

# Paliwo



Mgr inż. Andrzej Jurkiewicz

# Wartość opałowa a ciepło spalania ( $H_i < H_s$ )

- Ilość ciepła uzyskana przy całkowitym i zupełnym spalaniu jednostki masy paliwa oraz ochłodzeniu produktów spalania do temperatury początkowej bez albo z ciepłem skraplania pary wodnej zawartej w paliwie

# Węgiel 22/08/06

- Wartość opałowa: 18-28 GJ/Mg (paliwo umowne 29,31 GJ/t = 7000 Gcal)
- Popiół: 5-20%
- Siarka: 0,4-2,6%
- Gęstość nasypowa: 700-1000 kg/m<sup>3</sup>
- Koszt (węgiel+transport+opłaty)

# Emisja ze spalania węgla

Jeden mln ton węgla kamiennego średniej jakości powoduje emisję:

- 20 000 t pyłów
- 35 000 t SO<sub>2</sub>
- 6000 t NO<sub>x</sub>,
- 2 mln ton CO<sub>2</sub>
- 300 000 ton popiołów

W Polsce wydobywamy ok. 100 mln ton węgla na rok

# Olej opałowy

- Lekki i ciężki (L-1, L-2 i C-1, C-2, C-3)
- Dla celów grzewczych wykorzystujemy głównie L-1:

860 kg/m<sup>3</sup> !!!!

Wartość opałowa 42,6 MJ/kg

0,2% związki siarki

# Gaz ziemny GZ-50

- Wartość opałowa  $> 31 \text{ MJ/m}^3$  (umowny: 1 atm, 0 st.C)
- Ciepło spalania  $> 34 \text{ MJ/m}^3$
- Przyjmujemy:  $35,5 \text{ MJ/m}^3$
- Gęstość bezwzględna  $0,78 \text{ kg/m}^3$
- Metan ponad 90%

# Gaz „płynny” propan-butan lub propan



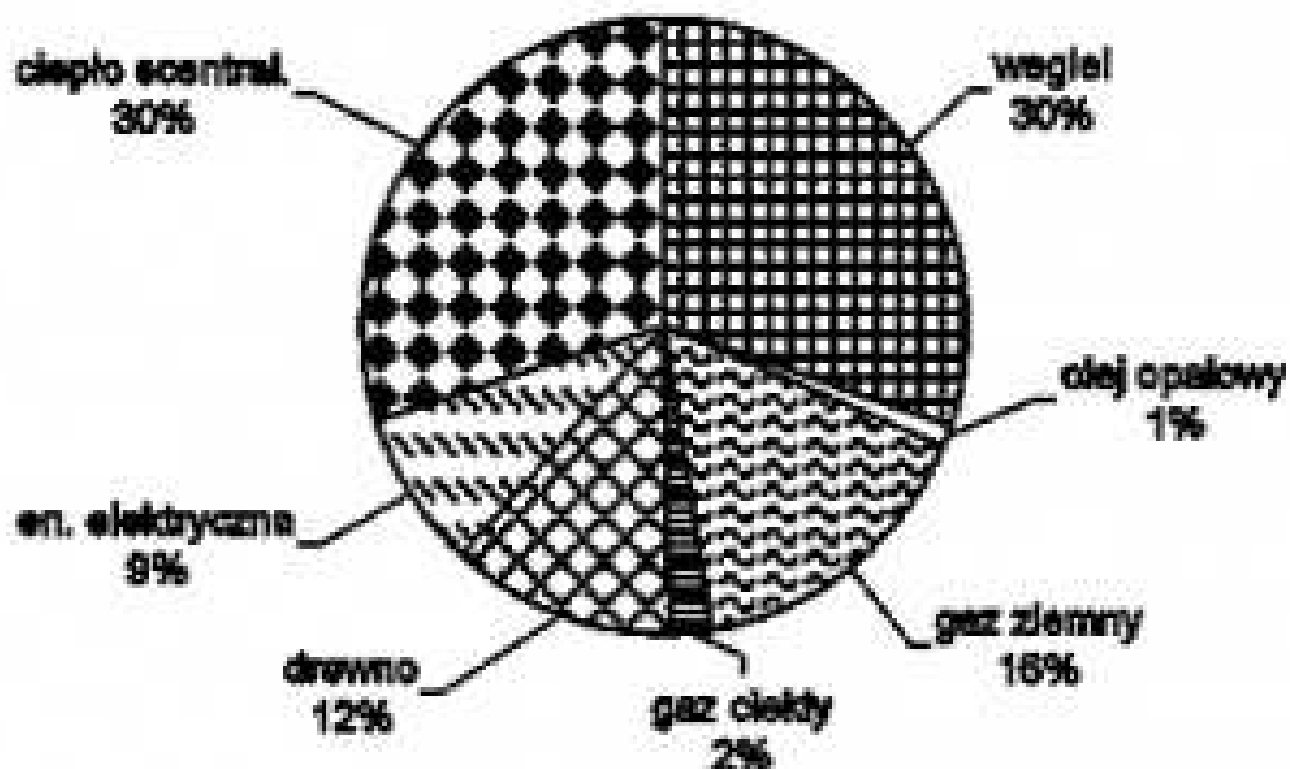
Uwaga: butan < 0 st.C ma postać tylko ciekłą

- Objętość propanu ciekły/gazowy = 1/260
- Gaz ten jest 1,5-2 razy cięższy od powietrza (przeciwnie gaz ziemny)
- Granica wybuchowości:  
2-10% w powietrzu (detektor na 0,4%)
- Wartość opałowa: 45,6 MJ/kg
- Gęstość: 495 kg/m<sup>3</sup> (w temp. 15,6 st.C)

# Biopaliwo

- Wartość kaloryczna 8-20 GJ/Mg
- Pelet
- Wierzba energetyczna
- Słonecznik
- Malwa
- Zrębki
- Trociny
- Zboże
- Gaz z biopaliw (ok. 50% wart.opałowej GZ-50)





Rys. 1. Struktura zużycia paliw i energii w gospodarstwach domowych

# Zanieczyszczenia przy spalaniu paliw



- CO<sub>2</sub> (reakcja egzotermiczna:  $C + O_2 = CO_2 + \text{energia}$ )
- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>x</sub>
- CO
- Pył i sadza

# Ceny

paliwo	Wart.op.	Koszt	Cena GJ	Inne
węgiel	22-27	280-550	13-20	25+10%+km (10-25%)
koks	27	1000	37	25 + 3%+km
Olej	0,0366	2,6	71	
Gz-50	0,0355	1,4-1,8	39-51	
propan	0,0456	2,25	49	
pelet	18	550	30	km
brykiet	17	300-500	18-30	km

# Prąd gaz czy msc



Nośnik energii	Zł/GJ	Inwestycja (zł/GJ)	Licznik zł/GJ	Odbiorca zł/GJ
Prąd dzienny				<b>100</b> (360zł/MWh)
Prąd nocny				<b>60</b>
Gaz	<b>45</b>	<b>50</b> (350 tys.)	<b>55,5</b> (90%)	<b>60</b> (92%) (94 zł/GJ olej)
Msc	<b>40</b>	<b>43</b> (200 tys.)	<b>44</b> (98%)	<b>48</b> (92%)

# wnioski

- Dostawa energii cieplnej dla cwu w lecie
- Dostawa energii cieplnej
- Produkcja biogazu
- ESCO
- Układy kogeneracji
- Certyfikaty biały, czerwony, zielony, żółty
- Co jest celem nadrzędnym PGNiG ?  
(misja?)