Opis produktu

Konwektory wentylatorowe FWT-CT

- Konwektor wentylatorowy przeznaczony do ogrzewania i chłodzenia
- Rozprowadza ciepło lub zimno w systemie grzewczym z pompą ciepła
- Poziom mocy akustycznej min. - maks. = 36-59 dB(A)
- Kolor: biały
- Wymiary
  - FWT-CT (2-4): 288x800x206 (wys. x szer. x głęb.)
  - FWT-CT (5,6): 310x1065x224 (wys. x szer. x głęb.)
- Waga
  - FWT-CT (2-4): 9 kg
  - FWT-CT (5,6): 14 kg
- Samogasnąca izolacja termiczna klasy 1
- Możliwe sterowanie zdalne do maks. 9 m (dostępne jako opcja)
- Filtr powietrza z możliwością wymiany i mycia (samogasnący, klasa 1)
- Wentylator 3-stopniowy

FWT-CT (2-6)

Konwektory wentylatorowe FWT-CT

Typ	Moc grzewcza t-FL 50 °C W	Wydajność chłodnicza t-FL 7 °C W	Natężenie przepływu l/h
FWT-CT (2)	2900	2290	420
FWT-CT (3)	3140	2460	460
FWT-CT (4)	3960	3080	570
FWT-CT (5)	5295	4250	780
FWT-CT (6)	6660	4690	910

Art. nr

Minimalne natężenie przepływu Belaria® SRM, compact SRM, hybrid SRM trzeba zaobserwować podczas procedury wymiarowania.

Pilot FWT-CT
należy zamówić oddzielnie.

Art. nr

Konwektory wentylatorowe FWT-CT
dla Belaria® SRM, compact SRM (4-16)
oraz hybrid SRM
Montowany naściennie konwektor wentylatorowy przeznaczony do ogrzewania i chłodzenia.
Rozprowadza ciepło lub zimno w systemie grzewczym z pompą ciepła.
Poziom mocy akustycznej min. - maks.
= 36-59 dB(A)
Kolor: biały
Wymiary
FWT-CT (2-4):288 x 800 x 206 (wys. x szer. x głęb.)
FWT-CT (5,6):310 x 1065 x 224 (wys. x szer. x głęb.)
Waga
FWT-CT (2-4): 9 kg
FWT-CT (5,6): 14 kg

Typ	Moc grzewcza t-FL 50 °C W	Wydajność chłodnicza t-FL 7 °C W	Natężenie przepływu l/h	Przyłącze DN	Art. nr
(2)	2900	2290	420	20	6040 205
(3)	3140	2460	460	20	6040 206
(4)	3960	3080	570	25	6040 207
(5)	5295	4250	780	25	6040 208
(6)	6660	4690	910	25	6040 209

Pilot - FWT-CT 6040 359
do konwektora wentylatorowego FWT-CT (2-6)
z transmisją radiową
Wybieranie trybu pracy
Wyświetlanie stanów pracy
Konfigurowalny program dzienny
Ustawianie temperatury

Art. nr

Zawory kulowe przełącznika z napędem typu R3..BL/LR230A, NR230A
Połączenia z gwintem wewnętrznym wraz z napędem silnikowym

Typ	DN	Przyłącze śrubowe	kvs [1]	Art. nr
R3020-BL2/LR230A	20	Rp ¾″	8,5	6027 410
R3025-BL2/LR230A	25	Rp 1″	10,0	6027 411

[1] Natężenie przepływu w m^3/h przy 100 % otwarciu i spadku ciśnienia 1 bar

Skrzynka do montażu w ścianie 2067 872
do konwektorów wentylatorowych FWT-CT (2-6)
ułatwiająca montaż przewodów rurowych
Wlot rurowy w części górnej lub bocznej
Przyłącze kondensatu dostępne u spodu po stronie lewej lub prawej
Średnica zewnętrzna 16 mm
W skład wchodzi:
skrzynka do montażu w ścianie oraz panel osłonowy
Osłona tekturowa zabezpieczająca przed gromadzeniem się zanieczyszczeń podczas instalacji
4 śruby mocujące
Materiał: tworzywo sztuczne
Kolor: biały
Wymiary: 85 x 520 x 65 (wys. x szer. x głęb.)

W instalacjach bez zbiornika buforowego, z kilkoma konwektorami wentylatorowymi połączonymi szeregowo za pomocą rur, dla każdego konwektora wentylatorowego należy zapewnić zawór nadmiarowy.

Zawory przelewowe
patrz rozdział „Belaria® SRM, compact SRM”

Dane techniczne

Konwektory wentylatorowe FWT-CT

Moc grzewcza	t-FL 50 °C		W	2900	3140	3960	5420	4690
Wydajność chłodnicza	t-FL 7 °C		W	2290	2460	3080	4250	4690
Wymiary	Jednostka	Wysokość	mm	288	288	288	310	310
		Szerokość	mm	800	800	800	1065	1065
		Głębokość	mm	206	206	206	224	224
Waga	Jednostka		kg	9,0	9,0	9,0	14	14
	Waga robocza		kg	9,6	9,6	9,6	15	15
Zasilanie wody	Chłodzenie		l/h	420	460	570	780	910
	Ogrzewanie		l/h	420	460	570	780	910
Spadek ciśnienia po stronie wody	Chłodzenie		kPa	34	24	31	28	32
	Ogrzewanie		kPa	29	20	25	25	29
Poziom mocy akustycznej	Stopień wysoki		dB (A)	45	48	55	55	59
	Stopień średni		dB (A)	41	44	50	51	54
	Stopień niski		dB (A)	36	39	45	47	51
Poziom ciśnienia akustycznego	Stopień wysoki		dB (A)	34	35	42	42	46
	Stopień średni		dB (A)	29	30	39	38	42
	Stopień niski		dB (A)	25	25	32	34	39
Przyłącza wody	Wymiennik ciepła		Cale			½		
Dane elektryczne								
Zużycie prądu	Stopień wysoki		A	0,19	0,20	0,21	0,29	0,34
	Stopień średni		A	0,18	0,20	0,20	0,26	0,32
	Stopień niski		A	0,17	0,19	0,19	0,25	0,31
Pobór mocy	Stopień wysoki		W	31	32	42	53	72
	Stopień średni		W	29	31	37	47	68
	Stopień niski		W	25	29	33	42	60

Dane akustyczne

Typ	Prędkość obrotów	1/1 oktawowy poziom ciśnienia akustycznego [dB(A), ref. 20 µPa]							Suma dB(A)
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
FWT-CT (2)	Wysoki	31	32	33	28	28	14	6	34
	Średni	25	29	28	24	19	9	5	29
	Niski	20	28	24	20	11	8	6	25
FWT-CT (3)	Wysoki	30	33	33	32	28	17	8	35
	Średni	26	29	30	27	21	11	7	30
	Niski	19	25	25	21	14	6	6	25
FWT-CT (4)	Wysoki	41	39	39	38	36	26	14	42
	Średni	38	36	37	34	32	22	10	39
	Niski	30	30	31	28	23	12	7	32
FWT-CT (5)	Wysoki	37	38	38	39	33	22	11	42
	Średni	33	35	35	35	29	17	8	38
	Niski	29	33	32	31	23	12	7	34
FWT-CT (6)	Wysoki	42	42	42	42	40	31	21	43
	Średni	37	38	39	38	34	24	13	42
	Niski	34	35	36	35	30	20	9	39

Zakres pracy

Nośnik ciepła:	Woda
Temperatura wody:	4-50°C
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie po stronie wody:	16 bar
Temperatura powietrza:	jak niżej

Ogrzewanie

Temperatura	Ts [°C]	Th [°C]
Min. temperatura wewnętrzna	15	-
Maks. temperatura wewnętrzna	27	-

Chłodzenie

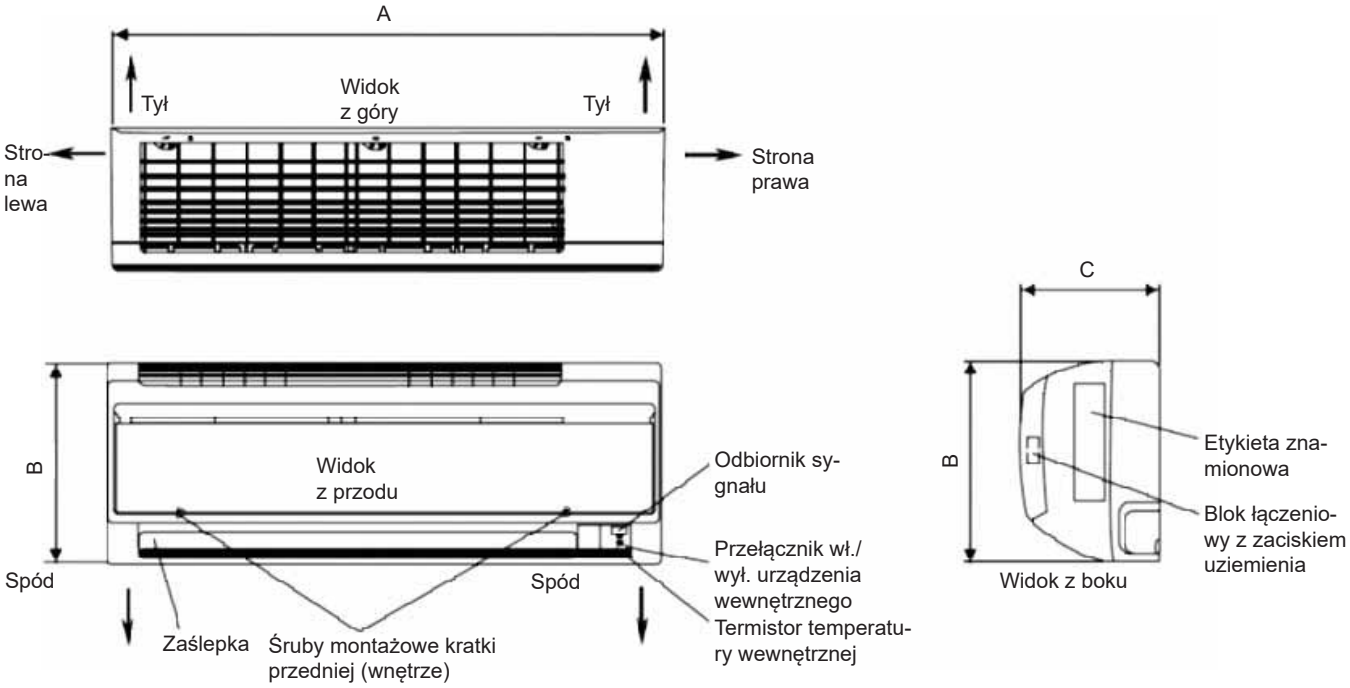
Temperatura	Ts [°C]	Th [°C]
Min. temperatura wewnętrzna	19	14
Maks. temperatura wewnętrzna	32	23

Ts = Temperatura sucha
Th = Graniczna temperatura chłodzenia

Wymiary

Konwektory wentylatorowe FWT-CT
(Wymiary w mm)

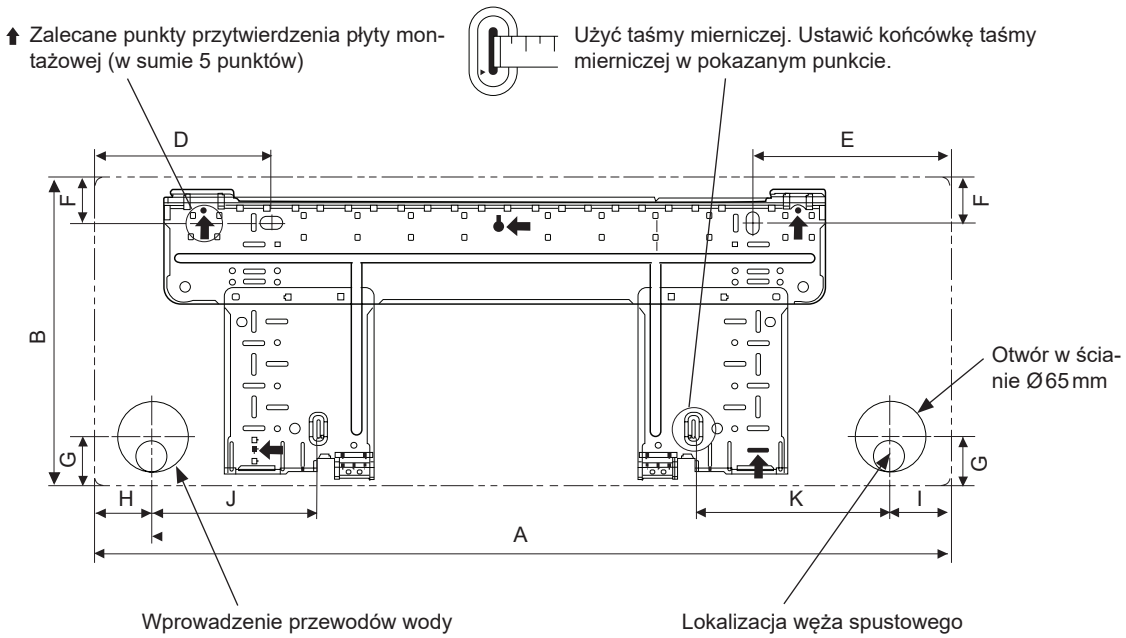
Oznaczenie → wskazuje kierunek rury



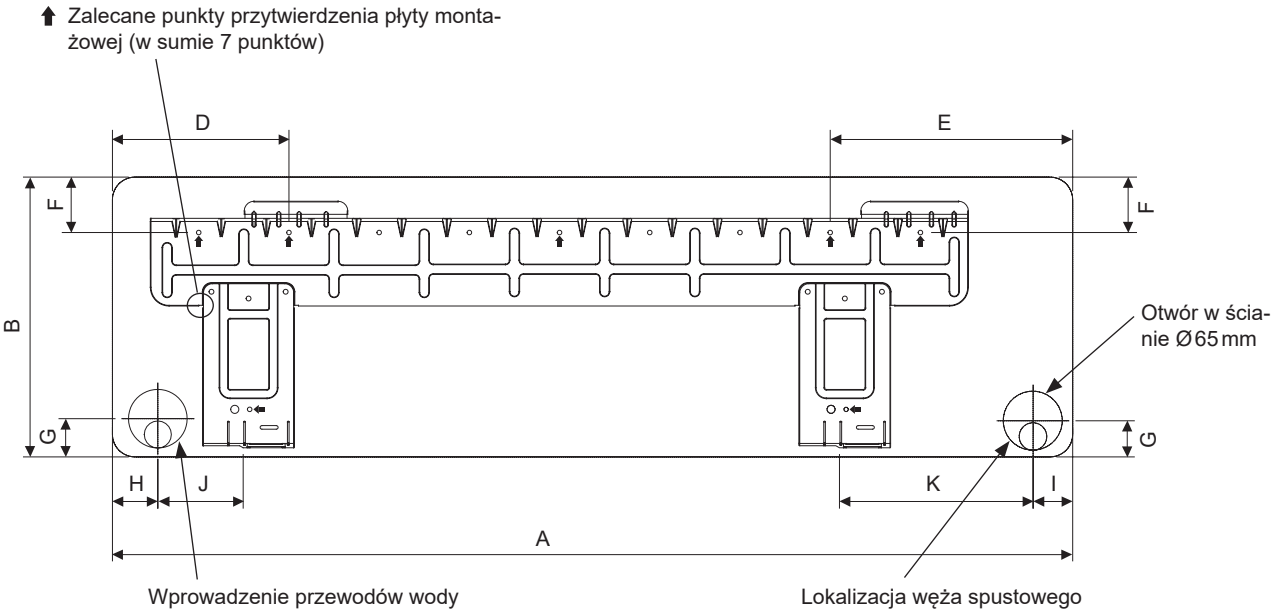
Typ	A	B	C
FWT-CT (2-4)	800	288	206
FWT-CT (5,6)	1065	310	224

Wymiary

Płyta montażowa FWT-CT (2-4)



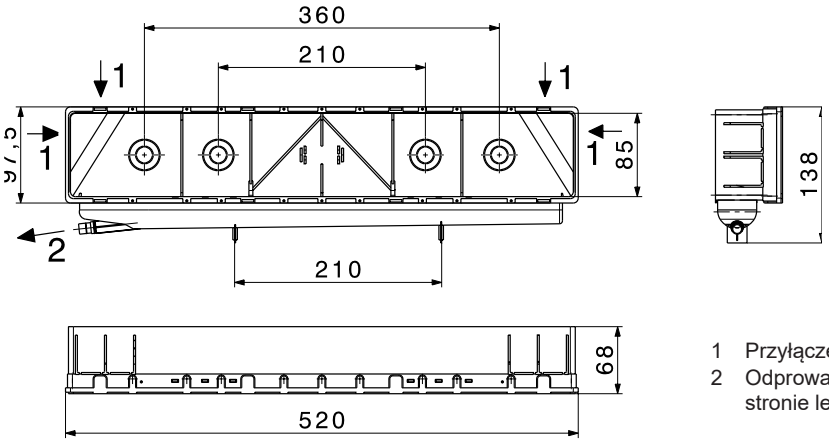
Płyta montażowa FWT-CT (5,6)



Typ		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
FWT-CT (2-4)	mm	800	288	206	166	184	42	46	55	56	154	182
FWT-CT (5,6)	mm	1065	310	224	190	173	61	40	45	48	91	219

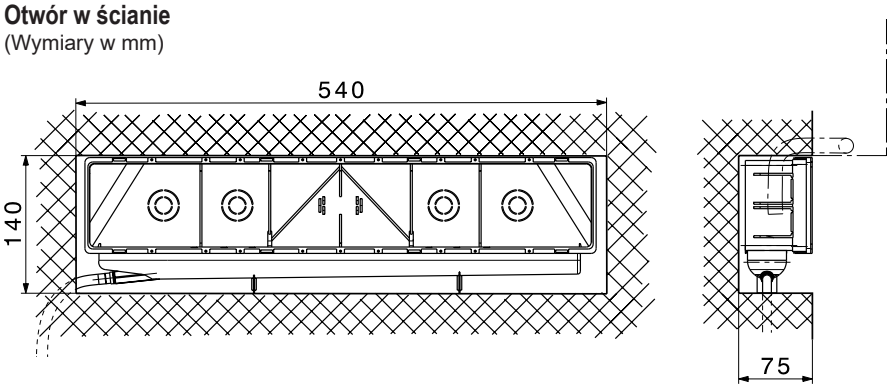
Wymiary

Skrzynka do montażu w ścianie
(Wymiary w mm)

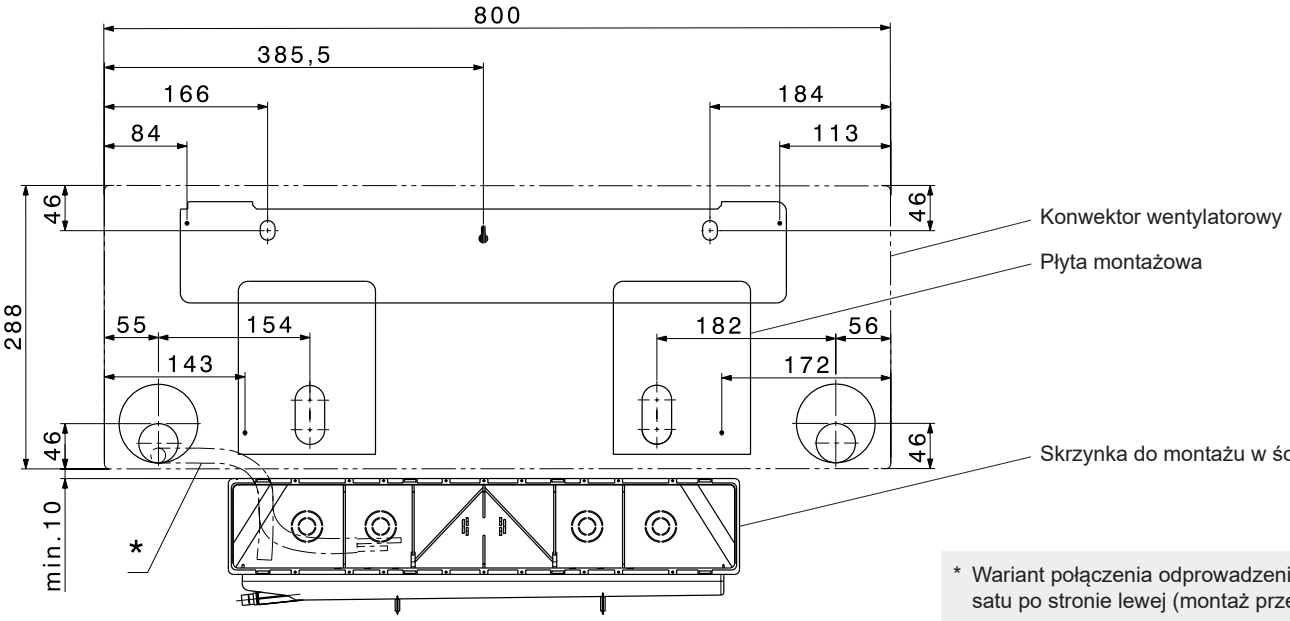


1 Przyłącze hydrauliczne i elektryczne
2 Odprowadzenie kondensatu DN 15 (opcjonalnie po stronie lewej lub prawej)

Otwór w ścianie
(Wymiary w mm)



Konwektory wentylatorowe FWT-CT (2-4) włącznie z płytą montażową i skrzynką do montażu w ścianie
(Wymiary w mm)

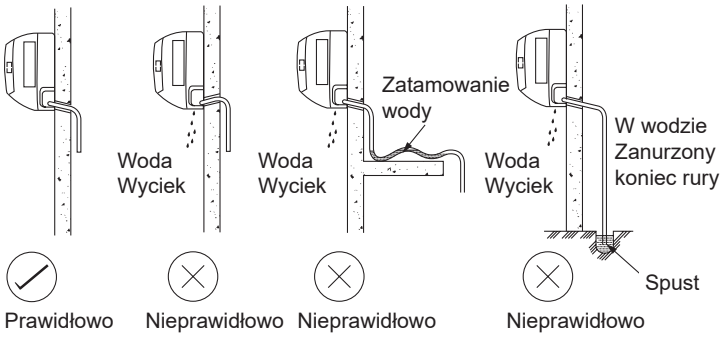


* Wariant połączenia odprowadzenia kondensatu po stronie lewej (montaż przez klienta)

Projektowanie

Odprowadzenie kondensatu

Wewnętrzne **odprowadzenie kondensatu** musi przebiegać ze spadkiem w dół, aby kondensat dobrze spływał. Należy unikać warunków, które mogłyby powodować wydostawanie się wody.



Otwór wykonany wiertłem stożkowym

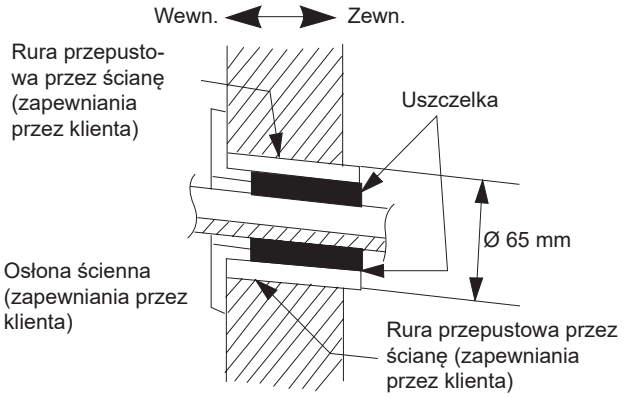


Tabela wyboru

Belaria® SRM, compact SRM, hybrid SRM

Aby zapewnić prawidłowe działanie Belaria® SRM, konwektory wentylatorowe należy dobierać wyłącznie w oparciu o poniższą tabelę. W przypadku zastosowania konwektora wentylatorowego o wydajności chłodzenia niższej niż wydajność pompy ciepła, pojemność zbiornika pośredniego musi wynosić przynajmniej 200 litrów.

		FWT-CT				
		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Wydajność chłodnicza A35/W7 *	2,29	2,46	3,08	4,25	4,69
Belaria® SRM (4)	1,35	●	●	●	●	●
Belaria® SRM (6)	1,65	●	●	●	●	●
Belaria® SRM (8) / hybrid SRM (8/32)	1,92	●	●	●	●	●
Belaria® SRM (11)	3,51				●	●
Belaria® SRM (14)	3,78				●	●
Belaria® SRM (16)	3,93				●	●

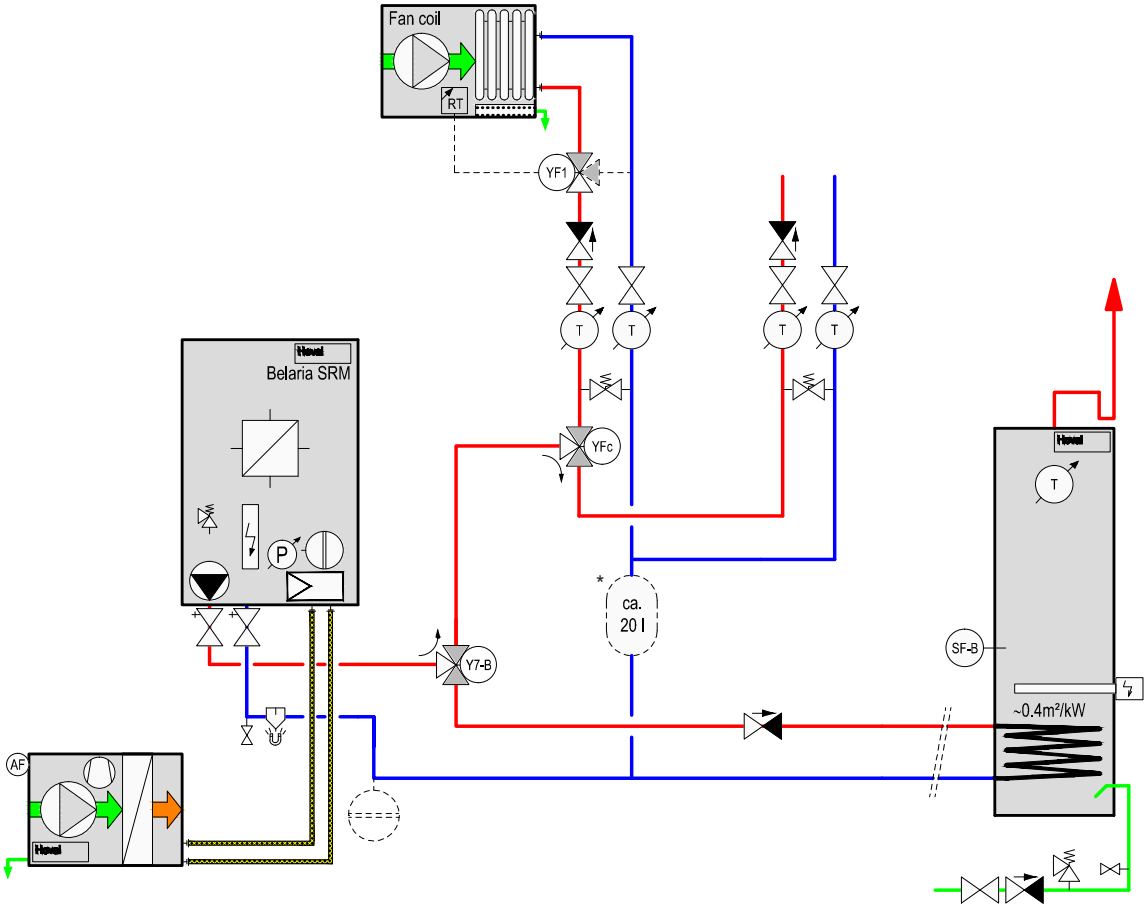
* modulacja 30 %

Przykład

Hoval Belaria® SRM
Pompa ciepła powietrze/woda z
- Podgrzewaczami wody
- Chłodzącym konwektorem wentylatorowym
- 1 obiegiem bezpośrednim

Schemat hydrauliczny BBAAE020

Przykładowe zastosowania z kilkoma konwektorami wentylatorowymi – na życzenie.



* Dodatkowa objętość do procesu rozmrażania

Ważne informacje
Przykładowe schematy pokazują jedynie podstawowe zasady i nie zawierają wszystkich informacji wymaganych do montażu. Montaż musi odbyć się zgodnie z warunkami obecnymi na miejscu montażu, wymiarami i lokalnymi przepisami.
W przypadku ogrzewania podłogowego, należy zamontować czujnik/ termostat temperatury zasilania.
Urządzenia odcinające do urządzeń zabezpieczających (ciśnieniowe naczynie rozszerzalnościowe, zawór bezpieczeństwa itd.) należy zabezpieczyć przed niezamierzonym zamknięciem!
Należy zainstalować kieszenie aby zapobiec cyrkulacji grawitacyjnej jednorurowej!

AF	Czujnik zewnętrzny
Y7-B	Zawór przełączający (Belaria® SRM)
YFc	Zawór przełączający (konwektor wentylatorowy)
SF-B	Czujnik wody ciepłej

Wykonanie na życzenie

BR	Złącze palnika
RT	Zewnętrzny termostat powietrza pokojowego/wilgotności

UWAGA
W obiegu chłodniczym musi zostać umieszczony zawór przelewowy!

Projektowanie
Informacje ogólne

Wymagania i wytyczne
Należy przestrzegać poniższych wymagań i wytycznych:
- Informacje techniczne i instrukcje montażu firmy Hoval
- Przepisy hydrauliczne oraz dotyczące urządzeń i sterowania
- Przepisy budowlane
- Przepisy przeciwpożarowe
- Przepisy miejscowego dostawcy prądu
- VDI 4640: Termiczne wykorzystanie gruntu
- DIN EN 1736: Instalacje ziębnicze i pompy ciepła
- DIN EN 378: Instalacje ziębnicze i pompy ciepła – Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska
- DIN EN 13313: Instalacje ziębnicze i pompy ciepła – Kompetencje personelu
- Dyrektywa VDI 2035: Ochrona przed korozją i osadzaniem się kamienia w kotle w instalacjach grzewczych i ciepłej wody użytkowej.
- Krajowe i regionalne przepisy ustawowe i wykonawcze, a w szczególności
- EN 12828: Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
- EN 12831: Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- EN 15450: Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie instalacji centralnego ogrzewania z pompami ciepła

Szwajcaria:
Ochrona środowiska
- Rozporządzenie w sprawie ograniczenia zagrożenia chemicznego (CRRV), załącznik 2.10 ff
- Wytyczne dotyczące wykorzystywania ciepła z wody i gruntu (Buwal)
- Wytyczne dotyczące pozyskiwania ciepła przy użyciu zamkniętych sond geotermalnych (Buwal)
- Przepisy dotyczące tłumienia hałasu (LSV)
- SN 253 120 (definicje czynnika chłodniczego)
- Przepisy kantonalne i lokalne

Przyłącze elektryczne
- Zalecenia VSE odnośnie podłączania instalacji centralnego ogrzewania i CWU wykorzystujących pompy ciepła do sieci zakładów energetycznych (2.29d, wrzesień 1983r.)
- Przepisy miejscowego dostawcy prądu
- Nie należy mocować przyłączy sztywnych (np. osłony kablowej) do obudowy pompy ciepła

Planowanie i projektowanie
- Przepisy przeciwpożarowe kantonalnych i lokalnych organów straży pożarnej, jak również przepisy krajowe
- Dyrektywa SWKI 92-1 Połączenia hydrauliczne instalacji grzewczych z pompami ciepła
- Przepisy i kodeksy postępowania FWS oraz GKS
- Wytyczne SWKI 93-1 „Bezpieczne projektowanie instalacji systemów grzewczych”
- Instalacje biwalentne: należy przestrzegać specjalnych wytycznych projektowania dla odpowiedniego dodatkowego źródła ciepła
- SIA 384/6 Sondy geotermalne

Austria:
Ochrona środowiska
- Kodeks postępowania ÖWAV 207: Termiczne wykorzystanie wód gruntowych i gruntu – ogrzewanie i chłodzenie
- ÖNORM S 5021: Podstawowe zasady akustyczne planowania miejskiego, regionalnego i przestrzennego
- Dyrektywa ÖAL nr 3: Ocena imisji hałasu w sąsiednim obszarze

Przyłącze elektryczne
- Krajowe i regionalne przepisy ustawowe i wykonawcze, a w szczególności dyrektywy ÖVE

Planowanie i projektowanie
- Dyrektywa OIB nr 4: Bezpieczeństwo użytkowania i dostęp bez barier
- ÖNORM B3417: Sprzęt zabezpieczający do dachów
- ÖNORM H 5151-1: Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania z lub bez CWU
- ÖNORM H 5195-1 oraz -2: Nośniki ciepła w instalacjach mediów budynków
- ÖNORM M 7755: Systemy grzewcze z pompami ciepła

Niemcy:
Ochrona środowiska
- DIN 8901: Instalacje ziębnicze i pompy ciepła – Zabezpieczenie gruntu, wód gruntowych i powierzchniowych
- TA-Lärm: Wymagania dotyczące lokalizacji instalacji

Przyłącze elektryczne
- Dyrektywy VDE
- TAB 2007: Warunki techniczne przyłączenia do sieci niskiego napięcia.
- DIN 8947: Pompy ciepła; jednostki pomp ciepła z elektrycznie napędzanymi sprężarkami do ogrzewania wody

Planowanie i projektowanie
- Rozporządzenie w sprawie oszczędności energii (EnEV)
- Ustawa o odnawialnych źródłach energii cieplnej (EEWärmeG)
- Rozporządzenie w sprawie wody pitnej (TrinkwV)
- Dyrektywy DVGW W 551 oraz W 553
- DIN EN 15450: Instalacje ogrzewcze w budynkach – Projektowanie instalacji centralnego ogrzewania z pompami ciepła

Zbiornik buforowy
Zbiornik buforowy zapewnia optymalne warunki pracy dla pompy ciepła.
- Oddziela hydraulicznie różne przepływy objętościowe z pompy ciepła i systemu dystrybucji ciepła (ogrzewania)
- Pochłania rezerwy mocy pompy ciepła i ogranicza częstotliwość przełączania (praca cykliczna)
- Umożliwia połączenie kilku obiegów grzewczych

Pompy ciepła powietrze/woda Hoval Belaria® twin i Thermalia® twin, jak również pompy ciepła solanka/woda Thermalia® dual wymagają zbiornika buforowego.

Można nie stosować zbiornika buforowego jeśli zostaną spełnione następujące warunki:

Szwajcaria i Austria:
Jeśli istnieje obieg bezpośredni ogrzewania panelowego ze zdolnością magazynowania i stałym natężeniem przepływu (musi być możliwe wyłączenie 2/3; wyjątki: Hoval Belaria® twin I, twin IR, twin A, twin AR). Zbiornik buforowy jest już wbudowany w Belaria® compact IR.

Niemcy:
- Ogrzewanie podłogowe ze zdolnością magazynowania i stałym natężeniem przepływu przez instalację grzewczą i pompę ciepła
- Objętość instalacji musi wynosić przynajmniej 15 litrów wody na każdy kW mocy grzewczej pompy ciepła w punkcie standardowym W10W35, B0W35 lub A2/W35
- Aby zagwarantować osiągnięcie minimalnego natężenia przepływu, konieczne jest zamontowanie obejścia z zaworem nadmiarowym. Między pompą ciepła a obejściem wymagana jest minimalna objętość wody 15 litrów/kW mocy grzewczej.

Zbiornik buforowy wymiarowany jest zgodnie z poniższym:

$$V_{SP} \geq \frac{220 \cdot \dot{Q}_{HP}}{\Delta t \cdot n} \quad [dm^3]$$

V_{SP} Pojemność zbiornika buforowego [dm³]
Q_{HP} Maks. moc grzewcza pompy ciepła [kW] W przypadku urządzeń 2-stopniowych, do obliczenia należy użyć mocy stopnia 1
Δt Różnica temperatury pomiędzy poleceniem wł./wył.
n Częstotliwość przełączania na godzinę (maks. 3)

Zbiornik buforowy do optymalizacji czasu pracy:
Jeśli ogrzewanie panelowe nie może zapewnić minimalnej objętości, zaleca się, aby konstrukcja zbiornika buforowego miała pojemność minimalną 20 l/kW.

Zbiornik buforowy musi być odpowiednio zwiększony aby wypełnić luki pomiędzy okresami braku energii elektrycznej z zakładu energetycznego, zwłaszcza w przypadku kaloryferowych instalacji grzewczych.

Konfiguracja
Pompy ciepła Hoval Thermalia® i Belaria® można zamontować bez podstawy w kotłowni.
- Miejsce montażu należy dobrać zgodnie z obowiązującymi wymogami i dyrektywami. Pomieszczenia o dużej wilgotności powietrza, na przykład pralnie, nie są odpowiednim miejscem montażu (punkt rosy <10 °C).
- Miejsce montażu musi być wolne od pyłu i innych ciał obcych, które mogłyby prowadzić do zanieczyszczenia
- Należy zapewnić dostęp do celów obsługi i konserwacji
- Przepusty i otwory w murach muszą być profesjonalnie zrealizowane (należy za wszelką cenę unikać mostków termicznych itp. na ścianie zewnętrznej)
- Betonowe szachty i szyby świetlne, za pomocą których powietrze jest wciągane lub wydmuchiwane, muszą mieć wykonane odwodnienia
- Jeśli temperatura otoczenia pompy ciepła wynosi poniżej 10°C, musi posiadać ona grzałkę skrzyni korbowej dla każdej sprężarki. Powyższe stosuje się dla pomp ciepła bez względu na to, czy zlokalizowane są one wewnątrz czy na zewnątrz.

Projektowanie
Informacje ogólne

Emisja hałasu
Efektywny poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu montażu zależy od różnych czynników, takich jak wielkość pomieszczenia, absorpcji, odbicia, wolnego rozprzestrzeniania się dźwięku itp. Dlatego, jeśli to możliwe, kotłownia powinna znajdować się poza obszarami budynku wrażliwymi na hałas i być wyposażona w drzwi dźwiękochłonne.
Jeśli pompy ciepła powietrze/woda są zamontowane wewnątrz, wlotowe i wylotowe otwory powietrza lub lokalizację instalacji należy dobrać tak, aby emisja hałasu nie miała uciążliwego charakteru. Otwory wlotowe i wylotowe powietrza w ścianach murowanych, lub lokalizacja instalacji, muszą być zrealizowane w mniej używanej części budynku (należy unikać umieszczenia pod lub obok pomieszczeń dziennych lub sypialnych).
Przewody powietrza wykonane z betonu posiadają niekorzystne właściwości akustyczne i często potęgują wytwarzany hałas. Zaleca się więc wyposażyć przewody powietrza w dźwiękochłonną okładzinę odporną na czynniki atmosferyczne lub w rozdzielniki tłumienia dźwięku.
Gdy pompy ciepła powietrze/woda montowane są na zewnątrz, optymalne zaplanowanie lokalizacji instalacji jest szczególnie istotne, ponieważ hałas wpływa nie tylko na dany budynek ale także na budynki i posiadłości sąsiednie. Lokalizację instalacji należy dobrać tak, aby w obszarze imisji hałasu nie znajdowały się żadne pomieszczenia dzienne ani sypialne.
W wielu przypadkach doskonale sprawdza się dobór miejsca instalacji po „głośnej stronie" budynku wychodzącej na drogę lub ulicę.
Jeśli chodzi o emisję hałasu, istotną rolę odgrywają miejscowe warunki i indywidualne wyczulenie na hałas, w związku z czym w celu znalezienia rozwiązania zaleca się konsultację ze specjalistą (inżynierem akustykiem). Do pomp ciepła nie można przytwierdzać żadnych połączeń sztywnych (np. osłon kablowych), które mogłyby przenosić hałas przez materiał.

Projektowanie źródła ciepła
Należy zaprojektować naziemne źródło ciepła (kolektor płaski, sonda głębinowa) dla całkowitego zapotrzebowania na energię. Całkowite zapotrzebowanie na energię to suma zapotrzebowań na energię do ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania wody i zastosowań specjalnych (jeśli dotyczy). Źródła ciepła nie projektuje się dla pompy ciepła!

Okresy braku dostaw z zakładów energetycznych
Przy projektowaniu pompy ciepła należy wziąć pod uwagę ewentualne tymczasowe przerwy w dostawach zasilania dla pompy ciepła z zakładu energetycznego (np. z powodu taryf specjalnych).
Dzienna ilość ciepła musi być w takich przypadkach wytwarzana w czasie dostępności energii elektrycznej. Pompa ciepła musi być zaprojektowana z uwzględnieniem maksymalnego okresu braku zasilania przewidzianego w umowie z dostawcą energii.
W przypadku kaloryferowych instalacji grzewczych, utrata ciepła promieniowania w momencie odłączenia prądu przez zakład energetyczny postrzegana jest jako uciążliwość nawet jeśli temperatura wewnętrzna w rzeczywistości znacznie nie spadnie. Należy to wziąć pod uwagę podczas procesu projektowania. Większy zbiornik buforowy może przynieść jedynie ograniczoną poprawę, ponieważ w przypadku pompy ciepła wzrost temperatury utrzymuje się na minimalnym poziomie w celu uzyskania lepszego współczynnika wydajności (COP).

Przykład:
Obliczone zapotrzebowanie na ciepło bez okresów przerwy w zasilaniu: 10 kW (na przestrzeni 24 godzin)
Okres przerwy w zasilaniu: 2 x 2 godziny = 4 godziny
Dostępność energii elektrycznej: 20 godzin

$$\frac{10\ \text{kW} \cdot 24\text{h}}{20\ \text{godzin}} = 12\ \text{kW}$$

Skutkuje to dodatkowym obciążeniem 20%.

Obciążenia dodatkowe dla typowych okresów przerw w zasilaniu:

Okres przerwy w zasilaniu	Obciążenie dodatkowe
1 x 1 godzina	5 %
1 x 2 godziny	10 %
2 x 2 godziny	20 %
3 x 2 godziny	33 %

Zaopatrzenie w ciepłą wodę
Jeśli pompa ciepła ma być wykorzystywana do ogrzewania ciepłej wody użytkowej, należy to wziąć pod uwagę przy projektowaniu pompy ciepła.

Domy jedno- i dwurodzinne
Do mocy grzewczej trzeba dodać 0,25 kW na osobę. Odpowiada to zapotrzebowaniu w ciepłą wodę użytkową około 50 litrów przy 45 °C na dzień.

Niemcy:
Domy wielorodzinne:
W domu wielorodzinnym, projekt realizowany jest zgodnie z normą DIN EN 15450 biorąc pod uwagę wymogi higieniczne określone w Rozporządzeniu w sprawie wody pitnej oraz dyrektywach DVGW W 551 i W 553. Najpierw trzeba więc obliczyć maksymalne zapotrzebowanie na CWU i tendencyjność zużycia. Z reguły można założyć dzienne zapotrzebowanie na CWU 1,45 kWh na osobę. Przy temperaturze przechowywania 60 °C, odpowiada to ilości wody 25 l na osobę.
W przypadku zwiększonego zapotrzebowania na CWU (duże wanny, prysznice monsunowe itp.), przy wymiarowaniu pompy ciepła lub źródła ciepła należy obliczyć i wziąć pod uwagę wymaganą moc średnią oraz dzienne zapotrzebowanie na CWU.
Najlepiej jest stosować podgrzewacze wody z dużymi wewnętrznymi gładkorurowymi wymiennikami ciepła (CombiVal ESR i ESSR).

Maksymalna moc grzewcza pompy ciepła to czynnik kluczowy przy ustalaniu rozmiaru powierzchni wymiennika ciepła:
- Powierzchnia wymiennika ciepła = 0,3-0,4 m^2 na kW maks. mocy pompy ciepła w czasie pracy instalacji (pompy ciepła powietrze/woda z A20/W55)
- W przypadku 2-stopniowych pomp ciepła można stosować moc pierwszego stopnia

Zapotrzebowanie na moc do zastosowań specjalnych
Jeśli pompa ciepła wykorzystywana jest także np. do ogrzewania basenów, istotnym jest, aby na etapie projektowania uwzględnić znacznie większe zapotrzebowanie na energię.
W przypadku basenu zewnętrznego ogrzewanego jedynie poza sezonem grzewczym, zwiększone roczne czasy pracy wiążą się z potrzebą odpowiedniego zwiększenia źródła ciepła (dotyczy tylko ciepła geotermalnego).
Jeśli basen wewnętrzny podgrzewany jest przez cały rok, to oprócz wydłużonego czasu pracy, trzeba koniecznie dodać moc wymaganą do ogrzewania pomieszczeń i wody w basenie do mocy całkowitej.

Montaż
System musi zostać wypełniony zgodnie z obowiązującymi normami.
W przypadkach, w których jako materiał montażowy wykorzystywana jest miedź, może nastąpić uszkodzenie gumowym rur stosowanych z pompami ciepłą w celu ograniczenia hałasu przenoszonego przez struktury. Alternatywnie można zastosować rury faliste ze stali nierdzewnej (na miejscu). Jednakże, rury tego typu w mniejszym stopniu ograniczają hałas przenoszony przez struktury.
W rurze zasilania należy zamontować separator powietrza.
W rurze powrotu do pompy ciepła należy zamontować odmulacz.

Wygrzewanie
Budynków ani podłóg nie można wygrzewać pompami ciepła solanka/woda (źródło ciepła połączone z gruntem). Jeśli złamie się powyższą zasadę, dodatkowe obciążenie może doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia źródła ciepła. Do wygrzewania należy więc stosować alternatywne źródła ciepła.
Generalnie instaluje się w tym celu elektryczny podgrzewacz wody.
Ale można także użyć podgrzewaczy przenośnych zasilanych energią elektryczną, olejem lub gazem.

Tryby pracy
Monowalentny:
Jako samodzielne źródło ciepła, pompa ciepła zaspokaja przez cały czas wszystkie zapotrzebowania na ciepło.
W przypadku monowalentnego trybu pracy należy zapewnić, aby maksymalna osiągalna temperatura zasilania pompy ciepła była większa niż maksymalna wymagana temperatura zasilania ogrzewania.
Przykład nowych instalacji:
Pompy ciepła solanka/woda lub woda/woda.

Biwalentne równoległe i pojedyncze źródło energii:
Pompa ciepła wykonuje ogrzewanie sama do momentu osiągnięcia punktu załączenia (punkt biwalentny). Następnie wodę ogrzewa równolegle dodatkowy podgrzewacz. Jeśli ten dodatkowy podgrzewacz jest zasilany prądem elektrycznym, to tryb pracy określa się mianem monoenergetycznego. W przypadku trybu pracy biwalentnego równoległego należy zapewnić, aby maksymalna osiągalna temperatura zasilania pompy ciepła była większa niż maksymalna wymagana temperatura zasilania podgrzewacza.
Przykład: Nowa instalacja pomp ciepła powietrze/woda i wprowadzenie nowych elementów podczas remontu starego budynku.

Projektowanie
Informacje ogólne

Alternatywna opcja biwalentna:
Pompa ciepła wykonuje ogrzewanie sama do momentu osiągnięcia punktu załączenia (punkt biwalentny). Następnie, dodatkowe źródło ciepła samo ogrzewa wodę. W przypadku alternatywnego biwalentnego trybu pracy należy zapewnić, aby maksymalna osiągalna temperatura zasilania pompy ciepła była większa niż maksymalna temperatura zasilania podgrzewacza. Wyższe temperatury są później możliwe przy użyciu dodatkowego źródła ciepła.
Przykład: Wprowadzenie nowych elementów podczas remontu starego budynku

Tryb biwalentny pół-równoległy:
Pompa ciepła wykonuje ogrzewanie sama do momentu osiągnięcia punktu załączenia (punkt biwalentny). Następnie, dodatkowy podgrzewacz realizuje ogrzewanie równoległe do momentu wyłączenia pompy ciepła. W tym przypadku pompa ciepła może zostać wyłączona albo na podstawie kryteriów wydajnościowych albo kosztów energii, biorąc pod uwagę potrzebną temperaturę zasilania.

Wydajność
Punkty standardowe do określenia odpowiednich wartości są jasno zdefiniowane. Poniższe warunki mają zastosowanie do instalacji z pompami ciepła:
Powietrze/woda A2W35
Solanka/woda B0W35
Woda/woda W10/W35

Źródło ciepła:
- A2 = Temperatura powietrza na wlocie 2 °C
- B0 = Temperatura solanki na wlocie 0 °C
- W10 = Temperatura wody na wlocie 10 °C

Wykorzystanie ciepła (ogrzewanie):
- W35 = Temperatura wody na wylocie 35 °C

Dane elektryczne
W celu udzielenia zatwierdzenia, operatorzy sieci wymagają następujących informacji:

Imax (A)	=	Maks. zużycie prądu przez sprężarkę. Wartość stosowana do ustalania wymiarów kabla zasilającego i bezpieczników.
Prąd blokujący określany jako LRA (A)	=	Zużycie prądu przy bezpośrednim rozruchu. Wartość stosowana do oceny zakłóceń systemu (przysiad napięcia)
Prąd rozruchowy (A)	=	Zużycie prądu przy rozruchu bezpośrednim z zewnętrznym ogranicznikiem prądu rozruchowego
cos ϕ	=	Współczynnik mocy; stosowany do ustalania wymiarów wszelkich korekcji współczynnika mocy

Te informacje charakterystyczne dla pomp ciepła są podane dla konkretnych produktów w katalogu Hoval oraz na tabliczce znamionowej pompy ciepła.

Prośby o wyjaśnienia i zatwierdzenie muszą zostać wystosowane na etapie planowania systemu. Zatwierdzenie odpowiedzialnego operatora sieci musi być już uzyskane w momencie zamawiania pompy ciepła!

Jeśli prąd rozruchowy przekracza maksymalne wartości określone przez operatora sieci, klient musi zapewnić lub zamontować przetwornicę częstotliwości.

Dla pomp ciepła solanka/woda o temperaturach zasilaniach wyższych niż 60 °C oraz wszystkich pomp ciepła powietrze/woda

Maksymalna ilość napełnienia bez/z demineralizacją w oparciu o VDI 2035

	Twardość całkowita wody napełniającej maksymalnie							
[mol/m³] [1]	< 0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	>3,0
f°H	<1	5	10	15	20	25	30	>30
d°H	<0,56	2,8	5,6	8,4	11,2	14,0	16,8	>16,8
e°H	<0,71	3,6	7,1	10,7	14,2	17,8	21,3	>21,3
~mg/l	<10	50,0	100,0	150,0	200,0	250,0	300,0	>300
Przewodnictwo [2]	<20	100,0	200,0	300,0	400,0	500,0	600,0	>600
Moc pojedynczego źródła ciepła	**Maksymalna ilość wypełniania bez demineralizacji**							
do 50 kW	BRAK		50 l/kW	50 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	
50 do 200 kW	WYMÓG		50 l/kW	20 l/kW	20 l/kW	Zawsze demineralizacja		

[1] Suma berylowców
[2] Jeżeli przewodność w µS/cm przekracza wartość podaną w tabeli, wymagana będzie analiza wody.

Jakość wody
Woda grzewcza:
- Należy spełnić wymogi zawarte w normie europejskiej EN 14868 oraz VDI 2035 lub SIA 384/1:2009.
- Źródła ciepła firmy Hoval nadają się do systemów grzewczych bez znacznego zużycia tlenu (typ I systemu zgodnie z EN 14868).
- Systemy z
  - **ciągłym** nasyceniem tlenem (np. ogrzewanie podłogowe bez paroszczelnych rur z tworzywa sztucznego) lub
  - **przerywanym** nasyceniem tlenem (np. wymagające częstego dolewania) muszą być wyposażone w **oddzielenie układowe**.
- Uzdatniona woda grzewcza musi być badana co najmniej 1x na rok lub częściej, jeśli jest to określone przez producenta inhibitora.
- W przypadku istniejących systemów (np. wymiana źródła ciepła), jeśli jakość istniejącej wody grzewczej spełnia wymagania normy VDI 2035, ponowne napełnianie układu nie jest zalecane. Wymogi zawarte w VDI 2035 stosuje się również do wody uzupełniającej.
- Przed napełnieniem nowych systemów oraz, tam gdzie jest to konieczne, istniejących systemów, system grzewczy musi być profesjonalnie oczyszczony i przepłukany! Źródła ciepła nie należy napełniać przed przepłukaniem systemu grzewczego.
- Elementy źródła ciepła/podgrzewacza wchodzące w kontakt z wodą są wykonane z miedzi i stali nierdzewnej.
- Z powodu zagrożenia korozją naprężeniową w części ze stali nierdzewnej lub wżerami korozyjnymi w części miedzianego źródła ciepła, suma zawartości chlorku, azotanu i siarczanu w wodzie grzewczej nie może przekroczyć 100 mg/l.

Projektowanie
Informacje ogólne

- Wartość pH wody grzewczej powinna po 6–12 tygodniach eksploatacji grzewczej wynosić między 8,3 a 9,0, aby uniknąć utrudnień przepływu powodowanych przez osady z produktów korozji innych materiałów systemu grzewczego.

Woda do napełniania i woda uzupełniająca:
- Z zasady, nieuzdatniona woda sieciowa najlepiej nadaje się jako woda do napełniania i woda uzupełniająca do systemu ze źródłem ciepła Hoval. Jednakże, jakość nieuzdatnionej wody sieciowej musi w każdym przypadku odpowiadać wymogom VDI 2035 lub zostać poddana demineralizacji i/lub działaniu inhibitorów. W tym kontekście muszą zostać spełnione wymogi normy EN 14868.
- Aby utrzymać wysoką sprawność źródła ciepła ciepła, zawartość wody w systemie oraz maksymalna temperatura zasilania nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelach, w oparciu o moc źródła ciepła (najmniejsze źródło ciepła w przypadku systemów z więcej niż jednym źródłem ciepła)
- Całkowita ilość wody do napełniania i wody uzupełniającej dodawanej do źródła ciepła w okresie jego eksploatacji nie może być wyższa niż trzykrotność zawartości wody w systemie

Lista kontrolna projektowania dla systemów z pompami ciepła

Pompa ciepła powietrze/woda Hoval Belaria® SRM, compact SRM, SHM (typu dzielonego „Split”)
- Miejsce montażu jednostki zewnętrznej / pozycja: wylot i wlot powietrza muszą być drożne
- Po stronie wydmuchu nie mogą znajdować się żadne elementy ani instalacje zagrożone uszkodzeniem przez mróz.
- Należy zapewnić niezbędną przestrzeń i dostępność (patrz „wymagana przestrzeń” na arkuszach wymiarowych)
- Powstający hałas stwarza potrzebę zachowania minimalnych odległości od wrażliwych pomieszczeń w budynkach sąsiednich. Muszą być one zachowane (TA-Lärm).
- Z jednostki zewnętrznej musi wychodzić odprowadzenie kondensatu
- Jednostka wewnętrzna musi być ustawiona tak, aby zachować niezbędną przestrzeń
- Rury (czynnika chłodniczego) muszą być poprowadzone zgodnie ze specyfikacjami podanymi w instrukcjach montażowych
- Bezpośrednie podłączenie do sieci grzewczej wyłącznie przez zawór obejściowy różnicy ciśnień (minimalne natężenie przepływu) i naczynie pośrednie (minimalna objętość wody)
- Określenie schematu hydrauliki zgodnie ze standardem Hoval dla ogrzewania i ewentualnie ciepłej wody
- Wymiary typu pompy ciepła dobrane do Qh, temperatury przepływu i metody działania. (Tabela/krzywe mocy grzewczej/punkt biwalencji)
- Dobór pozycji typu z funkcją chłodzenia
- Chłodzenie za pomocą konwektorów wentylatorowych (ważne: odprowadzenie kondensatu przy konwektorach)
- Uzgodnienia dotyczące zasilania elektrycznego z zakładem energetycznym (warunki/okresy wyłączenia/moc przyłączeniowa)
- Uzgodnienia dotyczące kwot dotacji i warunków dodatkowych

Pompa ciepła solanka/woda Hoval Thermalia®
- Uzgodnienia dotyczące otworów na sondy geotermalne
- Umiejscowienie instalacji (nie pod sypialnią)
- Obliczenia dla sondy geotermalnej (uzupełnienie ciepłej wody użytkowej/liczba sond/obliczenie spadku ciśnienia; cel minimalnego zużycia prądu przez pompę solankową)
- Określenie schematu hydrauliki zgodnie ze standardem Hoval dla ogrzewania i ewentualnie ciepłej wody (połączenie z instalacją solarną, możliwe połączenie kaskadowe zgodnie z technologią systemu Hoval)
- Chłodzenie bierne zgodnie z konfiguracją opartą na technologii systemu Hoval.
- Wymiary typu pompy ciepła dobrane do Qh, temperatury przepływu i metody działania. (Tabela/krzywe mocy grzewczej/punkt biwalencji)
- Ewentualna konfiguracja podgrzewacza odpowiedniej wielkości i z wężownicą o wymaganej wielkości zgodnie z tabelą
- Uzgodnienia dotyczące zasilania elektrycznegoz zakładem energetycznym (warunki/okresy wyłączenia/moc przyłączeniowa)
- Uzgodnienia dotyczące kwot dotacji i warunków dodatkowych

Pompa ciepła powietrze/woda Hoval Belaria® compact IR, twin I, twin IR oraz Belaria® twin A, twin AR
- Lokalizacja instalacji (instalacja wewnętrzna lub zewnętrzna). Wlot i wylot powietrza muszą być drożne. Stosować się do uwag odnośnie prowadzenia powietrza.
- Po stronie wydmuchu nie mogą znajdować się żadne elementy ani instalacje zagrożone uszkodzeniem przez mróz.
- Należy zapewnić niezbędną przestrzeń i dostępność (patrz „wymagana przestrzeń” na arkuszach wymiarowych)
- Powstawanie hałasu (nie pod pomieszczeniami sypialnymi)
- Powstający hałas stwarza potrzebę zachowania minimalnych odległości od wrażliwych pomieszczeń w budynkach sąsiednich. Muszą być one zachowane (TA-Lärm). W razie potrzeby zapewnić środki tłumiące.
- Musi istnieć odprowadzenie kondensatu
- Określenie schematu hydrauliki zgodnie ze standardem Hoval dla ogrzewania i ewentualnie nagrzewania wstępnego ciepłej wody (połączenie z instalacją solarną)
- Określenie typu pompy ciepła odpowiednio dla Qh i temperatury zasilania (tabela)
- Określenie rozmiaru zbiornika buforowego
- Możliwości transportu na miejsce (Belaria® compact IR, twin I, twin IR)
- Wymiary typu pompy ciepła dobrane do Qh, temperatury zasilania i metody działania (tabele/krzywe mocy grzewczej/punkt biwalencji)
- Ewentualna konfiguracja podgrzewacza odpowiedniej wielkości i z wężownicą o wymaganej wielkości (ważne: konfiguracja z A20W55)
- Umiejscowienie i wbudowanie zasobnika technicznego
- Uzgodnienia dotyczące zasilania elektrycznego z zakładem energetycznym (warunki/okresy wyłączenia/moc przyłączeniowa)
- Uzgodnienia dotyczące kwot dotacji i warunków dodatkowych

Gruntowa pompa ciepła Hoval Thermalia®
- Zezwolenie na oczyszczanie wody gruntowej
- Raport z inspekcji geologicznej wód
- Temperatury wody gruntowej latem + zimą/ilość w l/min lub m^3/h.
- Umiejscowienie instalacji (nie pod sypialnią)
- Określenie schematu hydrauliki zgodnie ze standardem Hoval dla ogrzewania i ewentualnie ciepłej wody
- Podłączenie wody gruntowej tylko przez oddzielający wymiennik ciepła (pośredni obieg nośnika). Oddzielający wymiennik ciepła jest skonfigurowany zgodnie z rodzajem pompy ciepła (tabela).
- Wymiary typu pompy ciepła dobrane do Qh, temperatury przepływu i metody działania. (Tabela mocy cieplnej. Ważne: pośredni obieg nośnika: odczytać moc cieplną i temperaturę przepływu dla solanki/wody +7 °C.)
- Projekt gruntowej pompy ciepła i ewentualnie pompy pośredniego obiegu zgodnie z nominalnymi natężeniami przepływu i spadkami ciśnienia
- Chłodzenie bierne zgodnie z konfiguracją opartą na technologii systemu Hoval
- Ewentualna konfiguracja podgrzewacza odpowiedniej wielkości i z wężownicą o wymaganej wielkości zgodnie z tabelą
- Uzgodnienia dotyczące zasilania elektrycznegoz zakładem energetycznym (warunki/okresy wyłączenia/moc przyłączeniowa)
- Uzgodnienia dotyczące kwot dotacji i warunków dodatkowych

Projektowanie
Informacje ogólne

Ustalić przewidziane umiejscowienie instalacji i koncepcję systemu; skontaktować się z Hoval w przypadku niejasności.

Kontrola przed instalacją
Przed instalacją należy sprawdzić następujące pozycje:
- Zapoznać się z instrukcją montażu, obsługi i konserwacji pomp ciepła Hoval Thermalia® i Belaria®
- Dostęp do celów eksploatacji i konserwacji.
- Wymiary i umiejscowienie otworów murarskich
- Umiejscowienie przyłączy grzewczych i odprowadzenia kondensatu
- Umiejscowienie odprowadzenia kondensatu w pomieszczeniu
- Odwodnienie przewodów w danym obszarze lub obszaru instalacji dla Belaria® i izolacji akustycznej przewodów powietrza
- Montaż jednostki zewnętrznej Belaria®

Hydraulika
- Sprawdzić przewody hydrauliczne systemu zgodnie z wybranym schematem ideowym
- Wyjaśnić wszelkie otwarte kwestie przed montażem
- Schemat elektryczny nie stanowi schematu hydraulicznego, służy jedynie pokazaniu umiejscowienia czujników, zaworów, pomp i termostatów, itp.
- Armaturę i przyrządy należy zainstalować zgodnie z odpowiadającymi im dokumentami konstrukcyjnymi

Instalacja elektryczna
- Elektryczne przewody przyłączeniowe do pomp ciepła należy zainstalować elastycznie
- Należy przestrzegać informacji podanych na schemacie instalacji
- Należy przestrzegać regulacji w zakresie jakości i prowadzenia kabli czujników
- Kable niskiego napięcia muszą być prowadzone oddzielnie (w innej osłonie kablowej niż kable 230 V lub 400 V)
- Przestrzegać wymogów przyłączeniowych operatora sieci (TAB 2007)
- Jeśli wymagana jest przetwornica częstotliwości (prąd rozruchowy), musi być ona zapewniona przez klienta

Kontrola przed odbiorem
Przed poinformowaniem firmy Hoval o gotowości instalacji do odbioru należy sprawdzić następujące pozycje:
- Przewody hydrauliczne
- Umiejscowienie i montaż przyrządów i armatury
- Umiejscowienie i montaż czujników zgodnie z odpowiednim schematem elektrycznym lub schematem projektu
- Przyłącza elektryczne pompy ciepła, systemów sterowania, czujników, pomp, zaworów z napędem, itp.
- Funkcje kompletnego systemu źródła ciepła
- Płukanie, napełniania i odpowietrzanie kompletnego systemu

Systemy sond geotermalnych/kolektorów powierzchniowych
W przypadku sond geotermalnych napełnionych mieszaniną środka przeciw zamarzaniu i wody należy przestrzegać następujących pozycji:
- Wymagane jest użycie wody w pełni demineralizowanej
- Stężenie środka przeciw zamarzaniu należy dobrać tak, aby zapewnić ochronę przed zamarzaniem do -15 °C oraz tak, żeby zachować minimalne stężenie podane przez producenta środka przeciw zamarzaniu (ochrona przed tworzeniem się szlamu i korozją). Niemniej jednak stężenie koncentratu powinno być utrzymywane na możliwie najmniejszym poziomie w celu poprawy przesyłu ciepła i zapewnienia mniejszego poboru mocy przez pompę (norma SIA 384-6 § 4.5.2).
- Środek przeciw zamarzaniu i wodę należy zmieszać przed napełnieniem instalacji. Zaleca się napełnianie instalacji gotowym roztworem spełniającym wyżej opisane wymagania.

Uwaga!
Kondensator i parownik pompy ciepła łatwo się zatykają, dlatego też należy dokładnie przepłukać system po stronie grzewczej i po stronie źródła przed podłączeniem pompy ciepła. Podczas procedury przepłukiwania należy odciąć dopływ do wymiennika ciepła.

Kalibracja hydrauliczna
- Natężenia przepływu kalibruje monter. Kalibrację należy przeprowadzić w oparciu o zalecane nominalne natężenie przepływu pompy ciepła.
- W systemach ze zbiornikiem buforowym natężenie przepływu w całkowicie otwartych obiegach grzewczych nie powinno być większe niż w obiegu buforowym, w przeciwnym wypadku zimniejszy powrót wody grzewczej przepełni zbiornik na ciepłą wodę, co doprowadzi do zmieszania temperatur w zasilaniu systemu grzewczego

Wskazówki dotyczące uruchomienia
Formularz zgłoszeniowy należy przesłać do Hoval z 14-dniowym wyprzedzeniem.

- Uruchomienie należy przeprowadzić w trakcie okresu grzewczego, najlepiej podczas okresu przejściowego
- Tymczasowe instalacje elektryczne oraz systemy działające w szkielecie budynku są narażone na zagrożenia (przerwy w dostawie energii elektrycznej, nieprawidłowa obsługa przez osoby trzecie itp,), co może prowadzić do uszkodzenia pompy ciepła oraz całego systemu
- W przypadku systemów znajdujących się w szkielecie budynku w praktyce nie ma możliwości zachowania warunków brzegowych takich jak umiejscowienie instalacji bez ryzyka zamarzania, minimalnej wymaganej temperatury powrotu, itp. dla pomp ciepła, co oznacza, że prawidłowa praca nie może być zagwarantowana

Uwaga!
- *Pompy ciepła powietrze/woda*
  Moc grzewcza pompy ciepła powietrze/woda w znacznej mierze zależy od temperatury na zewnątrz, w wyniku czego nie należy przeprowadzać jakichkolwiek czynności uruchomienia przy temperaturze zbliżonej do temperatury zamarzania, w szkielecie budynku związanych z osuszaniem struktury lub kładzeniem rur ogrzewania podłogowego (zapewnić zbiornik techniczny z elektrycznym elementem grzejnym) Rury rozdzielone można wyprowadzić poza budynek w sposób zgodny ze sztuką przy temperaturze wyższej niż 8 °C, a co za tym idzie temperatura w pomieszczeniu technicznym powinna wynosić co najmniej 15 °C. Z uwagi na ryzyko przedostania się wilgoci do obiegu chłodniczego, jednostka zewnętrzna nie może być podłączana podczas deszczu. W trakcie uruchamiania temperatura w ogrzewanych pomieszczeniach musi wynosić co najmniej 15 °C. Jeśli obecny jest zbiornik równoważący obciążenie (buforowy), temperatura wody grzewczej znajdującej się w nim nie może być niższa niż 20 °C podczas uruchamiania.

- *Pompy ciepła solanka/woda*
  Pompy ciepła solanka/woda z sondami geotermalnymi jako źródło ciepła nie nadają się do osuszania szkieletu budynku lub kładzenia rur ogrzewania podłogowego z uwagi na współczynnik mocy do obciążenia. Długi czas działania pompy ciepła może prowadzić do nadmiernego zużycia sond geotermalnych, a tym samym do długotrwałego uszkodzenia oraz niższej temperatury użytkowania, a nawet do powstania zmarzliny.

Uruchomienie
Służy sprawdzeniu i ustawieniu ostatecznych wartości pracy systemu, a także przeszkoleniu osób obsługujących instalację.
Podczas uruchomienia znane muszą być nastawy inżynierii zakładu, a także muszą być obecne następujące osoby:
- Instalator: w celu kontroli części grzewczej instalacji
- Elektryk: w celu kontroli instalacji elektrycznej
- Serwis Hoval
- Właściciel budynku lub osoba odpowiedzialna za obsługę

Uwaga!
Jeśli zażąda się od firmy Hoval przeprowadzenia tymczasowego uruchomienia w szkielecie niezamieszkałego budynku, bez wymaganych ogólnych warunków i poprawnie poprowadzonych instalacji elektrycznych i grzewczych systemu, w tym odpowietrzania, firma Hoval nie przyjmuje odpowiedzialności za działanie systemu. Ryzyko za działanie systemu ponosi właściciel. Wymagane wizyty związane z systemem będą fakturowane oddzielnie.

Instalator/projektant zakładu jest odpowiedzialny za instrukcje obsługi i dostarczenie instrukcji dotyczących produktów producentów zewnętrznych i/lub całego systemu! Wszystkie rysunki koncepcyjne i wytyczne projektowe Hoval służą jako pomoc w trakcie planowania. Projektant instalacji jest odpowiedzialny za jej prawidłowe funkcjonowanie.

Projektowanie
Informacje ogólne

Źródła ciepła
Źródło ciepła (za wyjątkiem poziomu temperatury systemu grzewczego) determinuje w znacznej mierze roczny możliwy do osiągnięcia współczynnik wydajności, bezpieczeństwo pracy i wydajność systemu pompy ciepła. Najważniejsze czynniki to
- nieograniczona dostępność podczas okresu użytkowania
- poziom temperatury źródła ciepła podczas okresu użytkowania
- energia potrzebna do przetransportowania źródła ciepła
- chemiczne i fizvczne bezpieczeństwo

Właściwe planowanie i realizacja źródła ciepła to jedne z najważniejszych zadań projektanta i instalatora

Źródła ciepła przeważnie używane do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych to naturalne i odnawialne źródła ciepła takie jak:
- Świeże powietrze
- Grunt
- Woda gruntowa

Wykorzystanie ciepła odpadowego z pompami ciepła wiąże się z użyciem pompy ciepła na cele odzysku ciepła, w którym to przypadku przy planowaniu należy wziąć pod uwagę nie tylko zwyczajowe kryteria jak poziom temperatury, typ (ścieki, powietrze odprowadzane, spaliny), czystość chemiczną i mechaniczną, itp., ale także równoczesność dostępności i wykorzystania ciepła. Absolutnie niezbędnym jest przeprowadzenie precyzyjnej analizy.

Świeże powietrze
Świeże powietrze jest dostępne wszędzie. Podczas planowania przy wykorzystaniu świeżego powietrza jako źródła ciepła należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:
- Obszar zastosowania pompy ciepła
- Fluktuacje mocy pompy ciepła spowodowane fluktuacjami temperatury źródła ciepła
- Straty rozmrażania pompy ciepła
- Hałas emitowany przez pompowane powietrze
- Powstawanie kondensacji
- W regionach przybrzeżnych lub innych obszarach, w których obecne jest słone powietrze, korozja może prowadzić do skrócenia okresu użytkowania parownika

Grunt
Zainstalowanie i eksploatacja sond geotermalnych oraz kolektorów gruntowych wymaga urzędowej zgody. Wydajność cieplna i przewodność cieplna gleby zależy od jej składu i zawartości wody. Istnieje możliwość wykorzystania jej na dwa sposoby.
- Pionowo przy użyciu sond geotermalnych
- Poziomo przy użyciu kolektorów gruntowych

Należy przestrzegać poniższych wytycznych:
- Ciepło pobrane w dowolnym momencie jest zawsze znacznie większe niż ciepło, które może być uzupełnione naturalnie
- W systemach biwalentnych wymiary systemu źródła ciepła muszą być odpowiednie względem ilości pobieranego ciepła
- Oba systemy sprawdziły się w praktyce

Sondy geotermalne
Kryteria planowania są następujące:
- VDI 4640
- Spec. szybkość poboru ciepła, zależna od przewodności cieplnej (λ) gruntu
- Maks. roczny pobór ciepła nie powinien przekraczać 90 kWh na metr długości sondy geotermalnej

Dodatkowo należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:
- Najniższy możliwy całkowity opór hydrauliczny osiągnięty poprzez optymalizację liczby sond geotermalnych, średnicę i głębokość sondy
- **Na cele planowania i prowadzenia systemu sond geotermalnych obowiązkowo trzeba skorzystać z usług certyfikowanej, specjalistycznej firmy wiertniczej**

Kolektory gruntowe
Energia wykorzystywana do wyrównania deficytu ciepła lub nadmiaru ciepła pochodzi prawie wyłącznie z promieniowania słonecznego i wody przesiąkającej (deszcz, woda z roztopów). Kolektor gruntowy jest, jakby to powiedzieć, „kolektorem klimatycznym", w znacznej mierze zależnym od warunków pogodowych. Wykorzystanie ciepła utajonego w przypadku zmiany stanu wód w wilgotnej glebie ma pozytywny wpływ w przypadku obliczania równowagi. Oznacza to, że temperatura parowania pompy ciepła pozostaje na stosunkowo stałym poziomie przez długi czas. Podczas projektowania trzeba wziąć pod uwagę VDI 4640 oraz:

dla powierzchni gleby
- strefę klimatyczną i aspekt budynku
- przewodność cieplną gleby oraz efektywną liczbę godzin pracy

dla systemu kolektora gruntowego
- najniższy możliwy opór całkowity
- poprzez optymalizację liczby rur i długości rury
- W przypadku niewystarczającej powierzchni użytkowej można zaprojektować wyrównanie ciśnienia w celu regeneracji kolektora gruntowego (np. kolektor dachowy)

Dalsze informacje, patrz:
Wykorzystanie źródła ciepła/kolektory gruntowe.

Woda gruntowa
Jeśli temperatura źródła ciepła dla pompy ciepła jest niższa niż 8 °C w ujęciu sezonowym, należy to wziąć pod uwagę podczas planowania.

Wykorzystanie wody gruntowej jako źródła ciepła wymaga urzędowej zgody. Woda gruntowa jest bardzo dobrym źródłem ciepła z uwagi na jej wysoką wydajność cieplną i właściwości przenoszenia ciepła.
Podłączenie wody gruntowej tylko przez oddzielający wymiennik ciepła (pośredni obieg nośnika). Obowiązkowe są uzgodnienia dotyczące systemu. Najważniejsza kryteria to:
- Raport hydrogeologiczny
- Analiza wody
- Urzędowa zgoda/koncesja

Dodatkowo, przy planowaniu należy uwzględnić następujące aspekty:
- VDI 4640
- Min. temperatura źródła ciepła oraz natężenie przepływu w okresie użytkowania
- Min. dopuszczalna temperatura na wylocie parownika wybranej pompy
- Przepisy urzędowe takie jak rodzaj zastosowania, konfiguracja studni poborowej i zrzutowej, itp.
- Planowanie i wykonanie systemu odwiertów wód gruntowych musi zostać zlecone certyfikowanej, specjalistycznej firmy wiertniczej

Źródło ciepła musi być wolne od zanieczyszczeń chemicznych lub mechanicznych.

Wstępne informacje wymagane dla wód gruntowych
- Spełnienie wymagań w zakresie ilości i temperatur (t ≥ 8 °C)
- Zgoda urzędowa
- Raport hydrogeologiczny
- Analiza wody
- Efektywna minimalna temperatura wód gruntowych

Uwagi:
- Temperatura wód gruntowych różni się w zależności od lokalizacji
- Możliwość przesiąkania wody z rzek lub jezior
- Projekt musi być oparty na wiarygodnych danych temperaturowych
- System źródła ciepła (studnia poborowa i zrzutowa) musi być zainstalowany w sposób profesjonalny (przez specjalistyczną firmę)

Źródło ciepła musi być wolne od zanieczyszczeń chemicznych lub mechanicznych.

Wody powierzchniowe
Jeśli temperatura źródła ciepła dla pompy ciepła jest niższa niż 8 °C w ujęciu sezonowym, należy to wziąć pod uwagę podczas planowania.

Planowanie układu źródła ciepła z wodą z jeziora/rzeki, itp. jako źródła ciepła jest trudnym zadaniem i wymaga dużego doświadczenia u projektanta. Z powodu dużych fluktuacji temperatur, bezpośrednie ich wykorzystanie jest możliwe tylko w wyjątkowych przypadkach. Przy korzystnych warunkach, np. bliskość brzegu, można zaprojektować studnie filtrującą (podobnie jak w przypadku wód gruntowych) oraz obieg pośredni (wykorzystanie pośrednie).

Odradza się wykorzystania wód powierzchniowych bez posiadania wiarygodnych, długoterminowych danych na temat min./maks. temperatury źródła ciepła czy bezpieczeństwa chemicznego/mechanicznego.

Warunki konieczne dla realizacji to analiza wykonalności i oszacowanie zakresu prac konserwacyjnych.

Wymiary wymiennika ciepła dla pośredniego wykorzystania są takie same jak w przypadku wód gruntowych.

Wykorzystanie publicznych wód powierzchniowych musi być zgłoszone odpowiednim organom zarządzającym wodami powierzchniowymi, tak samo jak w przypadku wykorzystania wód gruntowych.

* Planowanie i instalacja systemu źródła ciepła musi zostać zlecona wykwalifikowanej firmie specjalistycznej.

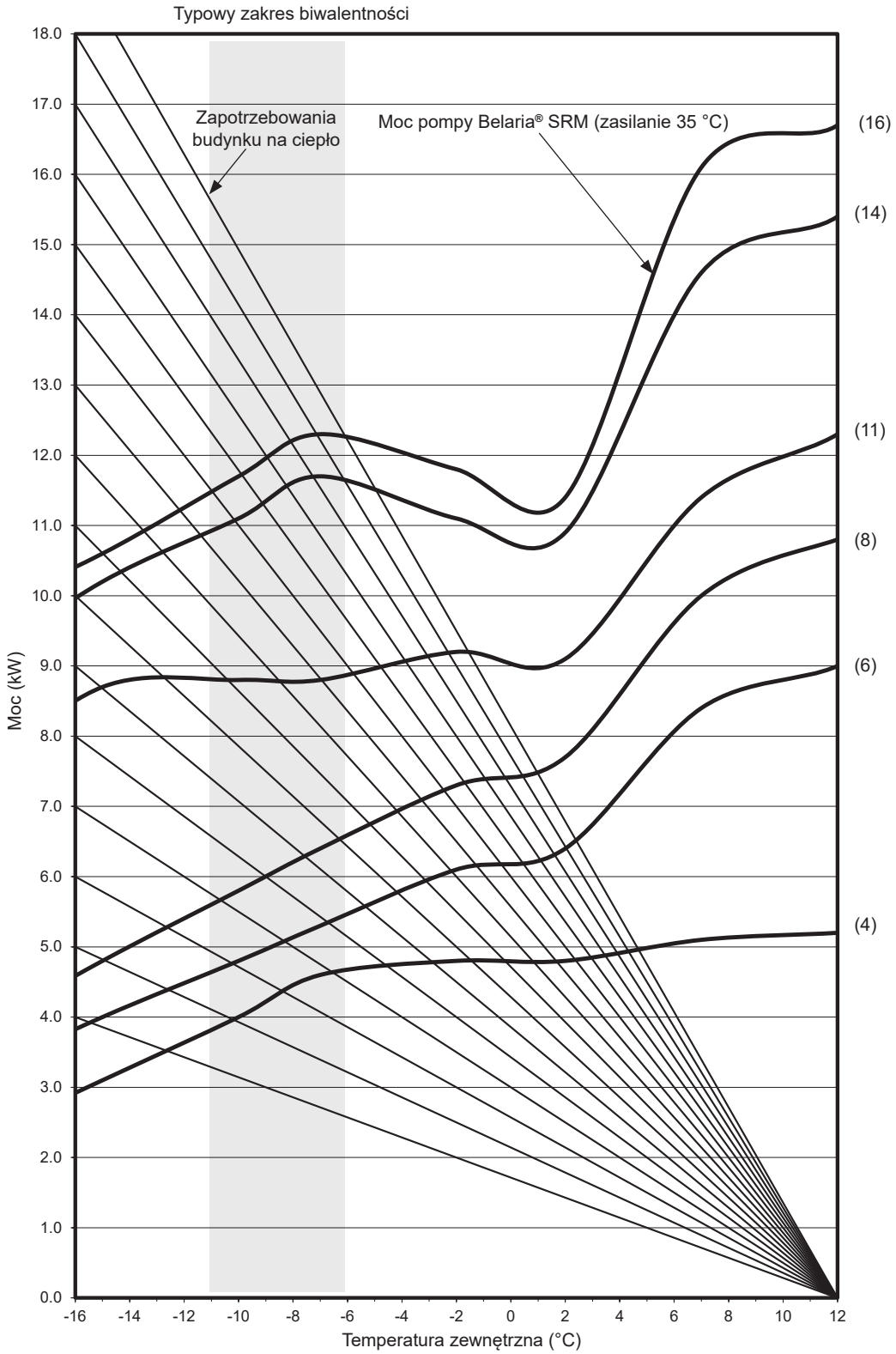
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® SRM i Belaria® compact SRM z ogrzewaniem panelowym

Przykład:
Nowy budynek z ogrzewaniem panelowym
Tryb pracy: pojedyncze źródło energii

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® SRM i Belaria® compact SRM przy temperaturze zasilania wynoszącej 35 °C.

Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi -5 °C i -10 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.



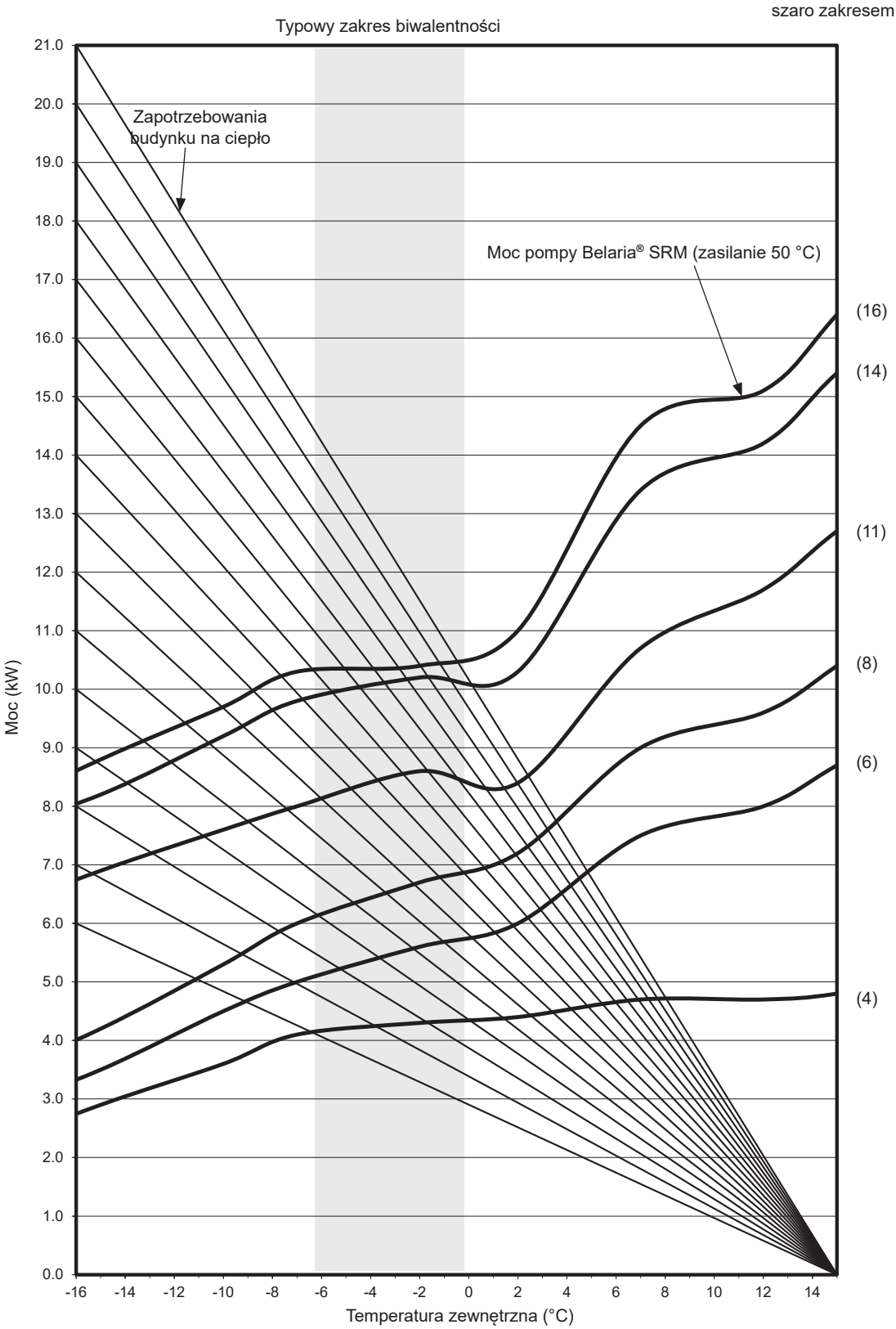
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® SRM i Belaria® compact SRM z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami.
Tryb pracy:
Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® SRM i Belaria® compact SRM przy temperaturze zasilania wynoszącej 50 °C. W takim systemie punkt równowagi znajduje się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.

Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznego współczynnika wydajności. Alternatywny system grzewczy musi obejmować całe obciążenie cieplne budynku.
Uwaga: Jeśli system ogrzewania wymaga wysokich temperatur zasilania, punkt równowagi jest zwykle określany przez maksymalną osiągalną temperaturę zasilania pompy ciepła! Może on znajdować się poza zacienionym na szaro zakresem biwalentności.



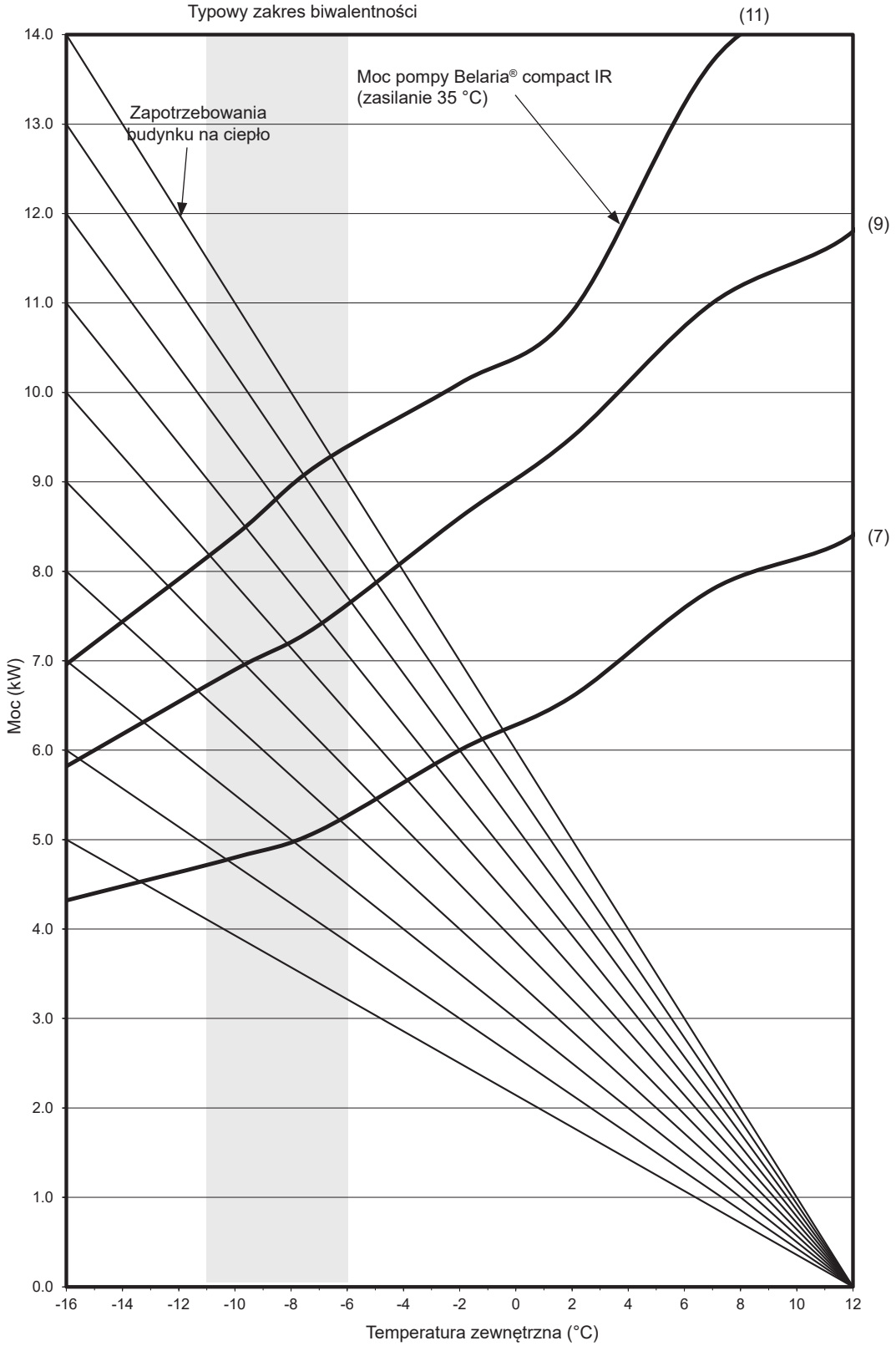
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® compact IR z ogrzewaniem podłogowym

Przykład:
Nowy budynek z ogrzewaniem panelowym
Tryb pracy: pojedyncze źródło energii

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® compact IR przy temperaturze zasilania wynoszącej 35 °C.

Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi -5 °C i -10 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.

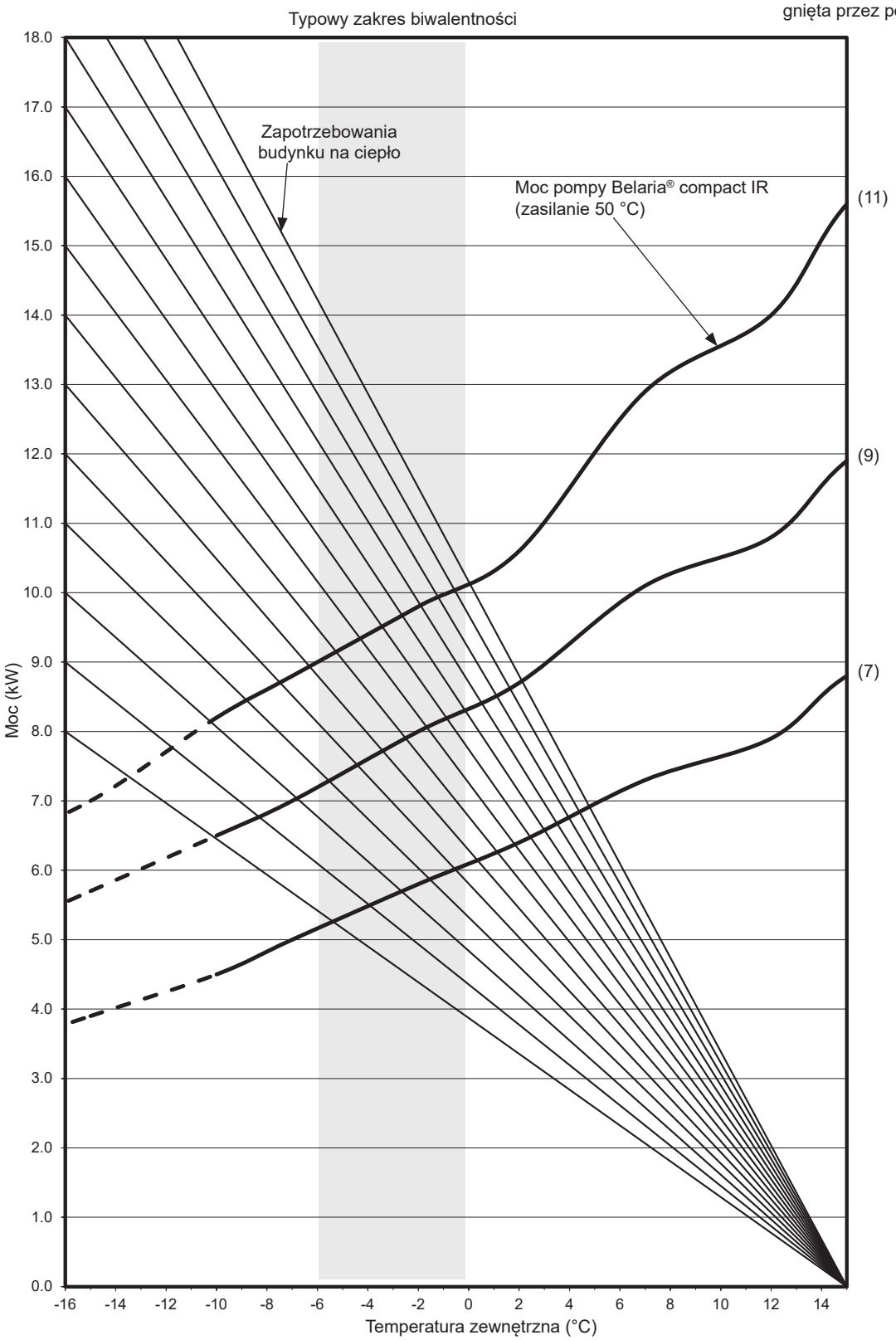


Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® compact IR z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami.
Tryb pracy:
Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® compact IR przy temperaturze zasilania wynoszącej 50 °C.
IW takim systemie punkt równowagi znajduje się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznego współczynnika wydajności. Alternatywny system grzewczy musi obejmować całe obciążenie cieplne budynku.
Uwaga: Jeśli system ogrzewania wymaga wysokich temperatur zasilania, punkt równowagi jest zwykle określany przez maksymalną osiągalną temperaturę zasilania pompy ciepła! Może on znajdować się poza zacienionym na szaro zakresem biwalentności.
W obszarze linii kropkowanej, temperatura zasilania wynosząca 50 °C nie może być osiągnięta przez pompę ciepła.



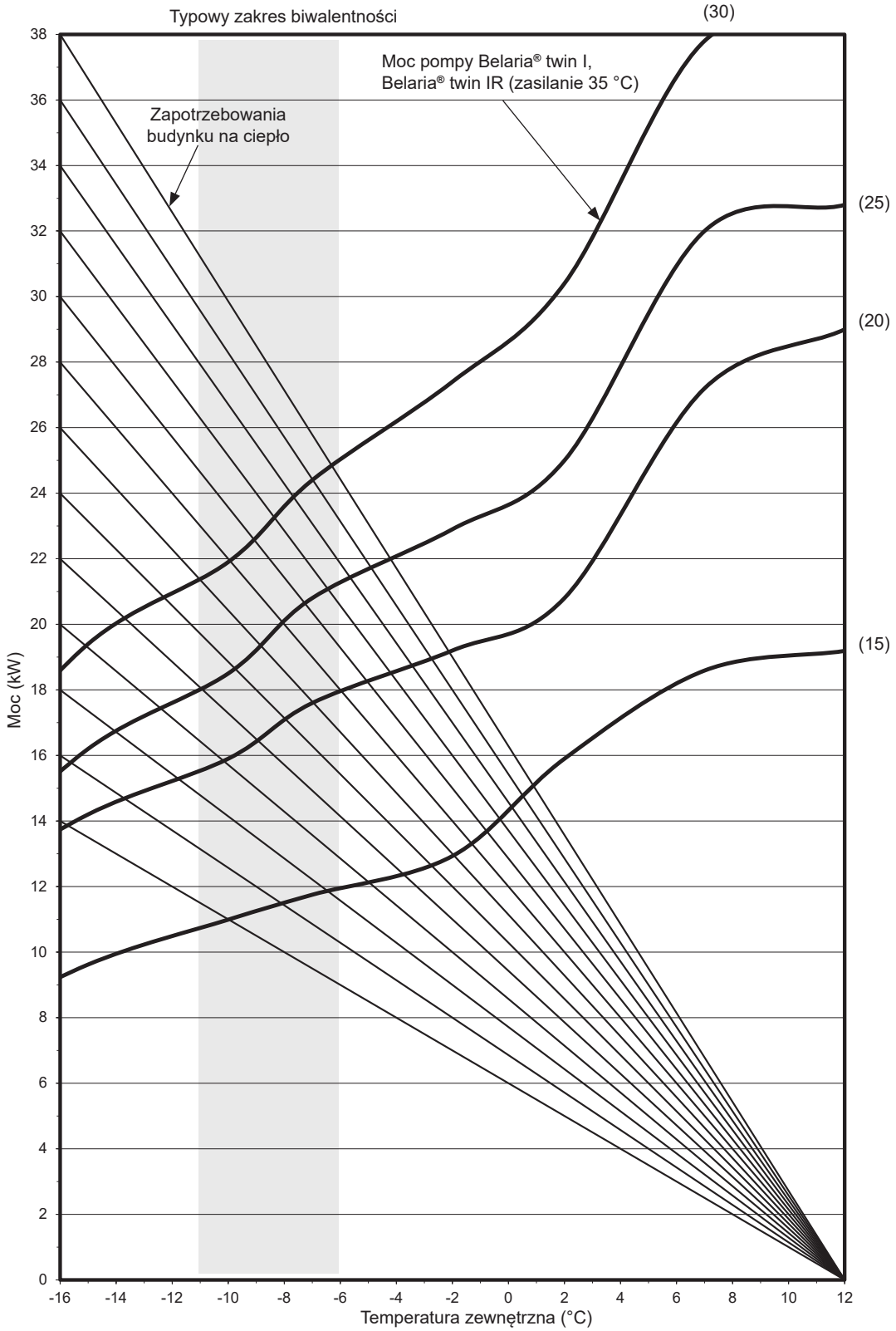
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® twin I, Belaria® twin IR z ogrzewaniem panelowym

Przykład:
Nowy budynek z ogrzewaniem panelowym
Tryb pracy: pojedyncze źródło energii

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® twin I, Belaria® twin IR przy temperaturze zasilania wynoszącej 35 °C.

Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi -5 °C i -10 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.

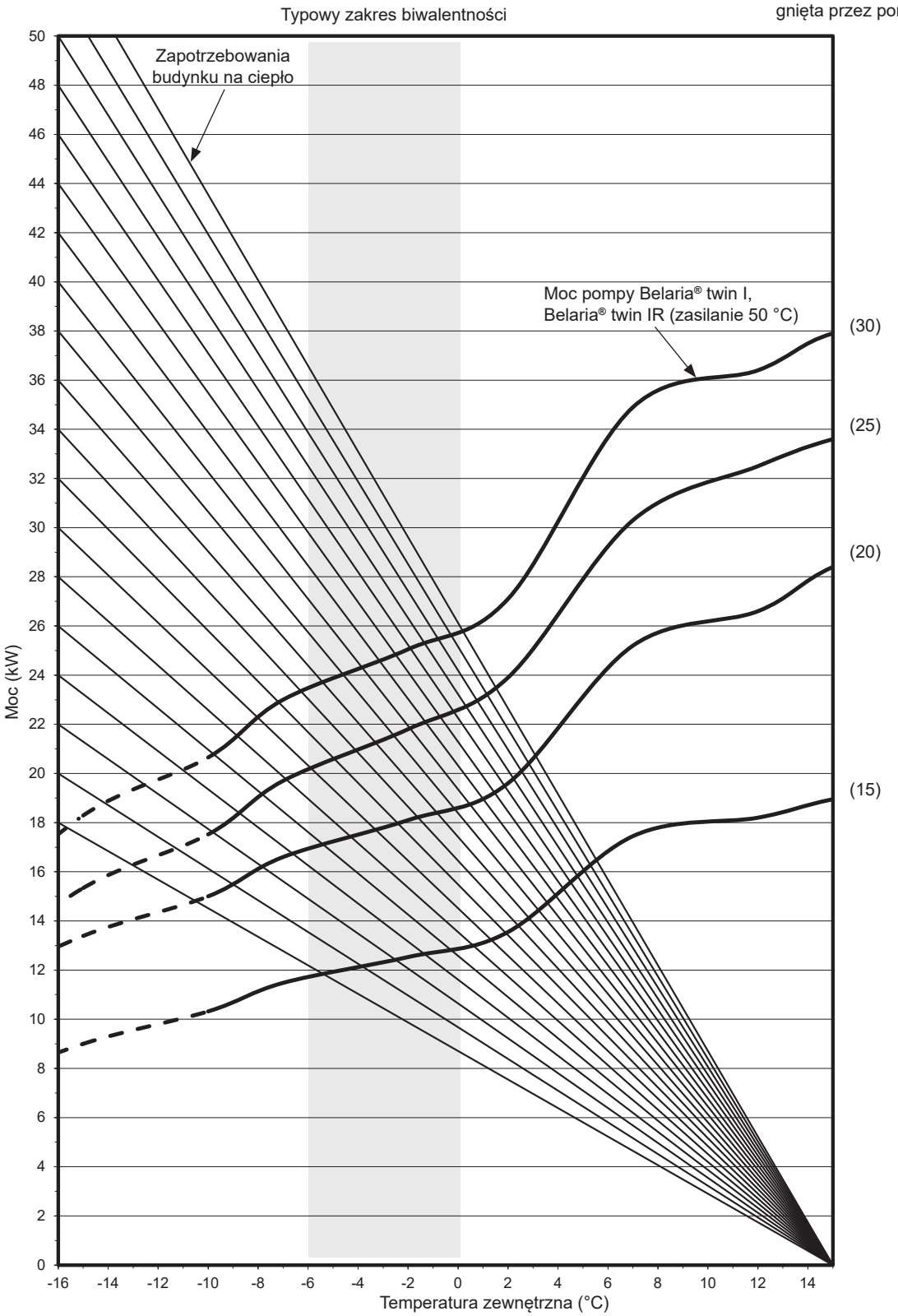


Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® twin I, Belaria® twin IR z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami.
Tryb pracy:
Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® twin I, Belaria® twin IR przy temperaturze zasilania wynoszącej 50 °C.
W takim systemie punkt równowagi znajduje się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznego współczynnika wydajności. Alternatywny system grzewczy musi obejmować całe obciążenie cieplne budynku.
Uwaga: Jeśli system ogrzewania wymaga wysokich temperatur zasilania, punkt równowagi jest zwykle określany przez maksymalną osiągalną temperaturę zasilania pompy ciepła! Może on znajdować się poza zacienionym na szaro zakresem biwalentności.
W obszarze linii kropkowanej, temperatura zasilania wynosząca 50 °C nie może być osiągnięta przez pompę ciepła.



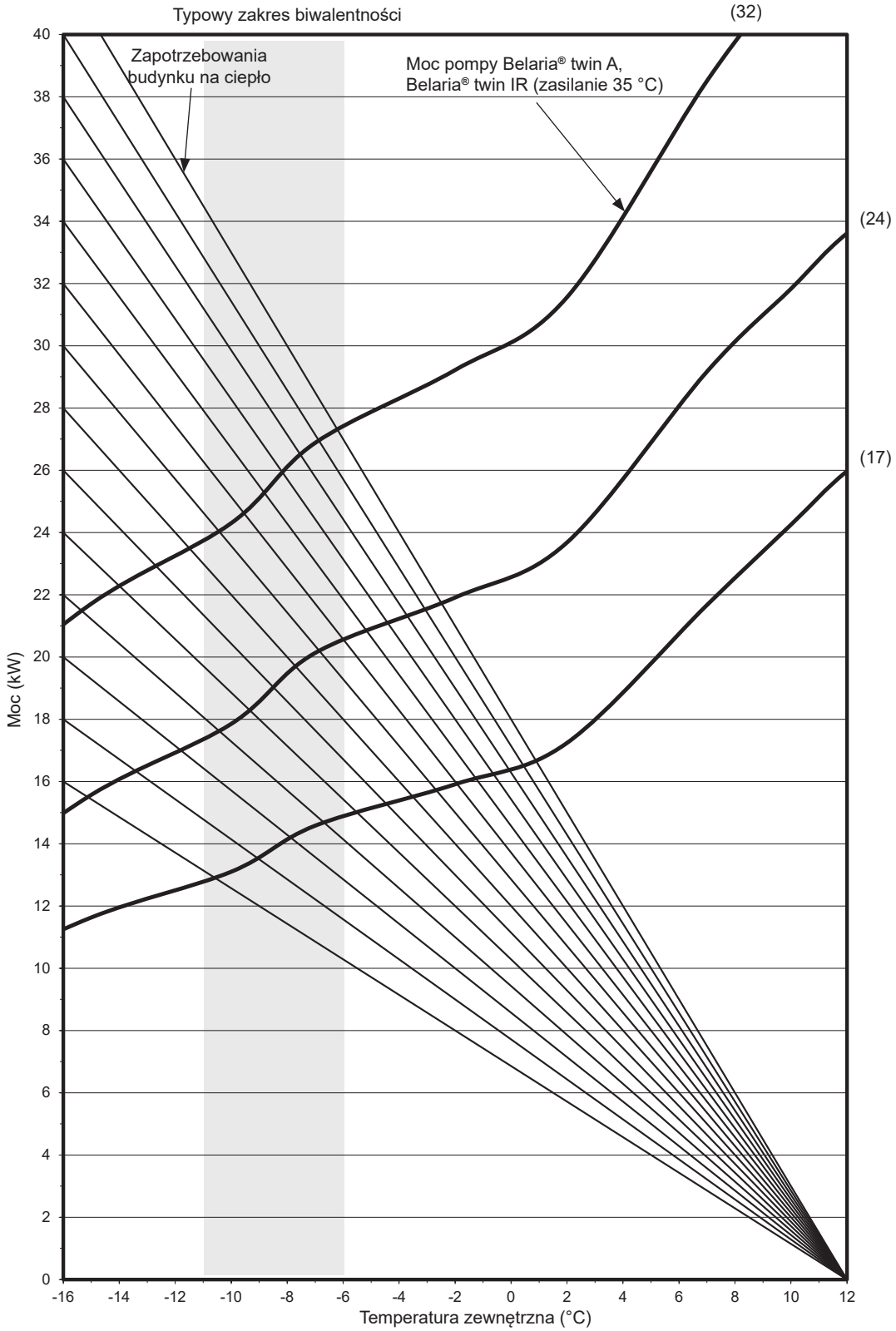
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® twin A, Belaria® twin AR z ogrzewaniem panelowym

Przykład:
Nowy budynek z ogrzewaniem panelowym
Tryb pracy: pojedyncze źródło energii

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® twin A, Belaria® twin AR przy temperaturze zasilania wynoszącej 35 °C. Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi -5 °C i -10 °C.

Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.

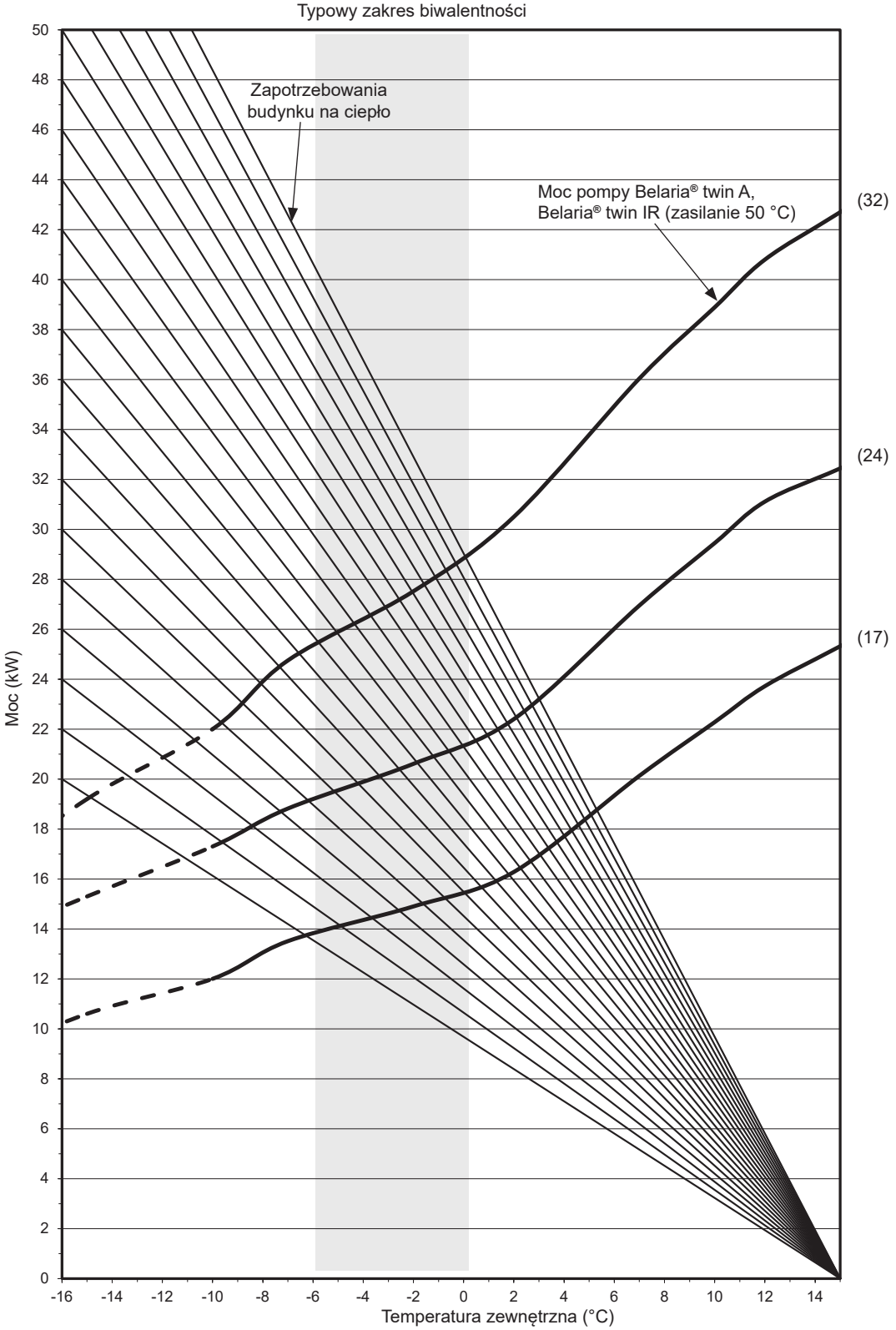


Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® twin A, Belaria® twin AR z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami.
Tryb pracy:
Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® twin A, Belaria® twin AR przy temperaturze zasilania wynoszącej 50 °C. W takim systemie punkt równowagi znajduje się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznego współczynnika wydajności. Alternatywny system grzewczy musi obejmować całe obciążenie cieplne budynku.
Uwaga: Jeśli system ogrzewania wymaga wysokich temperatur zasilania, punkt równowagi jest zwykle określany przez maksymalną osiągalną temperaturę zasilania pompy ciepła! Może on znajdować się poza zacienionym na szaro zakresem biwalentności.
W obszarze linii kropkowanej, temperatura zasilania wynosząca 50 °C nie może być osiągnięta przez pompę ciepła.



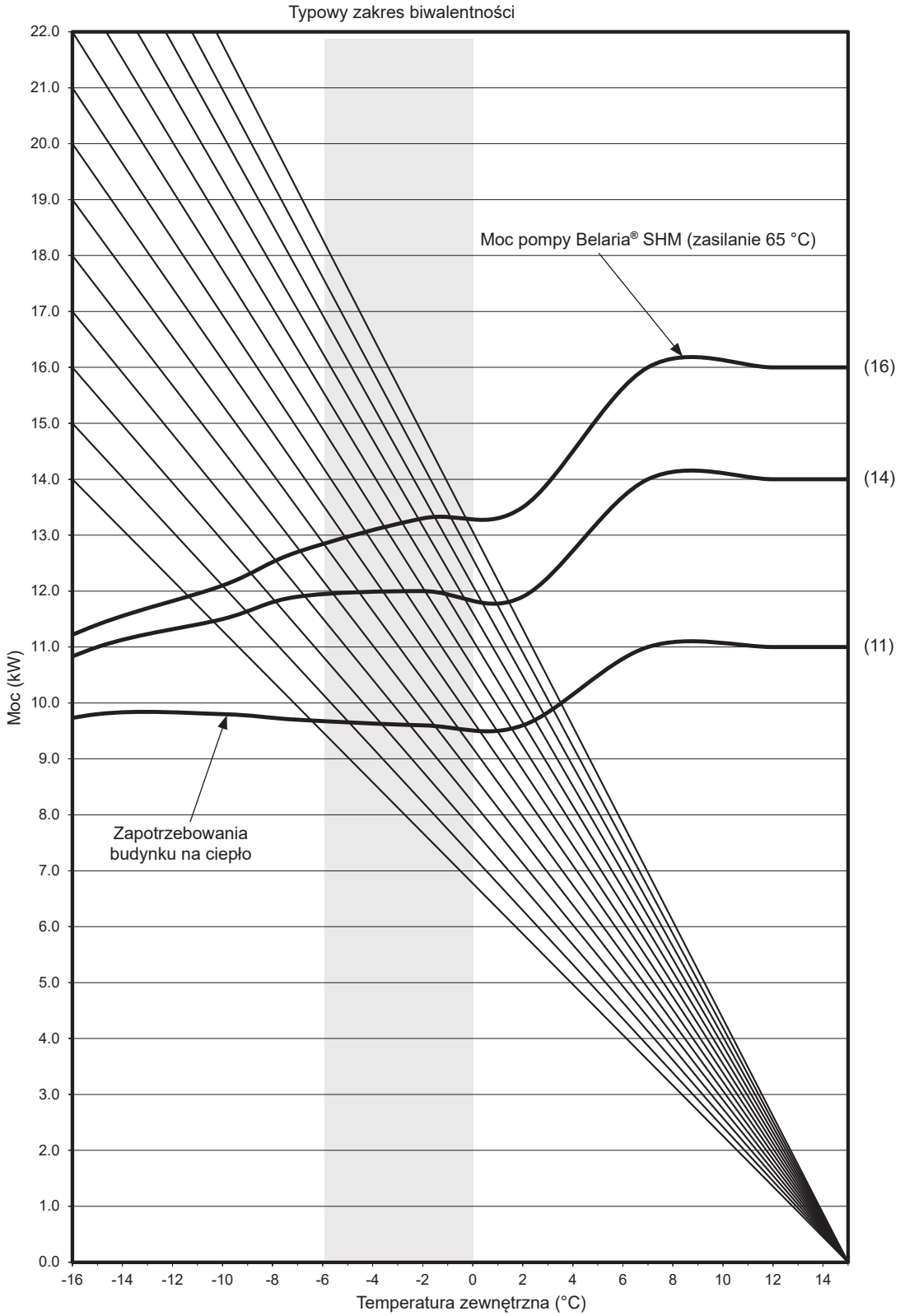
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® SHM z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami. Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® SHM przy temperaturze zasilania wynoszącej 65 °C.

Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.



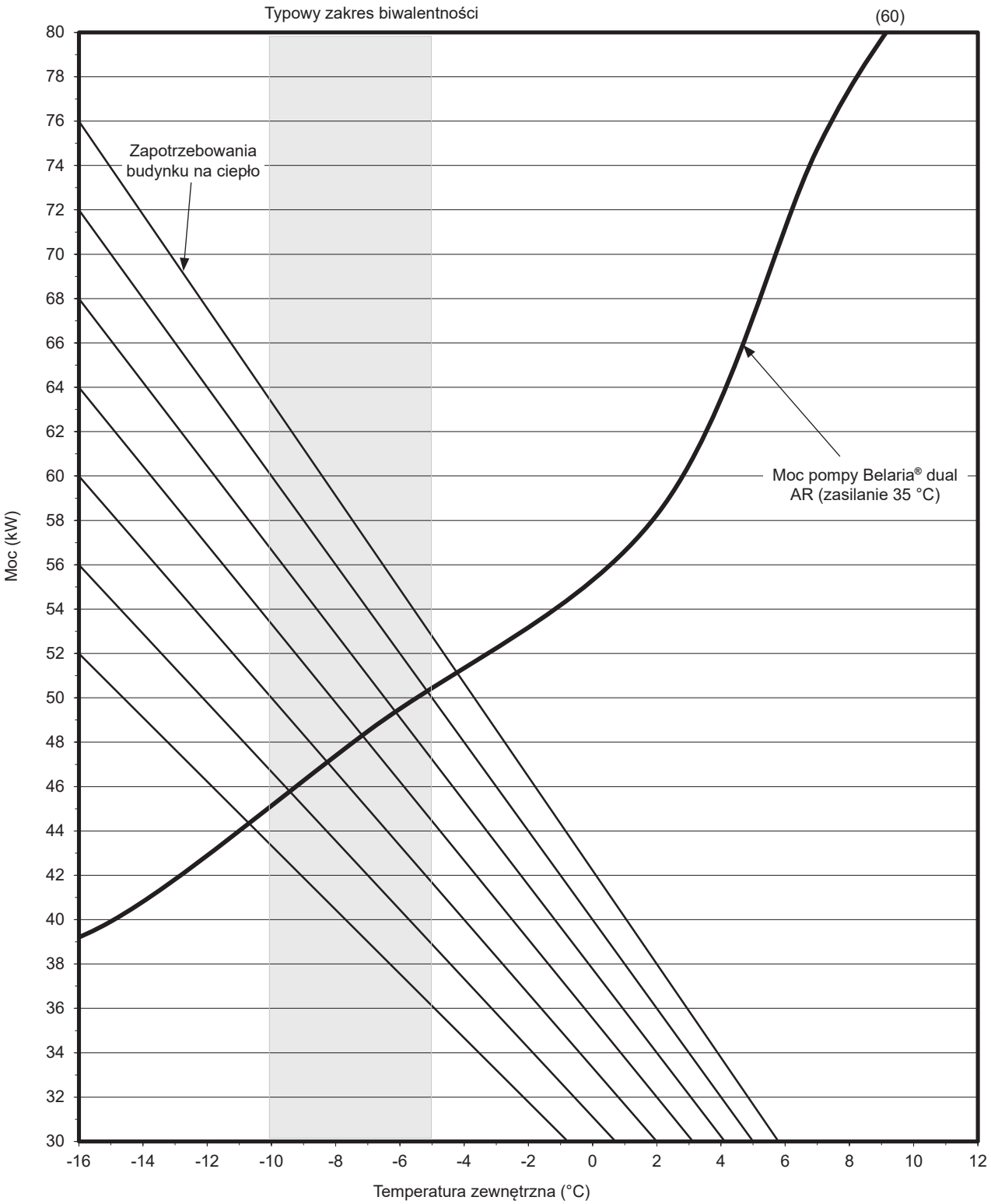
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® dual AR z ogrzewaniem panelowym

Przykład:
Nowy budynek z ogrzewaniem panelowym
Tryb pracy: pojedyncze źródło energii

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® dual AR przy temperaturze zasilania wynoszącej 35 °C.

Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi -5 °C i -10 °C.
Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznej mocy i tym mniejsza wymagana moc dodatkowego ogrzewania.



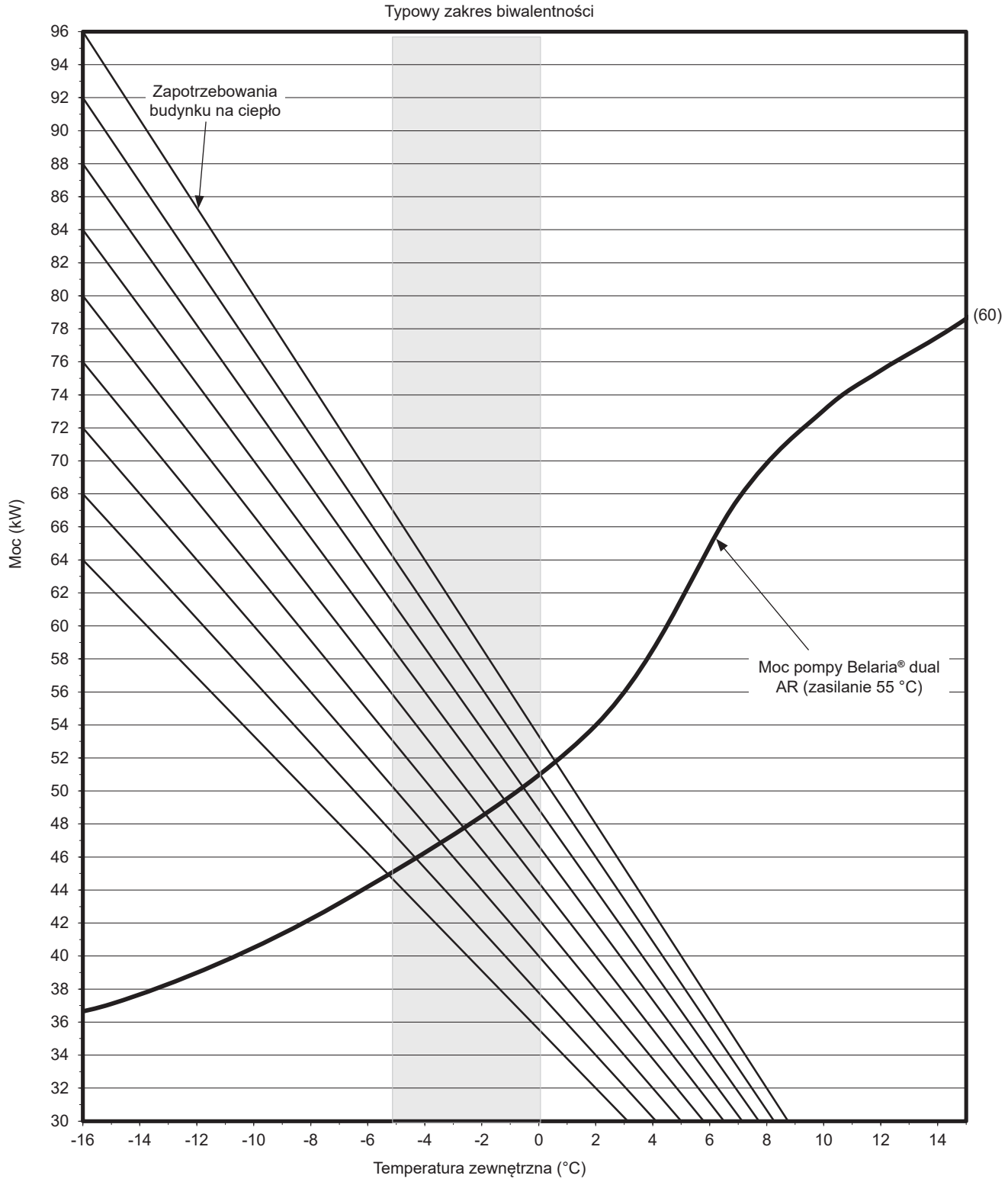
Projektowanie
Pompa ciepła powietrze/woda

Wymiary pompy ciepła powietrze/woda Belaria® dual AR z grzejnikiem

Przykład:
Modernizacja starszych budynków z grzejnikami.
Tryb pracy:
Alternatywny biwalentny lub równoległy biwalentny

Na wykresie przedstawiono uproszczone przedstawienie zapotrzebowania na ciepło dla budynku (krzywa charakterystyki budynku) dla standardowej temperatury zewnętrznej -16 °C i mocy pompy Belaria® dual AR przy temperaturze zasilania wynoszącej 55 °C.
Idealnie, przy tej standardowej temperaturze zewnętrznej punkt równowagi powinien znajdować się w < obszarze zacienionym na szaro pomiędzy wartościami temperatury zewnętrznej wynoszącymi 0 °C i -5 °C.

Im dalej punkt równowagi jest przesunięty w lewo, tym większy wkład pompy ciepła do rocznego współczynnika wydajności. Alternatywny system grzewczy musi obejmować całe obciążenie cieplne budynku.
Uwaga: Jeśli system ogrzewania wymaga wysokich temperatur zasilania, punkt równowagi jest zwykle określany przez maksymalną osiągalną temperaturę zasilania pompy ciepła! Może on znajdować się poza szarym zakresem biwalentności.



Projektowanie

Tabela wyboru podgrzewacza wody

Pompy ciepła powietrze/woda Belaria®

				Typ	Belaria® SRM [1]						Belaria® SHM [1]			Belaria® compact IR			Belaria® twin I, twin IR				Belaria® twin A, twin AR, dual AR			
					(4)	(6)	(8)	(11)	(14)	(16)	(11)	(14)	(16)	(7)	(9)	(11)	(15)	(20)	(25)	(30)	(17)	(24)	(32)	(60)
Moc grzewcza, 1. stopień z A20W55				kW	2,0	2,8	3,4	4,1	4,95	5,45	6,0	6,0	6,0	9,5	12,6	16,8	9,5	15,0	17,3	18,7	16,0	19,8	22,5	42,3
E-mail	CombiVal	ER	200	0,95	■	■																		
E-mail	CombiVal	ER	300	1,45	■	■	■	■																
E-mail	CombiVal	ER	400	1,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
E-mail	CombiVal	ER	500	1,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
E-mail	CombiVal	ER	800	3,70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
E-mail	CombiVal	ER	1000	4,50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■						
E-mail	CombiVal	ESR	200	1,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
E-mail	CombiVal	ESR	300	2,60	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
E-mail	CombiVal	ESR	400	3,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■							
E-mail	CombiVal	ESR	500	4,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■							
E-mail	CombiVal	ESSR	400	4,85	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			■			
E-mail	CombiVal	ESSR	500	5,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
E-mail	CombiVal	ESSR	800	7,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
E-mail	CombiVal	ESSR	1000	9,15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
E-mail	MultiVal	ERR	300	0,80	■						■	■	■											
E-mail	MultiVal	ERR	400	1,00	■	■					■	■	■											
E-mail	MultiVal	ERR	500	1,30	■	■	■	■			■	■	■											
E-mail	MultiVal	ERR	800	1,20	■	■	■				■	■	■											
E-mail	MultiVal	ERR	1000	1,20	■	■	■				■	■	■											
E-mail	MultiVal	ESRR	500	4,30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■							
E-mail	MultiVal	ESRR	800	5,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■			
E-mail	MultiVal	ESRR	1000	6,10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	200	0,90	■	■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	300	1,20	■	■	■																	
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	500	1,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	630	1,80	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	800	2,40	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1000	2,40	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1250	3,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1500	3,50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	2000	4,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	300	2,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	400	3,50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	500	4,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	800	6,70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	6,70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	2000	13,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	300	0,60	■																			
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	500	1,20	■	■	■																	
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	630	1,20	■	■	■																	
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	800	1,35	■	■	■	■																
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1000	1,35	■	■	■	■																
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1250	1,35	■	■	■	■																
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1500	1,70	■	■	■	■	■	■														
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	2000	1,70	■	■	■	■	■	■														
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	3,50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	4,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	3,50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■							
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	4,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	6,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	4,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■			■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	7,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	7,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	2000	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

[1] Moc grzewcza SRM i SHM 30% modulacji z A20W55

Projektowanie

Tabela wyboru podgrzewacza wody

Pompy ciepła solanka/woda Thermalia®

				Typ	Thermalia® comfort, comfort H								Thermalia® twin, twin H							Thermalia® dual, dual H								
					(6)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (5)	H (7)	H (10)	(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
Moc grzewcza, 1. stopień z B2W55				kW	5,5	7,3	9,7	13,0	17,2	5,1	6,5	9,1	10,3	13,2	17,9	20,9	6,7	9,5	11,3	27,75	36,5	42,2	56,4	67,1	17,2	27,4	37,1	44,8
E-mail	CombiVal	ER	200	0,95																								
E-mail	CombiVal	ER	300	1,45																								
E-mail	CombiVal	ER	400	1,80	■					■																		
E-mail	CombiVal	ER	500	1,80	■					■																		
E-mail	CombiVal	ER	800	3,70	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
E-mail	CombiVal	ER	1000	4,50	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESR	200	1,80	■					■																		
E-mail	CombiVal	ESR	300	2,60	■	■				■	■						■											
E-mail	CombiVal	ESR	400	3,80	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESR	500	4,00	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESSR	400	4,85	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESSR	500	5,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
E-mail	CombiVal	ESSR	800	7,00	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
E-mail	CombiVal	ESSR	1000	9,15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
E-mail	MultiVal	ERR	300	0,80																								
E-mail	MultiVal	ERR	400	1,00																								
E-mail	MultiVal	ERR	500	1,30																								
E-mail	MultiVal	ERR	800	1,20																								
E-mail	MultiVal	ERR	1000	1,20																								
E-mail	MultiVal	ESRR	500	4,30	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	MultiVal	ESRR	800	5,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■						■			
E-mail	MultiVal	ESRR	1000	6,10	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	200	0,90																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	300	1,20																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	500	1,80	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	630	1,80	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	800	2,40	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1000	2,40	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1250	3,00	■	■	■			■	■	■					■	■										
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1500	3,50	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	2000	4,00	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	300	2,90	■	■	■			■	■	■					■	■										
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	400	3,50	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	500	4,90	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	800	6,70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	6,70	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	2000	13,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	300	0,60																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	500	1,20																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	630	1,20																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	800	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1000	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1250	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1500	1,70	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	2000	1,70	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	3,50	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	4,90	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	3,50	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	4,90	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	6,90	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	4,90	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	7,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	7,20	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	2000	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■	■	■	

Projektowanie

Tabela wyboru podgrzewacza wody

Pompy ciepła woda/woda Thermalia®

				Typ	Thermalia® comfort, comfort H								Thermalia® twin, twin H							Thermalia® dual, dual								
					(6)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (5)	H (7)	H (10)	(20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
Moc grzewcza, 1. stopień z W10W55				kW	6,7	9,0	12,0	16,2	20,3	6,7	8,5	12,0	12,8	16,4	22,7	26,0	8,8	12,4	14,9	35,1	44,9	51,1	68,5	82,2	22,4	34,5	47,0	57,7
E-mail	CombiVal	ER	200	0,95																								
E-mail	CombiVal	ER	300	1,45																								
E-mail	CombiVal	ER	400	1,8																								
E-mail	CombiVal	ER	500	1,8																								
E-mail	CombiVal	ER	800	3,7	■	■	■			■	■	■					■	■										
E-mail	CombiVal	ER	1000	4,5	■	■	■			■	■	■	■				■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESR	200	1,8																								
E-mail	CombiVal	ESR	300	2,6	■					■	■						■											
E-mail	CombiVal	ESR	400	3,8	■	■	■			■	■	■	■				■	■										
E-mail	CombiVal	ESR	500	4,0	■	■	■			■	■	■	■				■	■										
E-mail	CombiVal	ESSR	400	4,85	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESSR	500	5,9	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	CombiVal	ESSR	800	7,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
E-mail	CombiVal	ESSR	1000	9,15	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
E-mail	MultiVal	ERR	300	0,8																								
E-mail	MultiVal	ERR	400	1,0																								
E-mail	MultiVal	ERR	500	1,3																								
E-mail	MultiVal	ERR	800	1,2																								
E-mail	MultiVal	ERR	1000	1,2																								
E-mail	MultiVal	ESRR	500	4,3	■	■	■			■	■	■	■				■	■										
E-mail	MultiVal	ESRR	800	5,2	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
E-mail	MultiVal	ESRR	1000	6,1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	200	0,9																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	300	1,2																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	500	1,8																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	630	1,8																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	800	2,4	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1000	2,4	■					■																		
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1250	3,0	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	1500	3,5	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CR	2000	4,0	■	■	■			■	■	■	■				■	■										
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	300	2,9	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	400	3,5	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	500	4,9	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	800	6,7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	6,7	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSR	2000	13,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	300	0,6																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	500	1,2																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	630	1,2																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	800	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1000	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1250	1,35																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	1500	1,7																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CRR	2000	1,7																								
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	3,5	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	500	4,9	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	3,5	■	■				■	■						■											
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	4,9	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	630	6,9	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	4,9	■	■	■	■		■	■	■	■	■			■	■	■									
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	800	7,2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	7,2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1000	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1250	10,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■			
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	1500	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		
Stal nierdzewna	CombiVal	CSRR	2000	12,0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					■	■		

Projektowanie
Kolektor płaski – tabele wymiarów

Kolektory płaskie DA25, 120 m

Typ			Thermalia® comfort (6)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (5)	H (7)	H (10)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	301	393	559	705	903	260	340	473
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	6	7	10	12	16	5	6	8
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	226	295	419	529	677	195	255	355
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	4	5	7	9	12	4	5	6
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	181	236	336	424	542	156	204	284
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	4	4	6	8	10	3	4	5
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	151	197	280	353	452	130	170	237
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	3	4	5	6	8	3	3	4
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	130	169	240	303	387	112	146	203
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	3	3	4	6	7	2	3	4

Typ			Thermalia® twin (20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1080	1380	1880	2213	640	927	1087
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	18	23	32	37	11	16	19
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	810	1035	1410	1660	480	695	815
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	14	18	24	28	8	12	14
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	648	828	1128	1328	384	556	652
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	11	14	19	23	7	10	11
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	540	690	940	1107	320	464	544
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	9	12	16	19	6	8	10
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	463	592	806	949	275	398	466
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	8	10	14	16	5	7	8

Typ			Thermalia® dual (55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	3027	3820	4433	5700	7193	1787	2700	3640	4467
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	51	64	74	95	120	30	45	61	75
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	2270	2865	3325	4275	5395	1340	2025	2730	3350
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	38	48	56	72	90	23	34	46	56
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1816	2292	2660	3420	4316	1072	1620	2184	2680
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	31	39	45	57	72	18	27	37	45
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1514	1910	2217	2850	3597	894	1350	1820	2234
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	26	32	37	48	60	15	23	31	38
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1298	1638	1900	2443	3083	766	1158	1560	1915
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	22	28	32	41	52	13	20	26	32

Szybkości poboru

Typ gleby	Szybkość poboru ciepła [W/m²]
Gleba sucha, piaszczysta	10-15
Gleba wilgotna, piaszczysta	15-20
Gleba sucha, piaszczysto-gliniasta	20-25
Gleba wilgotna, piaszczysto-gliniasta	25-30
Gleba wilgotna, próchnicza	30-35
Piasek, grys, warstwa wodonośna	35-40

Wszystkie dane oparte są o całkowity czas pracy maks. 1800 godzin na rok (ogrzewanie przestrzeni życiowej i ogrzewanie wody). Odpowiada to konfiguracji monowalentnej, gdy pompa ciepła spełnia wymaganą całkowitą moc dla ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (systemy standardowe bez zastosowań specjalnych).
W przypadku dłuższego czasu pracy, źródło ciepła należy odpowiednio zwiększyć.

Projektowanie
Sonda głębinowa – tabele wymiarów

Flachkollektoren DA32, 200 m

Typ			Thermalia® comfort (6)	(8)	(10)	(13)	(17)	H (5)	H (7)	H (10)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	301	393	559	705	903	260	340	473
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	3	4	5	6	7	2	3	4
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	226	295	419	529	677	195	255	355
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	2	3	4	5	6	2	2	3
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	181	236	336	424	542	156	204	284
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	2	2	3	4	5	2	2	3
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	151	197	280	353	452	130	170	237
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	2	2	3	3	4	1	2	2
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	130	169	240	303	387	112	146	203
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	1	2	2	3	3	1	2	2

Typ			Thermalia® twin (20)	(26)	(36)	(42)	H (13)	H (19)	H (22)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1080	1380	1880	2213	640	927	1087
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	9	11	15	18	5	8	9
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	810	1035	1410	1660	480	695	815
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	7	8	11	13	4	6	7
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	648	828	1128	1328	384	556	652
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	5	7	9	11	3	5	6
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	540	690	940	1107	320	464	544
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	5	6	8	9	3	4	5
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	463	592	806	949	275	398	466
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	4	5	7	8	3	4	4

Typ			Thermalia® dual (55)	(70)	(85)	(110)	(140)	H (35)	H (50)	H (70)	H (90)
15 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	3027	3820	4433	5700	7193	1787	2700	3640	4467
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	24	30	35	44	56	14	21	28	35
20 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	2270	2865	3325	4275	5395	1340	2025	2730	3350
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	18	23	26	33	42	11	16	21	26
25 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1816	2292	2660	3420	4316	1072	1620	2184	2680
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	14	18	21	27	34	9	13	17	21
30 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1514	1910	2217	2850	3597	894	1350	1820	2234
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	12	15	18	22	28	7	11	14	18
35 W/m²	Wymagana powierzchnia	m²	1298	1638	1900	2443	3083	766	1158	1560	1915
	Liczba obiegów kolektorowych	szt.	10	13	15	19	24	6	9	12	15

Szybkości poboru

Typ gleby	Szybkość poboru ciepła [W/m²]
Gleba sucha, piaszczysta	10-15
Gleba wilgotna, piaszczysta	15-20
Gleba sucha, piaszczysto-gliniasta	20-25
Gleba wilgotna, piaszczysto-gliniasta	25-30
Gleba wilgotna, próchnicza	30-35
Piasek, grys, warstwa wodonośna	35-40

Wszystkie dane oparte są o całkowity czas pracy maks. 1800 godzin na rok (ogrzewanie przestrzeni życiowej i ogrzewanie wody). Odpowiada to konfiguracji monowalentnej, gdy pompa ciepła spełnia wymaganą całkowitą moc dla ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (systemy standardowe bez zastosowań specjalnych).
W przypadku dłuższego czasu pracy, źródło ciepła należy odpowiednio zwiększyć.

Projektowanie

Sonda głębinowa – tabele wymiarów

			Thermalia®											
			comfort					comfort H			twin			
Typ			(6)	(8)	(10)	(13)	(17)	(5)	(7)	(10)	(20)	(26)	(36)	(42)
40 W/m	Głębokość całkowita	m	115	149	210	266	339	103	130	185	408	518	705	830
	Ochrona przed zamarzaniem	l	82	106	149	189	241	73	92	132	290	369	502	591
45 W/m	Głębokość całkowita	m	102	132	187	236	302	92	116	165	363	460	627	738
	Ochrona przed zamarzaniem	l	73	94	133	168	215	65	83	117	258	327	446	525
50 W/m	Głębokość całkowita	m	92	119	168	213	272	82	104	148	326	414	564	664
	Ochrona przed zamarzaniem	l	65	85	119	151	194	58	74	105	232	295	401	473
55 W/m	Głębokość całkowita	m	84	108	153	194	247	75	95	135	297	377	513	604
	Ochrona przed zamarzaniem	l	60	77	109	138	176	53	68	96	211	268	365	430
60 W/m	Głębokość całkowita	m	77	99	140	177	226	69	87	124	272	345	470	554
	Ochrona przed zamarzaniem	l	55	70	100	126	161	49	62	88	194	246	335	394

			Thermalia®											
			twin H			dual					dual H			
Typ			(13)	(19)	(22)	(55)	(70)	(85)	(110)	(140)	(35)	(50)	(70)	(90)
40 W/m	Głębokość całkowita	m	253	360	433	1135	1438	1605	2179	2646	671	1001	1346	1674
	Ochrona przed zamarzaniem	l	180	256	308	808	1023	1142	1551	1883	478	712	958	1191
45 W/m	Głębokość całkowita	m	225	320	385	1009	1278	1427	1937	2352	596	890	1197	1488
	Ochrona przed zamarzaniem	l	160	228	274	718	909	1015	1378	1674	424	633	852	1059
50 W/m	Głębokość całkowita	m	202	288	346	908	1150	1284	1743	2117	537	801	1077	1339
	Ochrona przed zamarzaniem	l	144	205	246	646	818	914	1240	1506	382	570	767	953
55 W/m	Głębokość całkowita	m	184	262	315	826	1046	1167	1585	1924	488	728	979	1218
	Ochrona przed zamarzaniem	l	131	186	224	588	744	831	1128	1369	347	518	697	867
60 W/m	Głębokość całkowita	m	169	240	289	757	959	1070	1453	1764	447	667	898	1116
	Ochrona przed zamarzaniem	l	120	171	206	539	682	761	1034	1255	318	475	639	794

* Głębokość całkowita i stężenie środka przeciwzamarzaniowego zostały obliczone dla sond dupleksowych (4 x 32 x 2,9) – odpowiada stężeniu 33% środka przeciwzamarzaniowego Hoval skutecznego w temperaturze -15 °C. Zabezpieczenie przeciwzamarzaniowe dla rur łączących i rur zasilających należy obliczyć osobno.
Tabela wymiarów przedstawia wartości referencyjne do planowania i nie zastępuje oceny geologicznej.

Gdy głębokość całkowita jest dzielona pomiędzy kilka otworów wierconych, należy założyć dodatkowy margines.
Marginesy te zależą m.in. od odległości pomiędzy otworami wierconymi.

Szybkości poboru

Typ gleby	Szybkość poboru ciepła [W/m]
Piasek, suchy żwir	< 25
Piasek, grys, warstwa wodonośna	65-80
Glina, wilgotny piasek gliniasty	35-50
Lity wapień	55-70
Piaskowiec	65-80
Kwaśna skała magmowa (np. granit)	65-85
Zasadowa skała magmowa (np. bazalt)	40-65
Gnejs	70-85

Wszystkie dane oparte są o całkowity czas pracy maks. 1800 godzin na rok (ogrzewanie przestrzeni życiowej i ogrzewanie wody). Odpowiada to konfiguracji monowalentnej, gdy pompa ciepła spełnia wymaganą całkowitą moc dla ogrzewania i ciepłej wody użytkowej (systemy standardowe bez zastosowań specjalnych).
W przypadku dłuższego czasu pracy, źródło ciepła należy odpowiednio zwiększyć.

Projektowanie

Pompa ciepła solanka/woda – kolektor płaski

1 Wyjaśnienie
Aby móc wykorzystywać ciepło geotermalne, obiegi kolektorów geotermalnych wykonane z tworzywa sztucznego (ok. 120 m) układa się poziomo na głębokości ok. 1,2 m – 1,5 m. Rury kolektorowe zawierają mieszankę wody i środka przeciwzamarzaniowego, która krąży dzięki zastosowaniu pompy cyrkulacyjnej. Energia przekazywana jest do pośredniego wymiennika ciepła, w którym zachodzi parowanie.

2 Głębokość układania
W zależności od głębokości penetracji mrozu; przynajmniej 20 cm. Na ogół wystarcza głębokość układania od 1,2 m do 1,5 m. Należy unikać głębokości układania poniżej 2 m.

3 Odległość układania
W praktyce, rury prowadzone są na następujące średnie odległości:
Rura DA25 = 0,5 m
Rura DA32 = 0,65 m

4 Powierzchnia układania
Powierzchnia układania musi być zarosła i nie może być nierównomiernie podniesiona. Przed pierwszym poborem ciepła, grunt musi zostać ściśnięty.
Powierzchnia musi być niezagospodarowana i równa oraz posiadać minimalne spadki. Ponadto, nie może być ona zabudowywana i/lub uszczelniana (pokrywana asfaltem lub betonem) w późniejszym czasie. Należy unikać terenów nachylonych z uwagi na ryzyko ślizgania się. Nie stwarzają one jednak problemu dla działania instalacji pompy ciepła.
Na terenach nachylonych ważne jest, aby kolektory układać w poprzek spadku oraz, jeśli to możliwe, by umieścić rozdzielacz w najwyższym punkcie (odpowietrzenie). Lokalizację kolektora płaskiego trzeba określić na planie przymocowanym do pompy ciepła.

5 Wprowadzanie kolektorów
Rury kolektorowe nie mogą mieć załamań ani wgnieceń. Obiegi układa się na podsypce piaskowej ok. 10 cm. Obiegi zakrywa się następnie ze wszystkich stron piaskiem, aby je zabezpieczyć i umożliwić optymalne przenoszenie ciepła. Do tego celu można użyć niepotrzebnego piasku pomiędzy kolektorami. Obiegi 120 m należy układać w całości (nie skracać!) i wyprowadzać do wewnątrz szachtu i/lub piwnicy ok. 1m lub do momentu, w którym będzie można bezproblemowo wykonać montaż przy rozdzielaczu. Podczas napełniania, ciśnienie kolektora musi być utrzymywane poniżej 3 barów (protokół ciśnieniowy). Zaleca się umieszczenie taśm ostrzegawczych ok. 50 cm nad rurami kolektorowymi. Obieg solankowy wypełnia się mieszanką wody i środka przeciwzamarzaniowego zabezpieczającą w temp. -15 °C (korzystając ze środka przeciwzamarzaniowego Hoval w stężeniu 33 %). Praktyczna wskazówka: Przy mieszaniu stosować wodę wstępnie podgrzaną do 30 °C tak, by powstała trwała mieszanka i by możliwe było należyte pomierzenie ochrony przeciwzamarzaniowej.

6 Odległości bezpieczeństwa
Rury z wodą: min. 1,5 m
Przewody: min. 1 m
Budynki, ściany, granica terenu: min. 1,2 m.
Jeśli nie będzie możliwości dochowania powyższych odległości, zabezpieczany obiekt trzeba odpowiednio odizolować (izolacja z tworzywa o zamkniętych porach) aby zapobiec uszkodzeniom przez mróz.

7 Rura połączeniowa do kotłowni
Zaleca się złączenie obiegów kolektorowych w szacht (najlepiej geotermalny szacht cieplny Hoval) tak, aby dalej trzeba było wprowadzić do kotłowni tylko dwie rury. Geotermalny szacht cieplny musi nie przepuszczać wody deszczowej i musi posiadać drenaż (np. warstwa żwiru). Rury łączące także należy układać na podsypce piaskowej.

Konfiguracja rur łączących musi być zgodna z normami obowiązującymi w danym kraju.

8 Uruchomienie
Uruchomienie pompy ciepła może przeprowadzić wyłącznie serwis Hoval. Pompa ciepła musi zostać podłączona elektrycznie, a instalacja napełniona, dobrze przepłukana i odpowietrzona. Po uruchomieniu, klient otrzymuje protokół przekazania.
Opcjonalnie, przez dział obsługi klienta Hoval można uzyskać „dziennik inspekcji i systemowy”.

Projektowanie

Pompa ciepła solanka/woda – sonda głębokościowa

1 Wyjaśnienie
Aby móc wykorzystywać ciepło geotermalne, sondy głębokościowe (najlepiej sondy 2-obiegowe) wprowadza się w grunt na głębokość maks. 200 m w danym otworze wierconym. Rury kolektorowe zawierają mieszankę wody i środka przeciwzamarzaniowego, która krąży dzięki zastosowaniu pompy cyrkulacyjnej. Energia przekazywana jest do pośredniego wymiennika ciepła, w którym zachodzi parowanie. Aby można było zamontować pompę ciepła z sondą głębinową, niezbędne jest uzyskanie zezwolenia od odpowiednich władz.

2 Wymiarowanie głębinowego otworu wierconego
Szybki przewodnik przedstawia wartości referencyjne do planowania i nie zastępuje oceny geologicznej.
W przypadku zastosowań specjalnych, w ramach których nie jest zwiększona moc pompy ciepła (np. zewnętrzny basen), źródło ciepła musi zostać powiększone dla wydłużonego rocznego czasu pracy (większy roczny pobór).

3 Głębokość układania/wiercenia
Otwory wiercone realizowane są zgodnie ze specyfikacjami, a sondy wprowadzane przez firmę wykonującą odwierty. Jeśli podłoże, do którego dojdzie wiertło, będzie się w rzeczywistości różniło od przewidywanych warunków geologicznych, głębokość otworu(-ów) trzeba skorygować odpowiednio do wynikłej sytuacji! Rury łączące układa się w rowach na głębokości ok. 1,2 m.

4 Rozstaw układania/wiercenia
Odległość od środka głębinowego otworu wierconego do środka kolejnego to min. 7 m (pozwolenie od władz może określać inne odległości). Większe odległości pomiędzy otworami wierconymi zmniejszają dodatkowy margines zakładany dla łącznej liczby metrów otworów wierconych.
Rury połączeniowe należy układać na podsypce piaskowej z zachowaniem minimalnej odległości 50 cm.

5 Obszar układania/wiercenia
Teren musi być niezagospodarowany i równy, oraz posiadać minimalne spadki. Punkty wiercenia muszą być dostępne dla maszyny wiertniczej (waga ok. 20 t, szerokość ok. 3 m). Lokalizacja sond głębinowych i rur połączeniowych musi zostać podana na planie przytwierdzonym do pompy ciepła.

6 Wprowadzanie sond głębinowych
Specjalistyczna firma wykonuje odwiert, wprowadza i zasypuje sondę, oraz przeprowadza próbę ciśnieniową. Należy upewnić się, że sonda jest właściwie i wystarczająco zasypana od góry do dołu. Zaleca się stosowanie sond 2-obiegowych (dupleksowych). Do wykonania otworu wierconego niezbędna jest woda i energia elektryczna. Przy otworze musi być możliwość przechowania płuczki wiertniczej (kontener). Budynki należy w miarę możliwości zabezpieczyć przed wodą bryzgową z wiercenia. Jeśli wymagane jest kilka otworów wierconych należy upewnić się, że mają one wszystkie taką samą głębokość oraz że rury połączeniowe mają taką samą długość, co zagwarantuje równomierny napór skał. W przeciwnym wypadku konieczne jest zamontowanie wskaźników natężenia przepływu. Zaleca się umieszczenie taśm ostrzegawczych ok. 50 cm nad rurami połączeniowymi. Obieg solankowy wypełnia się mieszanką wody i środka przeciwzamarzaniowego zabezpieczającą w temp. -15 °C (korzystając ze środka przeciwzamarzaniowego Hoval w stężeniu 33 %). Praktyczna wskazówka: Przy mieszaniu stosować wodę wstępnie podgrzaną do 30 °C tak, by powstała trwała mieszanka i by możliwe było należyte pomierzenie ochrony przeciwzamarzaniowej.

7 Odległości bezpieczeństwa
Pomiędzy otworami wierconymi: min. 7 m.
Od rur z wodą, przewodów, budynków, ścian i granic terenu: min. 3 m.
Pozwolenie od władz może określać inne odległości.

8 Rura połączeniowa do kotłowni
Zaleca się złączenie obiegów kolektorowych w szacht (najlepiej geotermalny szacht cieplny Hoval) tak, aby trzeba było wprowadzić do kotłowni tylko dwie rury. Geotermalny szacht cieplny musi nie przepuszczać wody deszczowej i musi posiadać drenaż (np. warstwa żwiru). Rury łączące także należy układać na podsypce piaskowej.

Konfiguracja rur łączących musi być zgodna z normami obowiązującymi w danym kraju.

9 Czas utwardzania
Standardowe mieszanki cementowo-bentonitowe do zalewania sond głębinowych potrzebują 28 dni na utwardzenie. W tym czasie sond głębinowych nie można jeszcze wykorzystywać. Należy spytać na ten temat firmę wykonującą odwierty.

10 Uruchomienie
Uruchomienie pompy ciepła może przeprowadzić wyłącznie serwis Hoval. Pompa ciepła musi zostać podłączona elektrycznie, a instalacja napełniona, dobrze przepłukana i odpowietrzona. Po uruchomieniu, klient otrzymuje protokół przekazania.
Opcjonalnie, przez dział obsługi klienta Hoval można uzyskać „dziennik inspekcji i systemowy”.

Projektowanie

Pompa ciepła woda/woda – studnie tłoczące i chłonne

1 Wyjaśnienie

Aby móc wykorzystywać ciepło wód gruntowych, montowane są studnie tłoczące i chłonne. Zanurzona pompa pompuje wodę gruntową przez pośredni wymiennik ciepła. Ten obieg pośredni, wypełniony środkiem przeciwzamarzaniowym, przekazuje energię do wymiennika ciepła w pompie ciepła, w którym zachodzi parowanie. Do zamontowania jednostki pompy ciepła woda/woda wymagane jest zezwolenie od władz.

2 Bezpośrednie wykorzystanie wody gruntowej (bez obiegu pośredniego)

Z uwagi na konstrukcję nowoczesnych parowników (lutowane płytowe wymienniki ciepła z bardzo wąskimi szczelinami między płytami dla usprawnienia przepływu), nie zaleca się zastosowań z bezpośrednim przepływem wody gruntowej. Parowniki te mają bardzo wąskie kanały przepływowe i są niezwykle czułe nawet na drobne cząstki zanieczyszczeń, występujące obficie w wodzie gruntowej. Zablokowanie poszczególnych kanałów może spowodować ich zamarznięcie, prowadząc do wycieków. To z kolei może nieodwracalnie uszkodzić pompę ciepła. Nie można użyć regulatorów przepływu ani urządzeń monitorujących temperaturę, ponieważ odchyłki są tak drobne, że nie zostałyby zauważone. Zainstalowanie drobnych filtrów we wcześniejszej części przepływu to tylko częściowe rozwiązanie problemu. Wymagają częstego czyszczenia.

Informacja

W przypadku systemów bez pośredniego wymiennika ciepła (bezpośrednie wykorzystanie wody gruntowej), Hoval nie przyjmuje odpowiedzialności za szkody spowodowane zanieczyszczeniem lub zamrożeniem parownika!

3 Pośrednie wykorzystanie wody gruntowej (z obiegiem pośrednim)

Nieznacznie niższy współczynnik wydajności wynagradza „z nawiązką” wysoka niezawodność działania. Nawet w przypadku wykorzystania pośredniego, analiza wody gruntowej jest niezbędna aby można było wybrać odpowiedni pośredni wymiennik ciepła i zidentyfikować problemy powodowane przez żelazo lub mangan w połączeniu z tlenem. Najlepiej jest zastosować oddzielający wymiennik ciepła o uszczelnionej konstrukcji. Takie wymienniki można rozłożyć do czyszczenia i mają większe odstępy pomiędzy płytami. Obieg hydrauliczny musi zostać zrealizowany według schematu obwodowego Hoval. Obieg pośredni jest napełniony środkiem przeciwzamarzaniowym chroniącym do -15 °C (odpowiednik: środek przeciwzamarzaniowy Hoval w stężeniu 33 %). Moc pompy ciepła odczytywana jest tym samym dla solanki +5 °C.

4 Woda gruntowa

W celu ustalenia skuteczności oraz „oczyszczenia” studni procesowej, należy wykonać próbny cykl pracy pompy trwający przynajmniej 3 dni. Minimalna dopuszczalna temperatura zwracanej wody gruntowej wynosi 5 °C.

Dla pośredniego wymiennika ciepła, poniższe wartości graniczne muszą być ściśle spełniane w całym okresie działania pompy ciepłą (absolutnie konieczna jest analiza wody gruntowej, ponieważ jakość wody może się stale zmieniać):

wartość pH	7 - 9
Siarczany	< 100 mg/l
Chlorki	< 50 mg/l
Azotany	< 100 mg/l
Fosforany	< 2 mg/l
Wolne chlorki	< 0,5 mg/l
Wolny kwas węglowy	< 20 mg/l
Amoniak	< 2 mg/l
Żelazo	< 0,2 mg/l *
Mangan	< 0,1 mg/l *
Tlen	< 2 mg/l*
Przewodnictwo elektryczne	50 - 600 µS/cm

* W przypadku przekroczenia wartości granicznej dla żelaza lub manganu, obecność tlenu prowadzi do obrastania osadem wymiennika ciepła lub zanieczyszczenia studni chłonnej osadami żelaza i manganu. Dlatego odradza się stosowanie pompy ciepła woda/woda.

5 Studnie

Najlepiej montuje się dwie studnie wiercone. Jednakże, jeśli pozwala na to geologia, studnia chłonna może być też wykonana jako szyb chłonny.
Należy unikać studni wbijanych. Studnia chłonna powinna znajdować się przynajmniej 10 – 15 m od przepływu wody gruntowej (w zależności od sytuacji wody gruntowej, mogą być konieczne większe odległości).

6 Rura połączeniowa

Rura dopływowa i odpływowa musi być ułożona tak, aby była zabezpieczona przed mrozem, na głębokości minimum 1,5 m. Należy także zapewnić delikatny spadek do studni.
Ze studni procesowej należy wyprowadzić rurę okładzinową dla elektrycznego przewodu

doprowadzającego pompy. W rurze dopływowej, przed pompą ciepła, należy zamontować drobny filtr (maksymalny rozmiar oczek: 0,5 mm) umożliwiający płukanie wsteczne.

Za pompą ciepła, w rurze odpływowej, należy zamontować czujnik przepływu zabezpieczający pompę ciepła (stosować się do instrukcji montażu). Za czujnikiem przepływu, należy zamontować zawór dławiący do regulacji objętości przepływu. Rury łączące także należy układać na podsypce piaskowej.

Konfiguracja rur łączących musi być zgodna z normami obowiązującymi w danym kraju.

7 Konstrukcja pompy studni

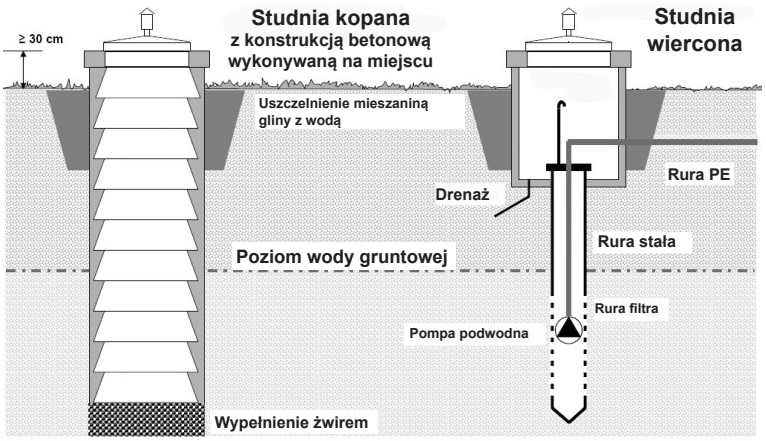
$$m_W = \frac{(P_K \times 3600)}{(c \times \Delta T)} \quad [kg/h]$$

m_W = strumień masowy [kg/h] (odpowiada w przybliżeniu natężeniu przepływu wody [l/h])
P_K = wydajność chłodnicza pompy ciepła = moc grzewcza – moc elektryczna [kW]
c = właściwa wydajność cieplna [kJ/kg.K] (c_{woda} = 4,187 kJ/kg.K)
ΔT = różnica temperatur [K] (chłodzenie wody gruntowej)
3600 = współczynnik konwersji (1kWh = 3600 kJ)

Zasada ogólna: 200 l/h na każdy kW mocy grzewczej pompy ciepła przy różnicy temperatur 4 K.
Muszą być stosowane pompy podwodne z wbudowanym zaworem zwrotnym.

8 Uruchomienie

Uruchomienie pompy ciepła może przeprowadzić wyłącznie serwis Hoval. Pompa ciepła musi zostać podłączona elektrycznie, a instalacja napełniona, dobrze przepłukana i odpowietrzona. Po uruchomieniu, klient otrzymuje protokół przekazania.
Opcjonalnie, przez dział obsługi klienta Hoval można uzyskać „dziennik inspekcji i systemowy”.



Projektowanie

Chłodzenie aktywne/bierne

- Niska temperatura może zostać przekazana do pomieszczenia przy użyciu różnych systemów
- Przy doborze systemu, należy wziąć pod uwagę warunki konstrukcyjne (ogrzewanie podłogowe) oraz wymagania dotyczące stanu powietrza wewnętrznego (osuszanie, temperatura powietrza wewnętrznego)
- Dobrze jest zaplanować osobny obieg chłodniczy na cele chłodzenia. Można go np. połączyć z chłodzącym sufitem lub systemem wentylacyjnym.
- W przypadku niższych wymogów komfortu, gdy wystarcza efekt chłodzenia, możliwe jest także chłodzenie częściowe przez ogrzewanie podłogowe lub konwektory wentylatorowe
- Wymagane są specjalne zawory termostatyczne nadające się do operacji ogrzewania i chłodzenia. Standardowe zawory termostatyczne do systemów grzewczych zamykają się przy niskich temperaturach wewnętrznych.

Chłodzenie przez ogrzewanie panelowe

- Zalecane zastosowanie przy chłodzeniu aktywnym i pasywnym
- W przypadku chłodzenia panelowego, powierzchnie okalające pomieszczenie (sufity, podłogi lub ściany) są chłodzone przez następujące systemy:
  - Ogrzewanie podłogowe
  - Sufity chłodzące
  - Kontrola temperatury betonowego rdzenia
- We wszystkich systemach chłodzenia panelowego, temperatura na powierzchniach nie może spaść poniżej punktu rosy, tak więc nie będzie wytwarzać się kondensat
- Użytkownik nie może zmieniać ustalonej wartości 18 °C
- W przypadku systemów chłodzenia panelowego nie jest możliwe osuszanie powietrza w pomieszczeniu. W związku z tym, jeśli jest ono wymagane, musi być realizowane za pomocą dodatkowych systemów
- Przy braku osuszania powietrza w pomieszczeniu, wraz ze spadkiem temperatury w pomieszczeniu będzie rosnąć wilgotność względna, co może prowadzić do obniżenia komfortu
- W obiegu solanki (chłodzenie bierne) montowany jest płytowy wymiennik ciepła
- Minimalną temperaturę chłodzenia (punkt rosy) reguluje 3-drogowy zawór mieszający
- Aby uniknąć wytwarzania się kondensatu (spadek poniżej punktu rosy) na powierzchniach chłodzących, wymagane jest monitorowanie temperatury zasilania

Chłodzenie za pomocą konwektorów wentylatorowych

- Zalecane stosowanie wyłącznie przy aktywnym chłodzeniu
- Obieg chłodzenia musi być wyposażony w regulator przepływu
- Wentylatory konwektorowe mogą schładzać i osuszać powietrze w pomieszczeniu. Powoduje to zwiększenie komfortu.
- W konwektorach wentylatorowych zimna woda ma temperaturę niższą niż punkt rosy. Powstałe w ten sposób skropliny muszą zostać odprowadzone.
- Rury przyłączeniowe do konwektora wentylatorowego muszą być izolowane tak, aby zapobiec dyfuzji pary i uniknąć tworzenia się na nich skroplin

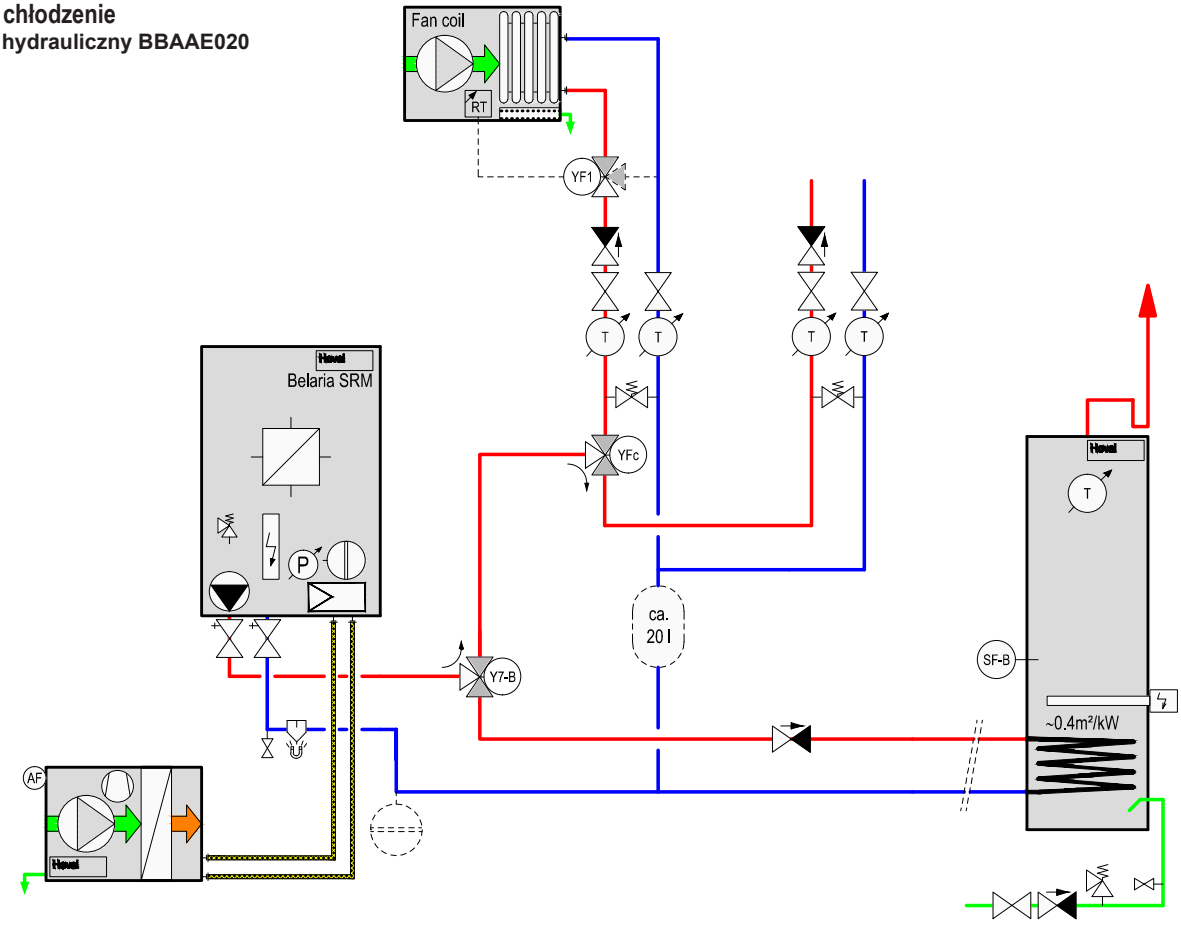
Systemy rur

- Należy użyć materiałów odpornych na korozję, takich jak tworzywo sztuczne, stal chromowa lub stal zabezpieczona przed korozją
- Nie wolno używać galwanizowanych rur lub kształtek
- Wewnątrz budynku sieć rur wraz ze zbiornikami i armaturą musi być izolowana tak, aby zapobiec dyfuzji pary i uniknąć tworzenia się na nich skroplin

Przykłady

Aktywne chłodzenie

Schemat hydrauliczny BBAAE020

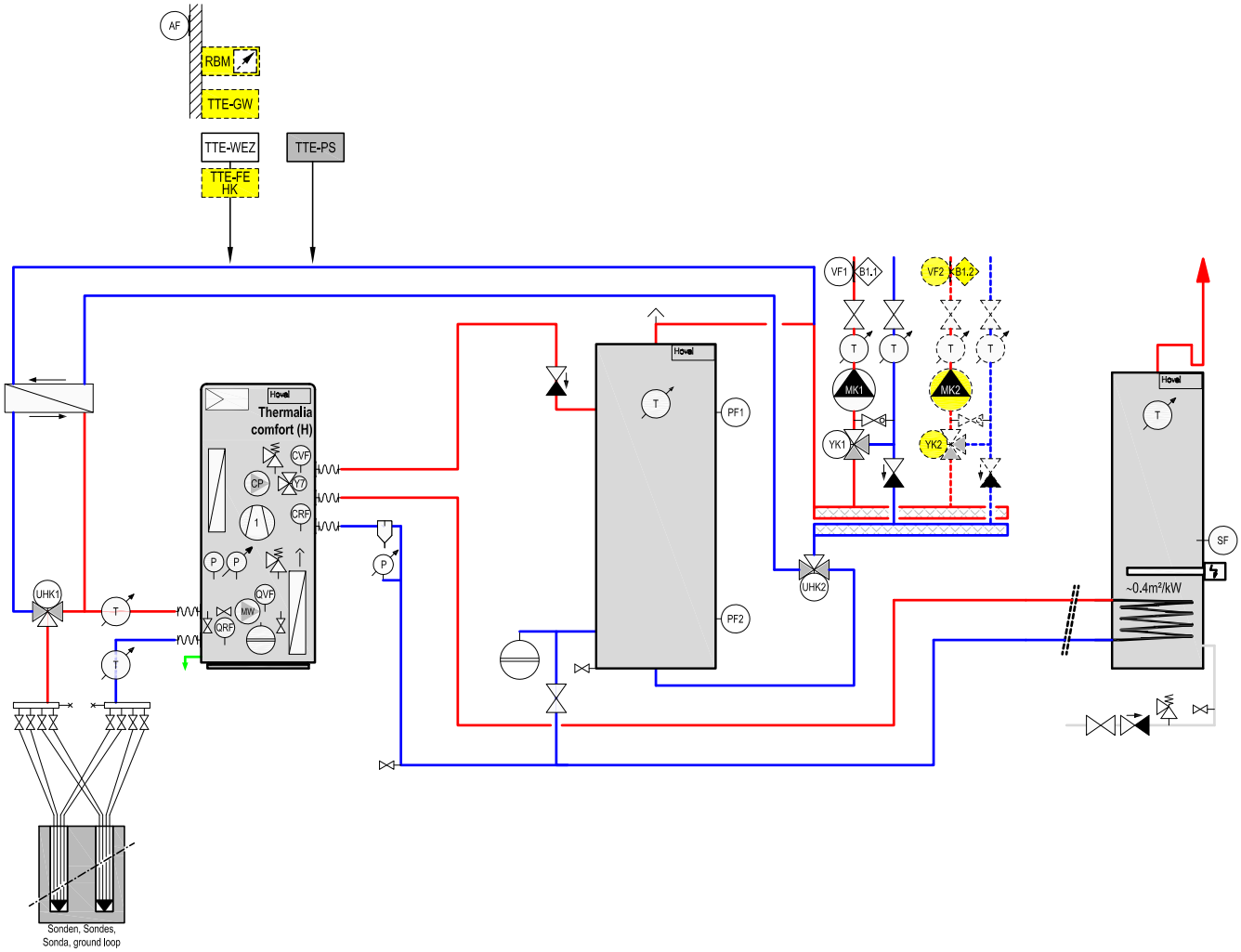


AF Czujnik zewnętrzny
Y7-B Zawór przełączający (Belaria® SRM)
YFc Zawór przełączający (konwektor wentylatorowy)
SF-B Czujnik podgrzewacza wody

Wykonanie na życzenie
BR Złącze palnika
RT ..... Zewnętrzny termostat powietrza pokojowego/wilgotności

Projektowanie

Chłodzenie bierne



TTE-WEZ	Podstawowy moduł źródła ciepła TopTronic® E (zainstalowany)
TTE-PS	Moduł buforowy TopTronic® E
VF1	Czujnik temperatury zasilania 1
B1.1	Czujnik temp. zasilania (w razie potrzeby)
MK1	Pompa, obieg mieszacza 1
YK1	Siłownik, mieszacz 1
AF	Czujnik zewnętrzny
PF1	Czujnik buforu 1
PF2	Czujnik buforu 2
UHK1	Zawór przełączający
UHK2	Zawór przełączający

Wykonanie na życzenie

RBM	Panel sterownika TopTronic® E w pomieszczeniu
TTE-GW	Brama TopTronic® E
TTE-FE	Rozszerzenia modułowe obwodu grzewczego TopTronic® E
VF2	Czujnik temperatury zasilania 2
B1.2	Czujnik temp. zasilania (w razie potrzeby)
MC2	Pompa, obieg mieszacza 2
YK2	Siłownik, mieszacz 2

Projektowanie

Smart Grid (funkcja PV)
Zarządzanie obciążeniem za pomocą pomp ciepła

Obecnie pompy ciepła są najbardziej skuteczną metodą przechowywania energii elektrycznej pochodzącej z niestabilnej produkcji energii (zielona energia z odnawialnych źródeł takich jak energia wiatrowa, systemy fotowoltaiczne lub nawet z kogeneracji). W tym kontekście „Smart Grid” odnosi się do inteligentnego systemu zasilania. W przeciwieństwie do wcześniejszych przyłączy elektetrycznych, które działają tylko w jedną stronę, Smart Grid posiada wiele rozproszonych systemów wytwarzania i zużycia energii elektrycznej. Oczywistym jest, że najbardziej sensowne jest wykorzystywanie energii elektrycznej w pobliżu miejsca jej wytworzenia. Powoduje to zmniejszenie obciążenia systemu sieciowego, natomiast system sieci publicznej działa jako mechanizm równoważenia.

Na cele sprawnego i wygodnego korzystania z systemu, musi on spełniać następujące warunki:
- Taryfa uwzględniająca inteligentny system opomiarowania lub
- system fotowoltaiczny/mała turbina wiatrowa z falownikiem przystosowanym do pracy w Smart Grid lub PV load manager (własne zużycie energii elektrycznej)
- Pompa ciepła
- TopTronic® E
- Zbiorniki buforowy, min. 800 l
- Obieg mieszacza
- Ewentualnie dodatkowe ogrzewanie elektryczne

Pompa ciepła jest włączana i wyłączana lub sterowana w zależności od zapotrzebowania, tak jak wcześniej, w zależności od warunków pogodowych. Co więcej, jest ona włączana w przypadku osiągnięcia konkretnej nadwyżki zielonej energii elektrycznej i ładuje zbiornik buforowy oraz wszelkie podgrzewacze wody tak, aby osiągnęły wysoką, zwykle maksymalną, temperaturę. Kiedy zielona (tania) energia elektryczna przestaje być dostępna, ciepło jest dostarczane z naładowanych zbiorników buforowych. Pompa ciepła powinna być używana rzadziej w okresach, w których energia elektryczna jest droga.

Jest to realizowane za pomocą 2 wejść cyfrowych na urządzeniu opTronic® E. Wymaga to zastosowania 4-żyłowego kabla sygnałowego z falownika/PV load managera lub z inteligentnego licznika. Informacje muszą być dostarczone bez napięcia.