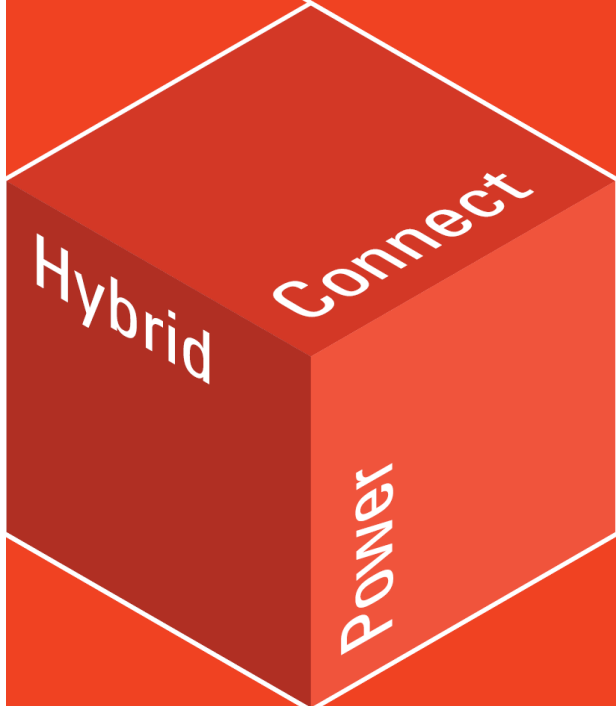




OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Artur Karczmarczyk
KrcA
10/2016

OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Wprowadzenie.

1. Inwestycja – proces optymalnych wyborów.
2. Wybór optymalny – **kompromis pomiędzy kosztami inwestycyjnymi a eksploatacyjnymi** przy zachowaniu wymagań technicznych i komfortu użytkownika.
3. Przykładowe, wybrane aspekty projektowo/techniczne:
 - temperatury** (systemów, dolnego źródła),
 - dolne źródło i jego dostępność** (powietrze, grunt woda, **technologia**),
 - systemy ogrzewania, **chłodzenie** (pasywne i aktywne), PV itd..**Zapotrzebowanie na ciepło i chłód.**



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Pompy ciepła i wymagania rynku.

Obniżanie kosztów eksploatacji

Ochrona środowiska

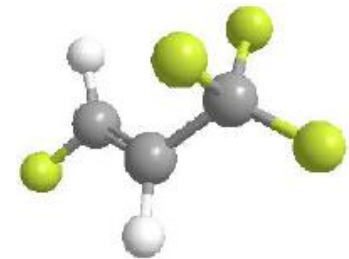
Wykorzystanie źródeł ciepła odpadowego

Temperatury na zasilaniu powyżej 70°C

Regulacje prawne

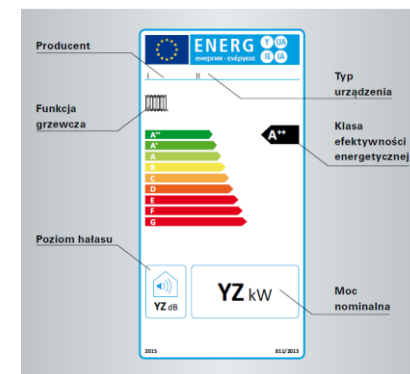
Redukcja emisji CO₂, Globalne ocieplenie, Ochrona warstwy ozonowej

Regulacja F-Gas Unii Europejskiej z czerwca 2013 – zakaz stosowania HFC (GWP>150) po 2020 r.



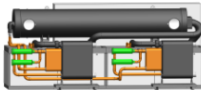
OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Segment		Monoblock	Split
VITOCAL 350-A 65°C		Typ AWHI/AWHO 351.A 10,6 do 18,5 kW	 WO1B
VITOCAL 300-A 58-65°C		Typ AWO 301.A 20/40/50 kW (35/50 kW AWO-AC 2016)	WO1C
VITOCAL 300-A 65°C		Typ AWO-AC 301.B 11,0 do 14,0 kW	WO1C
VITOCAL 300-A 60°C		Typ AWCII/AWO-AC 301.A 9,0 kW	WO1B
VITOCAL 200-S 55°C			Typ AWB/AWB-AC 201.C WO1C 7,5 do 12,0 kW (201.C16) Typ AWB/AWB-AC 201.B 3,0 do 5,6 kW (4 kW 201.B05)
VITOCAL 222/242-S 55°C			Typ AWT-AC 221/241.B WO1C 7,5 do 9,0 kW Typ AWT-AC-M 221/241.A 3,0 do 10,6 kW
VITOCALDENS 222-F 55°C / 74°C			Typ HAWB 222.A WO1C 6,6 kW + 19,0 kW 9,5 kW + 19,0 kW
VITOCAL 161-A VITOCAL 060-A		Typ WWK/WWKS 161.A 1,7 kW Typ WWK/WWKS 060-A	



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Pompy ciepła do wszystkich zastosowań

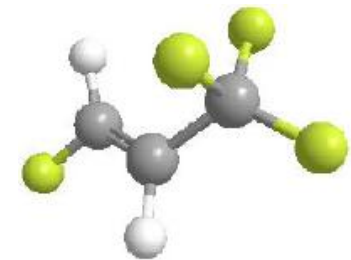
Segment		Solanka/Woda	Woda/ Woda	Powietrze/ Woda
VITOCAL 300-G PRO		Typ BW301.B i 302.B 89 do 240 kW	Typ WW301.B i 302.B 112 do 290 kW	
VITOCAL 350-G PRO		Typ BW352.A 27 do 197 kW		
VITOCAL 350-G PRO			Typ BW351/352.A..... 225 do 1120 kW	
SPECJALNE		6 do 1600 kW	10 do 2000 kW	
SPECJALNE				30 do 600 kW

OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Wysokotemperaturowe pompy ciepła HT – VITOCAL 350 HT – PRO.



- Wysoka dopuszczalna temperatura źródła pierwotnego do 50°C
- Współczynnik efektywności COP przy B0/W35°C: 4,2
- Współczynnik efektywności COP przy B50/W90°C: 3,3
- Moc akustyczna: < 65 dB(A)
- Dopuszczalne nadciśnienie robocze 6 bar – zastosowania przemysłowe
- Najwyższy standard ekologiczny przy braku ograniczeń dla naturalnych czynników chłodniczych

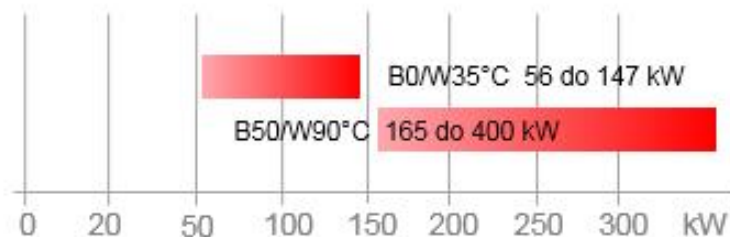


OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Wysokotemperaturowe pompy ciepła HT – VITOCAL 350 HT – PRO.



Cechy produktu

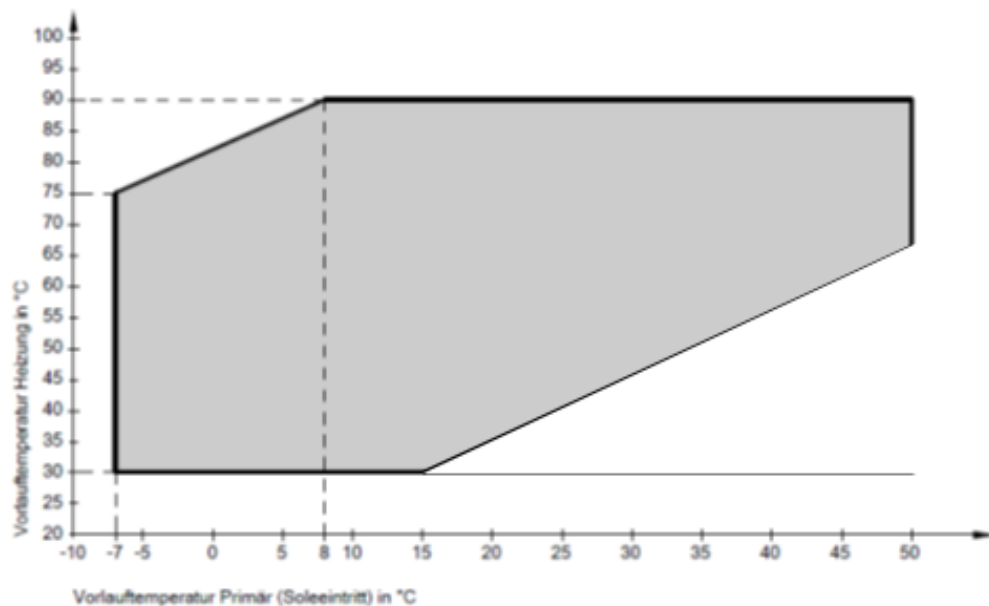


- Temperatura na zasilaniu do 90°C
- Czynnik roboczy R1234ze
- Vitotronic PLC z fabrycznym oprogramowaniem
- Komunikacja ModBus/BacNet i LAN

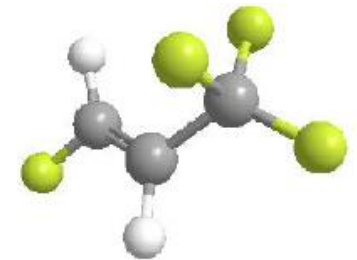


OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Wysokotemperaturowe pompy ciepła HT – VITOCAL 350 HT – PRO pole pracy sprężarki.



- Wysoka dopuszczalna temperatura źródła pierwotnego do 50°C
- Temperatura 90°C osiągalna już przy temperaturze dolnego źródła 8°C



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Pompy ciepła Pole pracy sprężarki.



R410A scroll



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Zastosowania pomp ciepła P/W (split hydrauliczny) czy S/W?

1. Zalety:

- niższe koszty inwestycyjne – optymalizacja kosztów pomiędzy systemem S/W i P/W,
- prostsze i mniej czasochłonne prace instalacyjne/wykonawcze,
- chłodzenie aktywne,
- lepsze wykorzystanie PV okresie maksymalnej produkcji energii.

2. Wady:

- niższe SPF pomp ciepła P/W niż S/W – wyższe koszty eksploatacyjne,
- wyższy poziom mocy akustycznej.



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

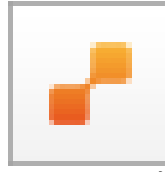
Zastosowania pomp ciepła P/W czy S/W?

1. ANALIZA SCOP

Programy symulacyjne VitoWP



POLYSUN



WP-OPT

budynki - modernizowane, NOWE,

Systemy – monowaletne, biwaletne, alternatywne.

Koszty energii [zł / rok] (włącznie Pompa obiegu ogrzewania, Pompa w obiegu solanki)	Czas pracy pompy ciepła [h/rok]	Pobór energii ze źródła ciepła [kWh/rok]
Rozdzielone wg źródeł ciepła	Ogrzewanie budynku 2128	Ogrzewanie budynku 255718
Pompa ciepła 45970	Ciepła woda 316	Ciepła woda 34188
+ Grzałka elektr. do ciepłej wody 525		
Rozdzielone wg odbiorców ciepła	Zużycie energii elektrycznej przez p.c. i pozostałe urządzenia [kWh/rok]	
Ogrzewanie 36776	Ogrzewanie budynku 71956	Pompa w obiegu solanki 1833
+ ciepła woda 8561	Ciepła woda 15835	Pozostałe pompy obiegowe 2317
+ Rozmrażanie parownika 0		Rozmrażanie parownika 0
+ pozostałe pompy obiegowe 1158	Zapotrzebowanie na energię Grzałka elektr. do ciepłej wody [kWh/rok]	
Roczne koszty energii 46495	Ogrzewanie budynku 0	Ciepła woda 1051
	Uzysk energii solamej [kWh/rok]	
	Ogrzewanie 0	Ciepła woda 0
		Grunt 0
	Szacowany SCOP 4.13	☒ Z grzałką elektryczną
Utwórz raport	Pomoc	OK



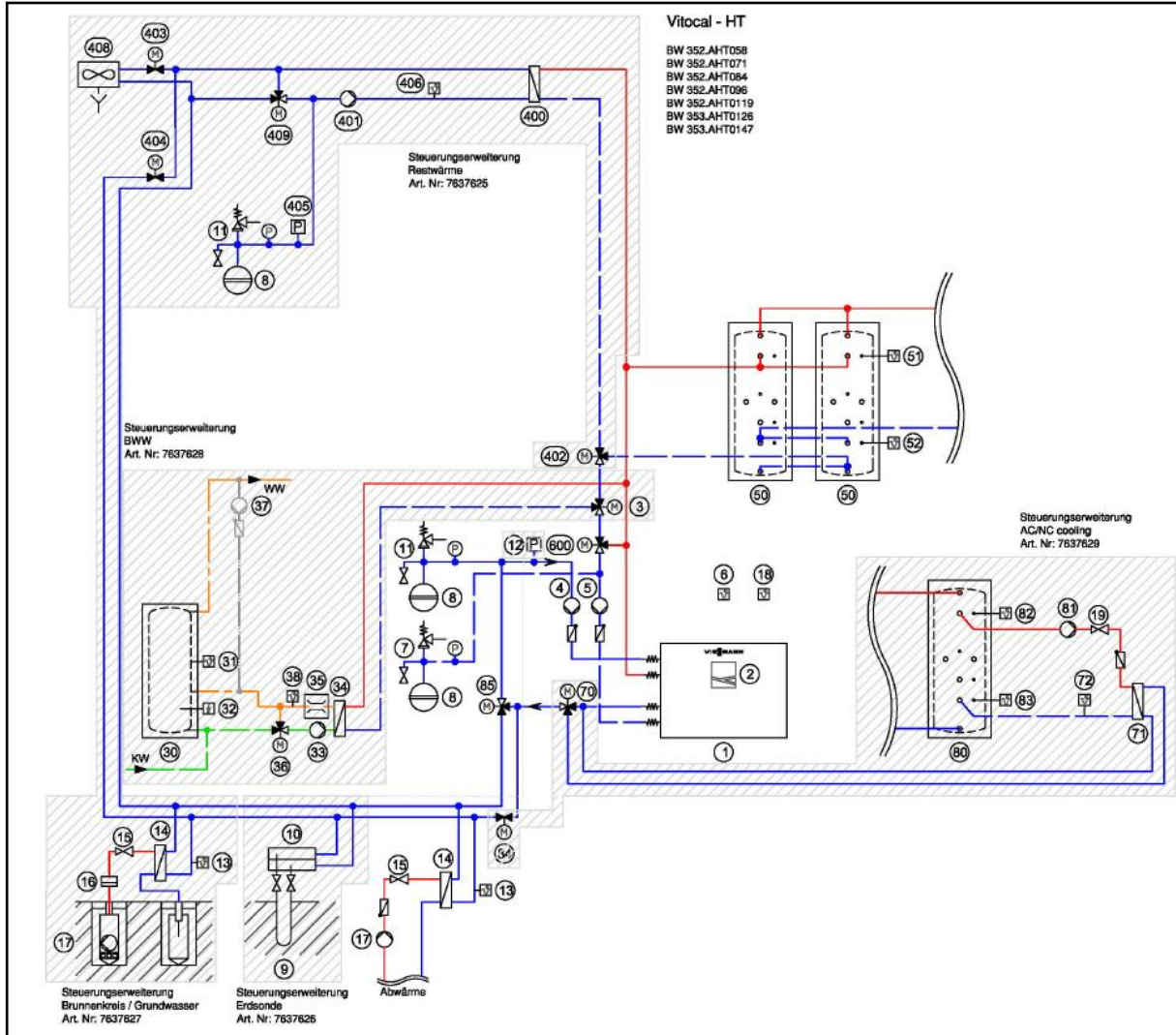
VIESMANN

VIESMANN



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Zastosowania pomp ciepła P/W (split hydrauliczny) czy S/W?



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Zastosowania pomp ciepła P/W (split hydrauliczny) czy S/W - przykład?

PC Vitocal 350-G Pro Typ: BW 352.A172_S	
Średnia moc grzewcza w funkcji ogrzewania jednej jednostki	169,35 kW
Liczba jednostek zewnętrznych i wewnętrznych	3+3 szt.
Liczba stopni mocy - sprężarek	4,00
Średnia moc grzewcza w funkcji ogrzewania kaskady pomp ciepła	338,70 kW
Średnia moc chłodnicza kaskady	334,80 kW
COP średnie dla grzania i chłodzenia	3,93
Czas pracy założony	3 650,00 h/rok
Energia chłodnicza	1 222 020,00 kWh
Energia cieplna	1 236 255,00 kWh
Energia cieplna i chłodnicza	2 458 275,00 kWh
Energia cieplna i chłodnicza	8 850,04 GJ
Szacowane koszty roczne chłodzenie	0,00 zł brutto
Szacowane koszty roczne ogrzewanie	157 215,01 zł brutto
Szacowane koszty roczne ogrzewanie i chłodzenia	157 215,01 zł brutto
Szacowany koszt wytworzenia 1 GJ ciepła i chłodu	17,76 zł brutto
Szacowany koszt wytworzenia 1 kWh ciepła i chłodu	0,0640 zł brutto



OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Zastosowania pomp ciepła P/W (split hydrauliczny) czy S/W - przykład?

Koszt inwestycji od zera - bez uwzględnienia rezerwy na agregat wody lodowej	850 000,00	zł netto
Stawka VAT na urządzenia i wykonanie	23,00%	
Koszt inwestycji od zera - bez uwzględnienia rezerwy na agregat wody lodowej	1 045 500,00	zł brutto
Amortyzacja, "koszty kwalifikowane"	10,00%	
Zarezerwowane koszty inwestycyjne na agregat wody lodowej o mocy chłodniczej 360 kW, jak dotychczas	350 000,00	zł brutto
Koszt dodatkowy inwestycji dla PST	610 500,00	zł brutto
Prosta stopa zwrotu - PSZ	2,58 lat	
Koszt serwisu - różnica	0,00	zł/rok
ZYSKI w latach - SZACOWANY		
ZYSK w skali 10 lat (7) po spłaceniu się inwestycji; 10 lat - 3 lata PSZ	1 757 783,01	zł brutto
ZYSK w skali 15 lat (12) po spłaceniu się inwestycji; 15 lat- 3 lata PSZ	2 941 924,51	zł brutto

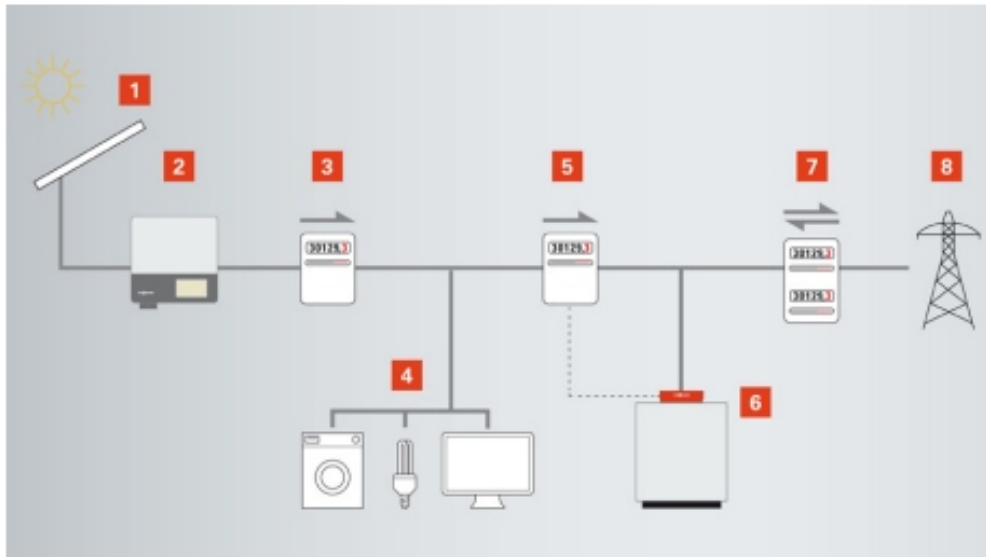


OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

Współpraca PC z PV.

Zastosowanie modułów PV na potrzeby własne.

Vitovolt – zapewnia niezależność od ceny prądu



Efektywne wykorzystanie prądu z energii słonecznej na potrzeby własne

Ponieważ samodzielnie wytworzony prąd z energii słonecznej jest tańszy niż energia zakupiona z sieci, korzystne finansowo jest wykorzystywanie prądu na potrzeby własne. Optymalna koncepcja instalacji w połączeniu z idealnie dobranymi podzespołami gwarantuje zużycie dużej ilości prądu na potrzeby własne.

- [1] Instalacja fotowoltaiczna
- [2] Przemiennik częstotliwości instalacji fotowoltaicznej
- [3] Licznik fotowoltaiczny
- [4] Odbiornik
- [5] Miernik pompy ciepła
- [6] Pompa ciepła z regulatorem Vitotronic 200 (typ WO1C)
- [7] Licznik zakupywanego i odprowadzanego prądu
- [8] Publiczna sieć energetyczna

OZE - Pompy ciepła w budownictwie zabytkowym

- Dziękuję i zapraszam do współpracy.

Artur Karczmarczyk

PM OZE Działu Projektów Inwestycyjnych Viessmann Sp. Z o.o.