

## Pompa ciepła – mądre podejście do energii

---

### Korzyści finansowe

- 2/3 energii pochodzi ze Słońca i zmagazynowana jest w gruncie, wodzie i powietrzu.
- Pompa ciepła umożliwia ponad 50% zmniejszenie zużycie nośników energii



## Pompa ciepła – mądre podejście do energii



### Komfort

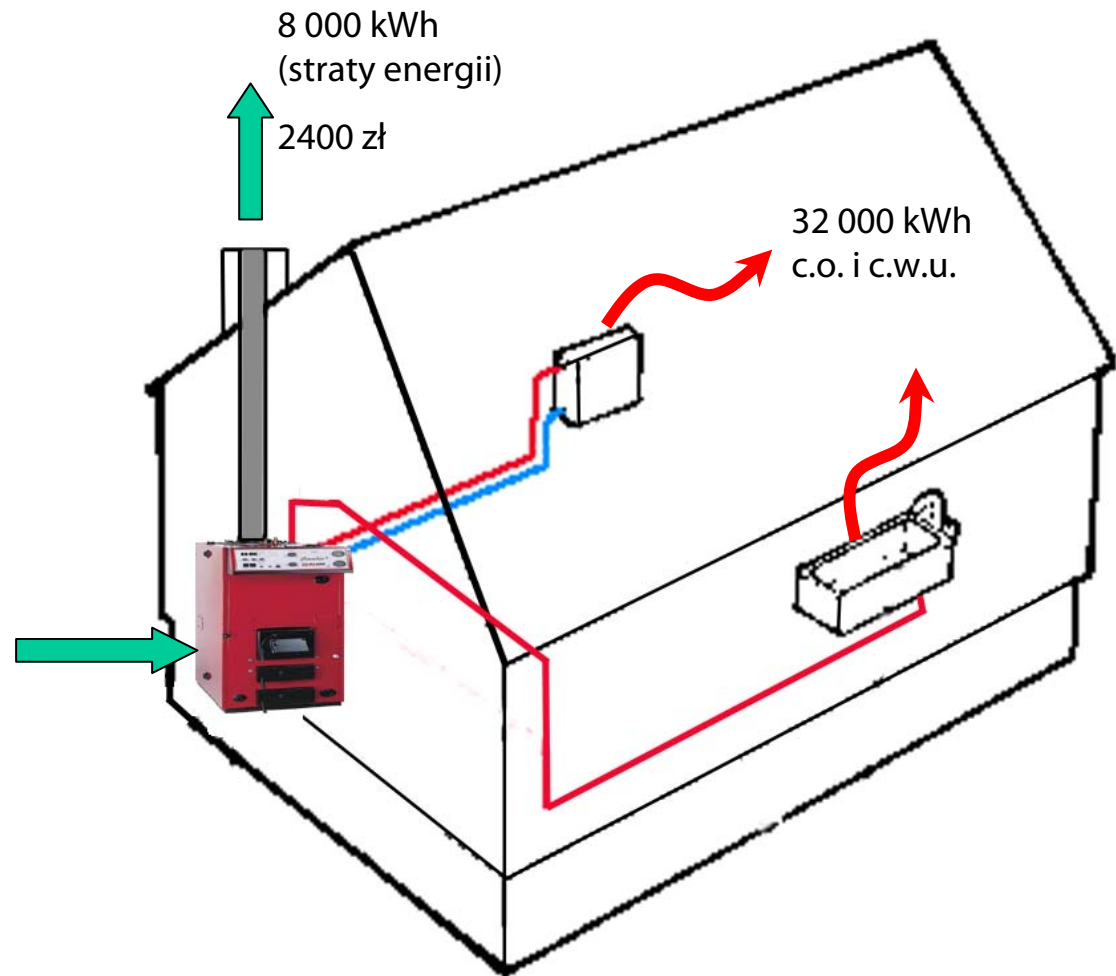
- Możliwość swobodnej dostawy ciepła wszędzie tam, gdzie jest spełniony podstawowy warunek tworzenia ludzkich siedlisk – dostępność energii elektrycznej
- Wykorzystywanie ogólnie dostępnej odnawialnej energii z otoczenia – powietrze, woda, grunt
- Możliwość dostawy ciepła bez tworzenia zapasu paliwa
- Mała powierzchnia zabudowy.
- Bezobsługowość
- Bardzo wysoka trwałość
- Niskie koszty – użytkowania, ale także inwestycyjne: oszczędność miejsca, elementów koniecznych dla dotychczasowych rozwiązań itp.

## Dlaczego pompa ciepła?

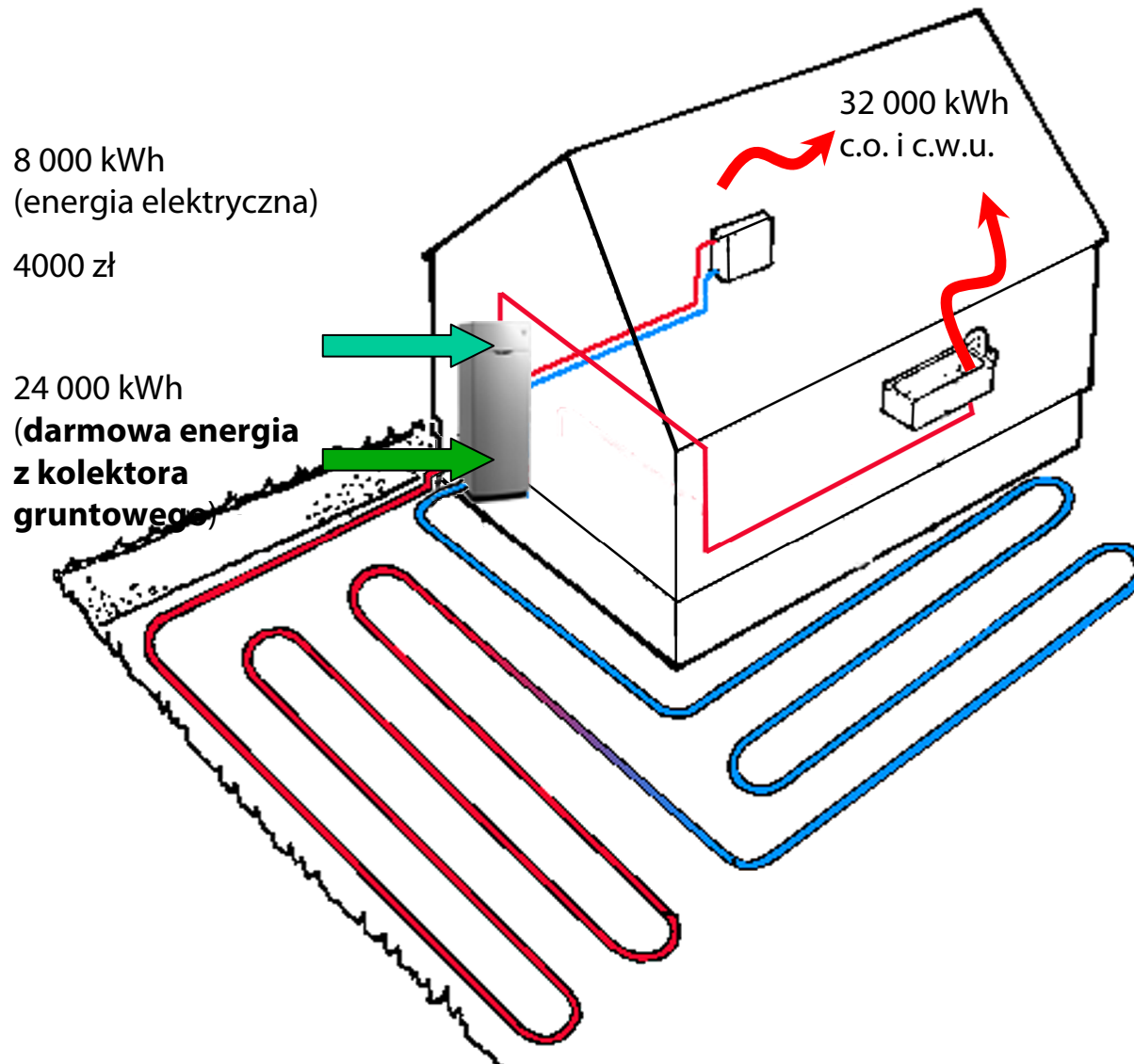
### Kocioł

- olej opałowy
- sprawność 80%
- wartość opałowa 10 kWh/l
- cena 3 zł/l – 0,3 zł/kWh

40 000 kWh  
4000 l (olej)  
12000 zł



## Dlaczego pompa ciepła?



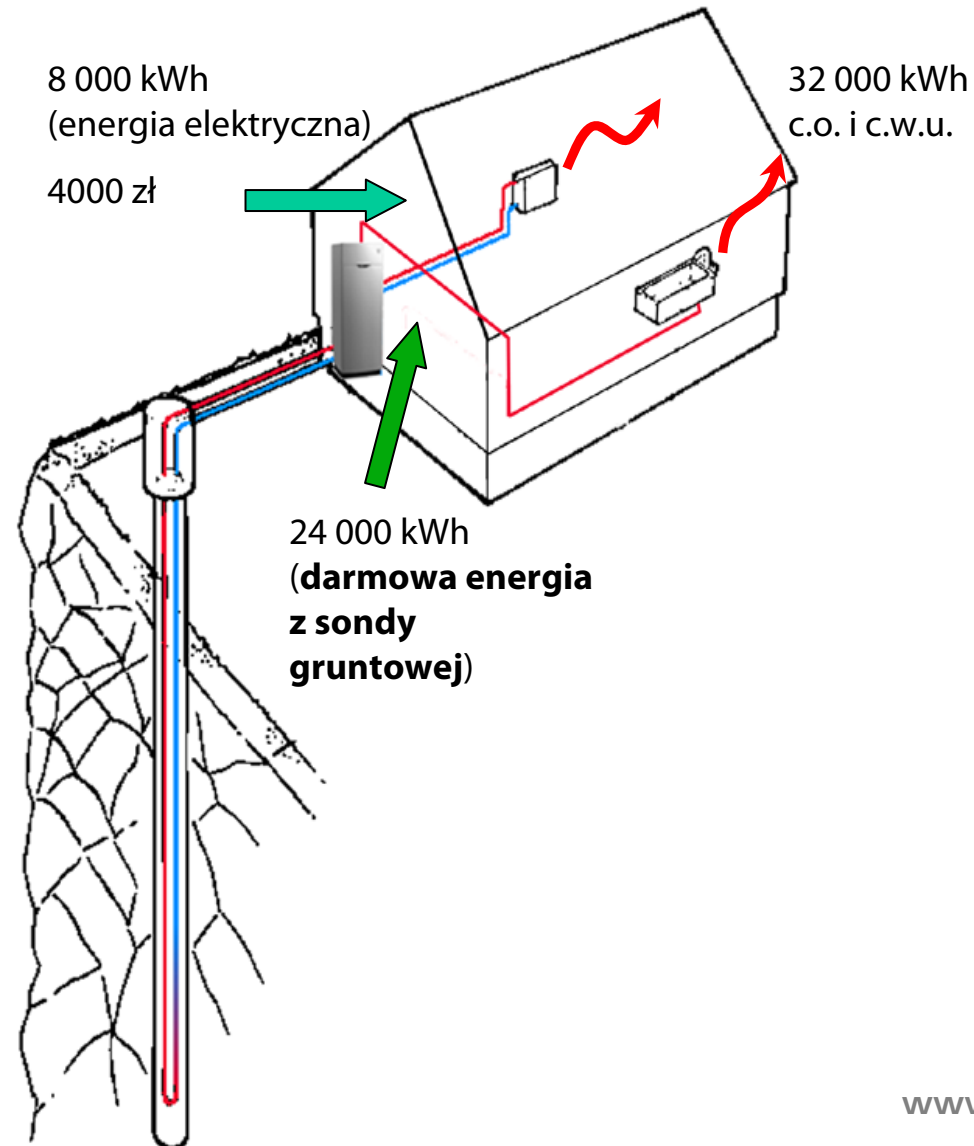
### Pompa ciepła

- energia elektryczna
- COP 4 (sprawność 400%)
- cena 0,5 zł/kWh

## Dlaczego pompa ciepła?

### Pompa ciepła

- energia elektryczna
- COP 4 (sprawność 400%)
- cena 0,5 zł/kWh



## Jak porównać koszt zakupu i montażu pompy ciepła?

---

### pompa ciepła ≠ kocioł gazowy/olejowy

#### Koszty inwestycyjne – pompa ciepła

pompa ciepła DHP-H 8 -	23 865,00 zł + 7%	25 535,55 zł
• podłączenie pompy ciepła do instalacji wewnętrznej, czujniki temperatury zewnętrznej i wewnętrznej, zawory, rury wraz z robocizną		2 000,00 zł
• podłączenie dolnego źródła do pompy ciepła		3 000,00 zł
• wykonanie dolnego źródła – wykop i położenie 400 m kolektor poziomy		
400m x 200 zł	= 8 000,00 zł + 22%	9 760,00 zł
<b>Razem koszty inwestycyjne:</b>		<b>40295, zł</b>

## Jak porównać koszt zakupu i montażu pompy ciepła?

### Koszty inwestycyjne - kotłownia na gaz płynny propan

• kocioł gazowy stojący VAILLANT VKC atmoVIT combi Kocioł stojący gazowy 25kW z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. 100 l. - VKC 250/1-3 120.	7 230,00 zł
• instalacja kotłowni z zabezpieczeniami, pompa obiegowa, naczynie przeponowe, robocizna	1 500,00 zł
• pomieszczenie kotłowni (10 m2)	24 000,00 zł
• komin z wkładką ze stali kwasoodpornej	7 290,00 zł
• płyta żelbetowa pod zbiornik z gazem (6m2)	1 400,00 zł
• przyłącze gazowe (cena uśredniona)	1 800,00 zł
<b>Razem koszty inwestycyjne:</b>	<b>43 220,00 zł</b>

### Koszty inwestycyjne - kotłownia na gaz ziemny

• kocioł gazowy stojący VAILLANT VKC atmoVIT combi Kocioł stojący gazowy 25kW z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. 100 l. - VKC 250/1-3 120.	7 230,00 zł
• instalacja kotłowni z zabezpieczeniami, pompa obiegowa, naczynie przeponowe, robocizna	1 500,00 zł
• pomieszczenie kotłowni (10 m2)	24 000,00 zł
• komin z wkładką ze stali kwasoodpornej	7 290,00 zł
• przyłącze gazowe (cena uśredniona)	7 000,00 zł
<b>Razem koszty inwestycyjne:</b>	<b>47 020, 00 zł</b>

## Jak porównać koszt zakupu i montażu pompy ciepła?

### Koszt inwestycyjny – kotłownia na węgiel kamienny

• kocioł węglowy Optima Komfort Plus Kocioł węglowy 20 kW z automatyką	4 100,00 zł
• wymiennik ciepła pojemnościowy ocieplony z podwójną wężownicą „U” 100l	600,00 zł
• instalacja kotłowni z zabezpieczeniami, pompa obiegowa, naczynie wzbiorcze, robocizna	2 900,00 zł
• pomieszczenie kotłowni (6 m <sup>2</sup> )	14 400,00 zł
• magazyn opału (6m <sup>2</sup> )	14 400,00zł
• komin	6 800,00 zł
<b>Razem koszty inwestycyjne:</b>	<b>43 200,00 zł</b>

### Koszt inwestycyjny – kotłownia na ekogroszek

• kocioł Ogniwo Kocioł 17 kW z podajnikiem i sterownikiem	6 600,00 zł
• wymiennik ciepła pojemnościowy ocieplony z podwójną wężownicą „U” 200l	1 100,00 zł
• instalacja kotłowni z zabezpieczeniami, pompa obiegowa, naczynie wzbiorcze, robocizna	2 500,00 zł
• pomieszczenie kotłowni (8 m <sup>2</sup> )	19 200,00 zł
• magazyn opału (6m <sup>2</sup> )	14 400,00 zł
• komin	6 800,00 zł
<b>Razem koszty inwestycyjne:</b>	<b>50 600,00 zł</b>



# Koszty użytkowania pompy ciepła?



## Dane wejściowe

### Budynek

Powierzchnia ogrzewana	m <sup>2</sup>	150
Średnia wysokość pomieszczeń	m	2,6
Moc potrzebna do ogrzanie 1m <sup>2</sup> pow.	W/m <sup>2</sup>	50
Moc potrzebna do ogrzania budynku	kW	7,5

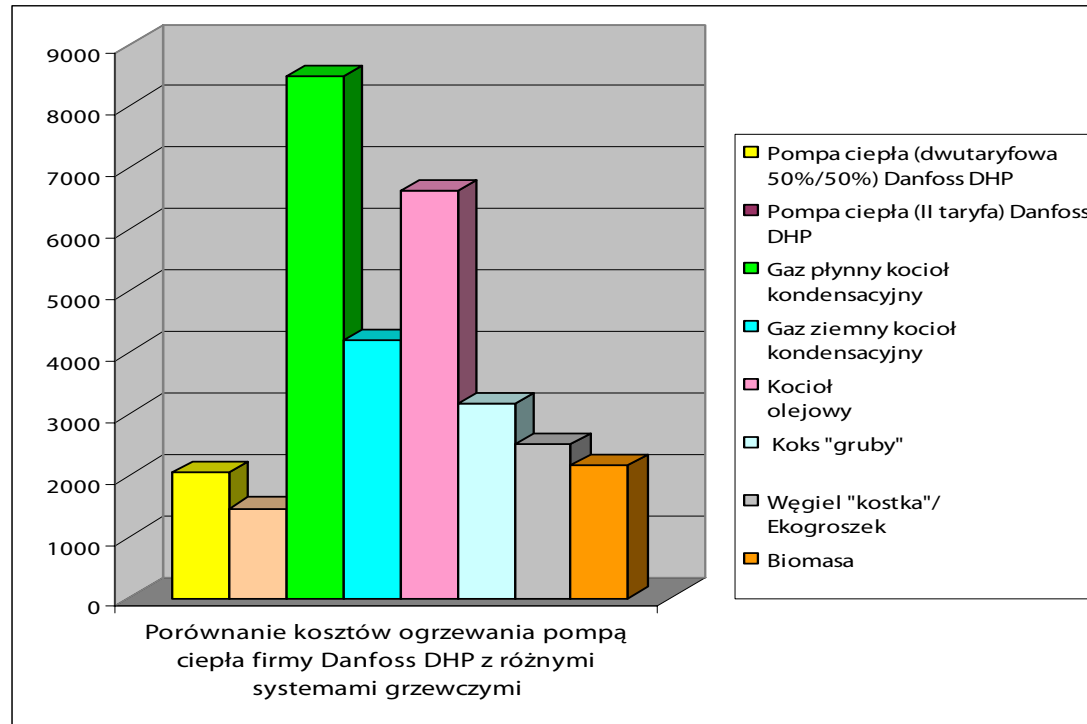
Maksymalna moc grzewcza	kW	7,5
Sezonowe zapotrzebowanie na cele CO.	KWh/m <sup>2</sup>	120
Roczne zużycie energii na ogrzewanie	kWh	18 000
Normatywne zużycie ciepłej wody	litry/osoba	45
Ilość osób stale mieszkających w obiekcie	-	4
Roczne zużycie ciepłej wody	m <sup>3</sup>	65
Zużycie energii do ogrzania wody	kWh	3 600
<b>Całkowite zużycie energii</b>	<b>kWh</b>	<b>21 600</b>

### Ceny jednostkowe brutto na dzień 06.09.07

Cena gazu ziemnego	zł/m <sup>3</sup>	1,6
Cena oleju opałowego	zł/litr	2,45
Cena węgla "kostka"/ Ekogroszek	zł/t	520
Cena koksu grubego	zł/t	770
Cena biomasy -pelletu	zł/t	488
Cena gazu płynnego	zł/litr	2,2
Cena energii elektrycznej jednotaryfowa G11	zł/kWh	0,46
Cena energii elektrycznej dwutaryfowa dzień	zł/kWh	0,485
Cena energii elektrycznej dwutaryfowa noc	zł/kWh	0,27
Cena energii el. średnia (noc+dzień)/2	zł/kWh	0,3775

Wartość opałowa gazu	kWh/m <sup>3</sup>	9,7
Wartość opałowa oleju	kWh/litr	10
Wartość opałowa węgla/ Ekogroszek	kWh/t	7500
Wartość opałowa koksu	kWh/t	8100
Wartość opałowa biomasy	kWh/t	5417
Wartość opałowa gazu płynnego	kWh/litr	6,6

# Porównanie kosztów eksploatacji różnych systemów grzewczych ?



		1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Pompa ciepła (dwutaryfowa 50%/50%) Danfoss DHP</b>	<b>Pompa ciepła (II taryfa) Danfoss DHP</b>	<b>Gaz płynny kocioł kondensacyjny</b>	<b>Gaz ziemny kocioł kondensacyjny</b>	<b>Kocioł olejowy</b>	<b>Koks "gruby"</b>	<b>Węgiel "kostka"/ Ekogroszek</b>	<b>Biomasa</b>
		1	2	3	4	5	6	7	8
Średnioroczna efektywność energetyczna systemów grzewczych	-	4	4	0,85	0,85	0,8	0,65	0,6	0,9
Roczne koszty ogrzewania obiektu	zł	2038,5	1458	8 471	4 192	6615	3 159	2 496	2 162

## Korzyści z zastosowania pomp ciepła

- Oszczędności (przykład):  $12\ 000\ \text{zł} - 5\ 000\ \text{zł} = 7\ 000\ \text{zł/rok}$   
 $5\ \text{lat} \times 7\ 000\ \text{zł/rok} = 35\ 000\ \text{zł}$
- Energia odnawialna: CO<sub>2</sub>, efekt cieplarniany, zasoby paliw
- Trwałość: (przykład) 16 kW – 2000 h/rok; 100 000 h  
(sprężarka) – 50 lat

