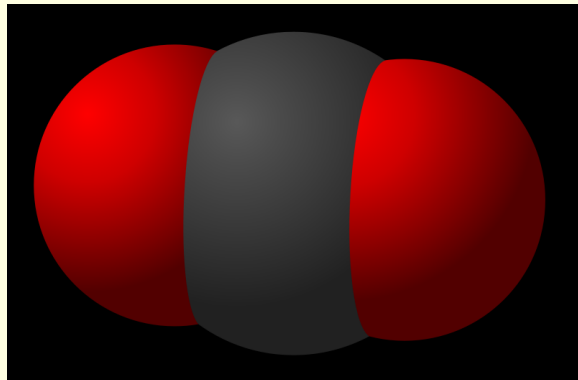


Czy można ograniczyć emisję CO₂?



Autor:
Krzysztof Bratek
Kraków 2008.12.11
Aktualizacja na 16.12.2008

Energia, a CO₂

- Zapotrzebowanie na energię na świecie wzrasta w tempie ok. 1,8%/rok; czemu towarzyszy roczny wzrost PKB o 3,1% i wzrost ludności o 1%.
- Wzrost emisji CO₂ rocznie ok. 2,1% co spowoduje podwojenie światowej emisji w roku 2030 (w stos. do 1990 r.).
- Światowa emisja CO₂ z sektora energetycznego może wzrosnąć do roku 2030 o 62% (w porównaniu z 2002 r.).

Prognozy

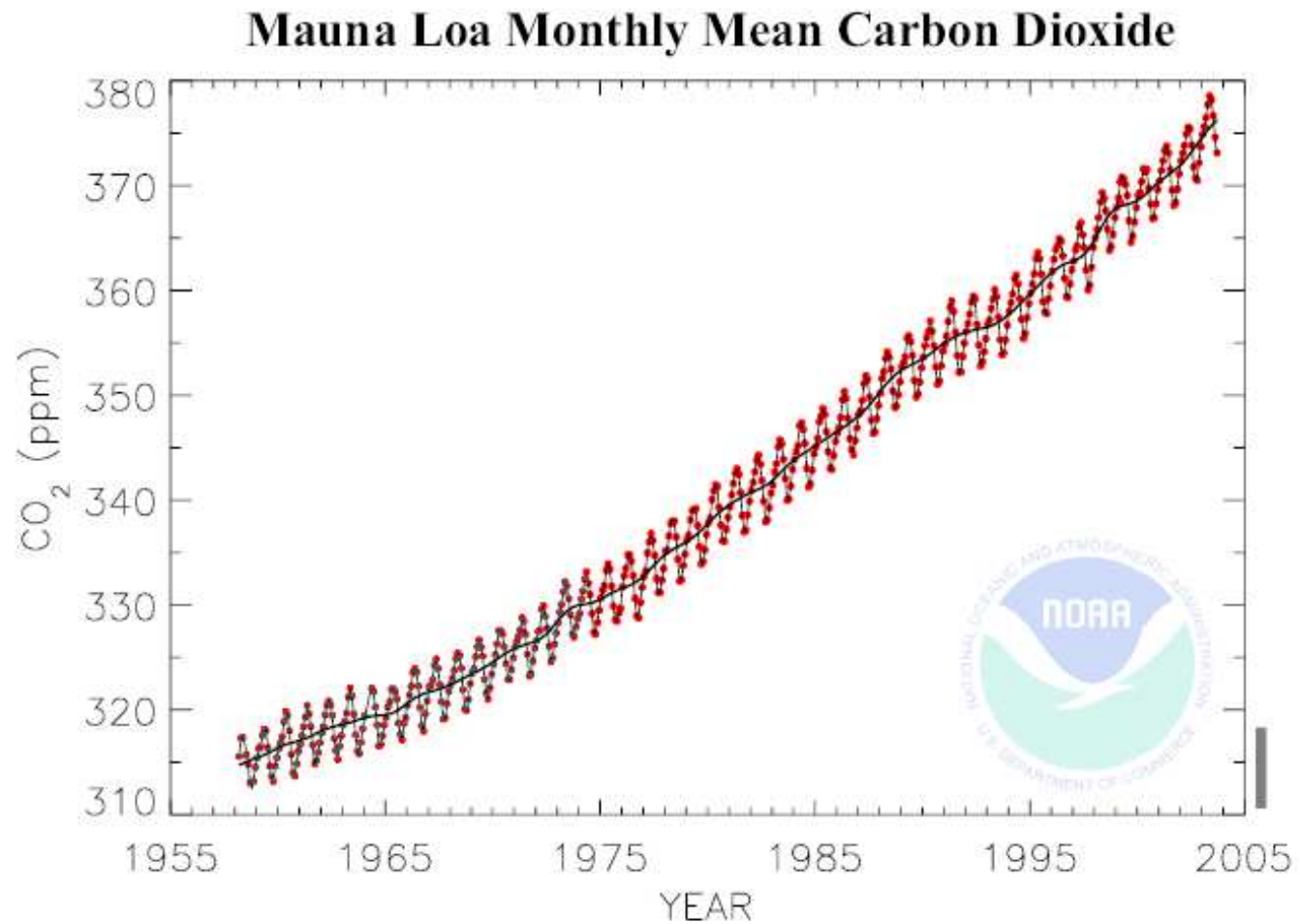
Najbardziej optymistyczne prognozy, sporządzone przez IPCC wariantów prognostycznych, przewiduje stabilizację stężenia CO₂ z końcem XXI wieku, na poziomie około 550-600 ppm.

Skutki:

Wzrost średniej globalnej temperatury o około 2 °C

(dotychczas wynoszący 0,8 °C).

Średnia roczna wartość emisji dwutlenku węgla



Obecna Emisja CO₂

Sumaryczna światowa emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw kopalnych jest gigantyczna!

Wynosiła od 25 gigaton w 2000 r do **27 gigaton** w 2005 r.

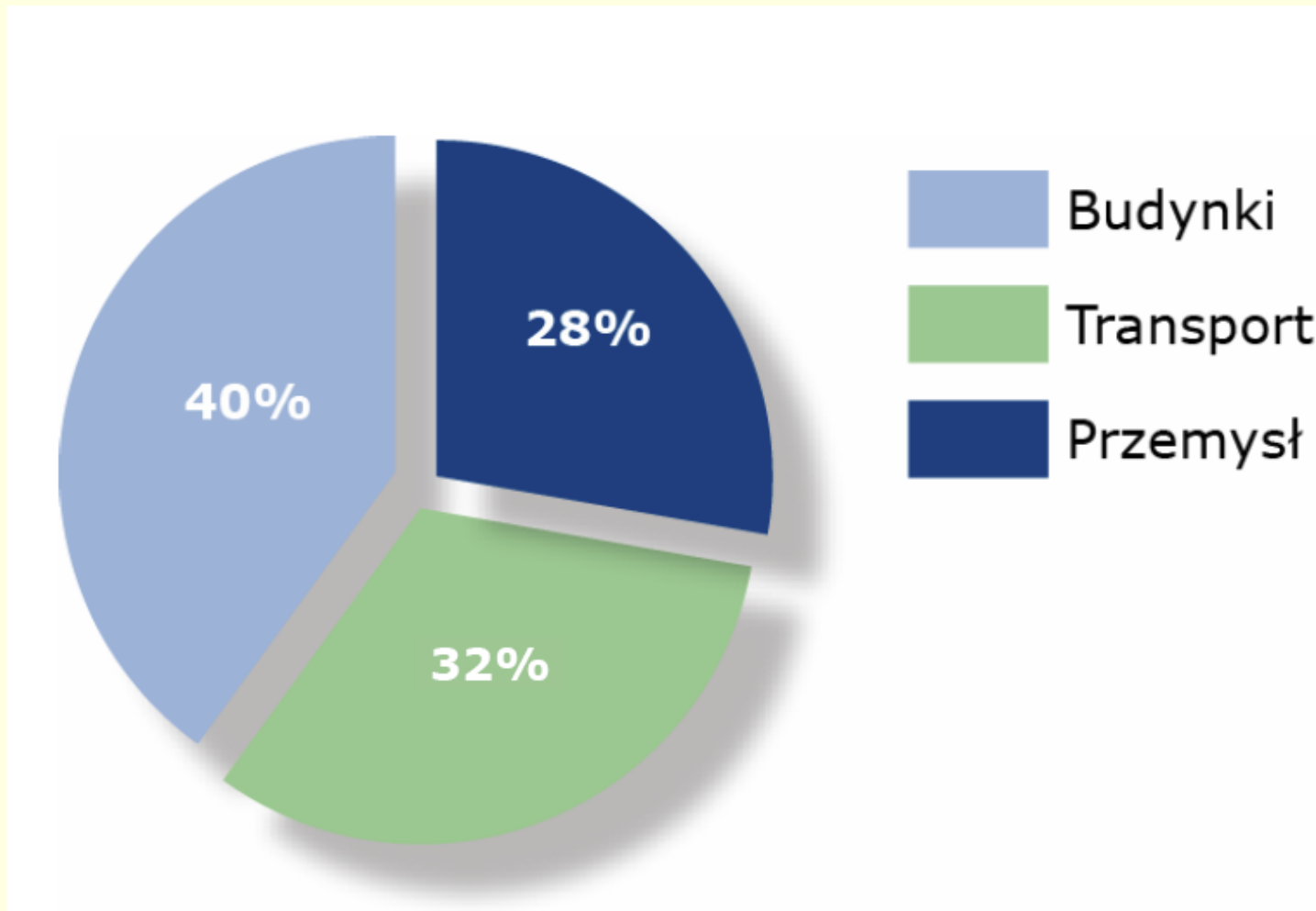
Na czele listy są takie kraje jak:

- USA ok. 25%
- Chiny ok. 18%
- UE25 ok. 15%

Czynniki ekonomiczne determinujące emisję oraz jej wzrost.

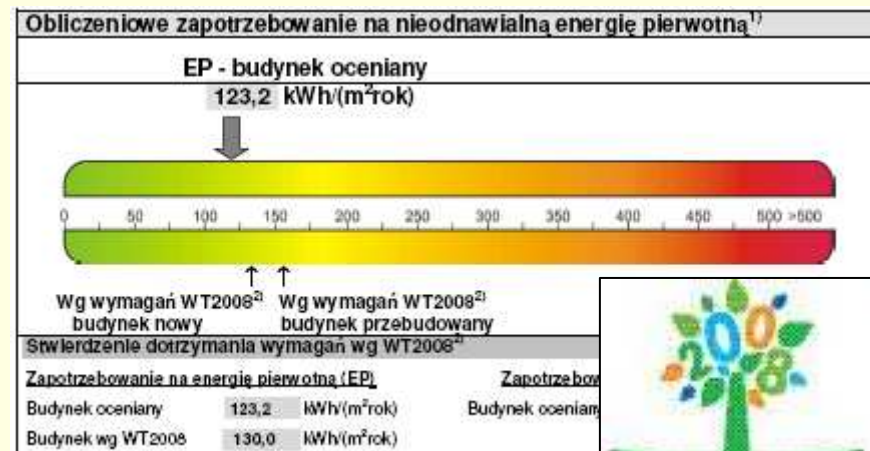
- PKB (ang. GDP) – sumaryczna wartość dóbr i usług wytworzona na terenie danego kraju w ciągu roku. (Wymaga zużycia energii).
- Energochłonność (ang. Energy intensity) produktu krajowego, która jest mierzona w jednostkach energii na wyprodukowanie jednostki PKB.

Struktura zużycia energii w Europie wg. sektorów.



Czynniki które mogą wpłynąć na poprawę sytuacji.

1. Poprawa strony legislacyjno-prawnej.
2. Zwiększenie sprawności, ułatwienie handlu pozwoleniami na emisję.
3. Promowanie oszczędzania energii.



1. Poprawa strony legislacyjno-prawnej. UE i jej postanowienia

13-14.12.2008 co nam dało a czego nie

- *Obowiązek kupna 100 proc. zezwoleń będzie wprowadzany krok po kroku, od 2013 r. do 2020 r. W pierwszym roku derogacji aż 70 proc. zezwoleń będzie za darmo. Potem ich liczba ma być **stopniowo** ograniczana(2018 rewizja stanu rzeczywistego i co dalej).*
- *Dlaczego zachęta ma być słabsza skoro uzyskaliśmy 60 miliardów złotych?*

60 mld zł vs. 5-7 mld EURO

W tym wypadku uzyskalibyśmy określone środki, tj. 5 - 7 mld Euro za sprzedaż uprawnień na aukcji rocznie.

W obecnym pakiecie jest mowa o 60 mld złotych.

Przy poprzednim rozwiązaniu 5 - 7 mld rocznie przez 7 lat (pakiet będzie obowiązywał w latach 2013-2020) daje to łącznie ok. 40 mld Euro tj. blisko 160 mld złotych.

Te środki byłyby rzeczywiście wykorzystywane na modernizację sektora energetycznego.

1. Poprawa strony legislacyjno-prawnej.

- Stworzenie prawidłowego systemu metodologii obliczenia audytu energetycznego - obecnie brak miarodajnego wyznacznika (rozporządzenie z dnia **6 listopada 2008 r.**)
- Ułatwienie procedur przyznawania dotacji z tytułu termomodernizacji (dofinansowania).
- Wydłużenie w czasie procedury wdrażania systemu certyfikacji (ostateczny termin **1 stycznia 2009 r.**).
- Wprowadzenie kar za brak posiadania certyfikatów.

PRZYKŁAD

współczynniki nakładu energii pierwotnej

Nośnik energii końcowej		Współczynnik nakładu
Paliwa	Olej opałowy	1,1
	Gaz ziemny	1,1
	Gaz płynny	1,1
	Węgiel kamienny	1,1
	Węgiel brunatny	1,1
	Biomasa	0,2
Ciepło z kogeneracji	Węgiel kamienny, gaz ziemny	0,8
	Energia odnawialna (biogaz, biomasa)	0,15
Systemy ciepłownicze lokalne	Ciepłownia węglowa	1,3
	Ciepłownia gazowa lub olejowa	1,2
	Ciepłownia na biomasę	0,2
Energia elektryczna	Produkcja mieszana	3,0
	Systemy fotowoltaiczne	0,7

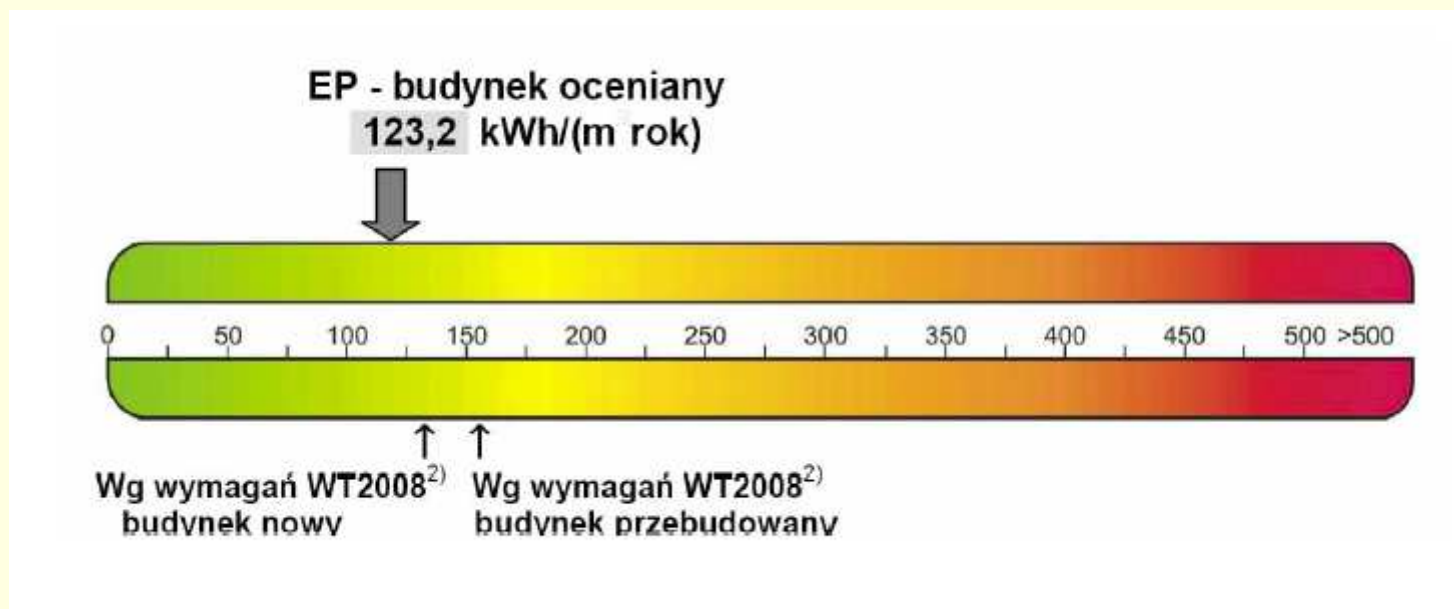
PRZYKŁAD 1

Porównanie wyliczeń audytu dla różnych modeli.

	MODEL	GAZ	BIOMASA
$Q_{K,H}$ [kWh/a]	4 327	18 560	23 087
w_H	<u>3,0</u>	<u>1,1</u>	<u>0,2</u>
$E_{pom,H}$ [kWh/a]	859,7	427,7	427,7
W_{el}	3,0	3,0	3,0
$Q_{K,W}$ [kWh/a]	378,3	3 678	3 347
w_W	<u>3,0</u>	<u>1,1</u>	<u>3,0</u>
$E_{pom,W}$ [kWh/a]	90	28,8	28,8
W_{el}	3,0	3,0	3,0
Q_p [kWh/a]	16 965	25 831	16 017
A	180	180	180
E_p [kWh/m ² a]	94,3	143	89,0
E_K [kWh/m ² a]	<u>26,1</u>	123,5	<u>146,8</u>
Koszt roczny	<u>2413 zł</u>	4848 zł	<u>2862</u>

PRZYKŁAD 1

Klasy energetyczne, EP Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej.



Fragment karty certyfikatu audytorskiego dla budynków nowopowstałych.

2. Zwiększenie sprawności bloków energetycznych.

- Sprawność polskich elektrowni wynosi obecnie średnio 33%
- Sprawność elektrowni zachodnich wacha się w granicach 38%-45%

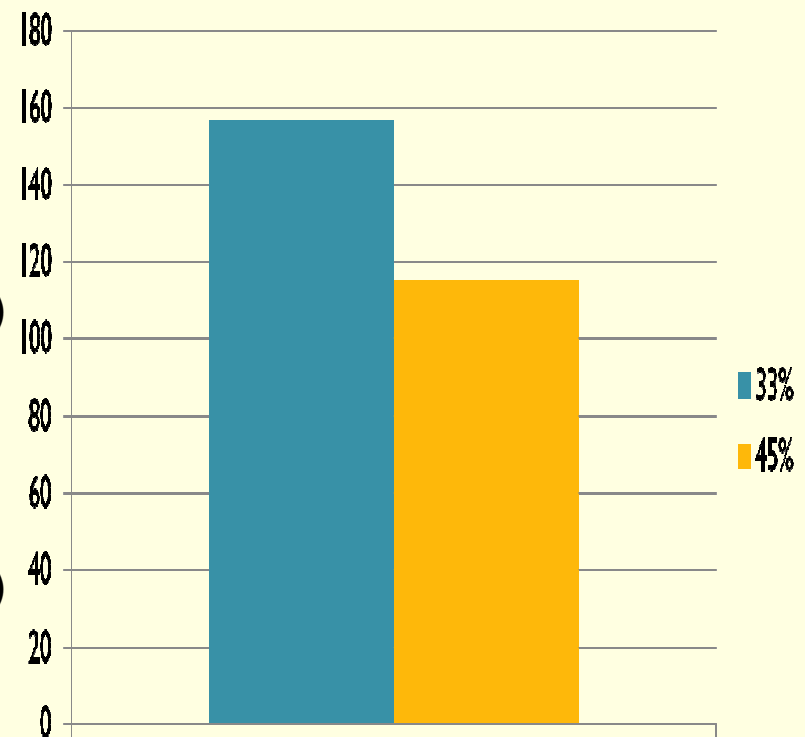
np. Vattenfall sprawność 43% przy 90% przechwytywaniu emisji CO₂ do atmosfery tech. CCS (Carbon Capture and Storage) osiągnięto ograniczenie emisji z ponad 900 g do poniżej 100 g CO₂ na każdą kilowatogodzinę.

Zwiększenie sprawności bloków energetycznych. PRZYKŁAD

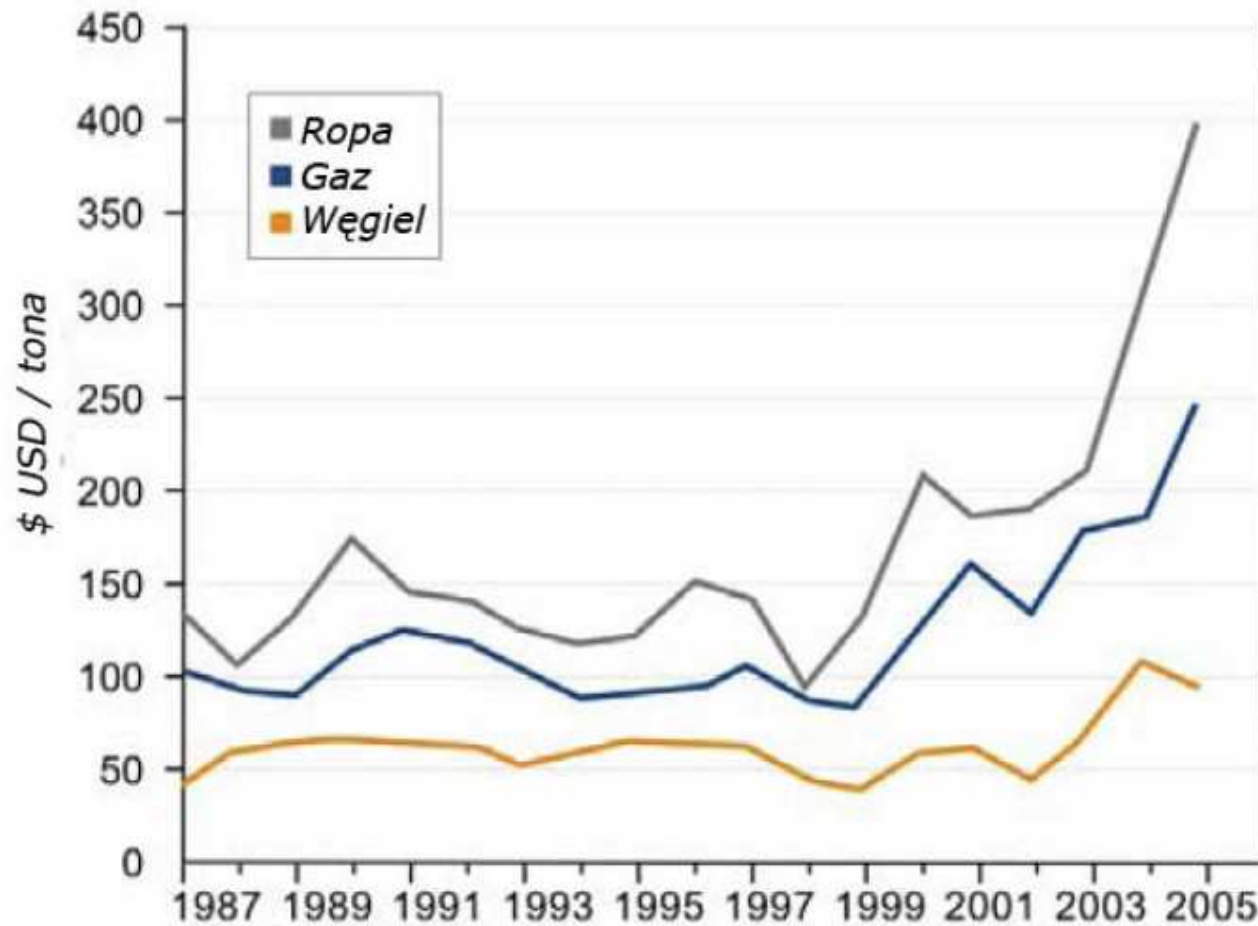
Przyjęte założenia:

60 mln ton węgla na rok o parametrach: wartość opałowa 24 MJ/kg; C = 75 %, S=0,8%, popiół = 20%

- Energia elektryczna (33% sprawności)
132 mln MWh (tj. 2,2 MWh z 1 t węgla)
- **Emisja CO₂ = 156,75 mln t CO₂/rok**
- Energia elektryczna (45% sprawności)
132 mln MWh (tj. 3,0 MWh z 1 t węgla)
- **Emisja CO₂ = 114,95 mln t CO₂/rok**



Zmiany cen surowców.



Źródło: 2007 Survey of energy source

Zwiększenie sprawności bloków energetycznych. PRZYKŁAD

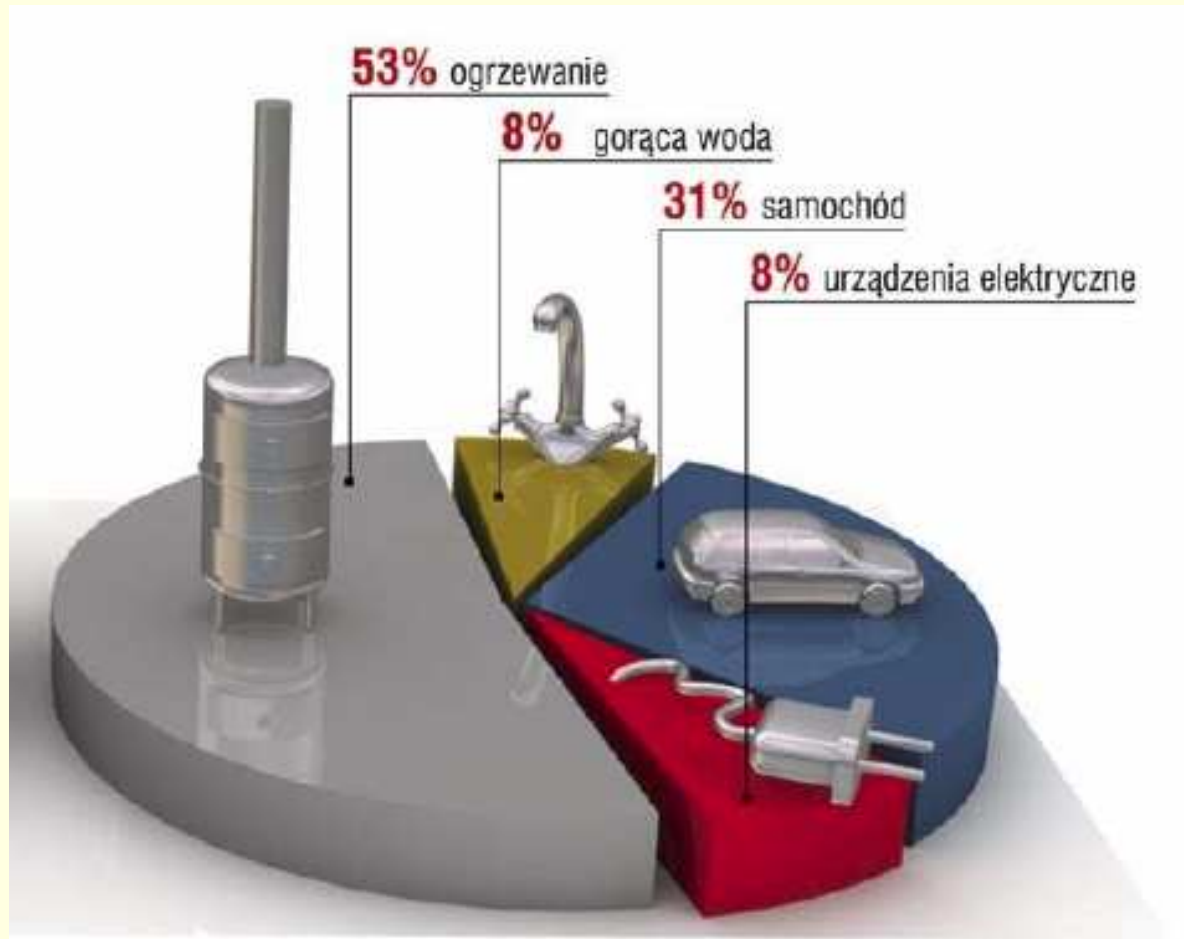
Nazwa	Cena (zł / tonę)
Koszt zakupu	200
Pozwolenie na emisję CO2	250
Oczyszczanie spalin*	24
RAZEM	474

W 2007 roku średnia cena za 1 MWh wynosiła około 122 zł czyli koszt sprzedaży wynosił między 130 zł a 180 zł

Przy sprawności 33% koszt 1 MWh (w 2016 r)wyniesie 215,4 zł czyli koszt sprzedaży wyniesie około 240 – 280 zł

* Założone normy stężeń SO2 i NO2 200 mg.

Gdzie zużywamy najwięcej energii?



3. Promowanie oszczędzania energii. Wyposażenie gospodarstw domowych w sprzęt i urządzenia elektryczne.

Sprzęt, urządzenie	[%]
Telewizor	98,4
Chłodziarka	97,8
Automat pralniczy	77,1
Magnetowid, odtwarzacz	53,1
Odbiornik radiofoniczny	52,0
Zestaw Hi-fi (wieża)	44,9
Zamrażarka	35,3
Pralka i wirówka	34,3
Komputer osobisty	29,0
Kuchenka mikrofalowa	26,6
Odtwarzacz płyt kompaktowych	11,1
Zmywarka do naczyń	3,4

Źródło: Rocznik statystyczny GUS 2004 (stan na 31.12.2003)

3. Promowanie oszczędzania energii.

Roczne zużycie energii elektrycznej dla różnego typu modeli mieszkań w [kWh]

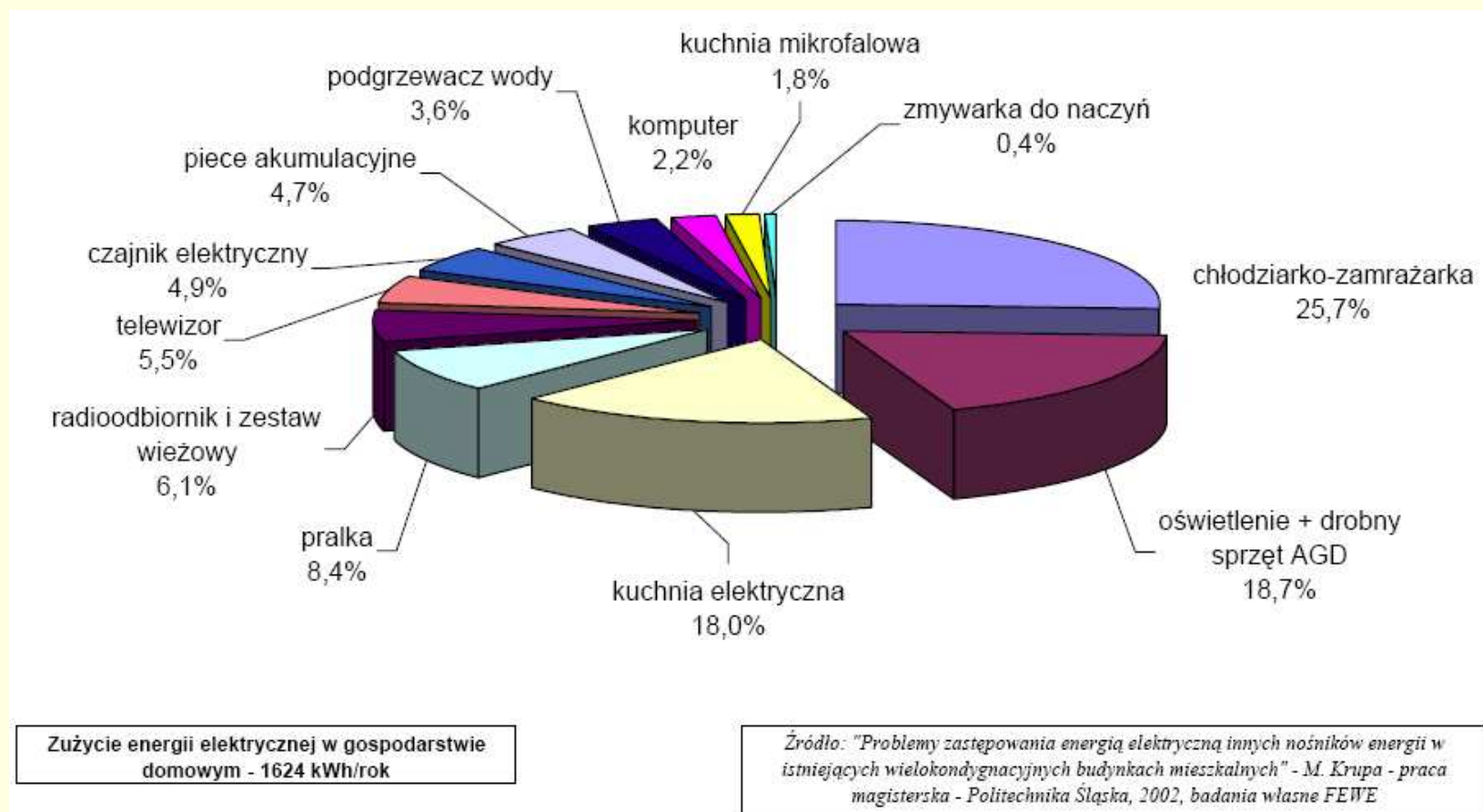
Urządzenie/sprzęt	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
	en.el. + gaz + co + cwu	en.el. + gaz + co	en.el. + gaz	en.el.
Pralka	135,8	135,8	135,8	135,8
Chłodziarko-zamrażarka	417,7	417,7	417,7	417,7
Telewizor	89,4	89,4	89,4	89,4
Radioodbiornik i zestaw wieżowy	98,6	98,6	98,6	98,6
Czajnik elektryczny	79,2	79,2	79,2	79,2
Komputer	35,9	35,9	35,9	35,9
Oświetlenie + drobny sprzęt AGD	304,1	304,1	304,1	304,1
Zmywarka do naczyń	7,2	7,2	7,2	7,2
Kuchnia mikrofalowa	29,3	29,3	29,3	29,3
Kuchnia elektryczna	3,8	3,8	3,8	664,5
Podgrzewacz wody		24,7	24,7	115,3
Piece akumulacyjne			108,1	135,8
Razem	1200,9	1225,7	1333,8	2112,7

3. Promowanie oszczędzania energii. Przykładowa metodyka obliczeń.

Założono, że pralka uruchamiana jest trzy razy w tygodniu, tzn. wykonuje się 156 prań rocznie. Producent podaje maksymalne zużycie energii przy wykonywaniu programu 60°C. Wybrana pralka POLAR PDN 1085, zużywa 0,96 [kWh] na cykl. Pralka zużywa więc rocznie ok. 150 [kWh].

3. Promowanie oszczędzania energii.

Zużycie energii elektrycznej dla uśrednionego modelu mieszkania.



3. Promowanie oszczędzania energii.

Krajowy potencjał redukcji zużycia energii elektrycznej.

Rodzaj urządzenia	Krajowy potencjał redukcji		
	Zużycia energii elektrycznej	Kosztów energii	Emisji zanieczyszczeń
	GWh	mln zł	tys. ton CO ₂
Chłodziarki i zamrażarki	2 252,0	800,7	2 745,2
Oświetlenie	1 000,3	355,6	1 219,3
Pralki	480,8	170,9	586,1



Skala porównawcza	Średnia łączna moc Standby	Średnie dobowe zużycie energii na Standby	Roczne zużycie energii na Standby	Roczny koszt energii na Standby
Średnie gospodarstwo domowe	W	kWh	kWh	zł
	20,0	0,48	175	62,4
Polska	MW	GWh	TWh	mln zł
	267,1	6,41	2,34	831,8



3. Promowanie oszczędzania energii.

PODSUMOWANIE

Skala porównawcza	Potencjał redukcji			
	Zużycia energii elektrycznej	Kosztów energii	Emisji zanieczyszczeń	Spalanego węgla w elektrowni
Średnie gospodarstwo domowe	kWh	zł	kg	kg
	341,74	121,5	416,6	152,8
Polska	GWh	mln zł	tys. ton CO ₂	tys. ton
	4558	1621	5556	2038,3

Roczny potencjał redukcji zużycia energii elektrycznej, kosztów energii elektrycznej, emisji CO₂ i spalanego węgla w wyniku wymiany starych chłodziarek i zamrażarek, pralek oraz 1/3 oświetlenia tradycyjnego, a także w wyniku ograniczenia używania funkcji standby w gospodarstwach domowych i w Polsce.

ZAKOŃCZENIE

PAMIĘTAJMY:
CHROŃMY NASZĄ
PLANETĘ, NIE JUTRO
TYLKO DZIŚ.



Dziękuję za uwagę.