

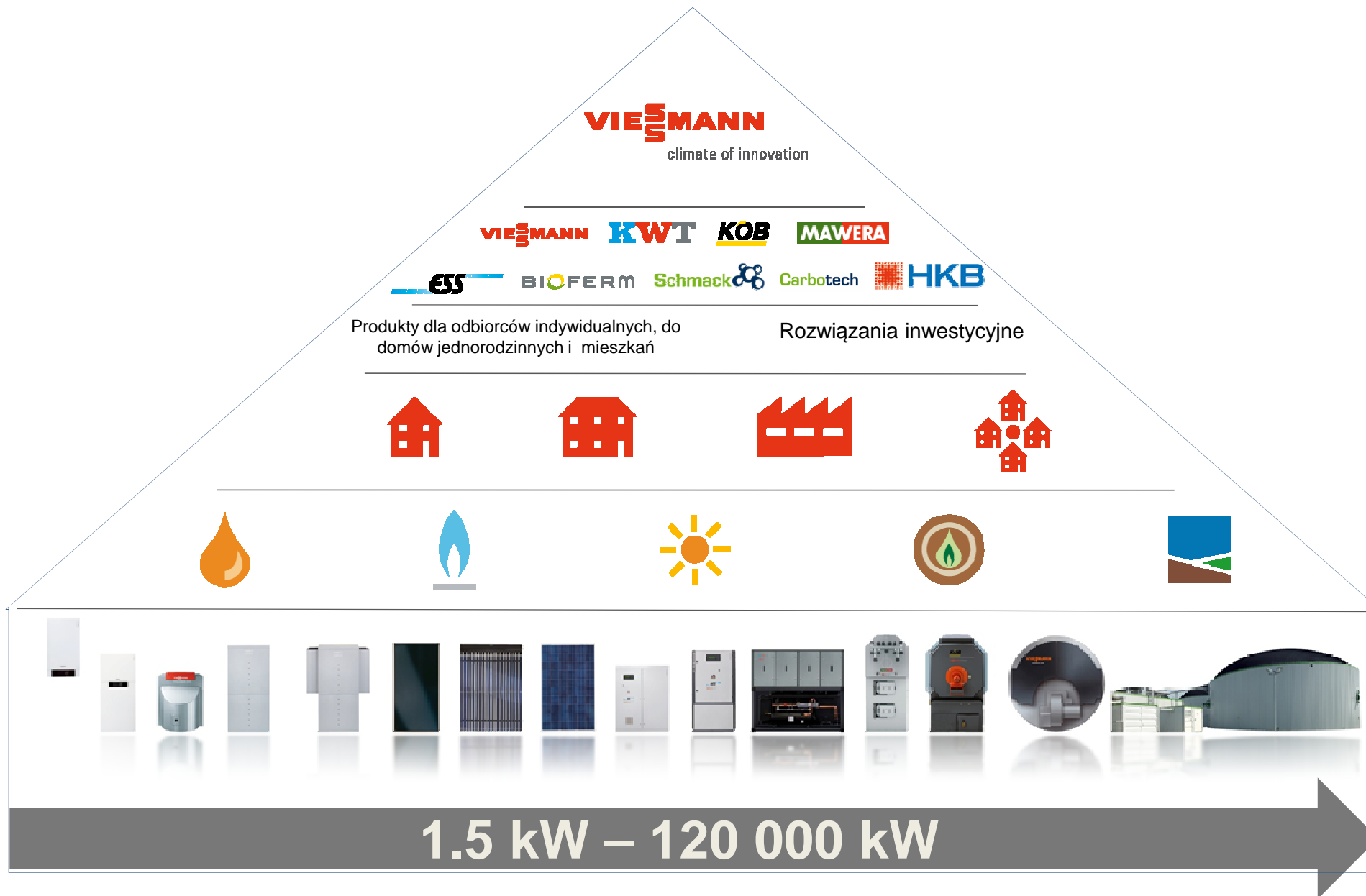
**Wdrażanie efektywnych rozwiązań
na przykładach technologii wykorzystujących OZE
w służbie zdrowia**



Robert Midera
Manager Produktu
Działu Projektów Inwestycyjnych

Grupa Viessmann – informacje ogólne

Kompletny program produktów



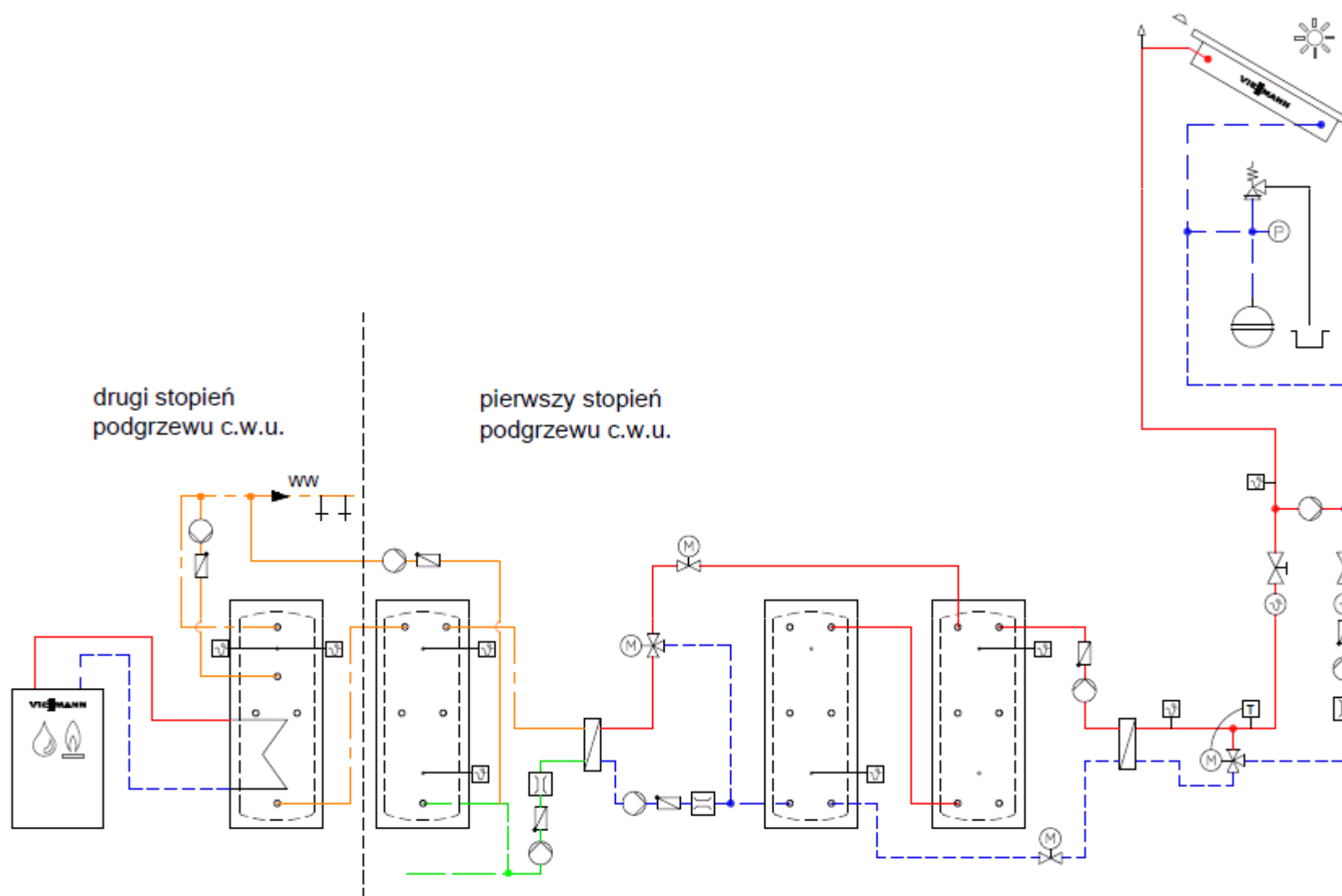
Grupa Viessmann – informacje ogólne

Kompletny program produktów

Typ obiektu	Instalacja solarna	Pompa ciepła	Kotłownia biomasowa	Instalacja fotowoltaiczna	Kogeneracja
Szpitala, Uzdrowiska	■	■	■	■	■
Spółdzielnie i Wspólnoty Mieszkaniowe	■	■	□	■	■
Obiekty sakralne	■	■	■	■	□
Szkoły, Przedszkola	□	■	■	■ □	□ ■
Domy prywatne jedno- i wielorodzinne	■	■	■	■	□
Aquaparki	■	■	□	■	■
Baseny odkryte	■	■	□	■	■
Centra Biznesowe	■	■	□	■	■
Domy Pomocy Społecznej	■	■	■	■	■ □
Przemysł	■	■	■	■	■
Rolnictwo i ogrodnictwo	■	■	■	■	■

Kolektory słoneczne

„Duża” instalacja solarna i zastosowanie zbiorników buforowych oraz zasobnika podgrzewu wstępnego c.w.u

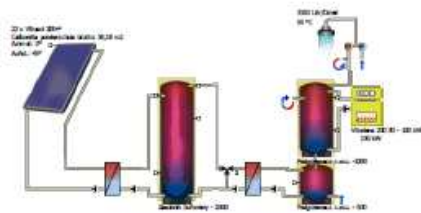


Kolektory słoneczne

Projektowanie z wykorzystaniem programów komputerowych

Wszystkie typy instalacji solarnych

Zelle1: Bitte unter Optionen eingeben
Zelle2: Bitte unter Optionen eingeben
Projekt: Budynek Gdańsk
Variante 1



Wyniki symulacji rocznej

Moc zainstalowana kolektorów:	38,62 kW
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	55,18 m ²
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	59,91 MWh
Energia oddana obiegowi kolektorów:	26,03 MWh
Abgegebenene Energie Kollektorkreis:	24,00 MWh
Dostawa energii dla c.w.u.:	59,96 MWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:	23,47 MWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagającego:	42,16 MWh
Oszczędność Gaz ziemny H:	2 815,5 m³
Redukcja emisji CO₂:	5 953,82 kg
Deckungsanteil Warmwasser:	35,8 %
Proportjonalna oszczędność energii (EN 12976):	36,5 %
Sprawność systemu:	39,2 %

T*SQL Expert 4.5 Str. 1 2014-03-21

Zelle1: Bitte unter Optionen eingeben
Zelle2: Bitte unter Optionen eingeben
Projekt: Budynek Gdańsk
Variante 1



Założenia:

Dane klimatyczne

Lokalizacja:	Gdańsk
Dane meteorologiczne:	"Gdańsk"
Suma roczna promieniowania globalnego:	1015,95 [kWh]
Szerokość geograficzna:	54,2 °
Długość geograficzna:	-18,81 °

Ciepła woda użytkowa

Przedobne zużycie dobowe:	3150 l
Temperatura zadana:	55 °C
Profil rozbioru wody:	Dom wielorodzinny
Temperatura wody zimnej:	Luży: 8 °C / Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	tak

Elementy instalacji

Obieg kolektorów słonecznych

Producent:	Viessmann Werke GmbH & Co
Typ:	Vitosol 200-F
Liczba:	22,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	55,18 m ²
Całkowita powierzchnia czynna:	51,19 m ²
Kąt nachylenia:	45 °
Azymut:	0 °

Dyżurny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SQL Baza danych
Typ:	Podgrzewacz c.w.u. - 1000
Objętość:	1000 l

Zasobnik buforowy

Producent:	T*SQL Baza danych
Typ:	Zasobnik buforowy - 2000
Objętość:	2000 l

Dyżurny podgrzewacz c.w.u.

Producent:	T*SQL Baza danych
Typ:	Podgrzewacz c.w.u. - 500
Objętość:	500 l

Ogrzewanie wspomagające

Producent:	Viessmann
Typ:	Vitodens 200 30 - 100 kW
Moc znamionowa:	100 kW

Legenda

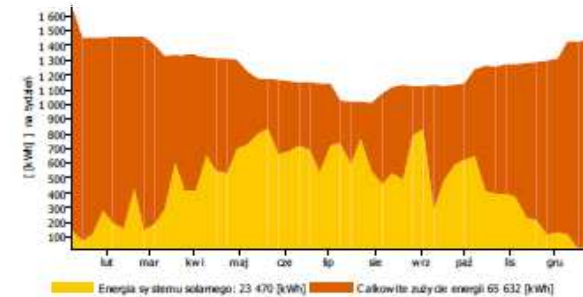
Oryginalna biblioteka T*SQL ze świadectwem badań

T*SQL Expert 4.5 Str. 2 2014-03-21

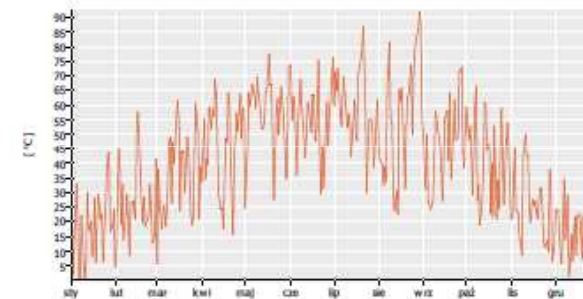
Zelle1: Bitte unter Optionen eingeben
Zelle2: Bitte unter Optionen eingeben
Projekt: Budynek Gdańsk
Variante 1



Udział energii solarnej w zużyciu energii



Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T*SQL Expert 4.5 dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki zostały ustalone na podstawie modelu matematycznego o zmiennych odcinkach czasu, wynoszących maks. 6 minut. Faktyczne uzyski mogą się różnić od ww. z uwagi na wahania pogodowe, zmienne zużycie oraz inne czynniki. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje profesjonalnego projektu technicznego instalacji solarnej.

T*SQL Expert 4.5 Str. 4 2014-03-21

Pompa ciepła

Źródła ciepła dla pomp ciepła



1) Praca monowalentna = praca bez drugiego źródła ciepła.

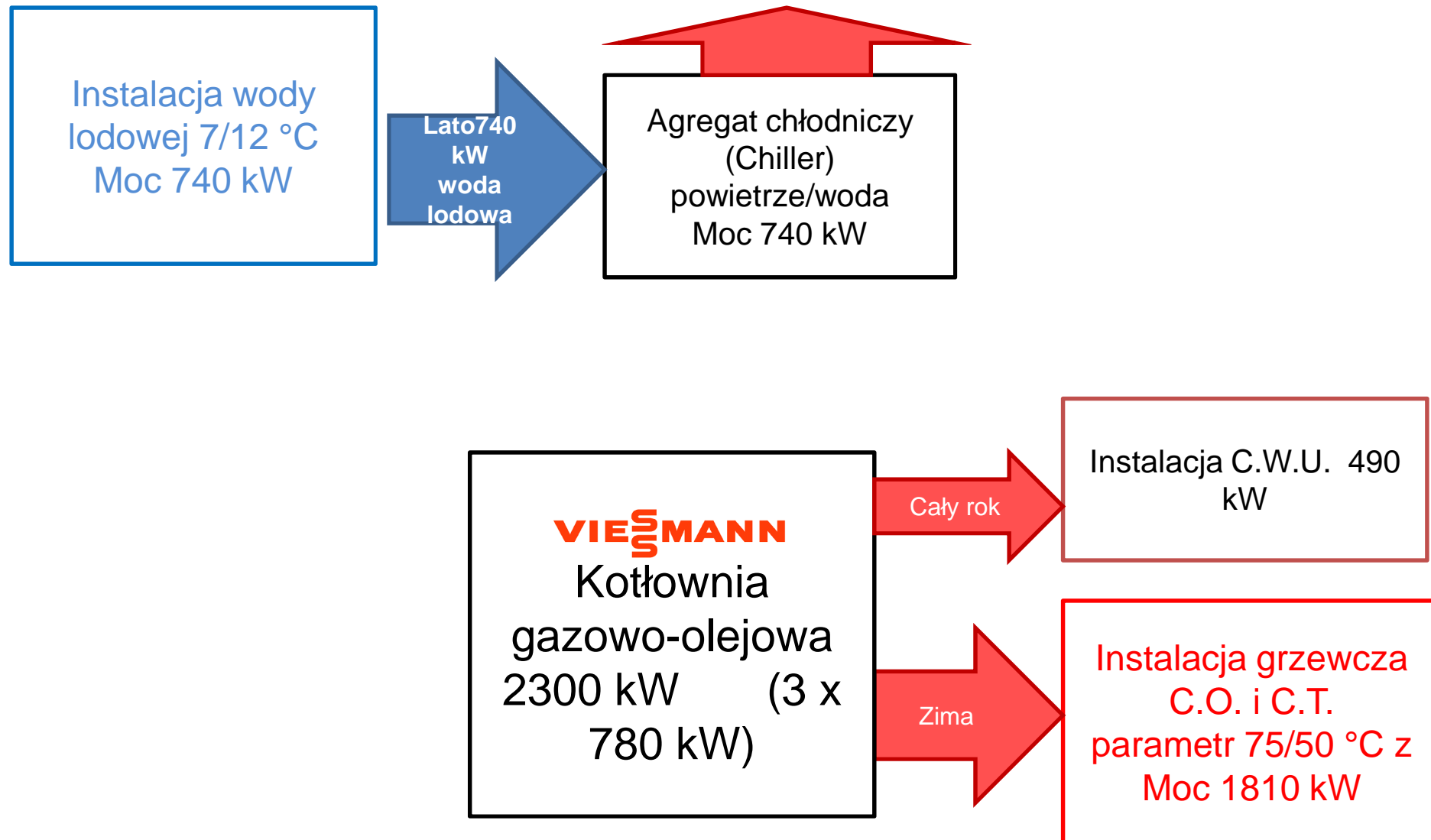
2) Praca biwalentna = praca z drugim źródłem ciepła

Pompa ciepła

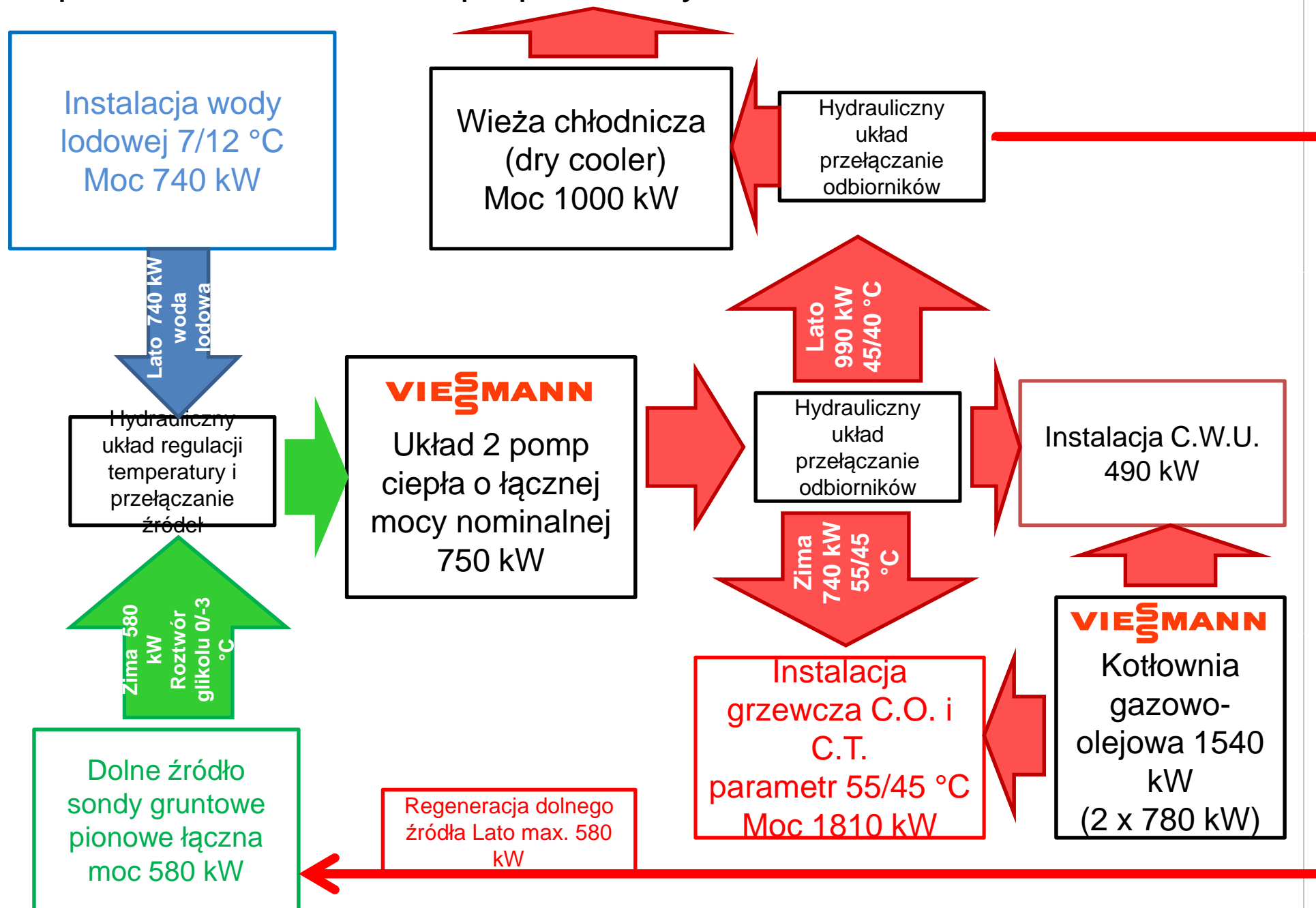
Przykłady realizacji technologii pomp ciepła

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Tryb pracy
Centrum Terapii Nerwic Moszna	Vitocal 300-G Pro typ BW301.A120	biwalentny–równoległy
Centrum Leczenia Chorób Kręgosłupa Kluczbork	2 x Vitocal 300-G Pro typ BW302.A250	biwalentny–równoległy
Dom Pomocy Społecznej Legnickie Pole	2 x Vitocal 300-G Pro BW 302.A180; 4 x Vitocal 300-G Pro BW 302.A150; Vitocal 300-G Pro BW 302.A250;	monowalentny
Szpital Wojewódzki w Opolu	2 x Vitocal 300-G Pro typ BW302.A180	biwalentny–równoległy
Zgromadzenia Sióstr Pielęgniarek wg III Reguły Św. Franciszka Odrzychowice Kłodzkie	Vitocal 300-G Pro typ BW 302.A150	biwalentny–równoległy
Dom Pomocy Społecznej Kluczbork	Vitocal 300-G Pro typ BW302.A150	biwalentny–równoległy
Dom Pomocy Społecznej Kamienna Góra	Vitocal 300-G BW/BWS 145; Vitocal 300-G BW/BWS 129; Vitocal 300-G BW/BWS 121;	biwalentny–równoległy

Szpital Drewnica – układ tradycyjny



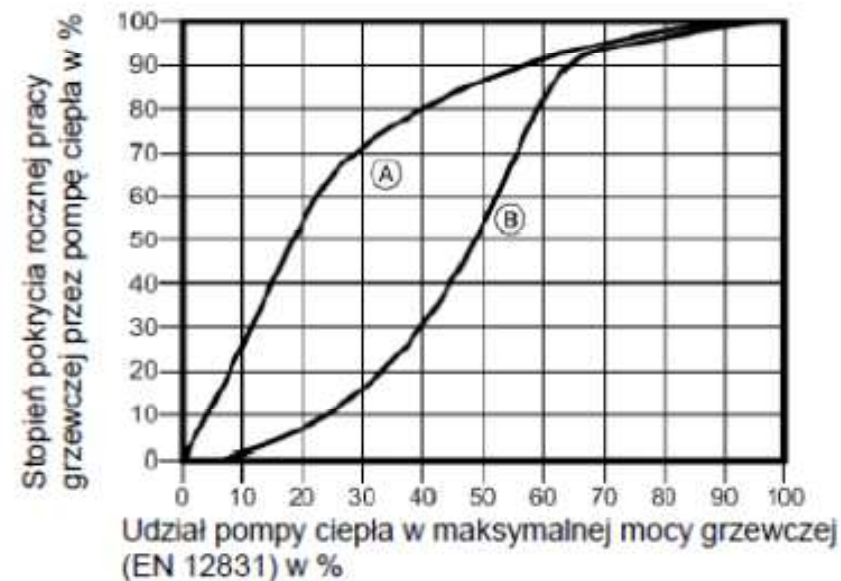
Szpital Drewnica – układ proponowany



Szpital Drewnica – założenia

Koncepcja układu pomp ciepła dla szpitala w Drewnicy

Dane ogólne				
Zapotrzebowanie mocy c.o.		1810		kW
Zapotrzebowanie mocy c.w.u.		490		kW
Zapotrzebowanie mocy		2300		kW
Zapotrzebowanie energii c.o.	x	kWh/m2/rok	2.500.000	kWh/rok
Zapotrzebowanie energii c.w.u.		25,0m3 wody/dobę	476.325	kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie energii			2.976.325	kWh/rok
Łączne zapotrzebowanie energii			10334	GJ/rok
Sprawność średnioroczna kotłowni gazowej			96%	%
Zużycie paliwa w kotłowni gazowej			345.977	m3/rok
Koszt ogrzewania gazowego	2,03zł/m3 gazu		702.333,36	zł/rok
Moc instalacji chłodzenia			740,00	kW
Powierzchnia odniesienia dla chłodzenia		x		m2
Energia odebrana z budynku	x	kWh/m2/rok	700.000	kWh/rok



Praca biwalentna równoległa (A) i alternatywna (B) pompy ciepła z kotłownią lub węzłem

Szpital Drewnica – Obliczenia

Ogrzewanie

Dane	Kotłownia gazowo/olejowa 2300kW + Chiller 750 kW	Kotłownia gazowo/olejowa 1500kW + Pompa ciepła BW352.A750 + solar	
Zapotrzebowanie mocy	2300	2300	kW
Zapotrzebowanie energii roczne na c.o.	2.500.000	2.500.000	kWh/rok
Zapotrzebowanie energii roczne na c.w.u.	476.325	476.325	kWh/rok
Zapotrzebowanie energii łączne	2.976.325	2.976.325	kWh/rok
cena gazu ziemnego brutto	2,03	2,03	zł/m ³
koszt wytworzenia 1 kWh z kotłowni gazowej brutto	0,24	0,24	zł/kWh
opłata uśredniona za energię elektryczną brutto	0,54	0,54	zł/kWh
Układ pracy ogrzewanie	monowalentny	biwalentny równoległy +solar	
Założone COP pompy ciepła c.o.		3,8	
Założone COP pompy ciepła c.w.u.		2,9	
Moc grzewcza pompy ciepła		748	kW
Udział pompy ciepła w bilansie mocy c.o.		41%	%
Udział pompy ciepła w bilansie energii c.o.		80%	%
Obliczeniowa ilość energii p.c. dla c.o.+ c.t.	0	2.000.000	kWh/rok
Ilość energii dostarczonej przez inst. solarną na c.w.u.	0	116.560	kWh/rok
Ilość energii dostarczonej z kotłowni na c.w.u	476.325	296.591	kWh/rok
Ilość energii z pompę ciepła na c.w.u. zima	0	0	kWh/rok
Wynikowa ilość energii dostarczanej przez pompę ciepła	0	2.000.000	kWh/rok
Ilość energii dostarczonej z kotłowni	2.976.325	796.591	kWh/rok
Ilość energii elektrycznej		526.316	kWh/rok
ilość energii z gruntu		1.473.684	kWh/rok
ilość energii dostarczona do wymiennika gruntowego (AC)			kWh/rok
czas pracy pomp ciepła		2674	h/rok
Nominalna moc chłodnicza pomp ciepła		0	kW
Ilość energii z 1 m odwiertu max.		100,00	kWh/rok
łączna długość sond gruntowych 45W/mb		14.737	m
łączna ilość odwiertów gł. 120m		123	szt.

Szpital Drewnica – Obliczenia Chłodzenie AC

Dane	Kotłownia gazowo/olejowa 2300kW + Chiller 750 kW	Kotłownia gazowo/olejowa 1500kW + Pompa ciepła BW352.A750 + solar	
Układ pracy chłodzenie AC	monowalentny (chiller)	monowalentny pompa ciepła	
Wymagany dogrzew c.w.u w lecie	15%	23.490	kWh/rok
Ilość energii na c.w.u. z odzysku AC		63.174	kWh/rok
EER pompy ciepła odzysk AC na c.w.u		2,65	
Ilość chłodu wyprodukowana z odzyskiem		45.866	kWh/rok
Ilość energii elektrycznej odzysk		17.308	kWh/rok
Ilość chłodu - zrzut ciepła	700.000	654.134	kWh/rok
EER - zrzut	3,0	3,6	
Ilość energii elektrycznej - zrzut	233.333	179.707	kWh/rok
Ilość energii elektrycznej chłodzenie	233.333	197.015	kWh/rok

Szpital Drewnica – Obliczenia Koszty

Dane	Kotłownia gazowo/olejowa 2300kW + Chiller 750 kW	Kotłownia gazowo/olejowa 1500kW + Pompa ciepła BW352.A750 + solar	
Nakład inwestycyjny			
koszt kotłowni (bez kosztów doprowadzenia gazu)	545.000,00	380.000,00	zł
koszt odwiertów (120 zł/mb)		1.768.421,00	zł
koszt instalacji pompy ciepła		1.150.000,00	zł
koszt instalacji solarnej		741.075,00	zł
koszt chillerów	581.175,00		
Koszt inwestycji	1.126.175,00	4.039.496,00	zł
Różnica w kosztach inwestycji	-	2.913.321,00	zł
Koszty eksploatacji			
energia elektryczna	126.000,00	390.598,67	zł/rok
koszt ciepła z kotłowni	702.333,36	187.974,24	zł/rok
koszt roczny energii	828.333,36	578.572,91	zł/rok
wynikowy koszt 1 kWh ciepła	0,24	0,159	zł/kWh
wynikowy koszt 1 GJ ciepła	67,96	45,69	zł/GJ
oszczędności		249.760,45	zł/rok
		35,6%	
SPBT			
W stosunku do kotłowni gazowej			
dofinansowanie	0%	11,7	lat
	30%	8,2	lat
	50%	5,8	lat
	70%	3,5	lat

Pompa ciepła

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Nr 2 w Jastrzębiu-Zdroju - kompleksowa termomodernizacja

Stan przed modernizacją:

Roczne zużycie ciepła **9318, GJ/a**

Zużycie węgla 465,95 Mg/a

Źródło ciepła:

- sieć ciepłownicza 135/70
- kotłownia parowa

Stan po modernizacji:

roczne zużycie ciepła **7312 GJ/a**

zużycie węgla 128 Mg/a

Źródło ciepła:

- 700kW pompa ciepła
- 420 kW kotłownia parowa
- 420 kW sieć ciepłownicza stałych parametrów



Zapotrzebowanie z sieci ciepłowniczej na poziomie 35% rocznego zużycia ciepła po wymianie źródła ciepła.

Innowacja



Pompa ciepła:

Moc 150kW (1 szt. Vitocal 300-G Pro BW2150)

Ilość dostarczonej energii: 323.629 kWh/rok

Zużycie energii elektrycznej: 92.465 kWh/rok

Instalacja fotowoltaiczna:

Moc 100kWp (400 modułów Vitovolt 200 P250JB)

Produkcja energii elektrycznej: 94.800 kWh/rok

Bilans roczny energii elektrycznej = 0

Fotowoltaika

Przykłady realizacji instalacji fotowoltaicznych

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Wielkość instalacji [m2]
23 Wojskowy Szpital Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjny SP ZOZ Łądek Zdrój	Vitovolt M270YC	1755 [m2]
ZOZ Kłodzko	Vitovolt M270YC	122 [m2]

Układy skojarzone wytwarzania energii

Szpital Wojewódzki w Opolu



Układy skojarzone wytwarzania energii

Szpital Wojewódzki w Opolu

Modernizacja źródeł ciepła szpitala z wykorzystaniem kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła solanka-woda

Kolektory słoneczne – praca wyłącznie na podgrzew c.w.u.

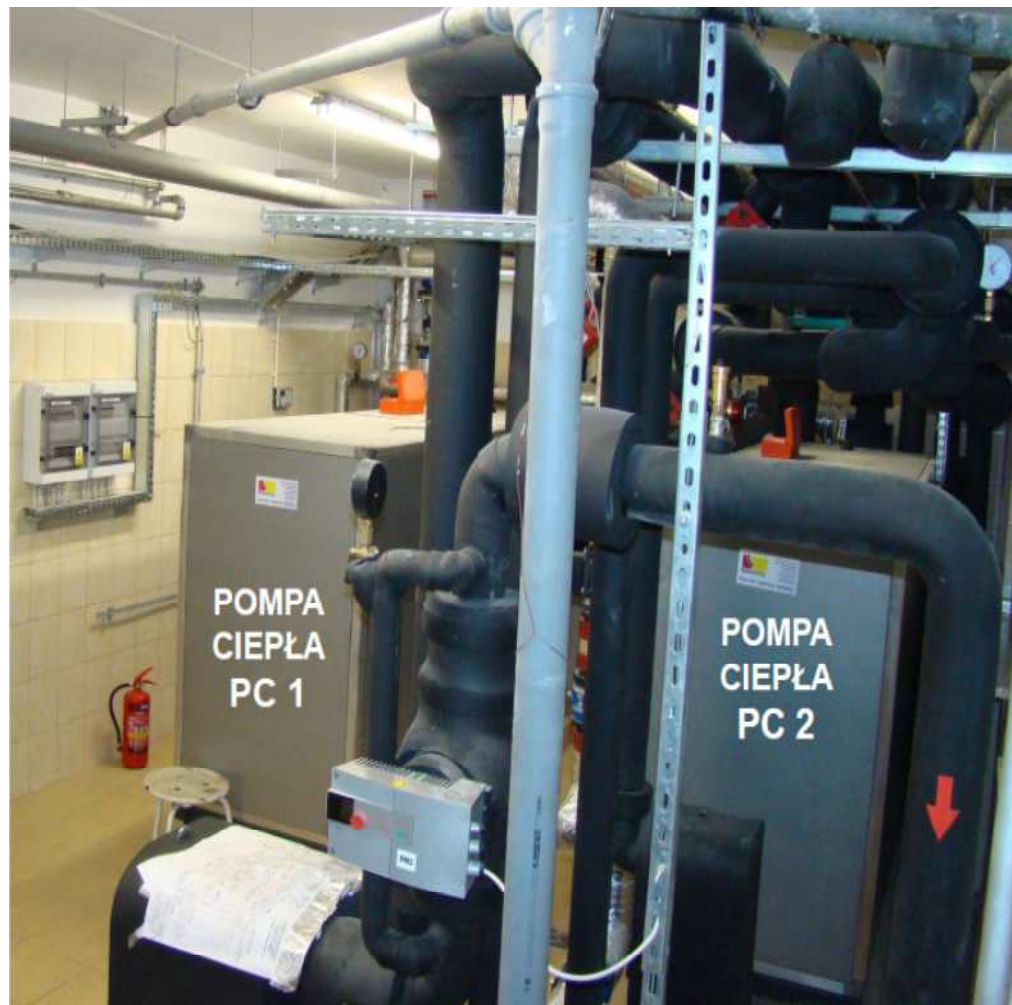
Pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym pionowym do ogrzewania, przygotowania c.w.u. oraz chłodzenia.

Zastosowane urządzenia:

2 x **Vitocal 300-G Pro** o łącznej mocy:

- grzewczej **360 kW**
- mocy chłodniczej **375 kW**

praca na instalację wody lodowej 7/12



Dziękuję za uwagę

Robert Midera
Manager Produktu
Działu Projektów Inwestycyjnych

Viessmann Sp. z o.o.
ul. Karkonoska 65,
53-015 Wrocław

tel. kom.: +48 782 756 748

e-mail: mrb@viessmann.com /
web: www.viessmann.pl

