

OCENA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW



Jerzy Żurawski
Wrocław, ul. Pełczyńska 11,
tel. 071-321-13-43, www.cieplej.pl

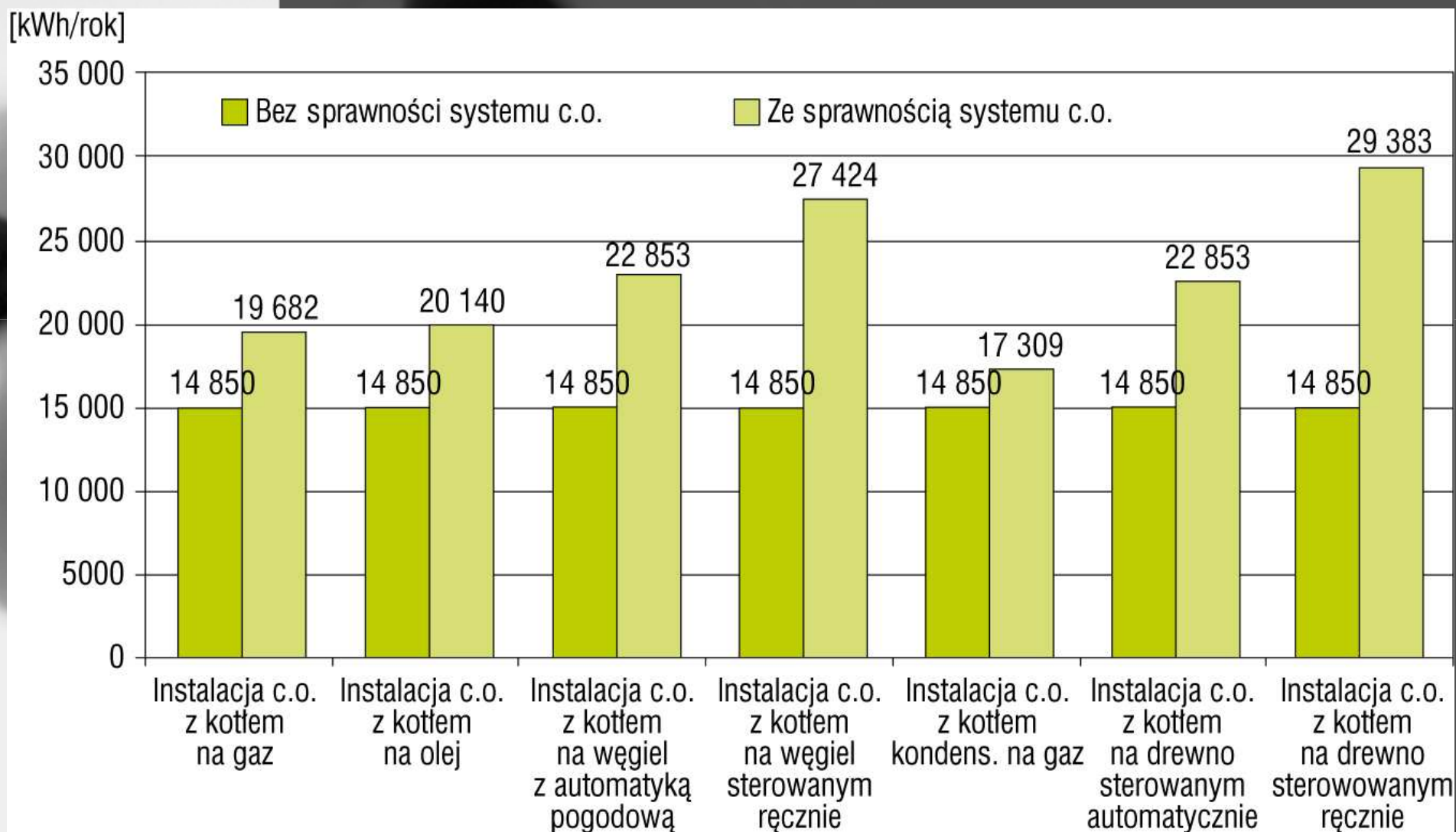


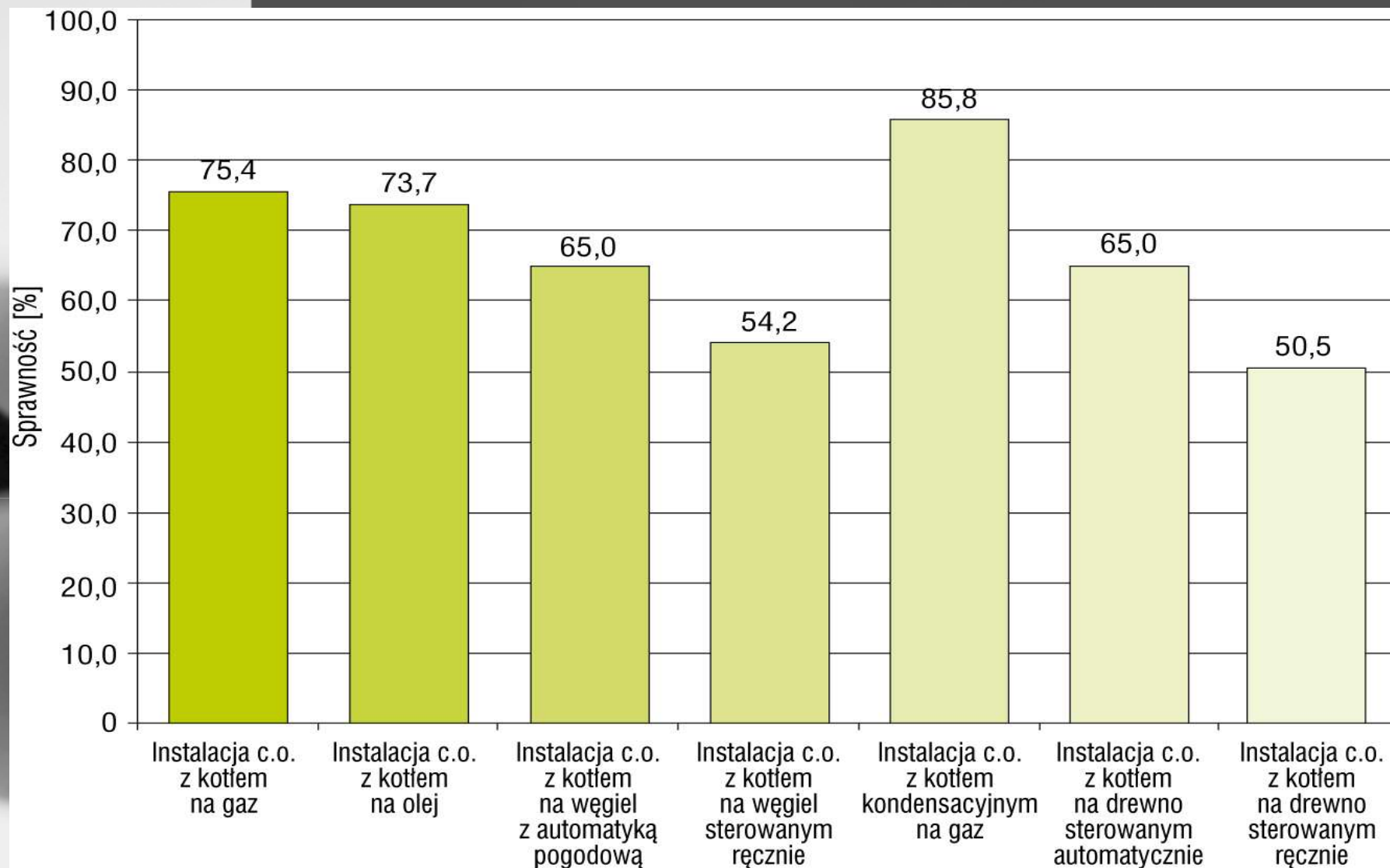
**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**



SYSTEM GRZEWczy A JAKOŚĆ ENERGETYCZNA BUDNku

Zapotrzebowanie na ciepło dla tego samego budynku ogrzewanego z różnych nośników energii, bez uwzględniania sprawności systemu c.o. oraz z uwzględnieniem sprawności systemu c.o.





Sprawność nowej instalacji c.o. wykorzystującej różne sposoby produkcji ciepła, obejmująca: sprawność wytwarzania, regulacji, przesyłu i wykorzystania

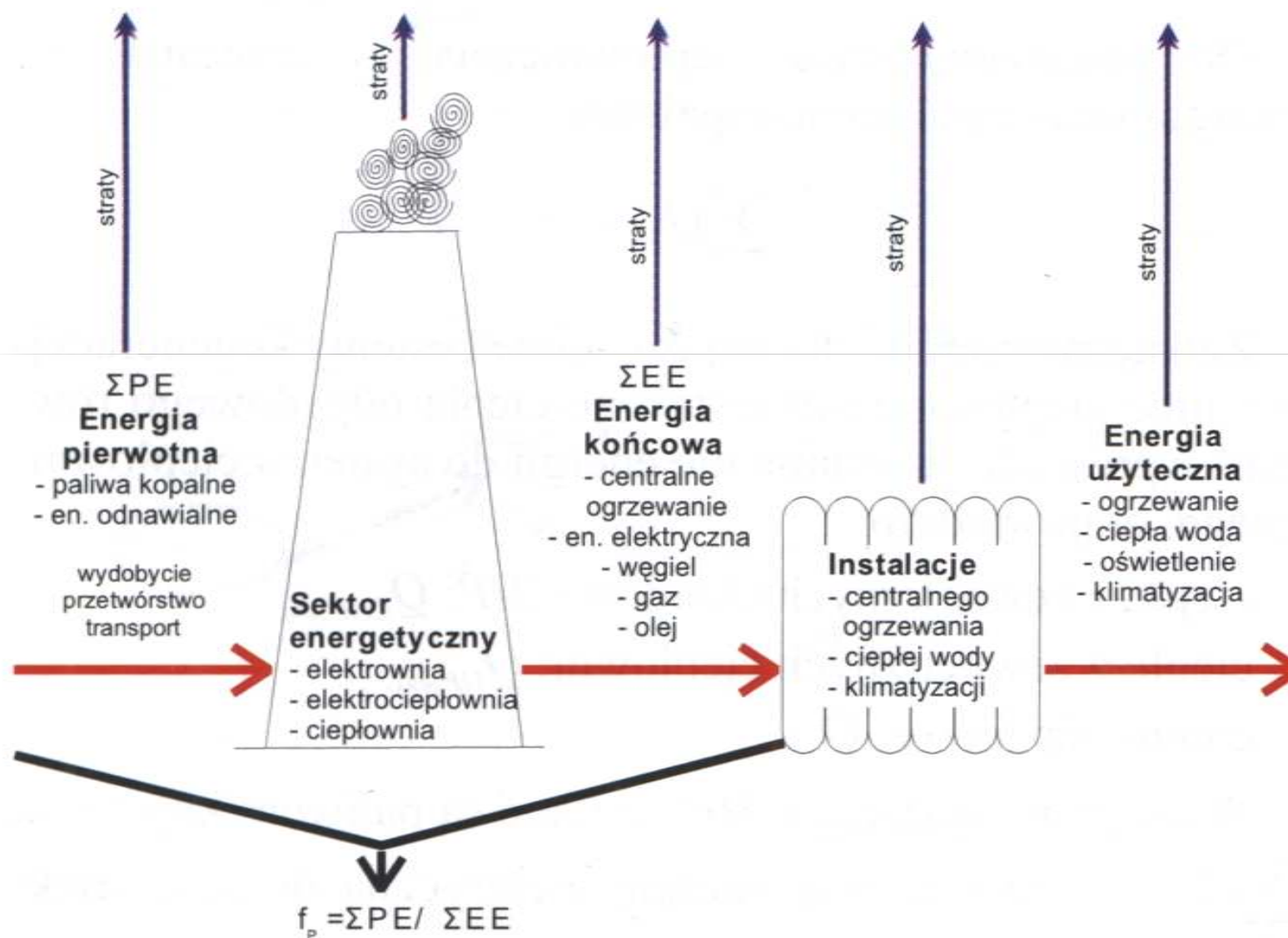
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

Tabela 6. Wskaźnik PEF (wskaźnik efektywności przekształceń energetycznych)
wskaźnik energii pierwotnej wg DIN V 4701-10 [6]

Strumienie Energii		PEF
Paliwa	Olej opałowy	1,1
	Gaz ziemny	1,1
	Propan - butan	1,1
	Węgiel kamienny	1,1
	Węgiel brunatny	1,2
	biomasa	0,2
	energia słoneczne	0
ciepło scentralizowane z kogeneracji	energia nieodnawialna	0,7
	energia odnawialna	0
Ciepło scentralizowane z ciepłowni	energia nieodnawialna	1,3
	energia odnawialna	0,1
Energia elektryczna*		3

*) wartość charakterystyczna dla polskiego systemu elektroenergetycznego

Schemat przekształceń energii dostarczanej do końcowego odbiorcy

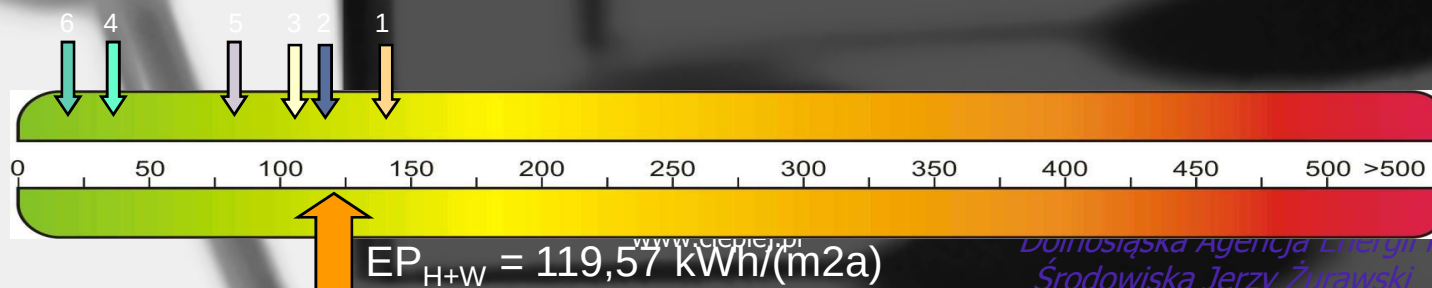


Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej w wg polskiego prawa

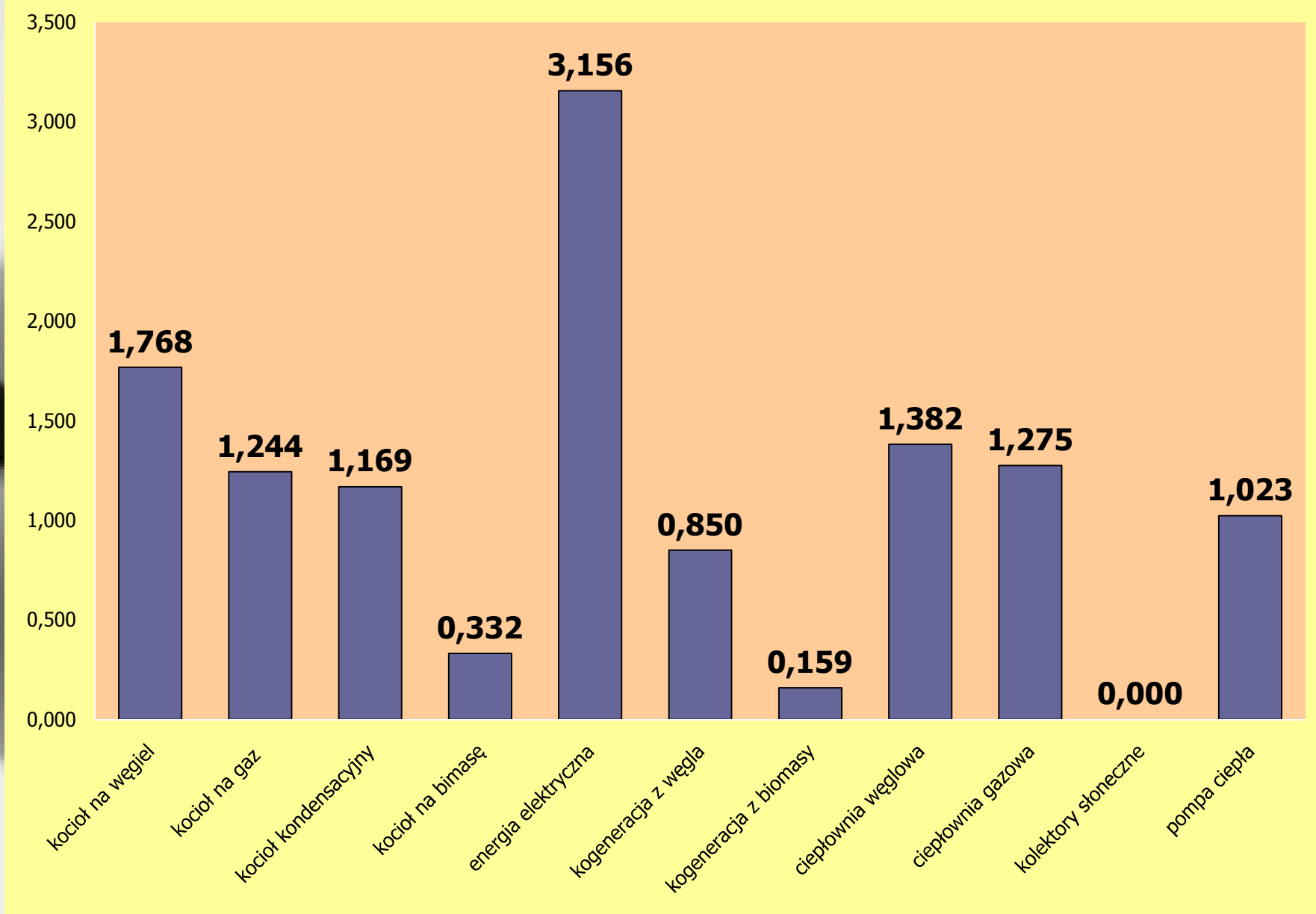
Strumienie Energii		wi
Paliwa	Olej opałowy	1,1
	Gaz ziemny	1,1
	Propan - butan	1,1
	Węgiel kamienny	1,1
	Węgiel brunatny	1,1
	biomasa	0,2
	energia słoneczne	0
ciepło scentralizowane z kogeneracji	energia nieodnawialna	0,8
	energia odnawialna	0,15
Ciepło scentralizowane z ciepłowni	energia z węgla	1,3
	energia z gazu lub oleju	1,2
Energia elektryczna system PV	Ogniwa fotowoltaniczna	0,7
Energia elektryczna*		3

LP	Dane o budynku	A/Ve	Wc.o.	Wc.w.u	Energia nieodnawilana na c.o. i c.w.u.	EP	E _{PH+W}	Różnice procentowe
		[(m) ² - 1)]		[%]	[GJ/rok]	[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]	[%]
1	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania AKTUALNE WYMAGANIA (AW)	0,42	1,10	1,10	618,91	143,27	119,57	119,8%
2	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania AW + Kolektory słoneczne na c.w.u. 50%	0,42	1,10	0,55	485,58	112,40	119,57	94,0%
3	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania AW + Kolektory słoneczne na c.o. 20% oraz na c.w.u. 40%	0,42	1,10	0,40	449,22	103,99	119,57	87,0%
4	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania BIOMASA	0,42	0,20	0,20	110,87	25,66	119,57	21,5%
5	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania CHP WĘGIEL	0,42	0,80	0,20	322,18	74,58	119,57	62,4%
6	budynek 2 klatki czterokondygnacyjny 24 mieszkania CHP BIOMASA	0,42	0,15	0,20	93,26	21,59	119,57	18,1%



Sprawność, współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej oraz współczynnik „G”

źródło ciepła	sprawność nowej instalacji c.o.					w	G wsp. grzewczy
	Sprawność wytwarzania	Sprawność przesyłu	Sp. regulacji i wykorzystania	Sprawność akumulacji	Sprawność instalacji $\eta_{c.o.}$		
kocioł na węgiel	0,75	0,97	0,95	0,9	62%	1,1	1,768
kocioł na gaz	0,94	0,97	0,97	1	88%	1,1	1,244
kocioł kondensacyjny	0,99	0,97	0,98	1	94%	1,1	1,169
kocioł na białosłomę	0,75	0,96	0,93	0,9	60%	0,2	0,332
energia elektryczna	1	0,97	0,98	1	95%	3	3,156
kogeneracja z węgla	1	0,97	0,97	1	94%	0,8	0,850
kogeneracja z biomasy	1	0,97	0,97	1	94%	0,15	0,159
ciepłownia węglowa	1	0,97	0,97	1	94%	1,3	1,382
ciepłownia gazowa	1	0,97	0,97	1	94%	1,2	1,275
kolektory słoneczne	0,4	0,95	0,95	0,6	22%	0	0,000



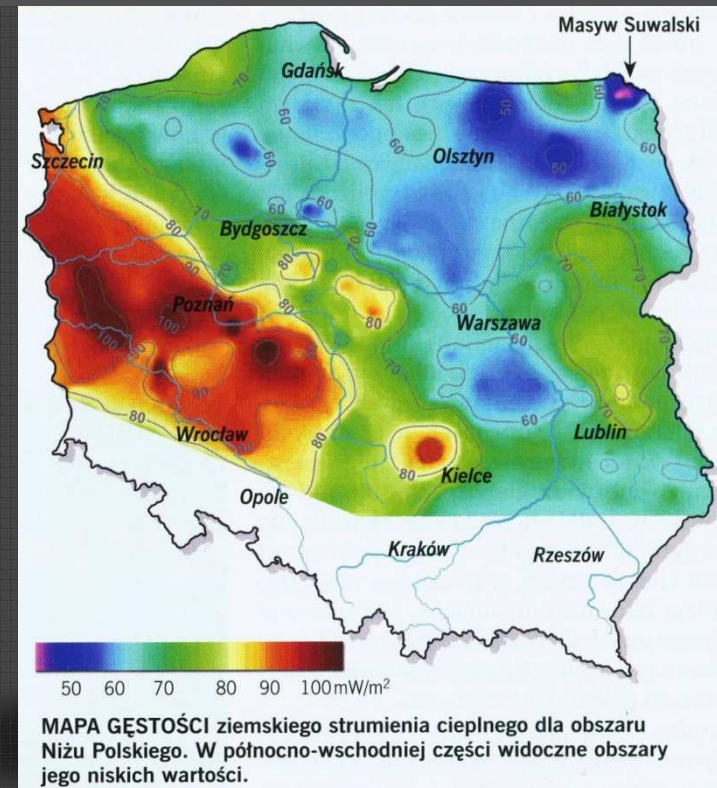


Niektóre przykłady wykorzystania energii odnawialnej

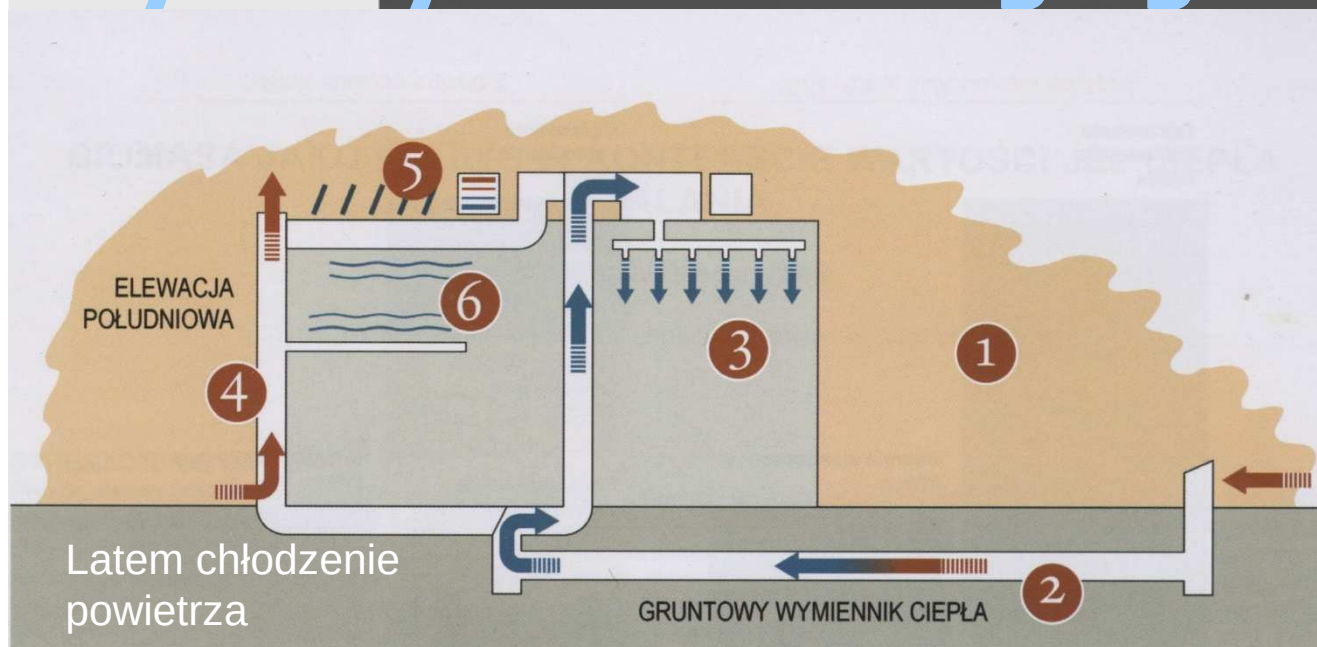
DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pełczyńska 11, 071-326-13-43

Energia geotermalna

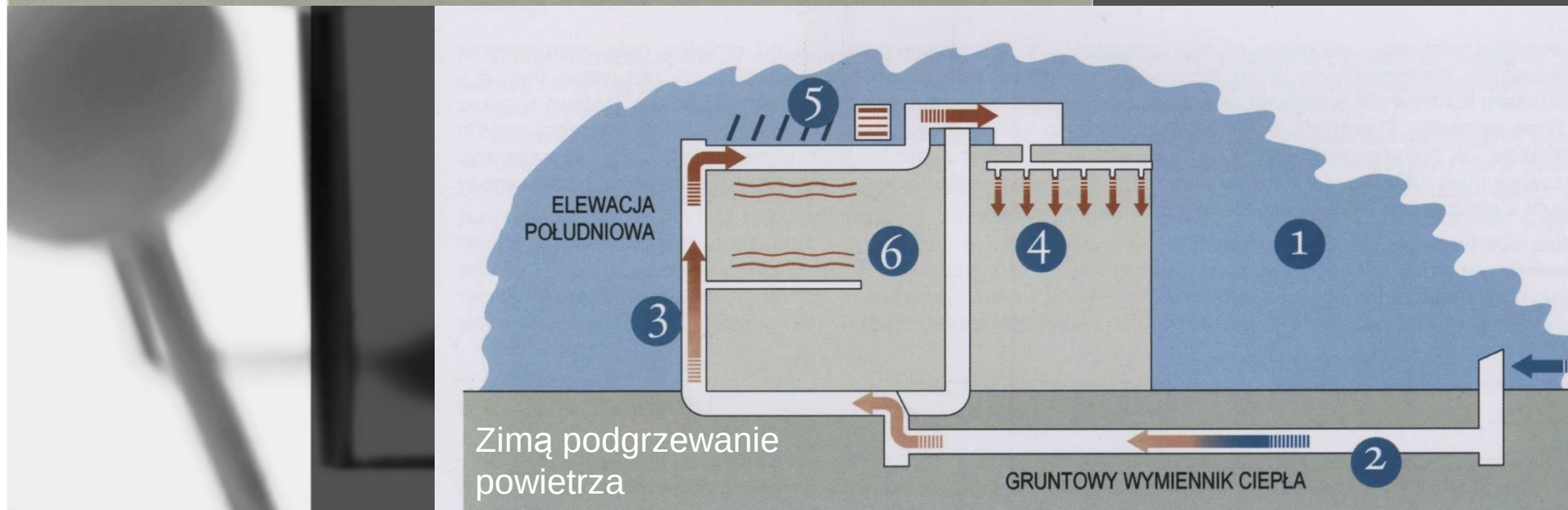
1. Strumień energii cieplnej płynący z wnętrza ziemi składa się w około 20% ciepła pierwotnego i około 80% z ciepła rozpadu promieniotwórczych izotopów ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th ^{40}K
2. Gęstość strumienia na półkuli północnej wynosi 33 mW/m² na półkuli południowej 50mW/m²
3. Gęstość strumienia zależy od czynników geologicznych: tektoniki płyty, wulkanizmu oraz od czynników klimatycznych



Wykorzystanie energii geotermalnej



Wentylacja z wykorzystaniem wymiennika gruntowego





Energia odnawialna : Biomasa, biopaliwa, biogaz

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej

Energia elektryczna i cieplna $w=0,15$

Energia cieplna $w=0,20$



Energia słoneczna

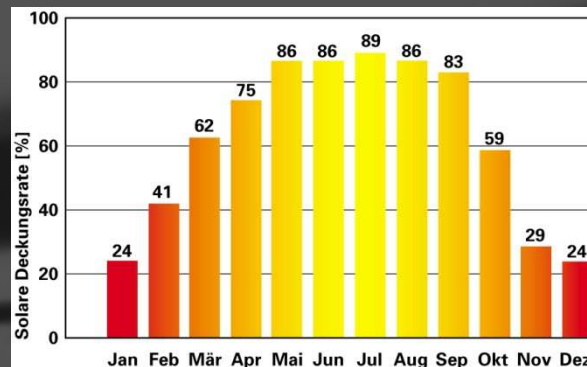
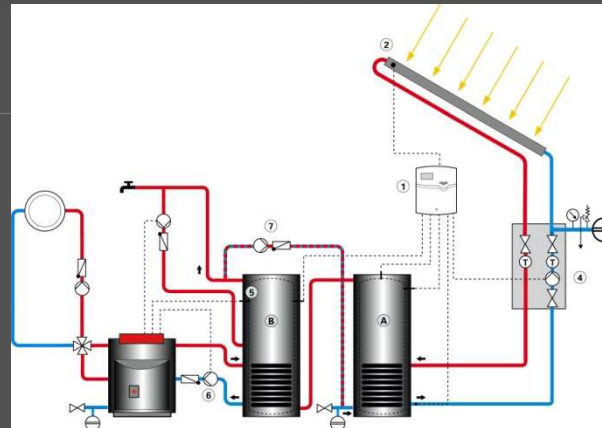
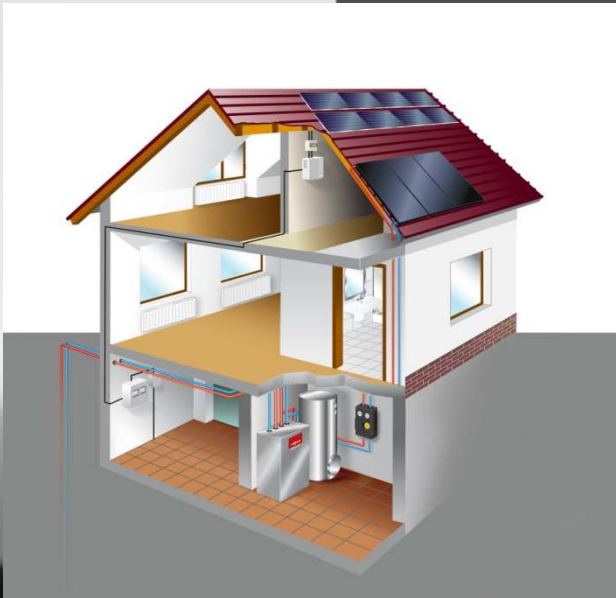
Energia słoneczna

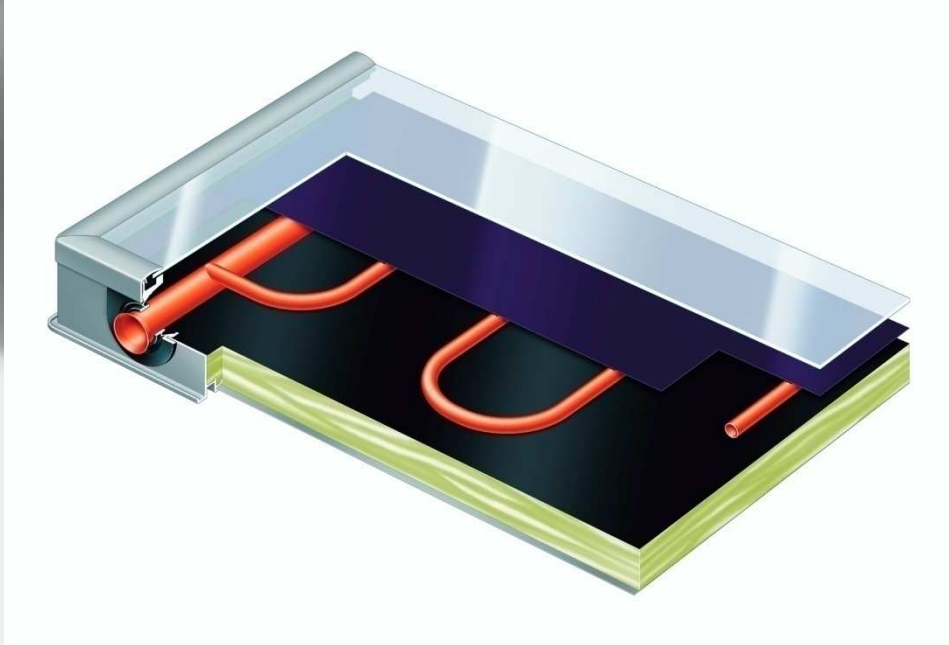
DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGII I ŚRODOWISKA
jurek@cieplej.pl www.cieplej.pl
Wrocław ul. Pelczyńska 11, 071-326-13-43

Energia odnawialna

- Energia ze słońca:

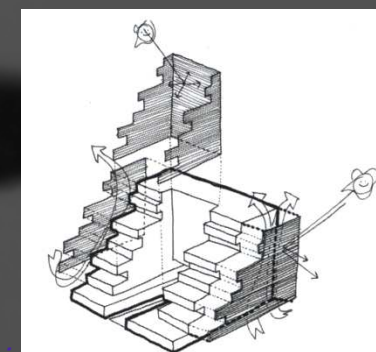
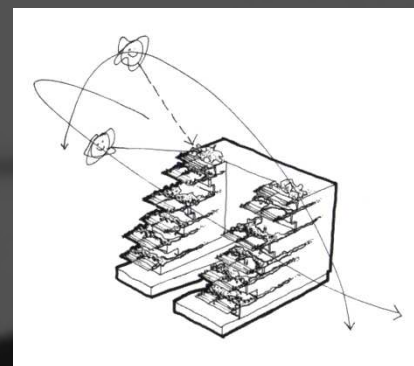
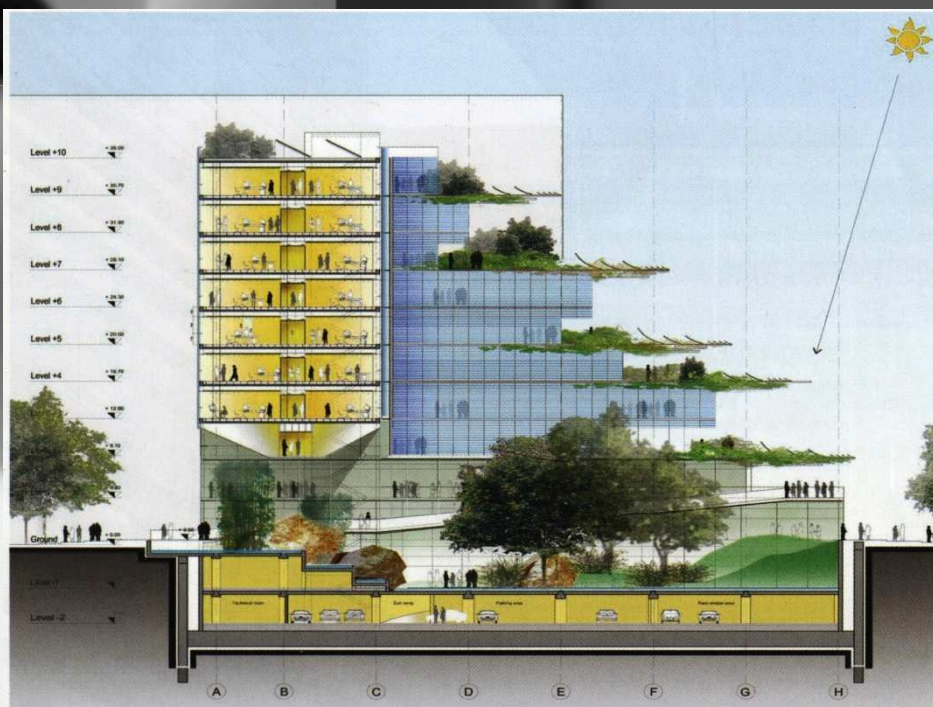
- Energia elektryczna - fotowoltanika
- Energia cieplna na c.w.u. oraz na c.o. i c.w.u.











Biomaszowa Agencja Energii
Środowiska Jerzy Żurawski



DYREKTYWA 2004/8/WE w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii.

- 1. Promowanie wysokowydajnej kogeneracji ze względu na związane z nią potencjalne korzyści w zakresie oszczędzania energii pierwotnej, unikania strat sieciowych oraz ograniczania emisji szkodliwych substancji, w szczególności gazów cieplarnianych.**
- 2. Dyrektywa 2003/54/WE ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i dostaw energii elektrycznej na wewnętrznym rynku energii elektrycznej.**
- 3. Wsparcie realne polega na wprowadzeniu koniczności posiadania „CZERWONYCH i ŻÓŁTYCH CERTYFIKATÓW” przez dostawców energii**

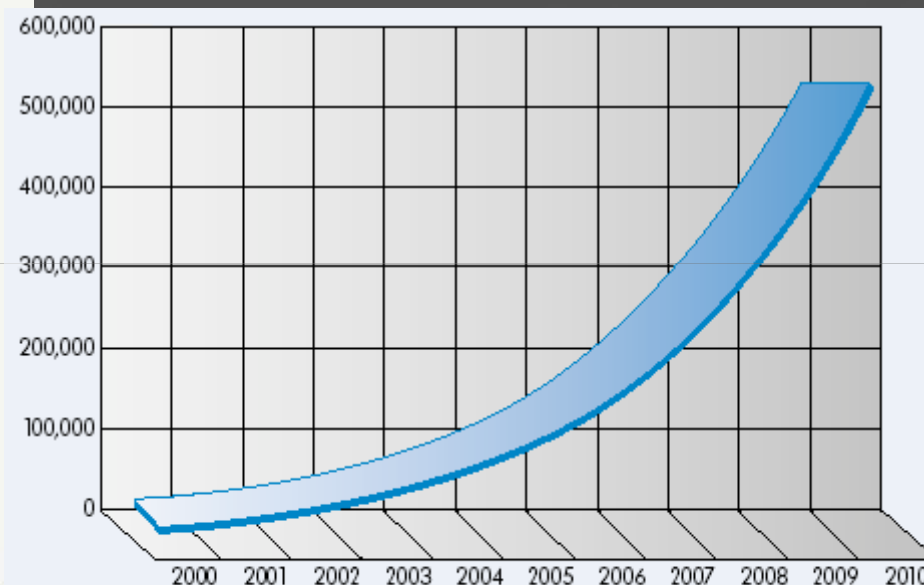
Mikro –CHP (3-50 kW)

Człon regulacyjny Wymiennik ciepła gazu
spalinowego i konwerter
katalityczny O₂



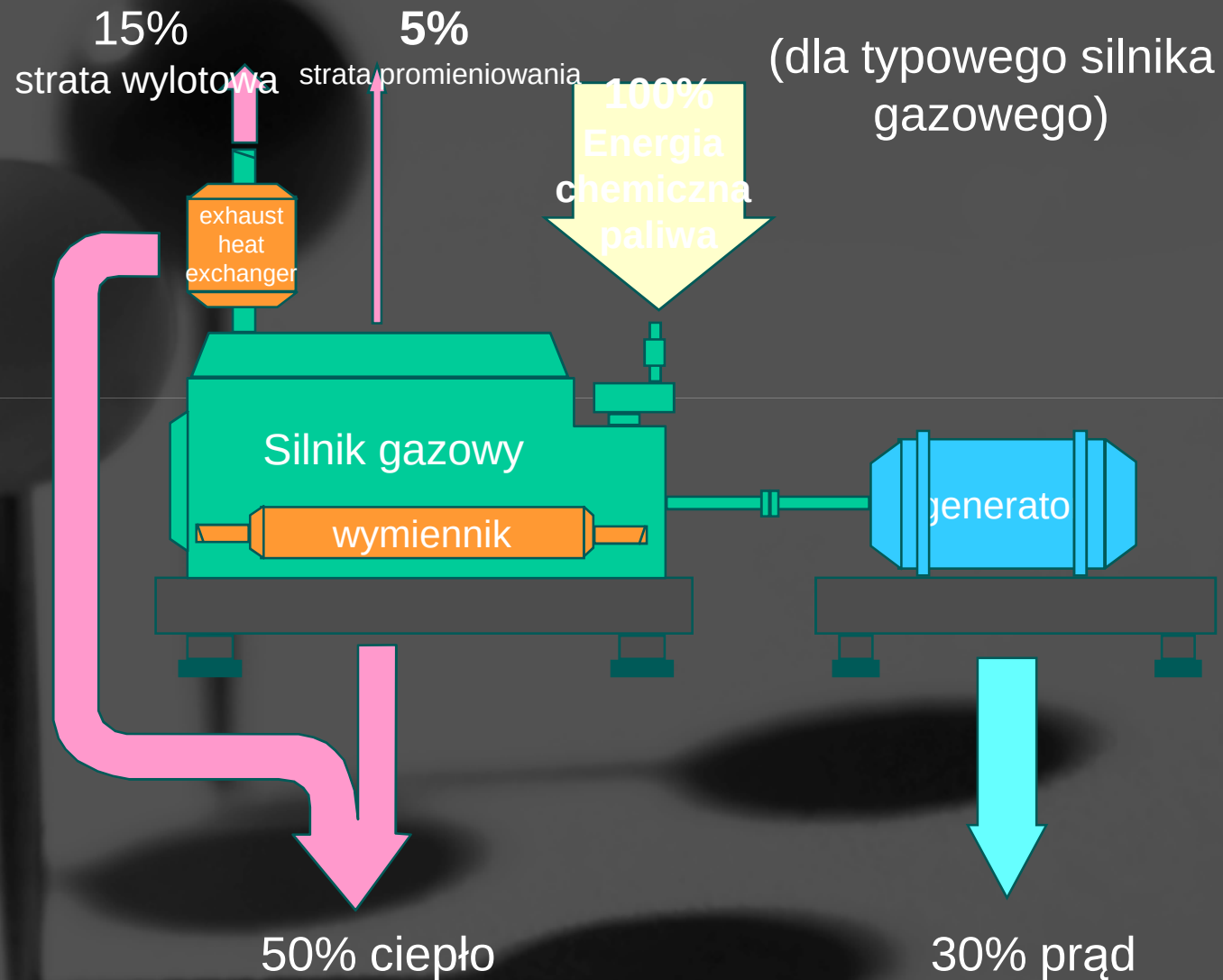
Asynchroniczny
generator chłodzony
wodą

Silnik 4 –suwowy z
pojedynczym
cylindrem 579 cm³



Prognoza rozwoju rynku

CHP - BILANS ENERGII



Sprawność technologii CHP

Typ	η_{el}	η_q	η_{EUF}
Silnik gazowy	30-38%	44-52%	80-90 %
Silnik diesla	34-45%	40-48%	80-90 %
Silnik parowy	12-17%	50-72%	75-85%
Turbina parowa	12-18%	50-72%	75-85%
Turbina gazowa	15-20%	50-70%	75-85%
Silnik Stirlinga	20-30%	60-70%	80-90%
Turbina ORC	11-15%	50-75%	75-85%

Planowane zmiany w zakresie projektu budowlanego

1. W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej, większej niż 1000 m², określonej zgodnie z Polską Normą dotyczącą właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych –

analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym i ekonomicznym alternatywnych źródeł energii

takich jak pompy ciepła, kolektory słoneczne, gruntowe wymienniki ciepła oraz zdecentralizowany system zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła,

Wdrażanie kogeneracji bez czerwonych certyfikatów

Wariant I zamiana kotłowni parowej na CHP (miał węglowy)

moc całkowita CHP	kW	1 714
moc cieplna	kW	771
moc elektryczna	kWe	600
Koszt budowy CHP	zł	7 080 000
Roczny czas pracy CHP	h	6 000
Roczna produkcja energii elektrycznej	kWh	3 000 000
Roczna produkcja energii cieplnej	kWh	4 628 571
Paliwo miał węglowy	zł/t	270
Koszt jednostkowy paliwa	zł/kWh	0,04
Koszty roczne produkcji energii	zł/rok	337 044
Koszt jednostkowy zakupu energii el.	zł/kWh	0,00
Sprzedaż energii elektrycznej	zł/rok	0
czerwone certyfikaty	zł/kWh	0,00
Sprzedaż certyfikatów	zł/rok	0
Roczne koszty zakupu energii elektrycznej	zł/rok	1 126 920
Aktualne koszty produkcji ciepła (70%)	zł/rok	647 500
Razem	zł/rok	1 774 420

Wdrażanie kogeneracji bez czerwonych certyfikatów

Koszty produkcji pary tech	zł/rok	204 499
Koszty produkcji energii elek.	zł/rok	132 545
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok	468 000
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok	318 600
Koszty pośrednie	zł/rok	60 000
Opłaty ekologiczne	zł/rok	35 000
energia elektryczna	zł/rok	25 000
Inne koszty	zł/rok	25 000
Koszty paliwa do CHP	zł/rok	337 044
Razem koszty		1 268 644
Zysk	zł/rok	505 776
SPBT	lat	14,00

Kogeneracja z czerwonymi certyfikatami

Wariant I zamiana kotłowni parowej na CHP (miał węglowy)

moc całkowita CHP	kW	1 714
moc cieplna	kW	771
moc elektryczna	kWe	600
Koszt budowy CHP	zł	7 080 000
Roczny czas pracy CHP	h	6 000
Roczna produkcja energii elektrycznej	kWh	3 000 000
Roczna produkcja energii cieplnej	kWh	4 628 571
Paliwo miał węglowy	zł/t	270
Koszt jednostkowy paliwa	zł/kWh	0,04
Koszty roczne produkcji energii	zł/rok	337 044
Koszt jednostkowy zakupu energii el.	zł/kWh	0,00
Sprzedaż energii elektrycznej	zł/rok	0
czerwone certyfikaty	zł/kWh	0,10
Sprzedaż certyfikatów	zł/rok	300 000
Roczne koszty zakupu energii elektrycznej	zł/rok	1 126 920
Aktualne koszty produkcji ciepła (70%)	zł/rok	647 500
Razem	zł/rok	2 074 420

Kogeneracja z czerwonymi certyfikatami

Koszty produkcji pary tech	zł/rok	204 499
Koszty produkcji energii elek.	zł/rok	132 545
Roczne koszty obsługi CHP	zł/rok	468 000
Remonty, przeglądy, naprawy CHP	zł/rok	318 600
Koszty pośrednie	zł/rok	60 000
Opłaty ekologiczne	zł/rok	35 000
energia elektryczna	zł/rok	25 000
Inne koszty	zł/rok	25 000
Koszty paliwa do CHP	zł/rok	337 044
Razem koszty		1 268 644
Zysk	zł/rok	805 776
SPBT	lat	8,79