieczny jest dodatkowy czujnik punktu rosy (MK2, osprzęt) na wejściu podgrzewacza buforowego.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk (PK2) modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Pompa w jednostce wewnętrznej podczas przełączania z przygotowywania ciepłej wody na tryb chłodzenia/grzewczy pracuje początkowo z niewielką prędkością obrotową. Zapobiega to powstawaniu odgłosów stukania w sieci rurowej.
- Zawór przełączny (VCO) jest podłączany na module instalacyjnym HC100 do zacisków 56 i N.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebne będą dodatkowe

czujniki punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekaznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekaznikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa cyrkulacyjna PW2 jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC 300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

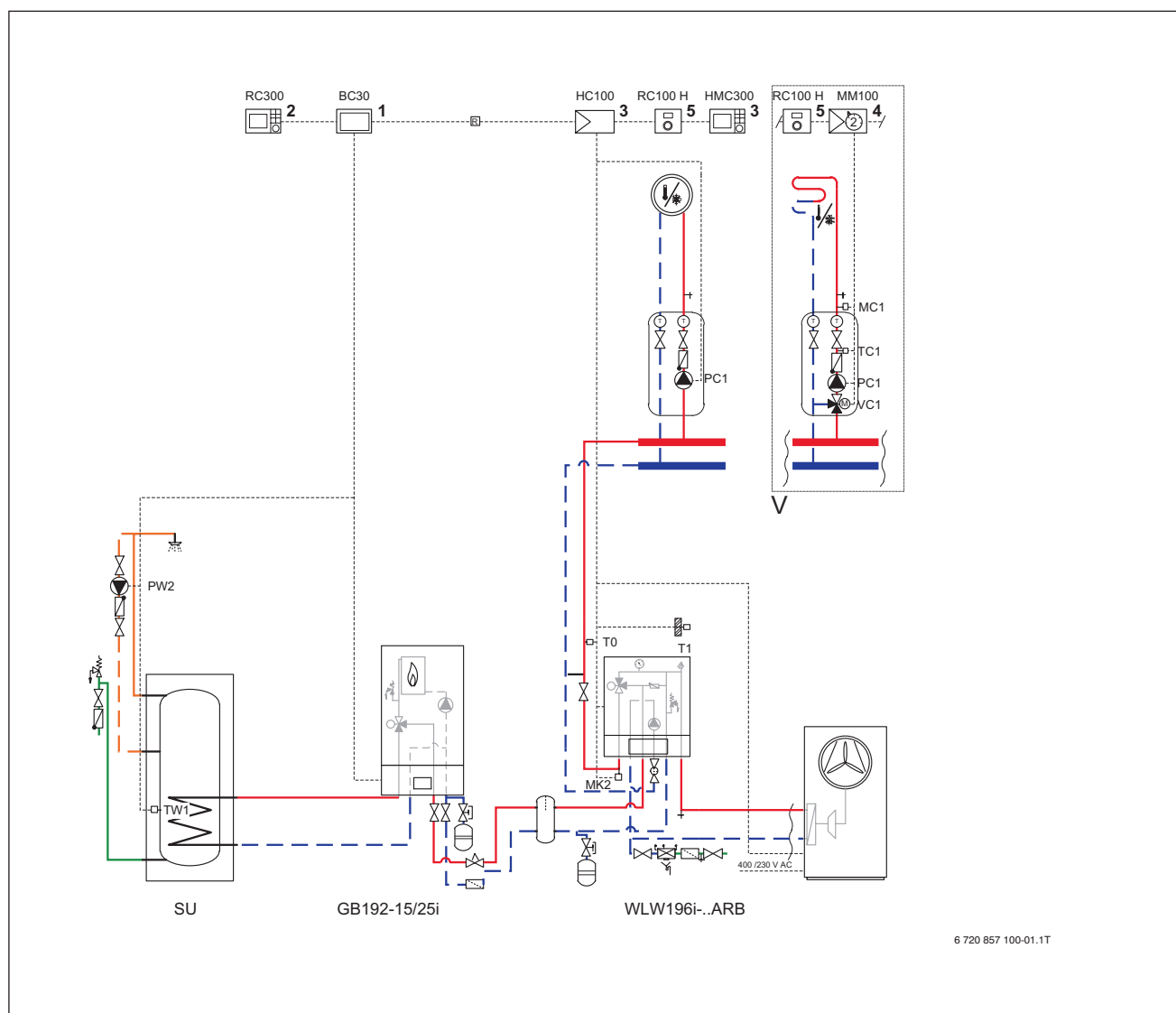
### Gazowe urządzenie kondensacyjne

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przekaznik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z gazowego urządzenia kondensacyjnego, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

### 9.17 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 140 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[2]	W źródle ciepła/zimna lub na ścianie
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
BC30	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
GB192i	Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
RC300	Urządzenie obsługowe
SU	Pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SU

T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy

#### 9.17.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

#### 9.17.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i
- Pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SU
- Urządzenie obsługowe RC300
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania przy każdym obiegu grzewczym/chłodzenia



### 9.17.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i, 2 obiegi grzewcze, przygotowanie ciepłej wody tylko poprzez kocioł.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.17.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszroniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielania obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszroniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1).
- Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zawór mieszający (VC1), pompę (PC1), czujnik temperatury zasilania (TC1) i ogranicznik temperatury (MC1) mieszanego obiegu grzewczego 2 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.
- Pompę (PC1) podłącza się do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem.

### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- Pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SU są dostosowane do zapotrzebowania budynku na ciepłą wodę. Do przygotowania ciepłej wody i do dezynfekcji termicznej używany jest kocioł grzewczy.
- Czujnik temperatury ciepłej wody (TW1) jest podłączany do jednostki regulacyjnej BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu wody spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, kocioł przestawia wewnętrzny zawór przełączny w tryb przygotowania ciepłej wody i włącza pompę wewnętrzną. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest podłączana do jednostki regulacyjnej BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego GB192i.
- Poprzez urządzenie obsługowe RC300 można zaprogramować oddzielny program czasowy ciepłej wody.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Tryb chłodzenia za pomocą konwektorów z nawiewem w instalacjach dwusystemowych jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy konwektory z nawiewem są zaprojektowane do pracy powyżej punktu rosy, a także tylko w połączeniu z czujnikami wilgotności powietrza i elektronicznymi detektorami punktu rosy (osprzęt).

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do modułu instalacyjnego HC100 i MM100 bez przekaznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekaznikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .

- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa (PC1) mieszanego obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna jest podłączana do jednostki regulacyjnej urządzenia GB192i.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Gazowe urządzenie kondensacyjne

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przełącznik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z gazowego urządzenia kondensacyjnego, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.



### 9.18.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny.
- Dom dwurodzinny.

### 9.18.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i
- Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SMH....5EW-B/C.
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u.
- Moduł solarny MS100.
- Regulator HC100.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym.

### 9.18.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, gazowe urządzenie kondensacyjne, solarne przygotowanie ciepłej wody, 2 obiegi grzewcze.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla 2 obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.18.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania

#### Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.

- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP) ) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy z osobna można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100 H. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy. Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszraniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC<sup>1</sup>) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik

temperatury zasilania (TC<sup>1</sup>). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC<sup>1</sup>).

- Zewnętrzny zawór przełączny (VW<sup>1</sup>) i pompa (PC<sup>1</sup>) obiegu grzewczego 1 są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem lub w podgrzewaczu buforowym.

### Instalacja solarna

- Do podgrzewaczy dwusystemowych SMH400.5EW-B/C i SMH500.5EW-B/C można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.
  - Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła podgrzewacza SMH400.5EW-B/C wynosi 1,3 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 3-4 kolektorów płaskich.
  - Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła podgrzewacza SMH500.5EW-B/C wynosi 1,8 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 4-5 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z urządzeniem obsługowym HMC300.
- Czujnik temperatury kolektora (TS1), czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej (TS2) i pompę (PS1) z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

### Dwusystemowy pojemnościowy podgrzewacz c.w.u.

- W pojemnościowych podgrzewaczach c.w.u. Logalux SMH400.5EW-B/C i SMH500.5EW-B/C powierzchnia wymiennika ciepła jest dopasowana do mocy pomp ciepła. Urządzenia te są dostarczane z niezbędnym czujnikiem.
- Podgrzewacze SMH400.5EW i SMH500.5EW można połączyć ze wszystkimi pompami WLW196i..AR. W przypadku pomp WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR przy niskich temperaturach zewnętrznych mogą występować długie czasy ładowania.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyrkuluje w tym czasie poprzez obejście. Następnie zawór przełączny (VW<sup>1</sup>) przełącza się na tryb ciepłej

wody i pompy obiegu grzewczego zostają włączone. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR B używany jest zewnętrzny kocioł grzewczy.
- W celu ekonomicznej eksploatacji instalacji, zwłaszcza w połączeniu z instalacjami solarnymi lub pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza, służącym do monitorowania punktu rosy. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegów grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.
- Tryb chłodzenia za pomocą konwektorów z nawiewem w instalacjach dwusystemowych jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy konwektory z nawiewem są zaprojektowane do pracy powyżej punktu rosy, a także tylko w połączeniu z czujnikami wilgotności powietrza i elektronicznym detektorem punktu rosy (osprzęt).

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzenia obsługowego HC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 urządzenia obsługowego HMC300 do zacisków 52 i N.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.
- Pompa cyrkulacyjna (PW2) jest sterowana poprzez urządzenie obsługowe HMC 300 i podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 58 i N.



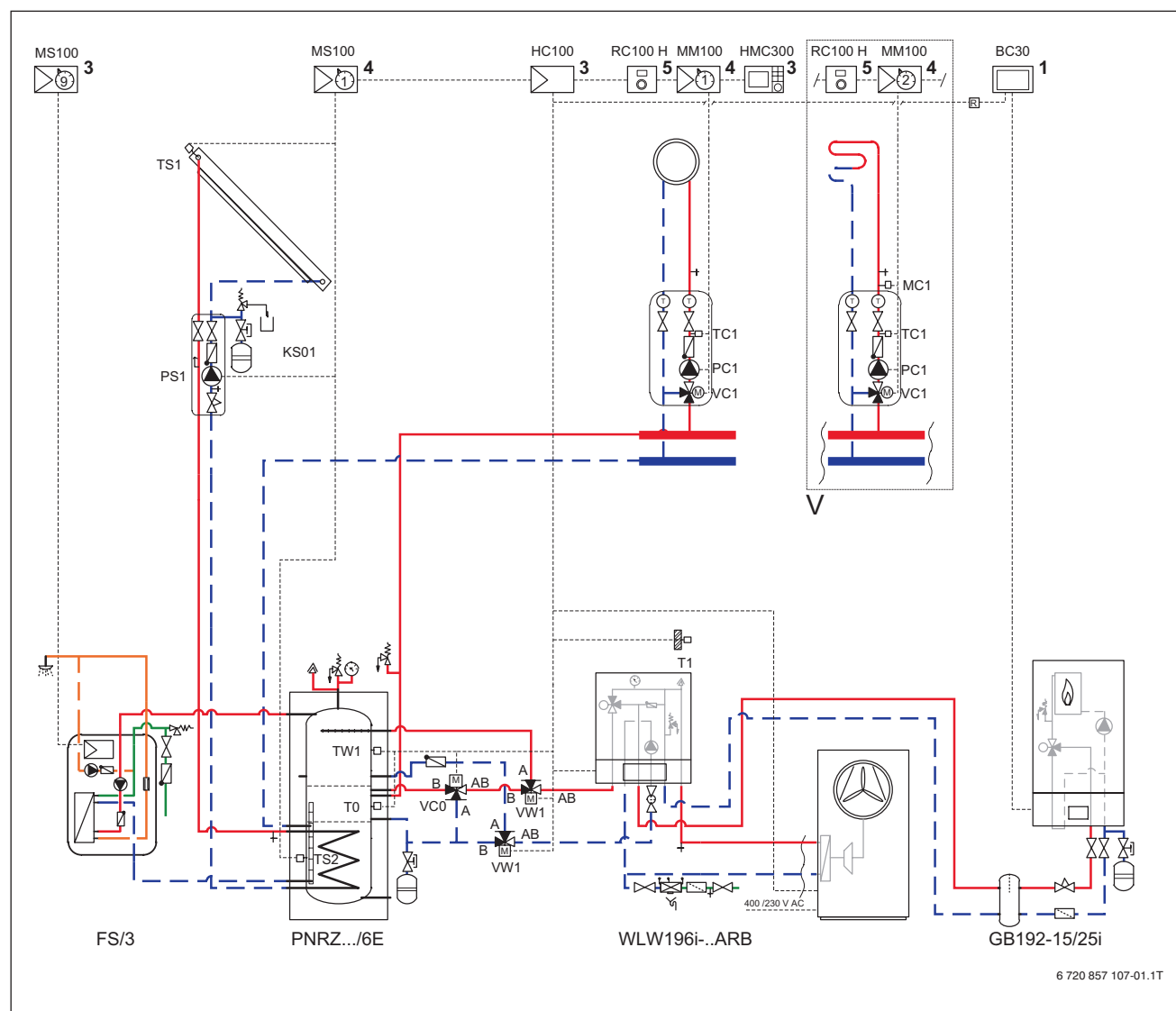
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

#### **Gazowe urządzenie kondensacyjne**

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przełącznik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z gazowego urządzenia kondensacyjnego, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

#### **Schemat połączeń**

- Czujniki T0, T1, TW1 i MK2 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

**9.19 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, termiczna instalacja solarna, 2 mieszane obiegi grzewcze**

**Rys. 142** Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

**Lokalizacja modułu:**

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
BC30	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
FS/3	Stacja świeżej wody
GB192i	Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KS01	Stacja solarna
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PNRZ.../6E	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100	Moduł zdalnego sterowania

**MS100**

T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza systemu solarnego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór przełączny 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

**9.19.1 Obszar stosowania**

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny



### 9.19.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i
- Podgrzewacz buforowy Logalux PNRZ.../6EW
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Termiczna instalacja solarna do przygotowania c.w.u. i wspomagania ogrzewania
- Moduł solarny MS100
- Regulator HC100
- Mieszany obieg grzewczy

### 9.19.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, gazowe urządzenie kondensacyjne, solarne przygotowanie c.w.u. i wspomaganie ogrzewania poprzez podgrzewacz buforowy i stację świeżej wody
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Mieszany obieg grzewczy.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.19.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzet), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- W tym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz PNRZ.../6EW z dodatkowym solarnym wymiennikiem ciepła.
- Obieg grzewczy jest wykonywany jako mieszany. Potrzebny jest do tego moduł obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego musi być adresowany przełącznikiem kodującym.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1”.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych. Podłączenie pomp, zaworów mieszających itp. analogicznie do obiegu grzewczego 1. Adresowanie drugiego obiegu grzewczego poprzez przełącznik kodujący na „2” itd.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat (MC1) do ochrony ogrzewania podłogowego.
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem PNRZ.../6EW potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany

wany w podgrzewaczu buforowym.

- Aby chronić jednostkę wewnętrzną przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, na zasilaniu i powrocie między podgrzewaczem PNRZ.../6EW a jednostką wewnętrzną potrzebny jest zawór zwrotny.

#### Instalacja solarna

- Do podgrzewacza PNRZ można podłączyć instalację solarną do podgrzewania wody pitnej.
- Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła podgrzewacza PNRZ750/6EW wynosi 2,2 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 4-5 kolektorów płaskich.
- Powierzchnia solarnego wymiennika ciepła podgrzewacza PNRZ1000/6EW wynosi 2,6 m<sup>2</sup> i jest zatem odpowiednia dla 5-6 kolektorów płaskich.
- Do sterowania instalacją solarną potrzebny jest moduł solarny MS100. Moduł solarny jest łączony przewodem magistrali CAN z urządzeniem obsługowym HMC300.
- Czujnik temperatury kolektora (TS1), czujnik temperatury podgrzewacza instalacji solarnej (TS2) i pompę (PS1) z kompletnej stacji KS01 podłącza się na module solarnym MS100.
- W kompletnej stacji Logasol KS01 znajdują się wszystkie niezbędne elementy, takie jak pompa solarna, hamulec grawitacyjny, zawór bezpieczeństwa, manometr i zawory kulowe z wbudowanymi termometrami.

#### Podgrzewacz buforowy z solarnym wymiennikiem ciepła PNRZ.../6EW

- Podgrzewacz PNRZ.../6EW to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie i 2 blachami rozdzielającymi do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Poza tym wbudowana lanca ładująca łagodzi proces załadunku.
- Podgrzewacz PNRZ.../6EW jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 80 mm lub 120 mm.
  - Podgrzewacz PNRZ750/6EW jest przystosowany do pomp ciepła WLW196i-6 AR, WLW196i-8 AR, WLW196i-11 AR.
  - Podgrzewacz PNRZ1000/6EW jest przystosowany do pomp ciepła WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.

#### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Do stacji FS/3 można podłączyć pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PNRZ.../6EW spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej usta-

wionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.

- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza kombinowanego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody używany jest zewnętrzny kocioł grzewczy

#### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR w połączeniu z podgrzewaczem PNRZ.../6EW nie nadają się do trybu chłodzenia.

#### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń HMC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A, cos  $\phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

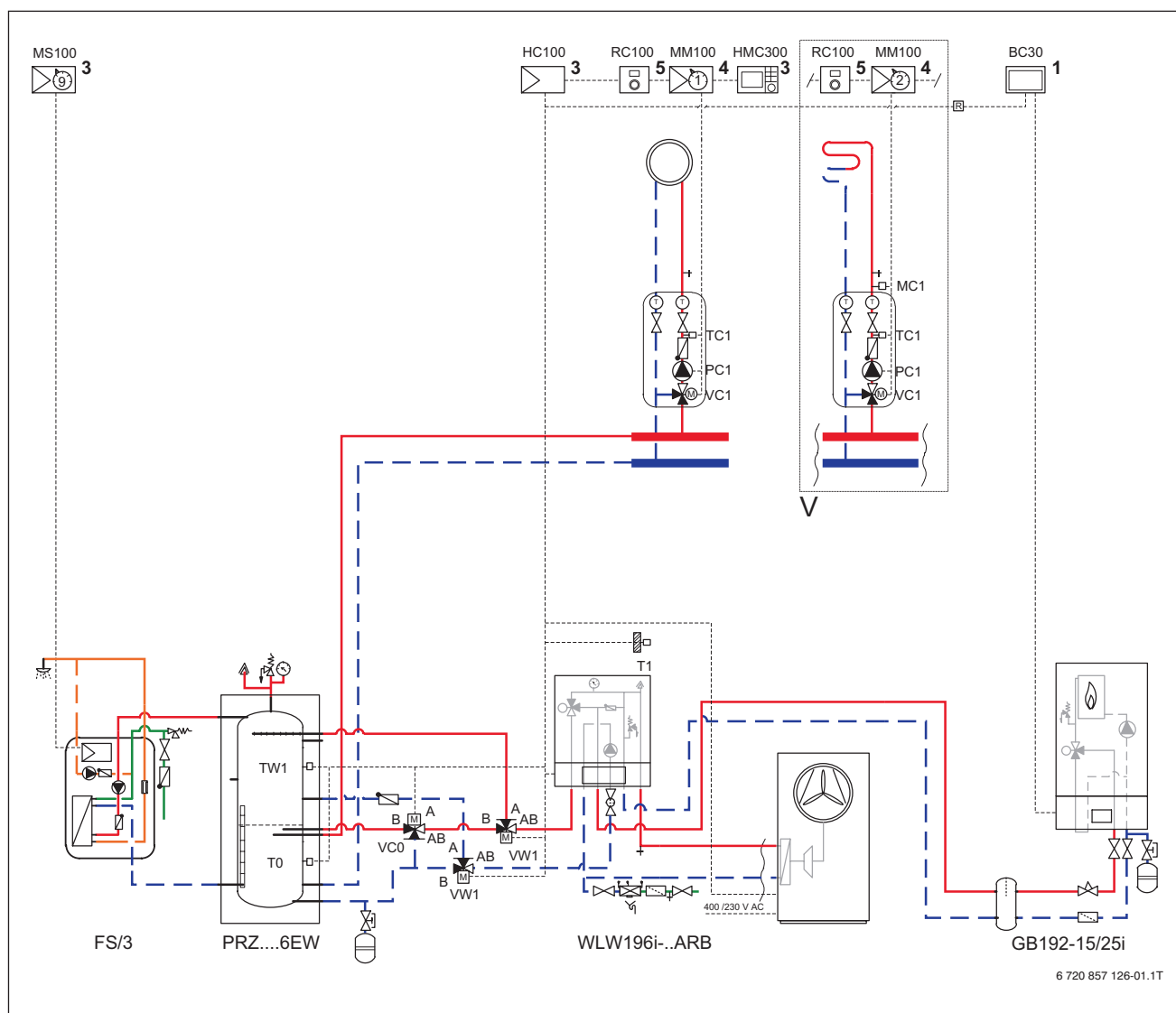
#### Gazowe urządzenie kondensacyjne

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przekątnik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z kotła, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

#### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1, TW1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.20 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, 2 mieszane obiegi grzewcze



Rys. 143 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
BC30	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
FS/3	Stacja świeżej wody
GB192i	Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
KS01	Stacja solarna
MC1	Ogranicznik temperatury
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PC1	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PRZ...6E	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
PS1	Pompa solarna
PW2	Pompa cyrkulacyjna
RC100	Moduł zdalnego sterowania

T0	Czujnik temperatury zasilania
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TS1	Czujnik temperatury kolektora
TS2	Czujnik temperatury podgrzewacza systemu solarnego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC0	Zawór przełączny 3-drogowy
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

### 9.20.1 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i
- Podgrzewacz buforowy Logalux PRZ...6EW
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Regulator HC100
- Moduł obiegu grzewczego MM100
- 2 mieszane obiegi grzewcze

### 9.20.2 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania, gazowe urządzenie kondensacyjne, podgrzewacz buforowy stacja świeżej wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Mieszany obieg grzewczy.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.20.3 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

#### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są łączone kablem magistrali.
- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pom-

py ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .

- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

#### Tryb grzewczy

- W tym układzie hydraulicznym przewidziany jest podgrzewacz PRZ do podłączenia stacji świeżej wody i opcjonalnie kominka z płaszczem wodnym.
- Obydwa obiegi grzewcze są wykonywane jako mieszane. Potrzebne są do tego 2 moduły obiegu grzewczego MM100. Moduły obiegu grzewczego muszą być adresowane przełącznikiem kodującym.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 1 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Pompę (PC1), zawór mieszający (VC1) i czujnik (TC1) podłącza się na module obiegu grzewczego MM100. Moduł obiegu grzewczego 1 musi otrzymać adres „1”.
- Opcjonalnie można sterować maksymalnie trzema mieszanymi obiegami grzewczymi. Podłączenie pomp, zaworów mieszających itp. analogicznie do obiegu grzewczego 1. Adresowanie drugiego obiegu grzewczego poprzez przełącznik kodujący na „2” itd.
- Dodatkowo na zasilaniu ogrzewania podłogowego należy zainstalować termostat (MC1) do ochrony ogrzewania podłogowego.
- W układzie hydraulicznym z podgrzewaczem PRZ potrzebne są 2 zewnętrzne zawory przełączne (VW1) na zasilaniu i powrocie. Obydwa zawory przełączne są równolegle podłączane na module instalacyjnym HC100 do zacisków 53 i N.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w podgrzewaczu buforowym.
- Aby chronić jednostkę wewnętrzną przed zbyt wysokimi temperaturami powrotu, na zasilaniu i powrocie między podgrzewaczem PRZ a jednostką wewnętrzną potrzebny jest zawór zwrotny.

### Podgrzewacz buforowy PRZ

- Podgrzewacz PRZ to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie i blachą rozdzielającą do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Wbudowana lanca ładująca łagodzi proces załadunku.
- Podgrzewacz PRZ jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 65, 85 lub 100 mm.
- Podgrzewacz buforowy PRZ500.6E do wszystkich pomp WLW196i..AR.
- Podgrzewacz buforowy PRZ750.6E do pomp WLW196i-11 AR, WLW196i-14 AR.
- Podgrzewacz buforowy PRZ1000.6E do pomp WLW196i-14 AR.

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Do stacji FS/3 można podłączyć pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PRZ spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW<sup>1</sup>) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- Zasilanie jest podczas przygotowania ciepłej wody tak długo prowadzone zwarcie przez zawór przełączny (VC0), aż temperatura zasilania będzie tak wysoka jak temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody (TW<sup>1</sup>). Działaniem tym zapobiega się oziębieniu podgrzewacza kombinowanego podczas rozruchu pompy ciepła i uzyskuje się zwiększenie wydajności pompy.
- Do dezynfekcji termicznej ciepłej wody używany jest zewnętrzny kocioł grzewczy.

### Tryb chłodzenia

- Pomp ciepła Logatherm WLW196i..AR w połączeniu z podgrzewaczem PRZ nie można stosować do chłodzenia poprzez konwektory z nawiewem ani do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ścienne, podłogowe lub sufitowe.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń HMC300 i MM100 bez przekątnika oddzielającego.

Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .

- Pompa w jednostce wewnętrznej przed oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.

### Gazowe urządzenie kondensacyjne

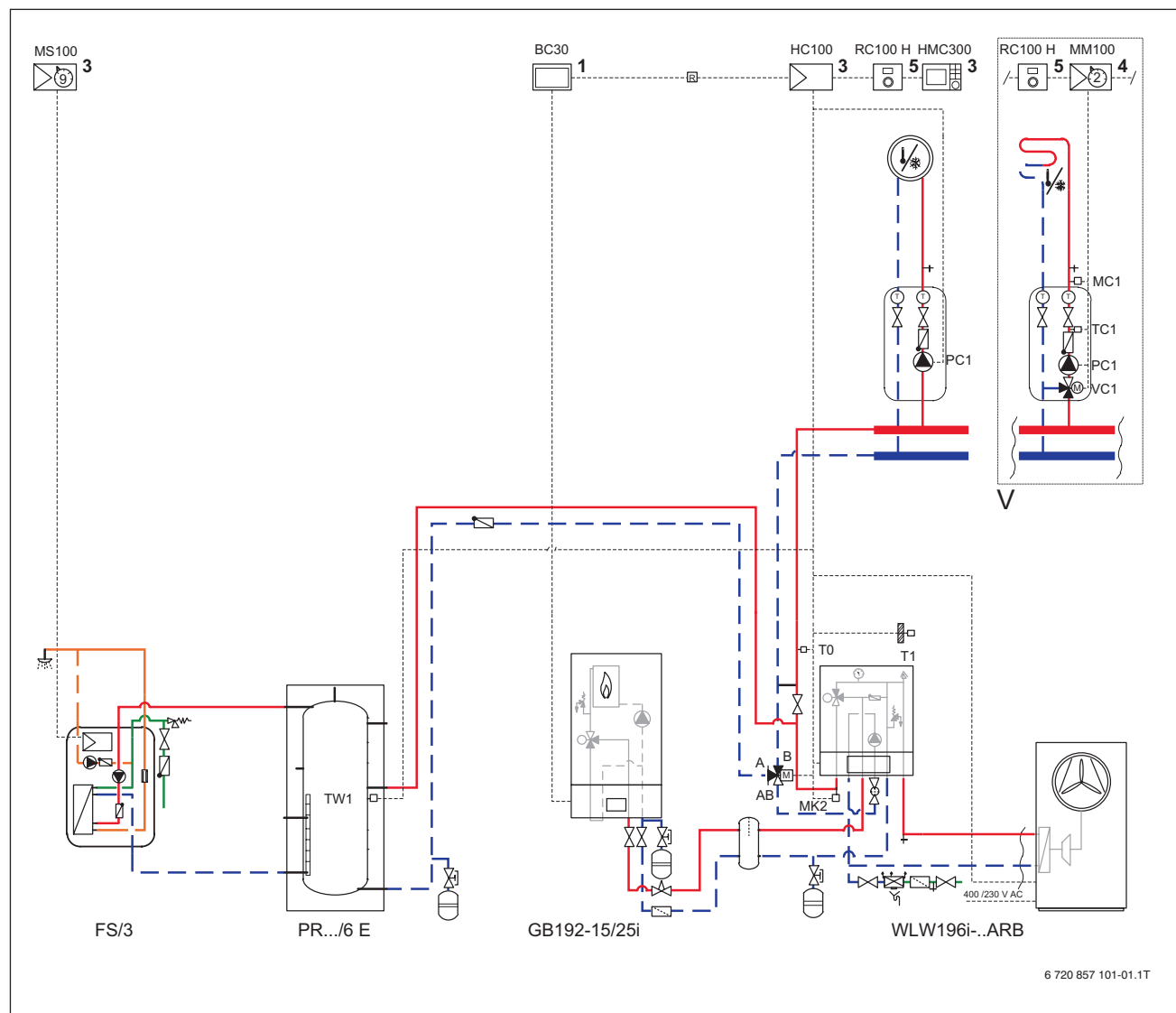
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przekątnik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z kotła, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.
- Maksymalna moc kotła, który można podłączyć do jednostki wewnętrznej, wynosi 25 kW.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0 i T1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.



### 9.21 Logatherm WLW196i..AR B, gazowe urządzenie kondensacyjne, pojemnościowy podgrzewacz wody, stacja świeżej wody, jeden niemieszany i jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia



Rys. 144 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

#### Lokalizacja modułu:

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[3]	W stacji
[4]	W stacji lub na ścianie
[5]	Na ścianie
BC30	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
FS/3	Stacja świeżej wody
GB192i	Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
MC1	Ogranicznik temperatury
MK2	Czujnik punktu rosy
MM100	Moduł mieszanego obiegu grzewczego
MS100	Moduł stacji świeżej wody
PC1	Pompa obiegu grzewczego/chłodzenia (obieg wtórny)
PR.../6 E	Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
RC100 H	Moduł zdalnego sterowania z czujnikiem wilgotności powietrza
T0	Czujnik temperatury zasilania

T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TC1	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
VC1	Zawór mieszający 3-drogowy
VW1	Zawór sterujący 3-drogowy

#### 9.21.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

#### 9.21.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B
- Gazowe urządzenie kondensacyjne Logamax plus GB192i
- Podgrzewacz buforowy Logalux PR.../6 E
- Stacja świeżej wody Logalux FS/3
- Regulator HC100
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden mieszany obieg grzewczy/chłodzenia
- Jeden moduł zdalnego sterowania RC100 H przy każdym obiegu grzewczym

### 9.21.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, służąca do ogrzewania i chłodzenia, gazowe urządzenie kondensacyjne, przygotowanie c.w.u. poprzez podgrzewacz buforowy PR.../6 E i stację świeżej wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- Pompa WLW196i..AR składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Tryb dwusystemowy.
- Jeden niemieszany obieg grzewczy/chłodzenia.
- Opcjonalnie można regulować do trzech mieszanych obiegów grzewczych/chłodzenia.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.21.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania Pompy ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Obieg chłodzenia jest odwracalny. Oznacza to, że pompy WLW196i..AR mogą zarówno ogrzewać, jak i aktywnie chłodzić.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzęt), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. Poprzez moduł obiegu grzewczego MM100 można sterować mieszanym obiegiem grzewczym. Urządzenie obsługowe i moduł MM100 są

łączone kablem magistrali.

- Na module obiegu grzewczego należy nadać adres obiegowi grzewczemu.
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Każdy obieg grzewczy można wyposażyć w moduł zdalnego sterowania RC100. RC100 H jest wyposażony w zintegrowany czujnik wilgotności powietrza, służący do monitorowania punktu rosy.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy

- Do rozdzielenia obiegu źródła ciepła i obiegu odbiornika potrzebne jest obejście między zasilaniem a powrotem lub podgrzewacz buforowy.
- W istniejącym układzie hydraulicznym podgrzewacz buforowy PR.../6 E jest wykorzystywany tylko do przygotowania ciepłej wody poprzez stację świeżej wody.
- Obejście łączy ze sobą zasilanie i powrót, aby zapewnić minimalny strumień objętości przy niewielkim poborze w obiegu grzewczym. Wykonanie obejścia leży w gestii inwestora. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby obejście miało 22 mm dla wszystkich pomp WLW196i..AR.
- W przypadku rezygnacji z podgrzewacza buforowego należy zapewnić możliwość pobrania wystarczającej ilości energii z systemu grzewczego w trybie odszraniania. Należy zachować zdefiniowane warunki w zależności od systemu rozdzielczego. Proszę przestrzegać przekazanej instrukcji instalacji.
- Ciepło dla obiegu grzewczego 2 jest regulowane przez zawór mieszający (VC1) na ustawioną temperaturę. Do sterowania zaworem mieszającym niezbędny jest czujnik temperatury zasilania (TC1). Do ochrony ogrzewania podłogowego można dodatkowo zainstalować ogranicznik temperatury podłogi (MC1).
- Zewnętrzny zawór przełączny (VW1) i pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 są podłączane do modułu instalacyjnego HC100.
- Do sterowania instalacją potrzebny jest czujnik temperatury zasilania (T0). Czujnik temperatury zasilania jest instalowany za obejściem.



### Podgrzewacz buforowy PR...6 E

- Podgrzewacz PR...6 E to podgrzewacz buforowy z wrażliwym na temperaturę zasilaniem na powrocie do lepszego rozwarstwienia wody o różnych temperaturach.
- Podgrzewacz PR...6 E jest dostarczany do wyboru z izolacją o grubości 65, 80 lub 100 mm.

### Tryb ciepłej wody

- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się poprzez stację świeżej wody FS/3.
- FS/3 to stacja świeżej wody, służąca do przepływowego przygotowania ciepłej wody, z wbudowaną pompą ładującą o wysokiej sprawności.
- Do stacji FS/3 można podłączyć pompę cyrkulacyjną, należy ją jednak zamówić oddzielnie.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.
- Jeżeli temperatura w podgrzewaczu PR.../6 E spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustawionej wartości zadanej, uruchamia się sprężarka. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustawioną temperaturę zatrzymania.
- W początkowej fazie przygotowania ciepłej wody pompy obiegu grzewczego są odłączane do momentu, gdy temperatura zasilania pompy ciepła będzie większa niż temperatura na czujniku temperatury ciepłej wody TW1. Strumień objętości cyркуluje w tym czasie poprzez obejście. Następnie zawór przełączny VW1 przełącza się na tryb ciepłej wody i pompy obiegu grzewczego są włączane ponownie. Dzięki tej funkcji uzyskuje się wydajniejszą pracę pompy ciepła.

### Tryb chłodzenia

- Pompy ciepła Logatherm WLW196i..AR można stosować do chłodzenia dynamicznego poprzez konwektory z nawiewem lub do chłodzenia grawitacyjnego poprzez ogrzewanie ściennie, podłogowe lub sufitowe.
- Do uruchomienia trybu chłodzenia potrzebny jest moduł zdalnego sterowania/czujnik temperatury pomieszczenia. Jako moduł zdalnego sterowania dostępny jest RC100 H z czujnikiem wilgotności powietrza. W zależności od temperatury pomieszczenia i wilgotności powietrza obliczana jest minimalna dopuszczalna temperatura zasilania.
- Wszystkie rury i przyłącza należy przy chłodzeniu dynamicznym wyposażyć w odpowiednią izolację w celu ochrony przed skraplaniem.
- Poprzez zestyk PK2 modułu instalacyjnego (zaciski 55 i N) udostępniany jest zadający napięcie zestyk do przełączania z trybu grzewczego na tryb chłodzenia.
- Ochronę przed spadkiem temperatury poniżej punktu rosy zapewnia czujnik punktu rosy (MK2) na zasilaniu obiegu grzewczych. Być może potrzebnych będzie kilka czujników punktu rosy, w zależności od sposobu prowadzenia rur.

### Pompy

- Wszystkie pompy w instalacji powinny mieć wysoką sprawność.
- Pompy o wysokiej sprawności można podłączać do urządzeń HMC300 i MM100 bez przełącznika oddzielającego. Maksymalne obciążenie wyjścia przełącznikowego: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ .
- Pompa w jednostce wewnętrznej przed obejściem lub oddzielającym podgrzewaczem buforowym jest sterowana sygnałem 0–10 V.
- Pompa (PC1) obiegu grzewczego 1 jest podłączana na module instalacyjnym HC100 do zacisków 52 i N.
- Pompa (PC1) mieszanego obiegu grzewczego 2 jest podłączana na module obiegu grzewczego MM100 do zacisków 63 i N.

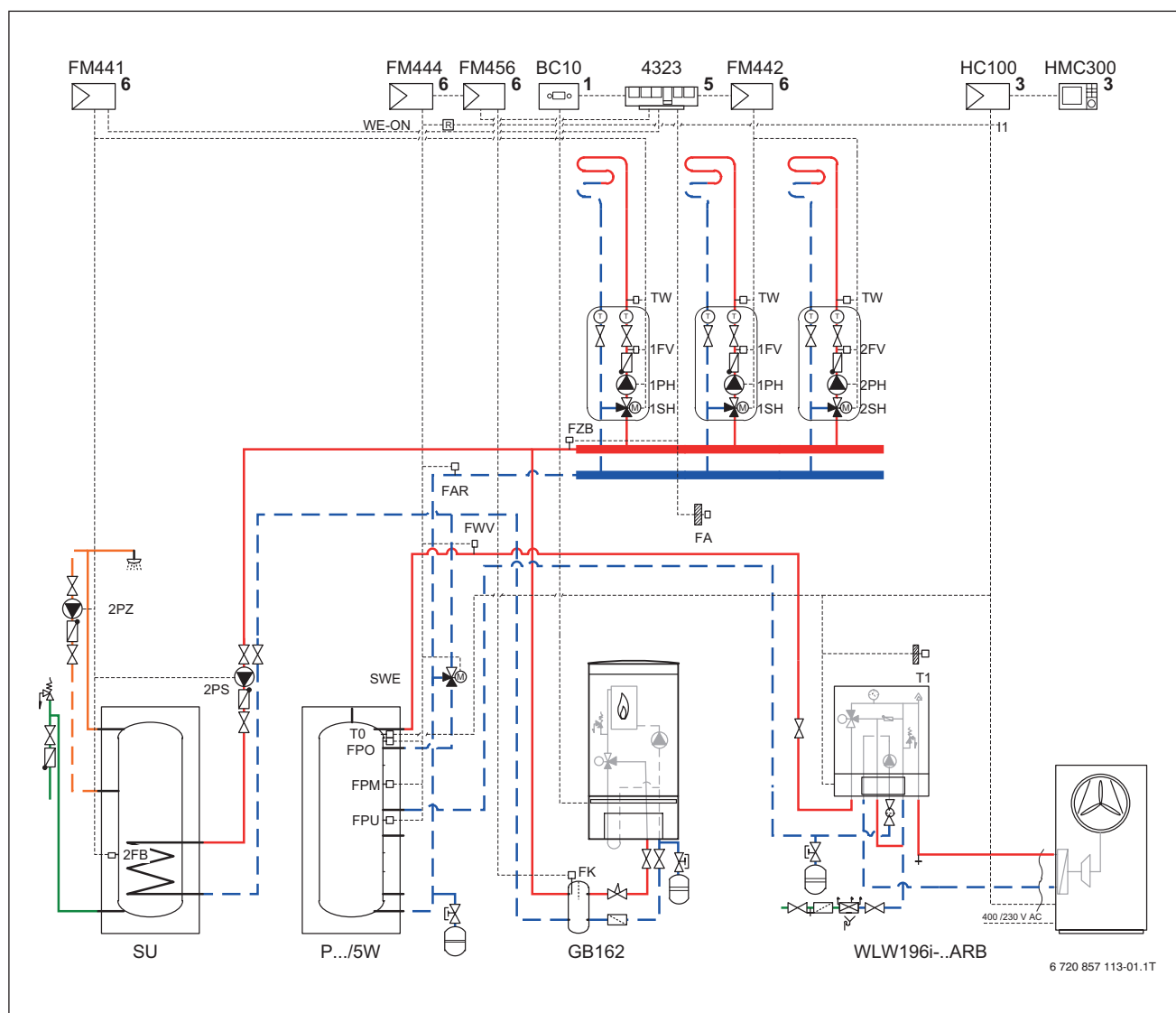
### Gazowe urządzenie kondensacyjne

- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i służy do wspomagania pompy ciepła w trybie grzewczym i jest uruchamiane przez tę pompę zależnie od zapotrzebowania. Alternatywnie urządzenie GB192i może również zostać uruchomione przez moduł obiegu grzewczego MM100 jako obieg stały.
- Moduł instalacyjny HC100 pompy ciepła jest poprzez przełącznik oddzielający łączony z jednostką regulacyjną BC30 gazowego urządzenia kondensacyjnego.
- Poprzez zawór mieszający w jednostce wewnętrznej pompy ciepła domieszana zostaje tylko taka ilość energii z kotła, jaka jest potrzebna do ogrzewania.
- Gazowe urządzenie kondensacyjne GB192i wymaga zainstalowania zwrotnicy hydraulicznej, ale nie czujnika zewnętrznego ani różnicowego.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0, T1 i TW1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.
- Czujniki TC1 i MC1 podłącza się na module obiegu grzewczego MM100.

## 9.22 Logatherm WLW196i..AR B, kocioł grzewczy, pojemnościowy podgrzewacz wody i 3 mieszane obiegi grzewcze



Rys. 145 Schemat instalacji z regulatorem (niewiążący schemat zasadniczy)

### Lokalizacja modułu:

[1]	Na źródle ciepła/zimna
[3]	W stacji
[5]	Na ścianie
[6]	W regulatorze Logamatic 4323
BC10	Jednostka regulacyjna gazowego urządzenia kondensacyjnego
FA	Czujnik temperatury zewnętrznej
FAR	Czujnik temperatury powrotu instalacji
FB	Czujnik temperatury podgrzewacza
FK	Czujnik temperatury zasilania
FM441	Moduł funkcyjny do przygotowania ciepłej wody i jednego obiegu grzewczego
FM442	Moduł funkcyjny do obiegu grzewczego
FM444	Moduł funkcyjny do generatora ciepła 2
FM456	Moduł funkcyjny do instalacji kaskadowych
FPM	Czujnik temperatury podgrzewacza buforowego, środek
FPO	Czujnik temperatury podgrzewacza buforowego u góry

FPU	Czujnik temperatury podgrzewacza buforowego na dole
FV	Czujnik temperatury zaworu mieszającego
FWV	Czujnik temperatury zasilania generatora ciepła
FZB	Czujnik temperatury podajnika
HC100	Moduł instalacyjny pompy ciepła
HMC300	Urządzenie obsługowe
GB162	Kocioł grzewczy Logamax plus
PH	Pompa obiegu grzewczego (obieg wtórny)
PS	Pompa ładująca podgrzewacz
PZ	Pompa cyrkulacyjna
P.../5	W Podgrzewacz buforowy do pomp ciepła
SH	Zawór mieszający 3-drogowy
SWE	Zawór mieszający 3-drogowy
SU	Pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SU
T1	Czujnik temperatury zewnętrznej
TW	Ogranicznik temperatury
TW1	Czujnik temperatury ciepłej wody
4323	Regulator Logamatic

### 9.22.1 Obszar stosowania

- Dom jednorodzinny
- Dom dwurodzinny

### 9.22.2 Podzespoły instalacji

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR B
- Kocioł grzewczy Logamax plus
- Podgrzewacz buforowy Logalux P.../5W
- Pojemnościowy podgrzewacz wody Logalux SU
- Regulator HC100
- Regulator Logamatic 4323
- 3 mieszane obiegi grzewcze

### 9.22.3 Skrócony opis

- Odwracalna pompa ciepła powietrze-woda WLW196i..AR B do ustawienia na zewnątrz, w układzie połączeń obejścia bufora, stojący kocioł EMS, 3 mieszane obiegi grzewcze, z zewnętrznym pojemnościowym podgrzewaczem wody.
- Urządzenie obsługowe Logamatic HMC 300.
- System regulacyjny Buderus Logamatic 4323 z modułami funkcyjnymi FM441, FM442, FM443, FM444 i FM456.
- W jednostce wewnętrznej w wersji dwusystemowej znajduje się zawór mieszający, służący do połączenia z kotłem.
- Układ hydrauliczny zaprojektowany dla kilku mieszanych obiegów grzewczych.
- Do zakresu dostawy pompy ciepła należy czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury ciepłej wody i czujnik temperatury zasilania.

### 9.22.4 Specjalne wskazówki dotyczące projektowania: Pompa ciepła

- Pompy ciepła powietrze-woda Logatherm WLW196i..AR wykorzystują energię zawartą w powietrzu zewnętrznym. Powietrze jest zasysane przez wentylator i oddaje energię do czynnika chłodniczego w wymienniku ciepła (parownik). Jednocześnie następuje obniżenie temperatury i wilgotności powietrza. Może to prowadzić do oblodzenia wymiennika ciepła. W razie potrzeby następuje odszronienie wymiennika ciepła przez odwrócenie obiegu. W innym wymienniku ciepła (skraplacz) wytworzone ciepło jest oddawane do systemu grzewczego.
- Sprzężenie hydrauliczne między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła i jednostką wewnętrzną jest wykonywane przewodem rurowym prowadzącym wodę.
- Pompy WLW196i..AR są zaprojektowane do pracy w trybie modulacji. Przez zmniejszenie prędkości obrotowej dopasowują się bezstopniowo do zapotrzebowania na ciepło.
- Z reguły do mrozoodpornego odprowadzania kondensatu w przypadku pomp ciepła WLW196i..AR potrzebne jest zainstalowanie kabla grzejnego (osprzet), używanego do usuwania oblodzenia z przyłącza kondensatu poza pompą ciepła. Kabel grzejny jest podłączany na karcie modułu I/O w części zewnętrznej (zaciski 79 i N). Kabel grzejny jest podczas odszraniania odłączany przez regulator od zasilania.

### Urządzenie obsługowe

- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wbudowane na stałe do jednostki wewnętrznej i nie można go wyjąć.
- HMC300 może służyć do sterowania obiegiem grzewczym i do przygotowania c.w.u. W układzie połączeń obejścia bufora kocioł żąda uruchomienia pompy ciepła.
- Do podłączenia jednostki zewnętrznej bądź modułu pompy ciepła, obok napięcia zasilania pompy ciepła potrzebny jest również przewód sterowniczy (kabel magistrali). Przekrój kabla magistrali (LIYCY (TP)) musi wynosić co najmniej  $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ .
- Maksymalna odległość między jednostką zewnętrzną bądź modulem pompy ciepła a jednostką wewnętrzną nie może przekraczać 30 m w komunikacji z magistralą CAN.
- Urządzenie obsługowe HMC300 jest wyposażone w zintegrowany rejestrator ilości ciepła zużytego do ogrzewania budynku i przygotowania c.w.u.
- Do dalszego wyposażenia urządzenia obsługowego HMC300 należy złącze internetowe (IP inside) i możliwość inteligentnego zwiększenia zużycia prądu pochodzącego z własnej instalacji PV.

### Tryb grzewczy pompy ciepła

- Przy instalowaniu połączeń obejścia bufora z pompą ciepła należy wyjaśnić najpierw kilka szczegółów i zastosować się do nich. Pompa ciepła powinna mieć co najmniej 10%, a lepiej 20% mocy grzewczej kotła. W przypadku nieosiągnięcia poziomu dystrybucji energii pompa ciepła nie jest w stanie umożliwić zwiększenia temperatury na powrocie instalacji.
- Pompa ciepła służy jako źródło podstawowy. Z reguły czas pracy pomp ciepła w trybie monoenergetycznym wynosi ok. 1800 godzin rocznie. Z połączeniami obejścia bufora czas pracy może wzrosnąć do ok. 4000 godzin rocznie.
- Obiegi wysokotemperaturowe należy podłączać do kotła z zasilaniem i powrotem. W przeciwnym razie może zostać przekroczona górna granica zastosowania pompy ciepła.
- Pompę ciepła podłącza się tylko do podgrzewacza buforowego. Można ją zaprogramować do pracy zgodnie z krzywą grzewczą lub stałą temperaturą zasilania. Powrót z obiegów grzewczych należy podłączyć do położonego najniżej króćca bufora.
- W odniesieniu do pojemności bufora dla pompy ciepła można przyjąć następującą wartość: maks. 100 l/kW mocy pompy ciepła. Większa pojemność bufora lub czasy blokady ze strony dostawcy energii wydłużają czas pracy pompy ciepła, w wyniku czego nie może zostać osiągnięta temperatura zadana.
- Należy zadbać o to, aby temperatury powrotu, które są sterowane przez podgrzewacz buforowy, były mniejsze niż maks. temperatura zasilania pompy ciepła.
- Uruchomienie pompy ciepła jest żądane przez moduł funkcyjny FM444 zależnie od zapotrzebowania. W tym celu pompa ciepła jest łączona przez zestyk zakładu energetycznego z zestykiem „WE ON” modułu funkcyjnego FM444.

- Czujnik temperatury FPO w podgrzewaczu buforowym włącza kocioł. Jeżeli wartość zadana temperatury instalacji jest większa od temperatury na czujniku FPO, kocioł jest włączany. Czujnik temperatury FPO należy zainstalować w pobliżu zasilania bufora.
- Czujnik temperatury FPM w podgrzewaczu buforowym odblokowuje pompę ciepła. Jeżeli wartość zadana instalacji jest większa od temperatury na czujniku FPM, moduł FM444 żąda uruchomienia pompy ciepła. Czujnik FPM powinien znajdować się mniej więcej na środku między czujnikiem FPO i powrotem do pompy ciepła.
- Czujnik temperatury FPU wyłącza pompę ciepła. Jeżeli wartość zadana instalacji jest mniejsza od temperatury na czujniku FPU, pompa ciepła jest blokowana przez moduł FM444. Czujnik FPU w podgrzewaczu buforowym powinien znajdować się na powrocie do pompy ciepła.
- Do sterowania pompą ciepła potrzebny jest czujnik temperatury zasilania T0. Czujnik temperatury zasilania jest instalowany w głowicy podgrzewacza buforowego.

### Pojemnościowe podgrzewacze wody

- Pojemnościowe podgrzewacze wody Logalux SU są dostosowane do zapotrzebowania budynku na ciepłą wodę. Do przygotowania ciepłej wody i do dezynfekcji termicznej używany jest zewnętrzny kocioł grzewczy.
- Czujnik temperatury ciepłej wody TW1 jest podłączany do modułu funkcyjnego FM441.
- Aby ograniczyć straty ciepła i niewydajną pracę systemu cyrkulacji, zwłaszcza w powiązaniu z pompami ciepła, należy sterować pompą cyrkulacyjną stosownie do zapotrzebowania na ciepło. Należy przestrzegać przy tym właściwych norm.

### Tryb ciepłej wody

- Jeżeli temperatura w pojemnościowym podgrzewaczu wody spadnie na czujniku temperatury ciepłej wody (TW1) poniżej ustalonej wartości granicznej, kocioł poprzez moduł funkcyjny FM441 włącza pompę ładującą podgrzewacz. Przygotowanie ciepłej wody przebiega do momentu, gdy czujnik zarejestruje ustaloną temperaturę zatrzymania.

### Tryb chłodzenia

- W istniejącym układzie hydraulicznym z połączeniami obejścia bufora **nie** jest możliwe chłodzenie.

### Pompy

- Pompy obiegów grzewczych są regulowane przez kocioł, powinny jednak z energetycznego punktu widzenia charakteryzować się wysoką sprawnością.
- Pompę ładującą podgrzewacz (PS) podłącza się do modułu FM441.
- Pompę cyrkulacyjną (PW2) podłącza się do modułu FM441.

### Kocioł grzewczy


- Kocioł zaopatrujący instalację w ciepło jest kotłem szczelnym.
- Przygotowanie ciepłej wody odbywa się wyłącznie poprzez kocioł. Zaleca się podłączenie zasilania i powrotu pojemnościowego podgrzewacza wody bezpośrednio do kotła, aby wysokie temperatury powrotu nie przekroczyły granicy zastosowania pompy ciepła.
- Jeżeli instalowany jest regulator 4000, można zamontować moduły funkcyjne. Jednym obiegiem grzewczym można sterować bezpośrednio poprzez płytę główną. Moduł FM442 może sterować dwoma kolejnymi obiegami grzewczymi.
- Przygotowanie ciepłej wody i sterowanie pompą ładującą podgrzewacz odbywa się poprzez moduł funkcyjny FM441.
- Do modułu funkcyjnego FM444 podłącza się czujniki FPO, FPM i FPU. Poprzez moduł funkcyjny FM444 można wprowadzić czas opóźnienia dla kotła. Czas opóźnienia pozwala na to, aby pompa ciepła mogła pokrywać większą część zapotrzebowania na ciepło.
- Na powrocie przed podgrzewaczem buforowym można zainstalować zawór przełączny (SWE). Element nastawczy źródła ciepła jest również podłączany do modułu funkcyjnego FM444 i służy do obejścia podgrzewacza buforowego. Do tej funkcji wymagany jest czujnik FAR przed zaworem przełącznym.
- Jeżeli temperatura na czujniku temperatury (FAR) jest wyższa od temperatury na czujniku FPO, zawór przełączny przestawia się i powrót jest prowadzony obok podgrzewacza buforowego.
- Czujnik FWV jest czujnikiem referencyjnym, instalowanym na zasilaniu pompy ciepła. Podłącza się go do modułu funkcyjnego FM444.
- Poprzez moduł funkcyjny FM456 można sterować kotłami EMS ze stopniowymi lub modulowanymi palnikami. Jest on interfejsem między regulatorem 4000 i kotłem EMS.

### Schemat połączeń

- Czujniki T0 i T1 podłącza się na module instalacyjnym HC100.





# 10 Osprzęt




## 10.1 Osprzęt do pomp ciepła ustawianych na zewnątrz

	Nazwa i opis	Numer artykułu
	<b>INPA do WLW196i..AR</b> – Pakiet instalacyjny do ustawionej na zewnątrz pompy ciepła WLW196i..AR, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 x wytrzymałe na zgniatanie węże grzewcze 1"; długość 0,8 m</li> <li>■ 4 końcówki węży 1" gwint wewnętrzny</li> <li>■ 4 opaski zaciskowe</li> <li>■ 4 złącza przejściowe kątowe 90°</li> <li>■ bez izolacji</li> </ul>	■ 8 733 706 338

**Tab. 72** Osprzęt do pomp ciepła ustawianych na zewnątrz

## 10.2 Osprzęt ogólny

	Nazwa i opis	Numer artykułu
Do pomp WLW196i..AR		
	<b>Moduł zdalnego sterowania RC100</b> – moduł zdalnego sterowania z wewnętrznym czujnikiem temperatury pomieszczenia. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Użyć można jednego modułu RC100 na obieg grzewczy</li> <li>■ Automatyczne dostosowanie temperatury zasilania w celu utrzymania temperatury pomieszczenia</li> </ul>	■ 7 738 110 079
	<b>Moduł zdalnego sterowania RC100 H</b> – moduł zdalnego sterowania z wewnętrznym czujnikiem temperatury pomieszczenia i czujnikiem wilgotności powietrza. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Użyć można jednego modułu RC100H na obieg grzewczy</li> <li>■ Automatyczne dostosowanie temperatury zasilania w celu utrzymania temperatury pomieszczenia</li> </ul>	■ 7 738 110 018
	<b>Czujnik punktu rosy TPS</b> – przylgowy czujnik temperatury. Przerywa chłodzenie, gdy rejestrowana jest wilgotność. Może zostać podłączony do elektronicznego detektora punktu rosy. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabel 10 m</li> <li>■ 2 opaski kablowe</li> </ul>	■ 7 747 204 698
	<b>Zawór przełączny 3-drogowy</b> – zawór przełączny. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Z uszczelnieniem płaskim bez złącza śrubowego 1"</li> <li>■ Łącznie z siłownikiem</li> </ul>	■ 8 738 201 409
	<b>Zawór przełączny 3-drogowy</b> – zawór przełączny Łącznie ze złączem śrubowym z pierścieniem zaciskowym 22/28 mm i siłownikiem 220 V.	■ 8 738 201 410
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ze złączem śrubowym z pierścieniem zaciskowym 22 mm</li> <li>■ Ze złączem śrubowym z pierścieniem zaciskowym 28 mm</li> </ul>	■ 8 738 201 411

	Nazwa i opis	Numer artykułu
Do pomp WLW196i..AR		
	<p><b>Pokrywa do pakietu instalacyjnego INPA</b> – chroni przyłącza, kable przyłączeniowe i rury przed wpływami otoczenia i uszkodzeniem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tylko do pomp WLW196i-6 AR i WLW196i-8 AR</li> <li>■ Tylko do pomp WLW196i-11 AR i WLW196i-14 AR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 738 205 044</li> <li>■ 8 738 205 045</li> </ul>
	<p><b>Kratka ochronna</b> – chroni parownik przed uszkodzeniem.</p> <p>Powlekana proszkowo, czarna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tylko do pomp WLW196i-6 AR i WLW196i-8 AR</li> <li>■ Tylko do pomp WLW196i-11 AR i WLW196i-14 AR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 738 206 294</li> <li>■ 8 738 206 295</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Do utrzymywania odpływu kondensatu w stanie nieoblodzonym</li> <li>■ 3 m</li> <li>■ Pobór mocy 45 W</li> <li>■ Podłączenie najlepiej do jednostki zewnętrznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 7 719 003 297</li> </ul>

**Tab. 73**    Oprzęt ogólny



# 11 Załącznik

## 11.1 Normy i przepisy

### ■ DIN VDE 0730-1, wydanie: 1972-03

■ Przepisy dot. urządzeń z napędem elektromotorycznym do użytku domowego i podobnych celów, część 1: Po-  
stanowienia ogólne

■ DIN 4109 Izolacje dźwiękowe w budownictwie lądowym nadziemnym

■ DIN V 4701-10, wydanie: 2003-08 (norma wstępna)  
Ocena energetyczna instalacji grzewczych i wentylacyjnych – Część 10: Ogrzewanie budynku, podgrzewanie wody użytkowej, wentylacja

### ■ DIN 8900-6 wydanie: 1987-12

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, procedura pomiarowa dla pomp ciepła woda-woda, powietrze-woda i solanka-woda

### ■ DIN 8901, wydanie: 2002-12

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Ochrona gruntu, wody gruntowej i powierzchniowej – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska oraz kontrola

### ■ DIN 8947, wydanie: 1986-01

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji pompy ciepła z podgrzewaczem wody ze sprężarkami o napędzie elektrycznym – Definicje, wymogi i kontrola

### ■ DIN 8960, wydanie: 1998-11

Czynnik chłodniczy. Wymogi i skróty

### ■ DIN 32733, wydanie: 1989-01

Przyłączające urządzenia zabezpieczające ograniczające ciśnienie w instalacjach ziemniczych i pompach ciepła – Wymagania i badania

### ■ DIN 33830-1, wydanie: 1988-06

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła – Definicje, wymagania, badania, znakowanie

### ■ DIN 33830-2, wydanie: 1988-06

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła – Wymagania dotyczące gazu, badania

### ■ DIN 33830-3, wydanie: 1988-06

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła – Bezpieczeństwo chłodzenia, badania

### ■ DIN 33830-4, wydanie: 1988-06

Pompy ciepła. Gotowe do instalacji grzewcze absorpcyjne pompy ciepła – Kontrola wydajności i działania

### ■ DIN 45635-35, wydanie: 1986-04

Pomiar poziomu hałasu maszyn. Emisja dźwięku powietrznego, metoda powierzchni obwiedni; pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym

### ■ EN 14511-1, wydanie 2008-02

Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia – Część 1: Terminy, definicje i klasyfikacja

### ■ EN 14511-2, wydanie 2008-02

Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia – Część 2: Warunki badań

### ■ EN 14511-3, wydanie 2008-02

Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia – Część 3: Metody badań

### ■ EN 14511-4, wydanie 2008-02

Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia – Część 4: Wymagania

### ■ EN 378-1, wydanie 2000-09

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru; wersja niemiecka EN 378-1: 2000

### ■ EN 378-2, wydanie 2000-09

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie; wersja niemiecka EN 378-2: 2000

### ■ EN 378-3, wydanie 2000-09

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista; wersja niemiecka EN 378-3: 2000

### ■ EN 378-4, wydanie 2000-09

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk; wersja niemiecka EN 378-4: 2000

### ■ DIN EN 1736, wydanie 2000-04

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Rurowe elementy giętkie, tłumiki drgań, kompensatory i niemetalowe węże – Wymagania, konstrukcja i montaż; wersja niemiecka EN 1736: 2000

### ■ EN 1861, wydanie 1998-07

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów – Układy i symbole; wersja niemiecka EN 1861: 1998

### ■ EN 12178, wydanie: 2004-02

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Przyrządy wskazujące poziom cieczy – Wymagania, badania i znakowanie; wersja niemiecka EN 12178: 2003

### ■ EN 12263, wydanie: 1999-01

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Przekazniki zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Wymagania i badania; wersja niemiecka EN 12263: 1998

### ■ EN 12284, wydanie: 2004-01

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Zawory – Wymagania, badanie i znakowanie; wersja niemiecka EN 12284: 2003

- **EN 12828, wydanie: 2003-06**  
Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania; wersja niemiecka EN 12828: 2003
- **EN 12831, wydanie: 2003-08**  
Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego; wersja niemiecka EN 12831: 2003
- **EN 13136, wydanie: 2001-09**  
Instalacje ziemnicze i pompy ciepła – Ciśnieniowe przyrządy bezpieczeństwa i przewody przyłączeniowe – Metody obliczeń; wersja niemiecka EN 13136: 2001
- **EN 60335-2-40, wydanie: 2004-03**  
Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego – Bezpieczeństwo użytkowania – Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy
- **DIN V 4759-2, wydanie: 1986-05 (norma wstępna)**  
Instalacje wytwarzania ciepła z zastosowaniem różnych rodzajów energii; Podłączenie pomp ciepła do kompresorów z napędem elektrycznym w dwusystemowych instalacjach grzewczych
- **DIN VDE 0100, wydanie: 1973-05**  
Instalacja urządzeń elektroenergetycznych o mocy nominalnej do 1000 V
- **DIN VDE 0700**  
Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych do użytku domowego i podobnych celów
- **Arkusze robocze DVGW W101-1, wydanie: 1995-02**  
Dyrektywa o strefach ochronnych dla wody pitnej; Strefy chronione dla wody gruntowej
- **Arkusze robocze DVGW W111-1, wydanie: 1997-03**  
Projektowanie, wykonanie i ocena próbnego pompowania podczas podłączania wody
- **ISO 13256-2, wydanie: 1998-08**  
Wodne pompy ciepła – kontrola i określenie mocy – Część 2: Pompy ciepła woda-woda i solanka-woda
- **TAB**  
Techniczne warunki przyłączeniowe danego zakładu energetycznego
- **TA Lärm**  
Instrukcja techniczna dotycząca ochrony przed hałasem
- **VDI 2035 arkusz 1, wydanie: 2005-12**  
Zapobieganie szkodom w instalacjach grzewczych c.w.u. – osadom kamienia w instalacjach podgrzewania wody pitnej i grzewczych c.w.u.
- **VDI 2067 arkusz 1, wydanie: 2000-09**  
Ekonomiczność systemów technicznych budynku – Podstawy i kalkulacja kosztów
- **VDI 2067 arkusz 4, wydanie: 1982-02**  
Obliczanie kosztów instalacji zaopatrzenia w ciepło; zaopatrzenie w ciepłą wodę
- **VDI 2067 arkusz 6, wydanie: 1989-09**  
Obliczanie kosztów instalacji zaopatrzenia w ciepło; pompy ciepła
- **VDI 2081 arkusz 1, wydanie: 2001-07 i arkusz 2, wydanie: 2003-10 (projekt)**  
Generowanie i redukcja hałasu w instalacjach wentylacyjnych pomieszczeń
- **VDI 4640 arkusz 1, wydanie: 2000-12**  
Wykorzystanie termiczne podłoża; Definicje, podstawy, zezwolenia, aspekty ochrony środowiska
- **VDI 4640 arkusz 2, wydanie: 2001-09**  
Wykorzystanie termiczne podłoża; Instalacje geotermicznych pomp ciepła
- **VDI 4640 arkusz 3, wydanie: 2001-06**  
Wykorzystanie termiczne podłoża; Podziemne zasobniki energii termicznej
- **VDI 4640 arkusz 4, wydanie: 2002-12 (projekt)**  
Wykorzystanie termiczne podłoża; Zastosowania bezpośrednie
- **VDI 4650 arkusz 1, wydanie: 2003-01 (projekt)**  
Obliczanie pomp ciepła, skrócona metoda obliczania rocznych współczynników nakładu instalacji pomp ciepła, elektryczne pompy ciepła do ogrzewania pomieszczeń
- **Ustawa o wspieraniu gospodarki cyrkulacyjnej i zapewnianiu usuwania odpadów w sposób przyjazny dla środowiska, wydanie: 2004-01**
- **Rozporządzenie w sprawie oszczędzania energii EnEV, wydanie: 2009**  
Rozporządzenie o energooszczędnej ochronie cieplnej i energooszczędnych instalacjach w budynkach (szczegółowe informacje -> str. 54 i następne)
- **Ustawa o odnawialnej energii cieplnej - EEWärmeG, wydanie: 2009**  
Ustawa o wspieraniu korzystania z odnawialnej energii cieplnej (szczegółowe informacje -> str. 40 i następne)
- **Regulacje techniczne do rozporządzenia o zbiornikach ciśnieniowych – zbiorniki ciśnieniowe**
- **Krajowe przepisy budowlane**
- **Ustawa o gospodarce wodnej, wydanie: 2002-08**  
Ustawa o zasadach gospodarki wodnej
- **Austria: Dyrektywy ÖVGW G 1 i G 2 oraz regionalne przepisy budowlane**
- **Szwajcaria: Dyrektywy SVGW i VKF, przepisy kantonalne i lokalne oraz część 2 dyrektywy o gazie ciekłym**

## 11.2 Wskazówki bezpieczeństwa

### 11.2.1 Informacje ogólne

#### Ustawienie, instalacja

- Pompy ciepła Buderus może zainstalować i uruchomić wyłącznie uprawniony instalator.

#### Kontrola działania

- **Zalecenia dla klienta:** Należy zawrzeć umowę na realizację przeglądów z uprawnionym specjalistycznym zakładem. Przeglądy powinny odbywać się regularnie, w formie inspekcji działania instalacji.

#### Wskazówki dotyczące wody grzewczej

Jakość stosowanej wody grzewczej musi odpowiadać normie VDI 2035.



Proszę zapoznać się z podrozdziałem 2.11 „Uzdatnianie wody i jej jakość”. Zalecamy napełnianie instalacji grzewczej wodą całkowicie zdemineralizowaną. Niska zawartość soli w wodzie ogranicza występowanie czynników powodujących korozję.

### 11.2.2 Wskazówki dotyczące pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. do pomp ciepła

#### Zastosowanie

Pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. Logalux SH290 EW, SH370 EW i SH450 EW należy używać wyłącznie do przygotowania c.w.u.

#### Wymienniki ciepła

W zależności od systemu temperatura zasilania pomp ciepła jest niższa niż w tradycyjnych systemach grzewczych (gazowych, olejowych). Aby wyrównać tę różnicę, pojemnościowe podgrzewacze c.w.u. wyposażone są w specjalne, wielkopowierzchniowe wymienniki ciepła.

Jeżeli twardość wody wynosi  $> 3^{\circ} \text{dH}$ , należy liczyć się ze stopniową utratą mocy z powodu tworzenia się warstwy wapiennej na powierzchniach wymienników ciepła.

#### Ograniczenie przepływu

Aby jak najlepiej wykorzystać pojemność magazynową i przeciwdziałać zbyt wczesnemu przemieszaniu, zalecamy wstępne zdławienie dopływu zimnej wody do podgrzewacza, do dostępnej ilości wody.

### 11.3 Potrzebni fachowcy

Prace niezbędne do budowy instalacji grzewczej z pompami ciepła wymagają udziału fachowców różnych specjalizacji:

- Wymiarowanie i budowa pomp ciepła i instalacji grzewczej przez instalatora.
- Podłączenie do sieci elektrycznej przez elektryka.

#### Instalator

Instalator sprawuje funkcję generalnego wykonawcy wobec inwestora. Koordynuje działania fachowców różnych specjalizacji podczas budowy instalacji grzewczej, przydziela prace i odbiera prace wykonane przez innych specjalistów. Pełni funkcję osoby kontaktowej we wszelkich sprawach dotyczących instalacji grzewczej.

Instalator projektuje instalację grzewczą, wymiaruje pompę ciepła, powierzchnie grzewcze, rozdzielacze, pompy i przewody rurowe, montuje ogrzewanie i sprawdza jego działanie. Uruchamia instalację i instruuje klienta odnośnie do jej działania. Poza tym w porozumieniu z inwestorem odpowiada za zgłoszenie pompy ciepła w zakładzie energetycznym i przekazuje istotne dane fachowcom innych specjalizacji.

#### Elektryk

Elektryk układa wymagane przewody prowadzące napięcie sieciowe i sterownicze, przygotowuje miejsca na liczniki dla urządzeń pomiarowych i sterowniczych, zapewnia wniosek o liczniki, podłącza całą instalację do energii elektrycznej i przekazuje dane dot. czasów blokady ze strony zakładu energetycznego instalatorowi.

## 11.4 Tabele przeliczeniowe

### 11.4.1 Jednostki energii

Jednostka	J	kWh	kcal
1 J = 1 Nm = 1 Ws	1	$2,778 \times 10^{-7}$	$2,39 \times 10^{-4}$
1 kWh	$3,6 \times 10^6$	1	860
1 kcal	$4,187 \times 10^3$	$1,163 \times 10^{-3}$	1

**Tab. 74** Tabela przeliczeniowa jednostek energii

#### Właściwa pojemność cieplna C wody

$C = 1,163 \text{ Wh/kg K}$

$= 4187 \text{ J/kg K}$

$= 1 \text{ kcal/kg K}$

### 11.4.2 Jednostki mocy

Jednostka	kJ/h	W	kcal/h
1 kJ/h	1	0,2778	0,239
1 W	3,6	1	0,86
1 kcal/h	4,187	1,163	1

**Tab. 76** Tabela przeliczeniowa jednostek mocy

## 11.5 Oznaczenia literowe

Wielkość	Symbol	Jednostka
Masa	M	kg <sub>3</sub>
Gęstość	K	kg/m <sup>3</sup>
Czas	t	s h
Strumień objętości	V	m <sup>3</sup> /s
Strumień masy	m	kg/s
Siła	F	N
Ciśnienie	P	N/m <sup>2</sup> Pa; bar
Energia, praca, ciepło (ilość)	E; W; Q	J kWh

Wielkość	Symbol	Jednostka
Entalpia	H	J
Moc (grzewcza) Strumień cieplny	P; Q	W kW
Temperatura	T	K °C
Moc akustyczna Ciśnienie akustyczne	L <sub>WA</sub>	dB(re 1pW) dB(re 20u.Pa)
Sprawność	-	-
Współczynnik efektywności	8 (COP)	-
Współczynnik wydajności	β	-
Właściwa pojemność cieplna	c	J/(kg x K)

**Tab. 77** Oznaczenia literowe

## 11.6 Zawartość energetyczna różnych paliw

Paliwo	Wartość opałowa <sup>1)</sup> Hi (Hu)	Ciepło spalania <sup>2)</sup> Hs (Ho)	Maks. CO <sub>2</sub> emisja w odniesieniu do	
			wartości opałowej	ciepła spalania
Węgiel kamienny	8,14 kWh/kg	8,41 kWh/kg	0,350	0,339
Olej opałowy EL	10,08 kWh/l	10,57 kWh/l	0,312	0,298
Olej opałowy S	10,61 kWh/l	11,27 kWh/l	0,290	0,273
Gaz ziemny L	8,87 kWh/m <sup>3</sup>	9,76 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
Gaz ziemny H	10,42 kWh/m <sup>3</sup>	11,42 kWh/m <sup>3</sup>	0,200	0,182
Gaz płynny (propan) (p = 0,51 kg/l)	12,90 kWh/kg 6,58 kWh/l	14,00 kWh/kg 7,14 kWh/l	0,240	0,220

**Tab. 75** Zawartość energetyczna różnych paliw

<sup>1)</sup> Wartość opałowa H<sub>i</sub> (wcześniej H<sub>u</sub>)

Wartość opałowa H<sub>i</sub> (zwana również dolną wartością opałową) to ilość ciepła uwalniania przy całkowitym spalaniu, bez wykorzystania pary wodnej powstającej podczas spalania.

<sup>2)</sup> Ciepło spalania H<sub>s</sub> (wcześniej H<sub>o</sub>)

Ciepło spalania H<sub>s</sub> (zwane również górną wartością opałową) to ilość ciepła uwalniania przy całkowitym spalaniu, jeżeli para wodna powstająca podczas spalania skrapla się i dzięki temu można wykorzystać ciepło parowania.



# Glosariusz

## Zarządzanie odszranianiem

Służy do usuwania szronu i lodu z parownika pomp ciepła powietrze-woda, w którym doprowadzane jest ciepło. Odbywa się automatycznie poprzez regulator.

## Odszranianie

Jeżeli temperatura zewnętrzna spadnie poniżej ok.  $+5^{\circ}\text{C}$ , woda zawarta w powietrzu zaczyna osadzać się w formie lodu na parowniku pompy ciepła powietrze-woda. W ten sposób można wykorzystać zawarte w wodzie ciepło ukryte. Pompy ciepła powietrze-woda, które są użytkowane również w temperaturach poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$ , potrzebują odszraniacza. Pompy ciepła Buderus są wyposażone w podzespoły zarządzania odszranianiem.

## Prąd rozruchowy

Wartość szczytowa prądu potrzebna podczas uruchamiania urządzenia, która występuje tylko w bardzo krótkim okresie czasu.

## Współczynnik wydajności

Współczynnik wydajności określa stosunek ciepła użytkowego i dostarczonej energii elektrycznej. Jeżeli współczynnik wydajności jest rozpatrywany przez okres roku, mówi się o współczynniku sezonowej wydajności. Współczynnik wydajności i moc grzewcza pompy ciepła zależą od różnicy temperatur między odbiornikiem ciepła i źródłem ciepła. Im wyższa temperatura źródła ciepła i im niższa temperatura zasilania, tym wyższy współczynnik wydajności i tym wyższa przez to moc grzewcza. Im wyższy współczynnik wydajności, tym mniejszy nakład energii pierwotnej.

## Wyrzewanie jastrychu

Jedną z wielu zalet menedżera pompy ciepła Buderus HMC300 jest program wyrzewania jastrychu; czasy i temperatury są ustawiane.

## Ustawienie na zewnątrz

Dzięki ustawieniu na zewnątrz pompa ciepła powietrze-woda nie zajmuje miejsca w domu. Wymaganych jest mniej kanałów powietrznych i wielkopowierzchniowych otworów ściennych, a dzięki swobodnemu przepływowi powietrza praktycznie nie dochodzi do mieszania powietrza zasilającego i wylotowego. Poza tym dostęp do urządzeń jest łatwiejszy.

## Czujnik na ścianie zewnętrznej

Jest on podłączany do regulatora pompy ciepła i wykorzystywany w trybie grzewczym sterowanym temperaturą zewnętrzną.

## Automatyczne rozpoznawanie kierunku obrotów

Menedżer pompy ciepła HMC300 marki Buderus jest wyposażony w układ automatycznego rozpoznawania kierunku obrotów sprężarki.

## Stosunek A/V

Jest to stosunek sumy wszystkich powierzchni zewnętrznych (co odpowiada powierzchni przegród zewnętrznych budynku) do ogrzewanej kubatury budynku. Stanowi ważną wielkość do określania zapotrzebowania budynku na energię. Im mniejszy stosunek A/V (zwarte bryły budynków), tym mniejsze zapotrzebowanie na energię przy takiej samej kubaturze.

## Napięcie robocze

Napięcie potrzebne do pracy urządzenia, podawane w woltach.

## Temperatura punktu biwalentnego/punkt biwalentny

Temperatura zewnętrzna, od której w monoenergetycznym i dwusystemowym trybie pracy załączany jest drugie źródło ciepła (np. grzałka elektryczna lub stary kocioł) w celu wspomaganie pompy ciepła.

## COP (coefficient of performance)

Patrz „współczynnik efektywności“.

## Znak jakości D-A-CH

Międzynarodowy Znak Jakości Pomp Ciepła jest przyznawany wyłącznie producentom, którzy są członkami Federalnego Związku Pomp Ciepła (BWP) i związków pomp ciepła w Austrii i Szwajcarii. Aby urządzenia otrzymały znak jakości, muszą spełniać bardzo wysokie standardy jakości. Ocenę prowadzą niezależne ośrodki kontroli. Kontroli podlegają wyłącznie pompy ciepła produkowane seryjnie. Po upływie 3 lat producent musi ponownie wnioskować o otrzymanie znaku jakości.

## Wymiarowanie

Dokładne zwymiarowanie jest szczególnie ważne w przypadku instalacji pomp ciepła. Nieprawidłowo zwymiarowane urządzenia generują niewspółmiernie wysokie koszty instalacji. Tylko prawidłowe zwymiarowanie i tryb pracy dopasowany do zapotrzebowania umożliwiają właściwą pod względem energetycznym pracę instalacji pompy ciepła i przekładają się na racjonalne wykorzystanie energii.

## Przyłącze elektryczne

Zużycie prądu przez instalację pompy ciepła jest rozliczane w Niemczech według taryfy zasilania pomp ciepła w energię z sieci niskiego napięcia. Podstawą jest taryfikator federalny (BTOElt). Przyłącze elektryczne należy zgłosić we właściwym zakładzie energetycznym. Prace przyłączeniowe może wykonywać tylko uprawniony specjalista. Oprócz przepisów właściwego zakładu energetycznego należy bezwzględnie przestrzegać normy VDE 0100. Pompy ciepła o mocy przyłączeniowej (znamionowej) większej niż 1,4 kW wymagają przy-



łącza prądu trójfazowego. Urządzenie należy podłączyć do stałego przyłącza. Wymagany jest osobny licznik dla pompy ciepła. Liczbę przełączeń należy ograniczyć do maksymalnie trzech na godzinę (wymóg TAB). Podczas wymiarowania pompy ciepła należy uwzględnić czasy blokady ze strony zakładu energetycznego.

### Dogrzewacz

Obok pompy ciepła obecny jest drugie źródło ciepła, który przy niższych temperaturach zewnętrznych wspomaga ogrzewanie budynku. Może to być grzałka elektryczna lub w przypadku modernizacji ogrzewania – stary kocioł grzewczy.

### Grzałka elektryczna

Grzałka elektryczna w wariantcie pompy WLW196i..AR E/T/TS jest już zainstalowana w wewnętrznej jednostce pompy ciepła. Dogrzewacz elektryczny służy w trybie monoenergetycznym do wspomagania pompy ciepła przez kilka najzimniejszych dni w roku. Regulator pompy ciepła dba o to, aby grzałka elektryczna nie pracowała dłużej niż jest to potrzebne. Przy przygotowaniu ciepłej wody grzałka elektryczna służy do dodatkowego podgrzewania, aby ze względów higienicznych w określonych odstępach czasu można było podgrzać wodę do ponad 60°C.

### Zawór rozprężny

Element konstrukcyjny pompy ciepła, znajdujący się między skraplaczem i parownikiem, służący do obniżania ciśnienia skraplania do ciśnienia parowania odpowiadającego temperaturze parowania. Dodatkowo zawór rozprężny reguluje ilość wtryskiwanego czynnika chłodniczego w zależności od obciążenia parownika.

### ErP – Energy related product

Dyrektywa UE w sprawie efektywności energetycznej promuje produkty o niższym zużyciu energii. Od dnia 26.09.2015 etykietą efektywności energetycznej należy obowiązkowo oznaczać ogrzewacze pomieszczeń, ogrzewacze wielofunkcyjne i podgrzewacze wody w całej Unii Europejskiej.

### Ogrzewanie powierzchniowe

Są to ułożone pod jastychem (ogrzewanie podłogowe) lub tynkiem ściennym (ogrzewanie ściennie) przewody rurowe, przez które przepływa woda grzewcza podgrzewana przez źródło ciepła.

### Ogrzewanie podłogowe

Systemy ogrzewania podłogowego ciepłą wodą są idealnymi układami rozprowadzania ciepła w instalacjach pomp ciepła, ponieważ są one użytkowane w sposób energooszczędny, przy niskich temperaturach. Cała podłoga służy jako duża powierzchnia grzewcza. Z tego powodu można stosować niższe temperatury wody grzewczej (ok. 30°C). Ponieważ ciepło rozchodzi się równomiernie od podłogi przez pomieszczenie, temperatura odczuwalna przy temperaturze pomieszczenia

20°C jest identyczna jak w pomieszczeniu ogrzanym w tradycyjny sposób do 22°C.

### Obciążenie grzewcze budynku

Chodzi tutaj o maksymalne obciążenie grzewcze budynku. Można je obliczyć zgodnie z normą EN 12831. Normatywne obciążenie grzewcze wynika z zapotrzebowania na ciepło transmisyjne (strata ciepła na powierzchniach obwodowych) i zapotrzebowania na ciepło wentylacyjne do nagrzewania napływającego powietrza zewnętrznego. Ta wartość obliczeniowa służy do wymiarowania instalacji grzewczej i ustalania rocznego zapotrzebowania na energię.

### Obciążenie podstawowe

Jest to część zapotrzebowania na moc energetyczną, które przy uwzględnieniu zmian związanych z porami dnia i roku zmienia się tylko nieznacznie.

### Obieg grzewczy

Odpowiedzialne za rozprowadzanie ciepła (grzejniki, zawór mieszający oraz zasilanie i powrót) i połączone ze sobą hydraulicznie podzespoły instalacji grzewczej.

### Moc grzewcza

Moc grzewcza pompy ciepła zależy od temperatury na wlocie źródła ciepła (solanka/woda/powietrze) i temperatury zasilania w układzie rozprowadzania ciepła. Określa użytkową moc cieplną oddawaną przez pompę ciepła.

### System ogrzewania

Jako układy rozprowadzania ciepła w przypadku nowych budynków odpowiednie są systemy niskotemperaturowe. Systemom ogrzewania podłogowego i ściennego, ale również ogrzewania sufitowego, wystarczają niskie temperatury zasilania i powrotu. Systemy tego typu sprawdzają się szczególnie w instalacjach pomp ciepła, ponieważ maksymalna temperatura ich zasilania wynosi 55°C.

### Prąd do celów grzewczych

Wiele zakładów energetycznych oferuje dla elektrycznych instalacji grzewczych z pompami ciepła korzystne cenowo taryfy specjalne (prąd do celów grzewczych).

### Zapotrzebowanie na ciepło grzewcze

Jest to zapotrzebowanie na ciepło potrzebne dodatkowo obok uzysków ciepła (solarne i wewnętrzne uzyski ciepła), aby w budynku utrzymywana była pożądana temperatura pomieszczeń.

### Pompy wysokiej sprawności

Pompy o wysokiej sprawności można podłączyć do modułu instalacyjnego HC100 bez zewnętrznego przekątnika. Maksymalne obciążenie wyjścia przekątnikowego pompy obiegowej PC1: 2 A,  $\cos \phi > 0,4$ . Przy wyższym obciążeniu wymagany jest montaż przekątnika pośredniego.

### Ustawienie wewnątrz budynku

W odróżnieniu od ustawienia na zewnątrz, przy ustawieniu pompy ciepła wewnątrz budynku podzespoły, takie jak moduł pompy ciepła i jednostkę wewnętrzną, instaluje się wewnątrz przegród zewnętrznych budynku. Energia do zasilania pompy ciepła jest pozyskiwana z powietrza zewnętrznego poprzez kanały powietrzne.

### Współczynnik sezonowej wydajności

Współczynnik sezonowej wydajności pompy ciepła określa stosunek oddawanego ciepła grzewczego do pobranej energii elektrycznej w ciągu roku. Współczynnik ten odnosi się do określonej instalacji przy uwzględnieniu projektu instalacji grzewczej (poziom temperatury i różnica temperatur) i nie należy go mylić ze współczynnikiem efektywności. Średnie zwiększenie temperatury o jeden stopień obniża współczynnik sezonowej wydajności o 2–2,5%. Zużycie energii zwiększa się przez to również o 2–2,5%.

### Roczny współczynnik nakładu

Jest to odwrotność współczynnika sezonowej wydajności.

### Wydajność chłodnicza

Jako wydajność chłodniczą określa się strumień cieplny pobierany przez parownik pompy ciepła.

### Sprężarka (kompresor)

Element konstrukcyjny pompy ciepła, służący do mechanicznego tłoczenia i sprężania gazów. Wskutek kompresji znacznie wzrasta ciśnienie i temperatura czynnika roboczego i chłodniczego. Sprężarka pompy WLW196..AR jest modulowana, dzięki czemu dostosowuje się do zapotrzebowania domu na ciepło.

### Temperatura skraplania

Temperatura, w której czynnik chłodniczy przechodzi ze stanu gazowego do ciekłego.

### Wanna kondensatu

W niej gromadzona jest woda skroplona na parowniku.

### Pobór mocy

Chodzi tutaj o pobraną moc elektryczną. Podaje się ją w kilowatach.

### Współczynnik efektywności = COP (coefficient of performance)

Współczynnik efektywności jest wartością chwilową. Mierzy się go w standardowych warunkach brzegowych w laboratorium zgodnie z normą europejską EN 14511. Współczynnik efektywności jest wartością uzyskaną na stanowisku badawczym bez napędów pomocniczych. Jest on ilorazem mocy grzewczej i mocy napędowej sprężarki. Współczynnik efektywności jest zawsze  $> 1$ , ponieważ moc grzewcza jest zawsze większa od mocy napędowej sprężarki. Współczynnik efektywności równy 4 oznacza,

że 4-krotność użytej mocy elektrycznej jest dostępna jako użytkowa moc cieplna.

### Manometr

Manometr wskazuje ciśnienie robocze w barach.

### Stycznik silnikowy

Wyzwalacz bimetalowy chroni silnik przed przegrzaniem przy zbyt dużym poborze prądu.

### Niskotemperaturowe systemy grzewcze

Niskotemperaturowe systemy grzewcze, takie jak systemy ogrzewania podłogowego, ściennego i sufitowego, doskonale sprawdzają się w pracy z instalacją pompy ciepła.

### Stopień wykorzystania

Jest to iloraz wykorzystanej i włożonej pracy bądź ciepła.

### Spręż

Informacja w przypadku wentylatorów promieniowych o dostępnym z zewnątrz „ciśnieniu powietrza (Pa)”, które jest potrzebne do zaprojektowania sieci kanałów.

### Podgrzewacz buforowy

Podgrzewacz do buforowania wody grzewczej, mający na celu zagwarantowanie minimalnego czasu pracy sprężarki. W przypadku pomp ciepła powietrze-woda pracujących w trybie odszraniania należy zagwarantować minimalny czas pracy wynoszący 10 minut. Podgrzewacze buforowe wydłużają średni czas pracy pomp ciepła i redukują taktowanie (częste włączanie i wyłączanie). W przypadku instalacji monoenergetycznych w podgrzewaczu buforowym używane są częściowo grzejniki zanurzeniowe.

W przypadku pomp ciepła WLW196i..AR można zrezygnować z podgrzewacza buforowego. Potrzebne jest jednak obejście między zasilaniem a powrotem.

Zależnie od układu rozprowadzania ciepła należy zachować określone warunki. Należy też przestrzegać instrukcji instalacji.

### Wentylator promieniowy

Tłoczy powietrze pod kątem  $90^\circ$  względem osi napędowej silnika.

### Temperatura powrotu

Temperatura wody grzewczej płynącej z grzejników z powrotem do pompy ciepła.

### Sprężarki spiralne

Ciche i niezawodne sprężarki spiralne są używane przede wszystkim w małych i średnich instalacjach. Sprężarka spiralna (nazywana również sprężarką mimośrodową) służy do sprężania gazów, np. czynnika chłodniczego lub powietrza. Sprężarka spiralna składa się z dwóch przeplatanych ze sobą spirali. Spirala w kształcie koła porusza się w spirali stacjonarnej. Spirale stykają się ze sobą. W obrębie zwojów powstaje

kilka zmniejszających się stopniowo komór. W tych komorach podlegający sprężaniu czynnik chłodniczy dostaje się do środkowej części. Stąd przepływa w kierunku bocznym.

#### **Izolacja dźwiękoszczelna**

Obejmuje wszelkie środki, które pomagają obniżyć poziom ciśnienia akustycznego pompy ciepła, np. dźwiękoszczelna wykładzina obudowy, hermetyzacja sprężarek itd. Pompy ciepła Buderus posiadają specjalnie opracowaną izolację dźwiękoszczelną i dlatego zaliczają się do najcichszych urządzeń tej klasy, dostępnych obecnie na rynku.

#### **Poziom ciśnienia akustycznego**

Jest mierzony w jednostce dB(A). Fizyczna wielkość mierzona natężenia dźwięku w zależności od odległości od źródła dźwięku.

#### **Poziom mocy akustycznej**

Tę fizyczną wielkość pomiarową natężenia dźwięku mierzy się w jednostce dB(A) w zależności od odległości od źródła dźwięku.

#### **Obieg wtórny**

Tak określa się obieg wody między podgrzewaczem buforowym a odbiornikiem.

#### **Interfejs szeregowy**

Oddzielne złącze do sprzętu komputerowego (np. w celu zdalnej kontroli, podłączenia do centralnego sterowania).

#### **Zawory bezpieczeństwa**

Zabezpieczają urządzenia ciśnieniowe, takie jak sprężarki, zbiorniki ciśnieniowe, przewody rurowe itd. przed zniszczeniem na skutek pojawienia się niedopuszczalnie wysokiego ciśnienia.

#### **Czasy blokady**

Zgodnie z taryfikatorem federalnym (BTOElt.) zakład energetyczny może przerwać pracę pompy ciepła na maks. 2 kolejne godziny, nie dłużej niż na 6 godzin w ciągu 24 godzin. Czas pracy pompy między dwiema przerwami nie może być przy tym krótszy niż czas poprzedzającej przerwy. Czasy blokady należy uwzględnić przy wymiarowaniu pomp ciepła.

#### **Czujnik przepływu**

Monitoruje przepływ wody lub powietrza. W razie potrzeby wyłącza instalację.

#### **Temperatura punktu rosy**

Temperatura przy wilgotności powietrza 100%. Jeżeli temperatura spadnie poniżej temperatury punktu rosy, para wodna osadza się w formie skroplin (kondensatu) w lub na elementach konstrukcyjnych.

#### **Rozpiętość temperatur**

Różnica między temperaturą na wlocie i wylocie nośnika ciepła pompy ciepła, czyli różnica między temperaturą zasilania i powrotu.

#### **Zawór termostatyczny**

Zawór termostatyczny dostosowuje oddawanie ciepła przez grzejnik do aktualnego zapotrzebowania pomieszczenia na ciepło przez mniej lub bardziej mocne dławienie strumienia wody grzewczej. Odchylenia od pożądanej temperatury pomieszczenia mogą zostać spowodowane przez zewnętrzne zyski ciepła, takie jak oświetlenie bądź promieniowanie słoneczne. Jeżeli wskutek promieniowania słonecznego pomieszczenie nagrzej się ponad pożądaną temperaturę, zawór termostatyczny automatycznie redukuje strumień objętości. I odwrotnie – zawór otwiera się samoczynnie, jeżeli temperatura, np. po wietrzeniu, jest niższa niż docelowa. W ten sposób więcej wody grzewczej może przepłynąć przez grzejnik i temperatura pomieszczenia wzrasta ponownie do pożądanej wartości.

#### **Straty ciepła transmisyjnego**

Straty ciepła powstające wskutek przenikania ciepła na zewnątrz z ogrzewanych pomieszczeń przez ściany, okna itd.

#### **Zawór zwrotny**

Zawór zwrotny zmienia kierunek przepływu czynnika chłodniczego w celu odszronienia parownika pompy ciepła. W ten sposób podczas odszraniania parownik staje się skraplaczem.

#### **Temperatura parowania**

Jest to temperatura czynnika chłodniczego na wlocie do parownika.

#### **Parownik**

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym pobierane jest ciepło wskutek parowania czynnika roboczego źródła ciepła (powietrze, ziemia, woda gruntowa) przy niskiej temperaturze i niskim ciśnieniu.

#### **Sprężarka (kompresor)**

Podzespół pompy ciepła, służący do mechanicznego tłoczenia i sprężania gazów. Wskutek kompresji znacznie wzrasta ciśnienie i temperatura czynnika roboczego lub chłodniczego.

#### **Skraplacz**

Wymiennik ciepła pompy ciepła, w którym wskutek skraplania czynnika roboczego ciepło jest oddawane do odbiornika.

#### **Całkowicie hermetyczny**

W odniesieniu do sprężarki oznacza, że sprężarka jest całkowicie zamknięta i zespawana hermetycznie i dlatego w razie defektu nie można jej naprawić i należy ją wymienić.

#### **Strumień objętości**

Ilość wody podawana w m<sup>3</sup>/h; służy do określenia wydajności urządzeń.

### Zapotrzebowanie na ciepło

Jest to maksymalna ilość ciepła potrzebnego do utrzymania określonej temperatury pomieszczenia lub wody.

Zapotrzebowanie na ciepło przy ogrzewaniu pomieszczeń: ustalone zgodnie z normą EN 12831 zapotrzebowanie do ogrzewania pomieszczeń itp. Zapotrzebowanie na ciepło związane z ciepłą wodą: zapotrzebowanie na energię lub moc potrzebną do podgrzania określonej ilości wody użytkowej wykorzystywanej do wzięcia prysznica, w łazience, kuchni itp.

### Regulator pompy ciepła

Umożliwia uzyskanie pożądaných temperatur i czasów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody przy najniższych kosztach eksploatacji. Regulator pompy ciepła posiada duży wyświetlacz LCD z podświetlanym tłem, służący do wizualizacji parametrów pompy ciepła, sterowane czasowo obniżenie i podniesienie krzywych grzewczych, funkcje czasowe dla dostosowanego do zapotrzebowania trybu przygotowania ciepłej wody poprzez pompę ciepła z możliwością celowego dogrzewania przez elektryczny dogrzewacz elektryczny. Wygodne menu ze zintegrowaną diagnostyką ułatwiają obsługę i wprowadzanie ustawień.

### Menedżer pompy ciepła HMC300

Menedżer pompy ciepła HMC300 steruje całą instalacją pompy ciepła, przygotowaniem c.w.u. i systemem grzewczym. Kompleksowe rozwiązania diagnostyczne umożliwiają łatwą prezentację instalacji na wyświetlaczu graficznym lub poprzez interfejs diagnostyczny i podłączony komputer. Jest wyposażony w wyświetlacz z pełną grafiką.

### Instalacja źródła ciepła

Instalacja źródła ciepła to urządzenie do pobierania ciepła ze źródła ciepła (np. sondy geotermiczne) i transportowania nośnika ciepła między źródłem ciepła i zimnym bokiem pompy ciepła, łącznie ze wszystkimi urządzeniami dodatkowymi. W przypadku pomp ciepła powietrze-woda cała instalacja źródła ciepła jest wbudowana w urządzenie. W domu jednorodzinnym składa się ona np. z sieci przewodów rurowych do rozprowadzania ciepła, konwektorów lub ogrzewania podłogowego.

### Nośnik ciepła

Płynne lub gazowe medium używane do transportu ciepła. Jest to np. powietrze lub woda.

### Przygotowanie c.w.u.

Przygotowanie c.w.u. za pomocą grzewczej pompy ciepła; jeżeli dom jest ogrzewany przy użyciu pompy ciepła, pompa ciepła może przejąć przygotowanie ciepłej wody poprzez przełączenie ciepłej wody z priorytetem w regulacji. Przygotowanie ciepłej wody ma priorytet przed ogrzewaniem, tzn. że gdy przygotowywana jest ciepła woda, pompa nie ogrzewa pomieszczeń. Nie ma to jednak istotnego wpływu na temperaturę pomieszczeń. Przygotowanie ciepłej wody za pomocą pompy ciepła do ciepłej wody. Dostępne są specjalne pom-

py ciepła do ciepłej wody, które pobierają ciepło z powietrza w pomieszczeniu i podgrzewają w ten sposób wodę pitną. Dodatkowo można wykorzystać ciepło oddawane przez inne urządzenia, np. zamrażarkę. Zaletą pompy ciepła do ciepłej wody jest to, że powietrze w pomieszczeniu jest osuszane i chłodzone, dzięki czemu np. piwnica jest suchsza i chłodniejsza. Urządzenia te zużywają niewiele energii.

### Podgrzewacze wody

Do podgrzewania wody Buderus oferuje różne podgrzewacze. Są one dopasowane do zmieniających się poziomów mocy poszczególnych pomp ciepła. Zasobniki ze spienioną izolacją cieplną mają pojemność od 300 do 500 litrów.

### Sprawność

Jest to stosunek energii uzyskanej przy przemianie do energii włożonej. Sprawność jest zawsze niższa niż 1, ponieważ w praktyce występują zawsze straty, np. w formie ciepła odpadowego.







Robert Bosch Sp. z o.o.  
ul. Jutrzenki 105  
02-231 Warszawa  
Infolinia Buderus 801 777 801  
www.buderus.pl

**Buderus**

Systemy grzewcze  
przyszłości.

Oddział	kod pocztowy	miasto	ulica	telefon	fax	e-mail:
Buderus Katowice	41-253	Czeladź	Wiejska 46	+48 32 295 04 00	+48 32 295 04 14	katowice@buderus.pl
Buderus Poznań	62-080	Tarnowo Podgórne	Krucza 6	+48 61 816 71 00	+48 61 816 71 60	poznan@buderus.pl
Buderus Warszawa	02-230	Warszawa	Jutrzenki 102/104	+48 22 57 801 20	+48 22 57 801 21	warszawa@buderus.pl
Buderus Gdańsk	80-299	Gdańsk	Galaktyczna 32	+48 58 340 15 00	+48 58 340 15 15	gdansk@buderus.pl
Buderus Lublin	20-447	Lublin	Diamantowa 4a	+48 81 441 59 41	+48 81 441 59 40	lublin@buderus.pl
Buderus Łódź	94-104	Łódź	Obywatelska 102/104	+48 42 648 87 60	+48 42 648 89 09	lodz@buderus.pl
Buderus Rzeszów	35-232	Rzeszów	Al. Gen. L. Okulickiego 13C	+48 17 863 51 50	+48 17 863 51 50	rzeszow@buderus.pl
Buderus Szczecin	70-772	Szczecin	Bagienna 6	+48 91 432 51 14	+48 91 432 51 14	szczecin@buderus.pl

Dane zawarte w materiałach mają charakter jedynie informacyjny i firma Robert Bosch z o.o. nie odpowiada za ich dalsze wykorzystanie. Dane w materiałach mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń.

Buderus oferuje wysokiej jakości urządzenia grzewcze jednego producenta. W razie jakichkolwiek pytań służymy radą i pomocą. Zapraszamy do skontaktowania się z właściwym oddziałem lub działem obsługi klienta. Aktualne informacje można znaleźć również w Internecie pod adresem [www.buderus.pl](http://www.buderus.pl)