



WPŁYW OZE NA JAKOŚĆ ENERGETYCZNĄ BUDYNKU NA PODSTAWIE ZREALIZOWANYCH INWESTYCJI

Wrocław , 12.11.2013 r.

***Łukasz Sajewicz
Viessmann sp. z o.o. Wrocław***

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Możliwości stosowania OZE :

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	■	■	■	■	■

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kolektory słoneczne.



Pierwsze kolektory termiczne do podgrzewu c.w.u

i wspomagania c.o pojawiły się ponad 35 lat temu !

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja solarna – Szpital Stalowa Wola

– kolektory Vitosol DIS50 o powierzchni 94,2 m²

Rok budowy 2011

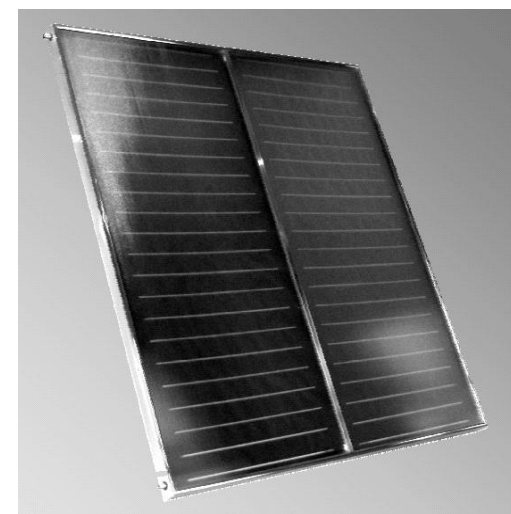


Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja solarna – Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nowoczesna” w Raciborzu

– kolektory Vitosol DIS 50 na 6 budynkach o łącznej powierzchni 461 m²

Rok budowy 2011



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Pozostałe przykłady realizacji 2011-2013 na kolektorach termicznych:

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Wielkość instalacji [m2]
Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze	Vitosol DIS50	108
Świętokrzyskie Centrum Psychiatrii Morawica	Vitosol 200-F	742
Szpital Neuropsychiatryczny Lubliniec	Vitosol DIS50	791
Uzdrowisko Rymanów Zdrój	Vitosol 300-F	464
Szpital Sędziszów Małopolski	Vitosol 200-F	232
Szpital Sosnowiec	Vitosol 200-F	418
Szpital nr 2 w Rzeszowie	Vitosol 200-F	139
Szpital Przemyśl	Vitosol 200-F	116
Hotel Wilga Ustroń	Vitosol 200-F	109
Szpital MSW Jelenia Góra	Vitosol DIS 50	100
Szpital Neuropsychiatryczny Opole	Vitosol 200 T	100
Zakład Tektury Falistej Skarbimierz	Vitosol 200 F	540

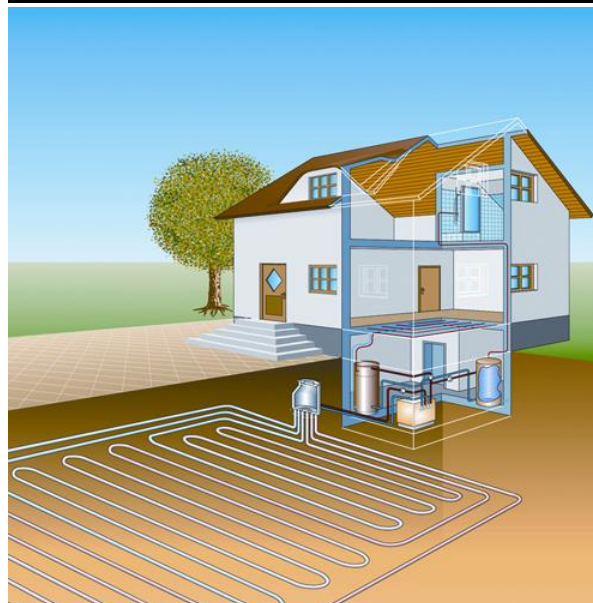
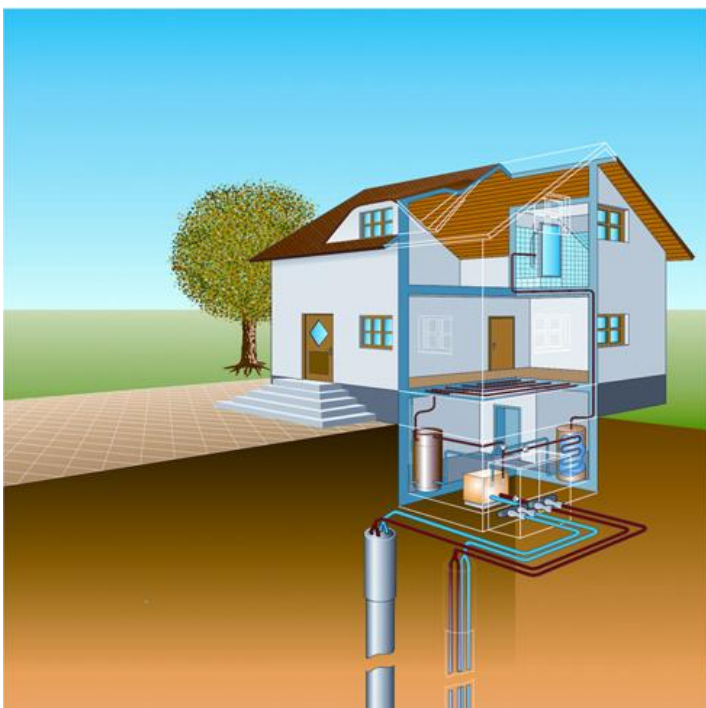
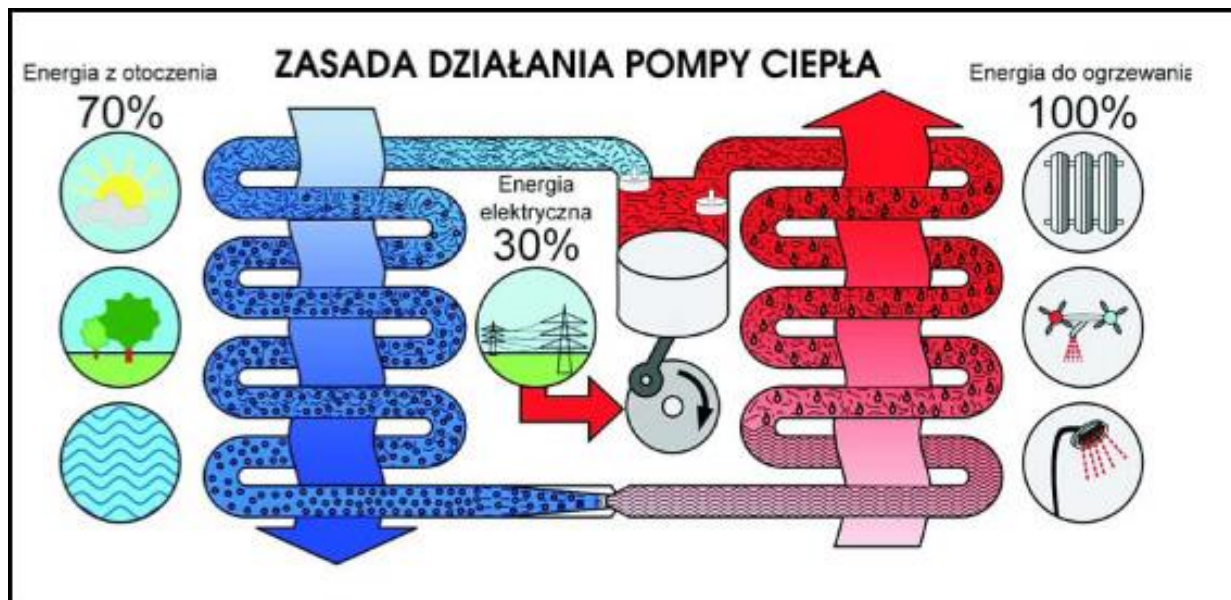
Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Pompy ciepła



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Pompy ciepła – Przykłady instalacji z pompą ciepła korzystającą z energii geotermalnej lub powietrza (źródło EHPA)



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja pomp ciepła – Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nowoczesna” w Raciborzu

– pompy powietrze/woda Vitocal 350 A na 6 obiektach o łącznej mocy 111 kW (6 x 18,5 kW)

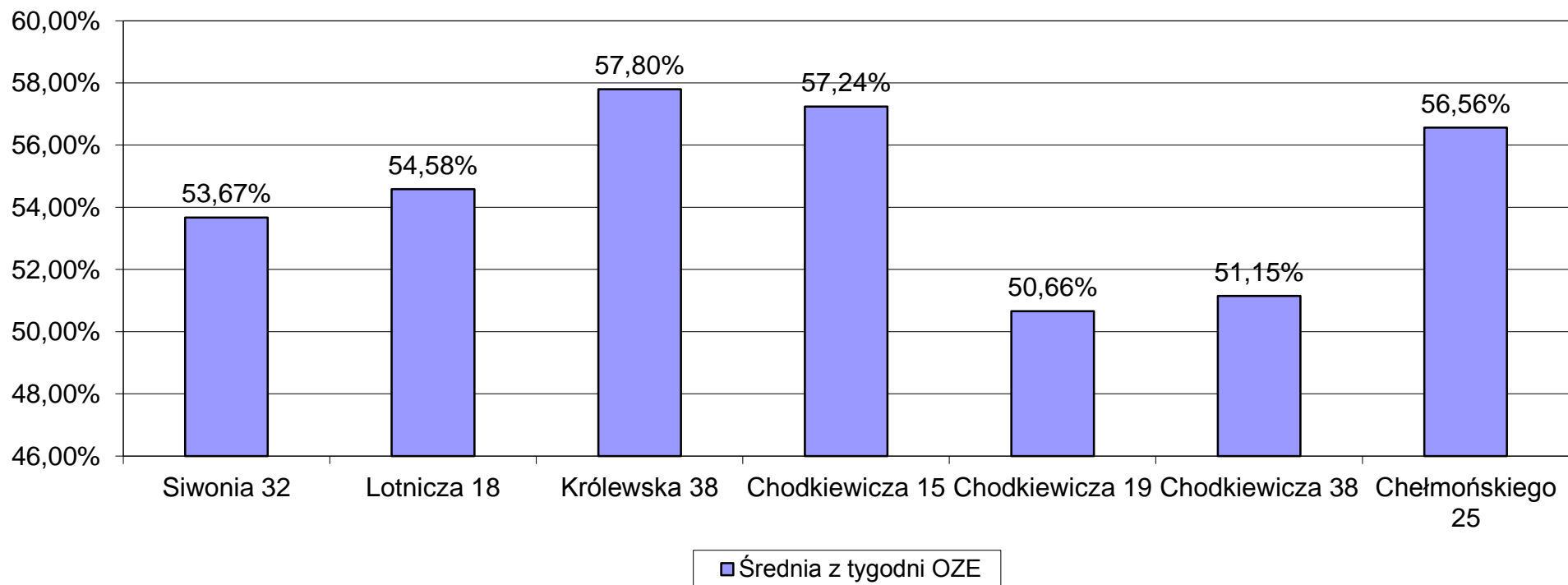
Rok budowy 2011



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja pomp ciepła – Spółdzielnia Mieszkaniowa Nowoczesna w Raciborzu

Średnia z OZE za okres 15.06.2012-08.03.2013 (38 tygodnie)



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja pomp ciepła – Caritas Diecezji Opolskiej w Kamieniu Śląskim

Kaskada 5 pomp ciepła Vitocal 300 G - moc grzewcza łączna: 406 kW (5 x 81,2 kW)

Moc chłodnicza pobierana z dolnego źródła: 311,5 kW (5 x 62,3 kW)

Dolne źródło - odwierty : 3 studzienki po 16 odwiertów o długości 125 mb każdy



Kamień Śląski, Zespół Turystyczno-Wypoczynkowo-Rehabilitacyjny Caritas Diecezji Opolskiej



Vitosol 200-F



Vitocal 300

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Analiza ekonomiczna przy zastosowaniu PC do ogrzewania i chłodzenia.

Mies	%	Wsk h/rok 2 300			Wsk h/rok 2 100			Ogrzewanie		Chłodzenie	
		Moc grzewcza kW	Czas pracy h	%	Moc chłodnicza kW	Czas pracy h	Energia grzewcza kWh	Udział PC	Energia chłodnicza kWh	Udział PC	
I	0,256	150	590	0,00	120	0	88 454	100	0	0	
II	0,206	150	475	0,00	120	0	71 186	100	0	0	
III	0,127	150	293	0,00	120	0	43 906	100	0	0	
IV	0,028	150	65	0,07	120	154	9 738	100	18 493	0	
V	0,000	150	0	0,16	120	338	0	100	40 320	0	
VI	0,000	150	0	0,22	120	455	0	100	54 587	20	
VII	0,000	150	0	0,23	120	483	0	100	57 960	75	
VIII	0,000	150	0	0,19	120	399	0	100	47 880	90	
IX	0,017	150	39	0,13	120	273	5 879	100	32 760	100	
X	0,026	150	61	0,00	120	0	9 093	100	0	0	
XI	0,122	150	280	0,00	120	0	41 977	100	0	0	
XII	0,217	150	498	0,00	120	0	74 768	100	0	0	
1,00		2 300		1,00	2 100		345 000	252 000			

Z Gruntu	Do Gruntu	Chłód	Ciepło	COP	Bilans Gruntu	Energia Elektr.
67 394	0	0	88 454	4,2	-67 394	21 061
53 390	0	0	71 186	4,0	-53 390	17 797
33 695	0	0	43 906	4,3	-33 695	10 211
0	10 921	0	9 738	4,5	10 921	2 164
0	40 320	0	0	4,8	40 320	0
0	57 386	10 917	0	4,9	57 386	2 799
0	68 828	43 470	0	5,0	68 828	10 868
0	58 140	43 092	0	5,2	58 140	10 260
0	36 247	32 760	5 879	5,0	36 247	7 014
7 199	0	0	9 093	4,8	-7 199	1 894
32 851	0	0	41 977	4,6	-32 851	9 125
57 776	0	0	74 768	4,4	-57 776	16 993
252 305	271 841	130 239	345 000		19 537	110 185
PLN						45 176

Cena 1 kWh z Gazu		Cena 1 kWh z agregatu wody lodowej	
PLN	0,19	PLN	0,123
	65 550	PLN/rok	31 049
Suma	96 599		
Z PC	45 175,9	PLN/rok	
Różnica w koszcie energii	51 423,0	PLN/rok	

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Przykład realizacji - Zakład produkcji elementów przemysłu samochodowego

- Zakład wykorzystuje do schładzania stacji sprężarek powietrza wodę technologiczną w obiegu zamkniętym.
- W celu odzyskania ciepła z wody technologicznej schładzania sprężarek proponuje się zastosowanie pomp ciepła
- typu woda/woda do przygotowania c.w.u. oraz ogrzewania.

Moc pomp ciepła, MW	Koszty inwestycyjne, zł	Oszczędności, zł/rok	NPV ₃ , zł	NPV ₄ , zł	NPV ₅ , zł	NPV ₁₀ , zł	SPBT, lata
1,744	3469850	765 945,96	-821	1400271	2944975	13394048	4,53
1,500	3223140	695 296,18	-74089	1197768	2599990	12085256	4,64
1,250	2900826	620 732,07	-89482	1045980	2297827	10765886	4,67
1,000	2506314	529 704,02	-107243	861708	1929976	9156225	4,73

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Przykład realizacji - pompa ciepła w hotelu (Szwajcaria)



Pompa ciepła KWT o mocy 150 kW pracująca na potrzeby podgrzewu ciepłej wody użytkowej pozyskująca ciepło ze ścieków

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Pozostałe przykłady realizacji 2011-2013 (Polska południowa):

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Moc zainstalowana [kW]
WSPIA Rzeszów	Vitocal 300-G Pro	150
Karcher Kraków	Vitocal 300-G Pro	150
Centralny Zakład Odwadniania Kopalń w Czeladzi	Vitocal 300-G WW/WWS	114,8
Euro-Centrum Katowice	Vitocal 300-G BW/BWS	256,8
Dzieło Pomocy Ojca Pio Kraków	Vitocal 300-G BW/BWS	85,6
Szpital Specjalistyczny Sieniawka	4 x Vitocal 300 G-Pro	1000
Fabryka Bridgestone Żarów	2 x Vitocal 300 G-Pro	300
Hotel & SPA Niemcza	2 x Vitocal 300 G-Pro	500

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kotłownie biomasowe



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

ZSM w gminie Bartoszyce



- Kotły biomasowe Mawera FU 850 RIA
- Moc 2 x 900 kW
- Paliwo zrębki drewna, pelet
- Uruchomiony jesień 2010
- Magazyn paliwa – ruchoma podłoga

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.



ZSZ w Krośniewicach

- Kocioł Mawera FSB 950
- Moc cieplna 950 kW
- Paliwo : zrębki leśne , pelet
- Podawanie paliwa bezpośrednio z kontenera

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Pozostałe przykłady realizacji 2011-2013 kotłowni na zrębki i pelet :

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Moc zainstalowana [kW]
Szpital Specjalistyczny w Tuszynie	2 x Mawera FU550 RIA-B	1100
Przychodnia ZOZ Bielsk Podlaski	2 x Pyrot KRT 540	1080
Białowieża – Park Narodowy	Pyrot KRT 220 + Pyrot KRT 540	760
Zakłady Meblowe DIG-NET Mroczeń	2 x Mawera FU 550 RIA-B	1100
Szkoła Amerykańska - Konstancin Jeziorna	Pyrot KRT 220	220
Zakłady Stolarki Budowlanej El Prema Jarosław	Mawera FU 350 RIA	350
Centrum konferencyjne Zwierzyniec	Pyrot KRT 150	150
Przychodnia ZOZ Suchowola	Pyrot KRT 150	150

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Fotowoltaika.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Instalacja systemu fotowoltaicznego nie jest skomplikowana.

10 m² ogniw
fotowoltaicznych
wystarcza na pokrycie
średniego zużycia
energii elektrycznej
na mieszkańca.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Fotowoltaika – na potrzeby własne.



Moc instalacji	30,00	kW	Zakładany czas eksploatacji instalacji 25 lat		
Koszt instalacji	157 500,00	PLN			
Roczna produkcja energii elektrycznej	28,50	MWh	Roczny spadek produkcji energii dla instalacji	0,6	%/rok
Początkowa cena energii	650,00	PLN/MWh	Waloryzacja	3,5	%/rok
Max wartość zielonego certyfikatu	0,00	PLN/MWh			
Współczynnik korekcyjny	1,00	-	Bez waloryzacji		
Koszty serwisu i administracji	0,70	%			
Podatek od nieruchomości	2,00	%			
Ubezpieczenie instalacji	0,25	%	Bez waloryzacji		
Oprocentowanie kredytu	2,00	%	Kredyt na maks 5 lat		
Koszty serwisu i administracji	1 102,50	PLN	waloryzacja	3,5	%/ rok

Suma przepływów narastająco	Saldo przepływów	Lata
PLN	PLN	
10 397,59	-147 102,41	1
21 604,16	-135 895,84	2
33 631,06	-123 868,94	3
46 489,95	-111 010,05	4
60 192,83	-97 307,17	5
74 752,02	-82 747,98	6
89 771,96	-67 728,04	7
105 265,69	-52 234,31	8
121 246,60	-36 253,40	9
137 728,48	-19 771,52	10
154 725,50	-2 774,50	11
172 252,21	14 752,21	12

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Fotowoltaika – Krupina (Słowacja)

-moc elektryczna zainstalowana 4 MWp

Rok budowy 08.2011



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Fotowoltaika – Jelsava (Słowacja)

– moc elektryczna zainstalowana 1 MWp

Rok budowy 2010



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kogeneracja z gazu i biogazu

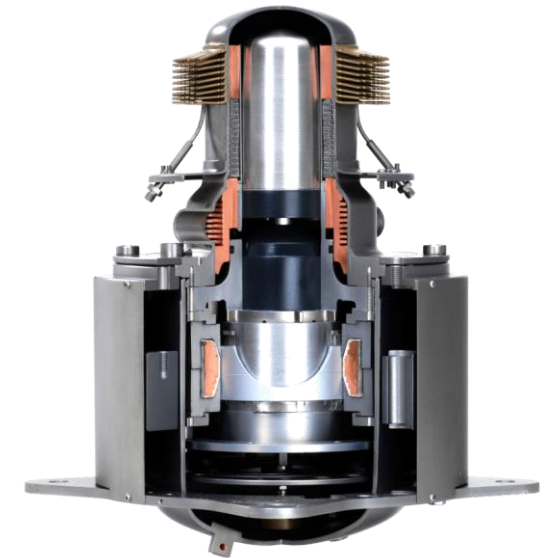
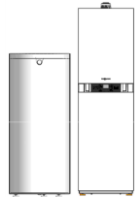


Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

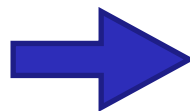
▪ Mikrokogeneracja w budynkach jedno i dwurodzinnych.

▪ Vitotwin 300-W / 350-F C3HC

- Urządzenie mikrokogeneracyjne z silnikiem Stirlinga o mocy 1 kW_{el} i 5,3 kW_{th} oraz kotłem szczytowym o mocy maksymalnej 26 kW praca na gaz ziemny E, LL i propan
- Równoległa produkcja energii cieplnej i energii elektrycznej przy czym energia elektryczna produkowana jest „przy okazji produkcji ciepła”
- Kompaktowe wymiary umożliwiają prostą podmianę za stare urządzenie grzewcze
 - Korzyści w stosunku do modułów fotowoltaicznych
 - → Inteligentna produkcja energii elektrycznej, jednoczesne zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną
- Żywotność silnika Stirlinga → po 10 latach eksploatacji silnik posiada co najmniej 90% deklarowanej mocy



▪ 9,71 kWh
▪ 2,3 zł



▪ 1,5 kWh
▪ 0,95 zł

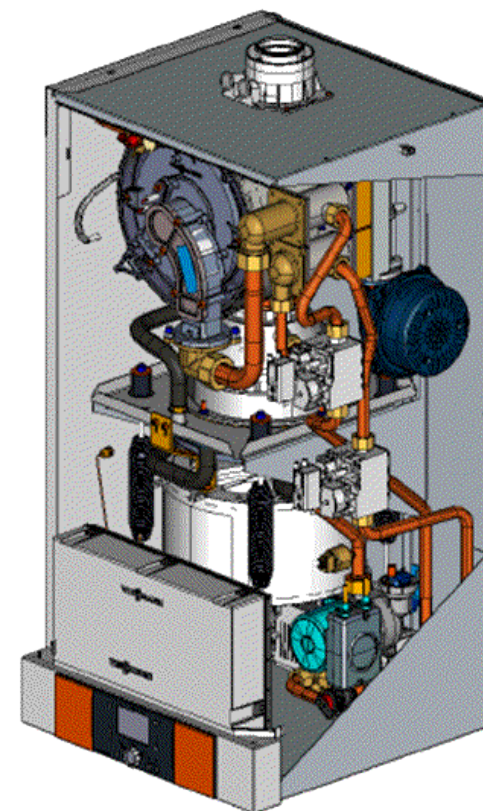
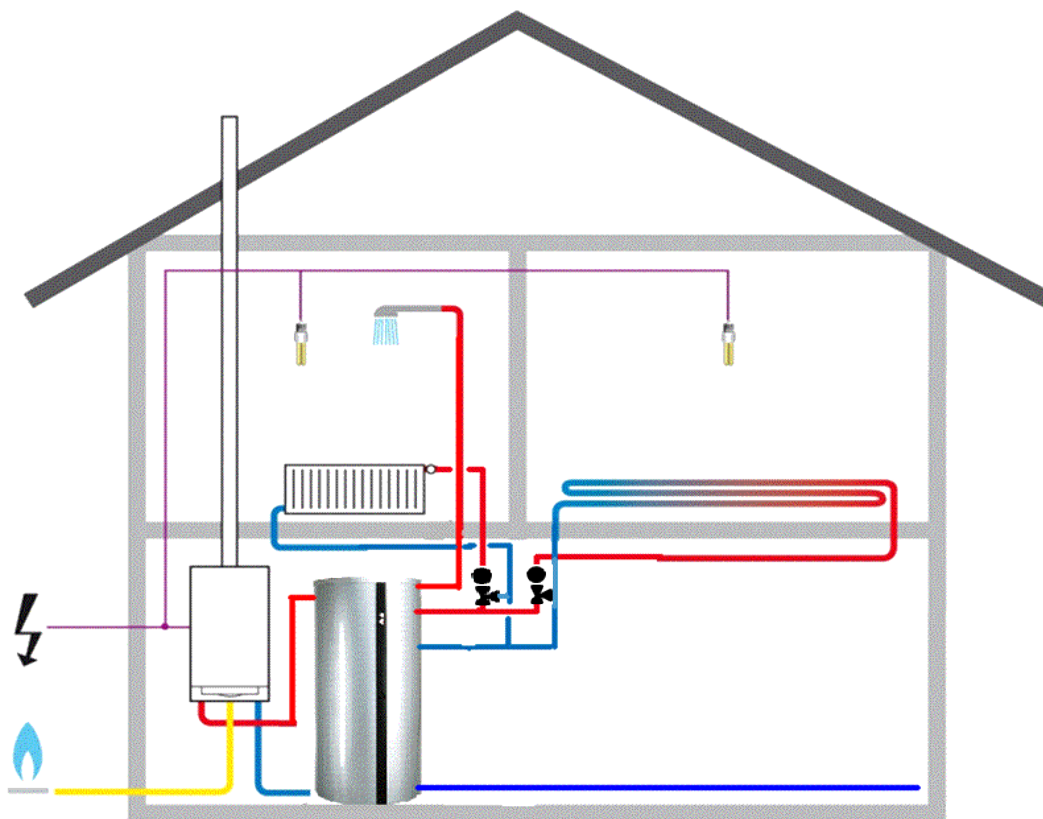


▪ 7,9 kWh
▪ 1,80 zł

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

- Vitotwin 300-W / 350-F C3HC

- Produkt dedykowany do budynków o zapotrzebowaniu rocznym przekraczającym:
 - → 25.000 kWh energii cieplnej
 - → 3.000 kWh energii elektrycznej



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kogeneracja – Basen Miejski w Nowym Targu.

- moduł Vitobloc EM-50/81



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

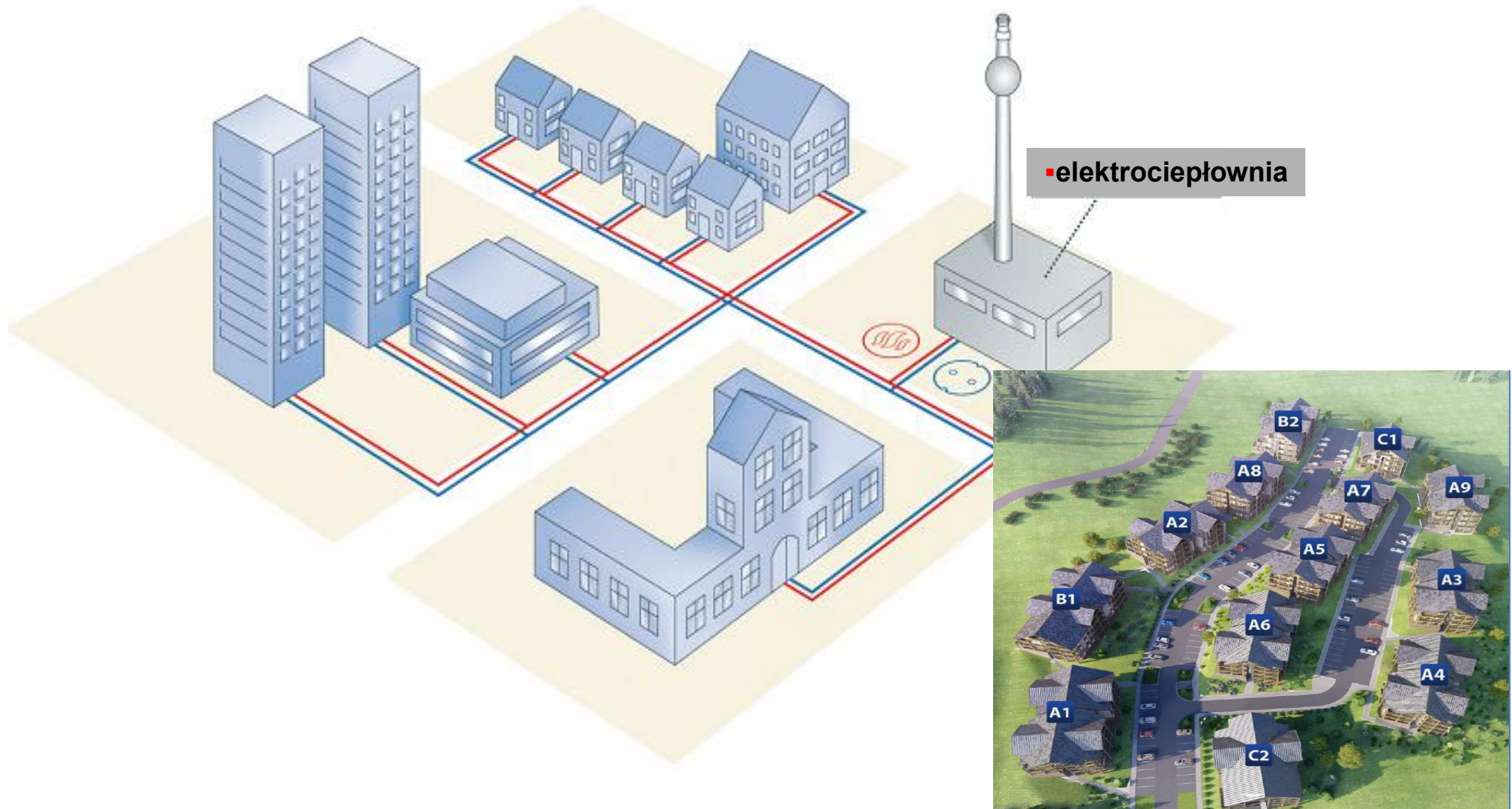
- **Kogeneracja** – Centrum Rehabilitacji Rolników CRUS w Szklarskiej Porębie.
- moduł Vitobloc EM-70/115
- modernizacja.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE
na konkretnych przykładach.

Kogeneracja z gazu ziemnego i biogazu

Przykład zastosowania dla paliwa gazowego - elektrociepłownia osiedlowa.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Wariant I - CHP na c.w.u.		
moc całkowita CHP	kW	1 156
moc cieplna	kW	520
moc elektryczna	kWe	401
Koszt budowy CHP	zł	1 148 259
Roczny czas pracy CHP	h	8 256
Roczna produkcja energii elektrycznej	kWh	3 339 093
Roczna produkcja energii cieplnej	kWh/rok	4 293 120
Wykorzystanie energii cieplnej na c.o. oraz c.w.u.	kWh/rok	3 901 677
Ilość energii na c.o. do wyprodukowania z kotłowni gaz	kWh/rok	1 598 615
Paliwo gaz zmienny	zł/m ³	1,68
Koszt jednostkowy paliwa	zł/kWh	0,168
Koszty roczne produkcji energii	zł/rok	1 282 212
Zysk ze sprzedaży energii elektrycznej	zł/rok	985 033
Zysk ze sprzedaży energii cieplnej	zł/rok	817 212
Razem przychody na z ciepła i energii elektrycznej	zł/rok	1 802 245
Koszty produkcji ciepła	zł/rok	721 244
Koszty produkcji energii elektrycznej	zł/rok	560 968
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok	30 000
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok	22 965
Koszty pośrednie	zł/rok	30 000
Opłaty ekologiczne	zł/rok	8 975
energia elektryczna	zł/rok	12 822
Koszt sieci cieplnej oraz budynku dla CHP	zł/rok	275 000
Koszty paliwa do CHP	zł/rok	1 282 212
Razem koszty		1 386 975
Zysk	zł/rok	415 270
SPBT	lat	3,43

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kogeneracja inne przykłady realizacji

Nazwa obiektu	Typ urządzenia	Moc jednostki [kWe]
Oczyszczalnia Ścieków Aqua B. Biała	Vitobloc BM 366	366
Oczyszczalnia Ścieków Synthos Dwory	Vitobloc BM 190	190
Hotel B&B Warszawa	Vitobloc EM 50/81	50
Szpital MSWiA Rzeszów	Vitobloc EM 50/81	50
Zakłady „Durable” Przecław	Vitobloc EM 70/115	70
Zakłady „FoodCare” Niepołomnice	Vitobloc EM 401/547	401

Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Modernizacja kotłowni gazowych – Wspólnota „Frezja” Wrocław. Stan istniejący.

- 2 kotły w kaskadzie Buderus G515 2 x 350 kW
- z palnikami nadmuchowymi MAN + 2 podgrzewacze 4000l.
- kotły + podgrzewacz 4000 l+ rozdzielacz+wymiennik c.w.u. JAD
- zużycie prądu i gazu w kotłowni
- zużycie FREZJA 2011/ 2013
- zużycie c.w.u. dla wspólnoty mieszkaniowej Frezja
- 2010 - 5009,30 m³
2011 - 4772,70 m³
2012 - 4784,34 m³
- zamontowane pompy
- Pompa kotłowa UPS 80-60/F - 2 szt
- Pompa ładująca podgrzewacz UPS 65-120/F - 2 szt.
- Pompa ładująca wymienniki UPSD 50-60/2F - 1 szt.
- Pompa obiegowa c.o. UPS 65-120/F - 2 szt.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Modernizacja kotłowni gazowych . Analiza kosztów nowe inwestycji.

Orientacyjny koszt nowej kotłowni wyposażonej w dwa kotły kondensacyjne Vitocrossal 200 CM2: **200.000 zł**

Oszczędności wynikają z większej sprawności całorocznej kotłów kondensacyjnych w porównaniu z niskotemperaturowymi,

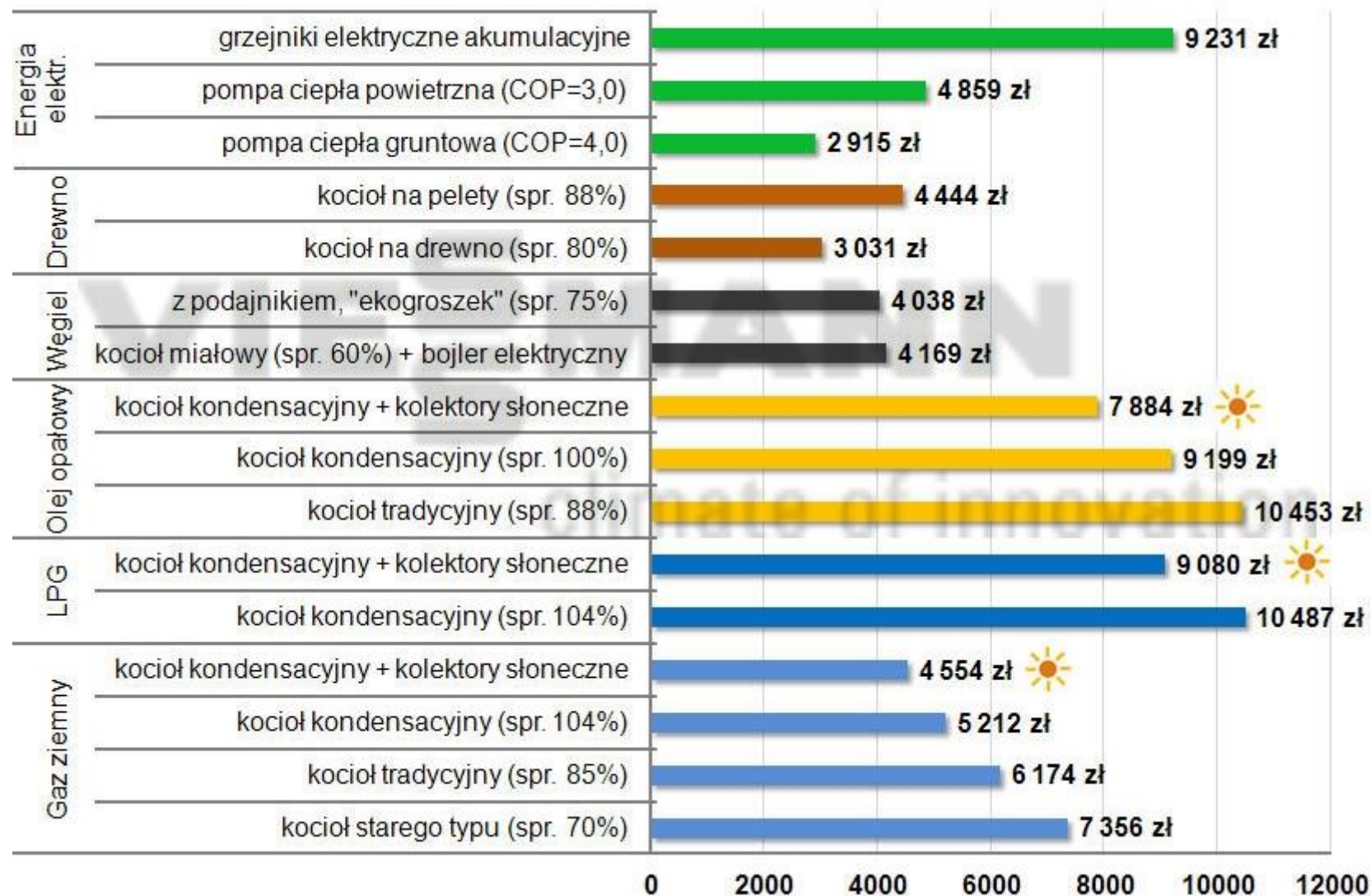
a także rezygnacji z układu ze sprzęgłem hydraulicznym i pomp kotłowych (układ hydrauliczny)

Kotły Vitocrossal nie wymagają minimalnej temperatury powrotu - sprzęgło staje się zbędne i tym samym pompy kotłowe .

200.000	zł	Koszt modernizacji kotłowni	
5%		Wzrost cen w skali roku	
38096	zł	Oszczędności w gazie	
7989	zł	Oszczędności w energii elektrycznej	
Zwrot nakładów inwestycyjnych - kotłownię kodensacyjną			
4,339 lat	bez zmiany cen energii		
4,025 lat	przy wzroście cen 5 %/rok		

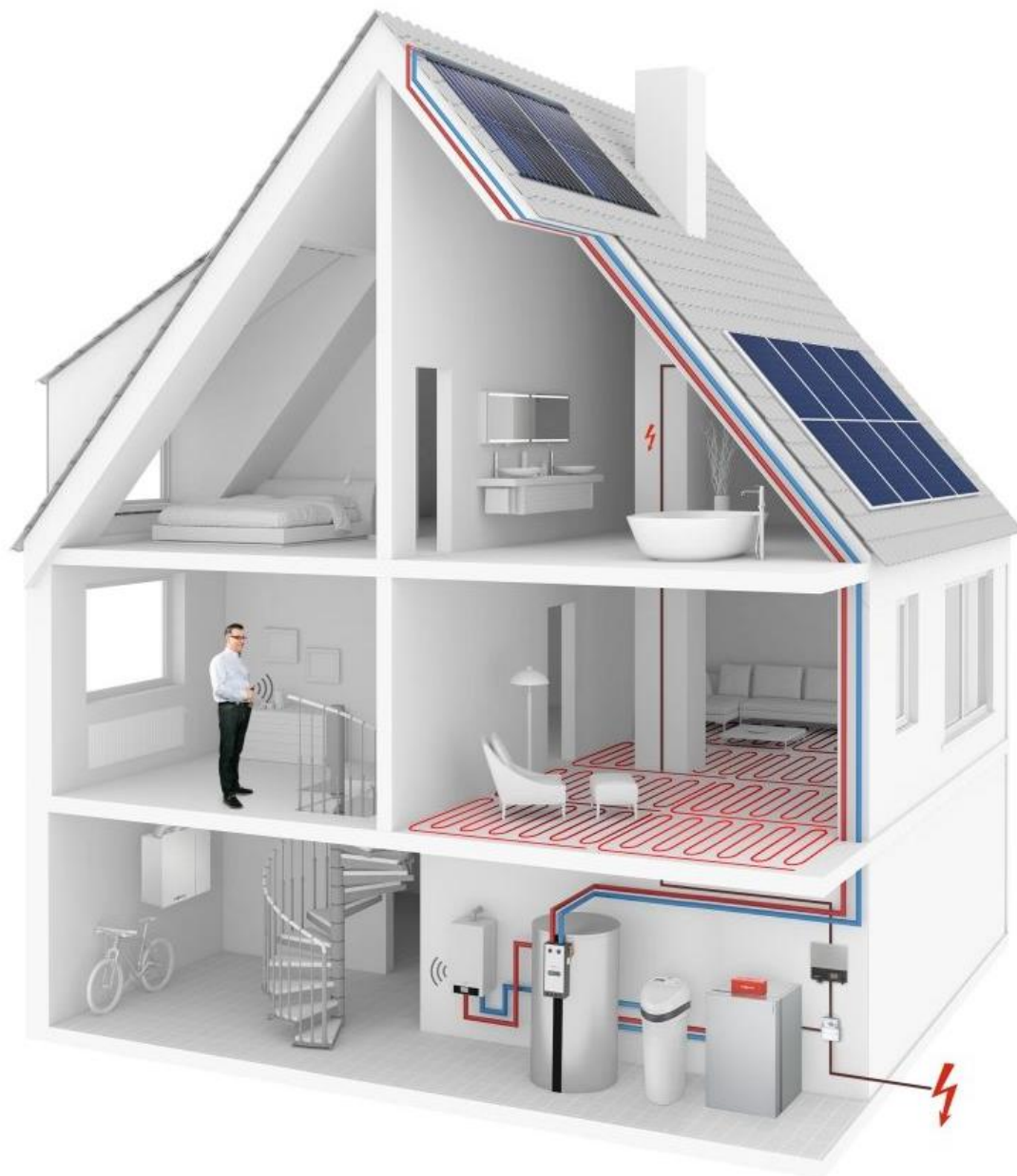
Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Porównanie kosztów ogrzewania nowego domku – 160 m² + 300 l cwu/ dzień.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.

Kompletny system Viessmann.



Realizacja inwestycji z zastosowaniem produktów OZE na konkretnych przykładach.



- 1** Michał Juszkowski
tel. 782 756 718, e-mail: jusm@viessmann.com
- 2** Karol Szejn
tel. 782 756 728, e-mail: sjl@viessmann.com
- 3** Adam Eichhorn
tel. 782 756 738, e-mail: eica@viessmann.com
- 4** Robert Midera
tel. 782 756 748, e-mail: mrb@viessmann.com

