




Perspektywiczne
Źródła i przetwarzanie energii


Wprowadzenie

1. Energia jako wielkość - fizyczna i termodynamiczna, formy energii
2. Krótka dyskusja zasobów energetycznych świata
3. Prognozy energetyczne rozwoju Świata, źródła odnawialne i ich możliwości
4. Metody konwersji energii - ogólnie
- macierz konwersji energii




JEDNOSTKI dane i uwagi pomocnicze

1 t p.u. - tony paliwa umownego = 7,00 Gcal = 2.93 10^{10} J = 8.14 MWh
 1 M t_{oe} = 4.2 10^{13} kJ
 1 t_{oe} = 1.67 t p.u. = 10,5 Gcal = 41,86 GJ
 1 baryłka ropy naftowej = 158,9 l = 0,135 t_{oe} = 6,12 GJ
 1 MWh = 10³ kWh = 3,6 MJ
 1 GJ = 0,239 Gcal = 0,278 MWh = 0,086 t_{oe}
 1 tpu = 1.33 t węgla kamiennego
 3.45 t węgla brunatnego
 0.746 t ropy naftowej
 799 m³ gazu ziemnego



W publikacjach oprócz kWh często stosowany jest kWa kilowatorok oraz terawatorok TWa.


1 kWa = 8760 kWh
 1 GWa = 1GWrok = 10⁶ kW36524 h = 8.7610⁹ kWh = 3.1510¹⁶ J
 1 TWa = 8760 TWh = 31,5410¹⁸ J = 31,54 EJ = 8.7610¹² kWh = 1 TWrok
 1 MeV = 1.610⁻¹³ J

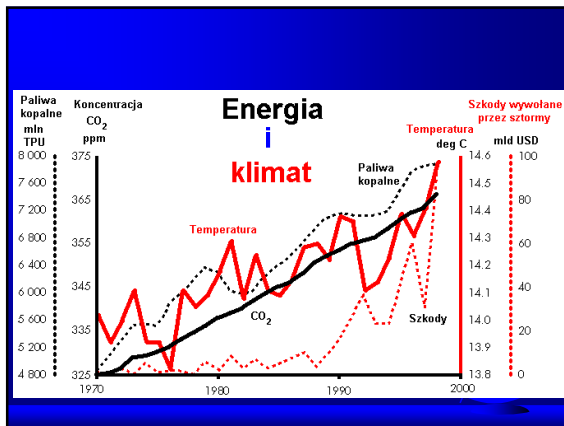


Wstęp
pojęcia podstawowe

ENERGIA - skalarna wielkość ekstensywna spełniająca ściśle prawo zachowania energii cechuje w sensie ilościowym różne procesy i rodzaj oddziaływań. Nie ma generalnie przyjętej metody albo systemu klasyfikacji energii.

- formy energii
- zasoby energii
- bilanse energetyczne
- sprawność procesów konwersji energii
- sprawność energetyczna
- sprawność egzenergetyczna
- gęstość strumienia wymiany ciepła (energii)





Źródła i przetwarzanie energii – pojęcia podstawowe

Do wyznaczenia produkcji energii elektrycznej elektrowni wodnych i jądrowych stosuje się często równoważnik energii pierwotnej, t.zn. odpowiednik tej ilości paliwa, która miałaby być zużyta, aby wytworzyć analogiczną ilość energii elektrycznej w elektrowni ciepłej, po uwzględnieniu sprawności przetwarzania wówczas $1 \text{ MWh} = 9,36 \text{ J}$.

Wprowadzenie

Należy pamiętać (dla poprawności pojęć termodynamicznych), że praca i ciepło nie są postaciami energii. Energia jest właściwością materii (energia substancjalna) lub pola i jest funkcją stanu układu. Praca i ciepło są formami przekazywania energii do rozważanego układu termodynamicznego i nie są funkcjami stanu. Zagadnienia te są przedmiotem rozważań w pracach podstawowych dotyczących termodynamiki.

w fenomenologii w fizyce budowy materii	Energia zewnętrzna (makrozjawiska)	Energia wewnętrzna (mikrozjawiska)
Energia ruchu	(fenomenologiczna) energia kinetyczna – ruch makroskopowy translacyjny o pedzie nieskompensowanym	energia cieplna (ruch cieplny, dyfuzja, uporządkowana rotacja wewnętrzna)
Energia pola	energia grawitacji (pola dalekiego zasięgu)	<i>Granica nieokreślona</i> energia wiązań (pola bliskiego zasięgu): – międzyatomowych (chemiczna) – molekularnych (chemiczna)
	(fenomenologiczna) energia elektromagnetyczna (pola dalekiego zasięgu)	– międzyatomowych (jonizacja) – jądrowych (jądrowa; pola jądrowego bliskiego zasięgu, oddziaływania silne i słabe)

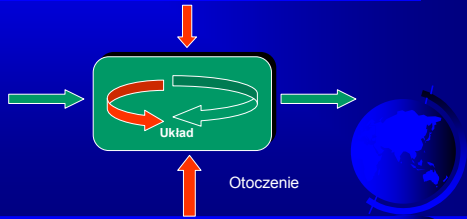
Rodzaje energii

Z fenomenologicznego punktu widzenia energia łącznie stanowi zamknięty zbiór czterech rodzajów energii, a mianowicie kinetycznej, grawitacyjnej, wewnętrznej i elektromagnetycznej, z których trzy pierwsze mają charakter substancjalny.

Zmiana zasobu energii zgmagazynowanej w układzie jest sumą dwóch działań - produkcji wewnątrz układu oraz wymiany między układem i otoczeniem przez granice układu. Określona wielkość ekstensywna może także powstawać lub zanikać na rzecz innej, współpracującej w tym układzie. **Zjawisko to nazywa się konwersją przetwarzaniem.**

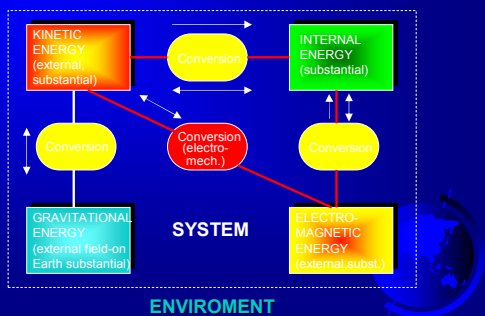
Suma produkcji zamkniętego zbioru wzajemnie konwersyjnych wielkości ekstensywnych w tym samym układzie stale równa się zero. Zagadnienia konwersji energii składowych, których suma daje energię wypadkową (wielkość ekstensywną zachowawczą) mają ogromne znaczenie praktyczne.

Drugą grupą oddziaływań powodujących zmianę zasobu w danym układzie jest oddziaływanie między układem a otoczeniem przez granice układu, które dla wielkości ekstensywnej skalanej (energii) można określić jako przepływ z otoczenia do układu i na odwrót.



W niektórych pracach dotyczących przetwarzania i magazynowania energii przyjęto jej podział na sześć podstawowych rodzajów, to znaczy: **energię mechaniczną, elektryczną, elektromagnetyczną, chemiczną, nuklearną, i energię cieplną**. Rozgraniczenia takie nie są oczywiście zupełnie ścisłe. Energia chemiczna, jądrowa i cieplna są podklasami energii wewnętrznej, dwie pierwsze są typu energii wiązań, trzecia jest typu energii ruchu (nie dającego pędu po uśrednieniu makroskopowym). Energia mechaniczna w takim ujęciu jest połączeniem energii kinetycznej (ruchu makro) i energii grawitacji (w warunkach ziemskich). Energia elektromagnetyczna obejmuje w ujęciu z rysunku energię elektryczną i elektromagnetyczną.

Schemat procesów konwersji energii



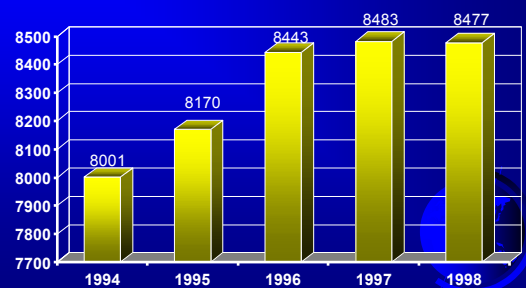
Zasoby energetyczne Świata

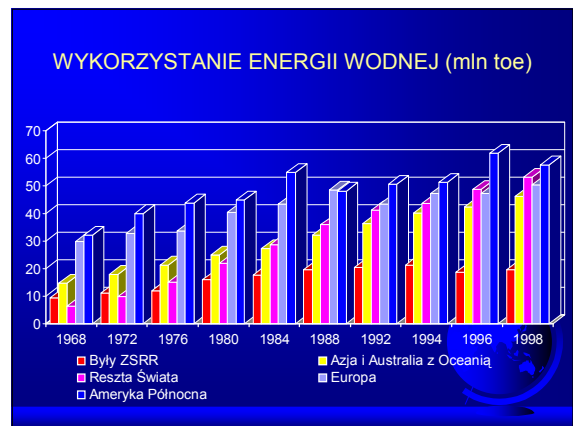
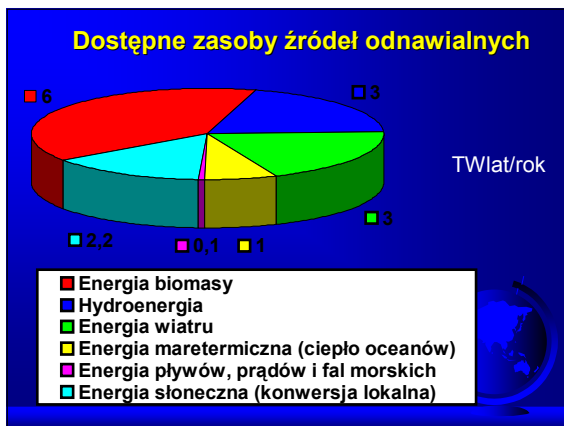
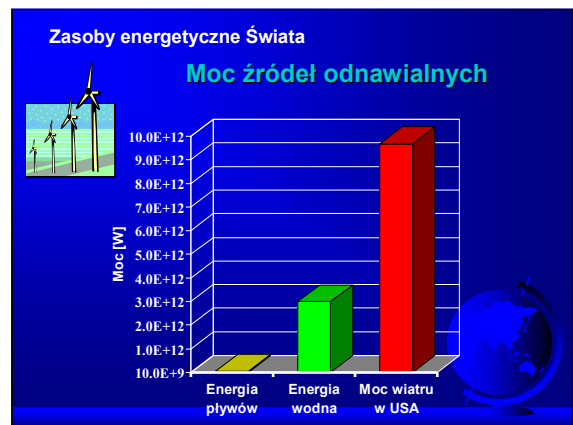
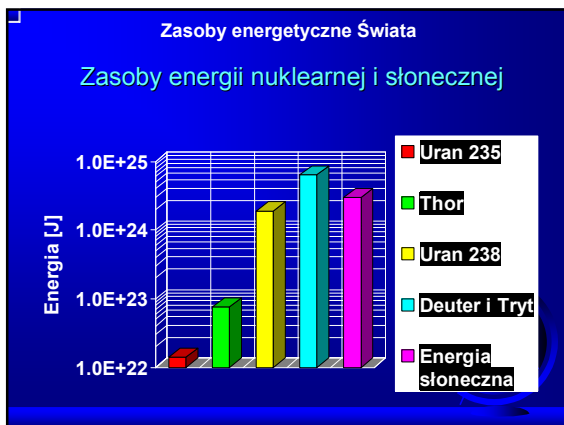
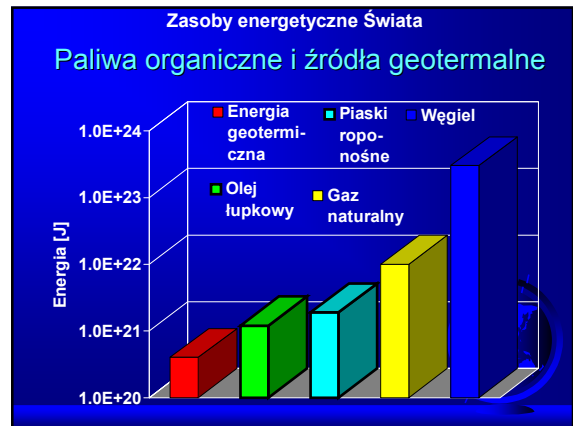
Energia -Człowiek -Cywilizacja

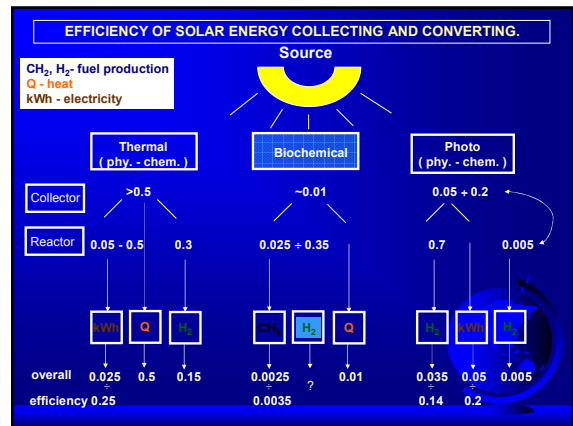
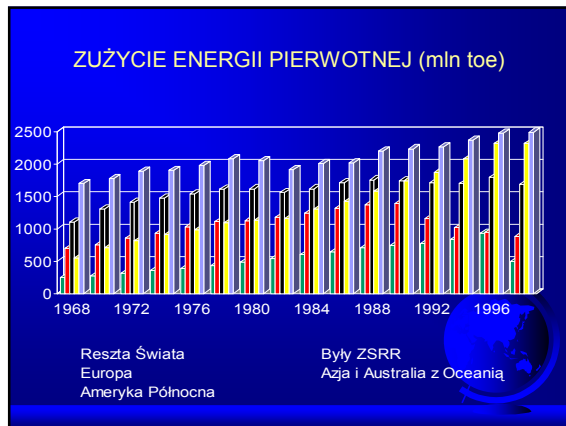


W ciągu 1900 lat od początku naszej ery zużyto na świecie 170 mld t.p.u. Podczas następnych 90 lat zużyto paliwa dwukrotnie więcej. Prognozowanie zużycia energii jest bardzo złożone - zależy silnie od przyjętych wariantów rozwoju świata.

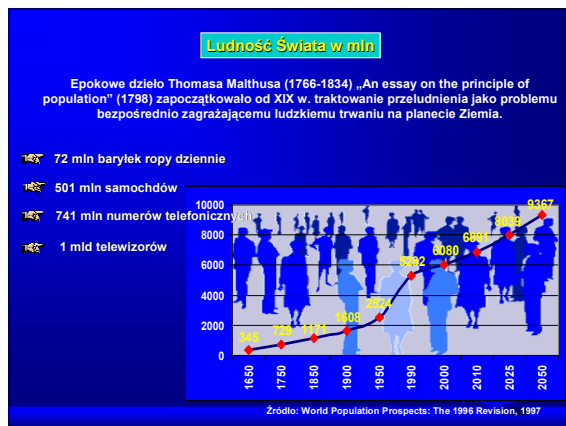
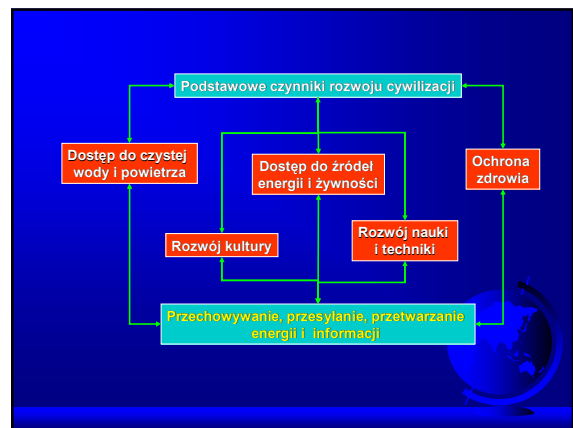
ZUŻYCIE ENERGII PIERWOTNEJ NA ŚWIECIE (mln toe)



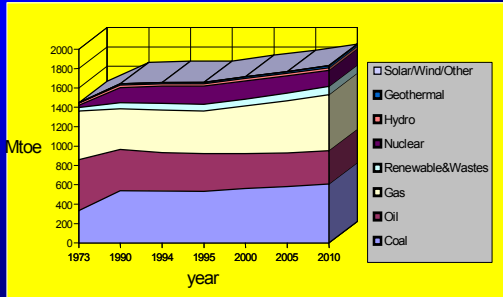




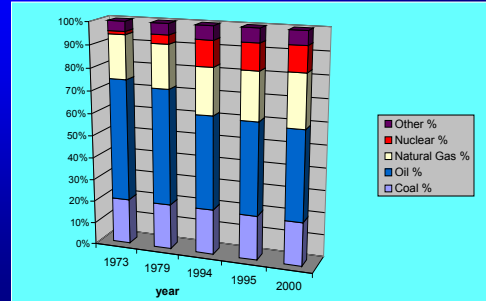
Prognozy Rozwoju Energetycznego Świata - Zużycie Energii w Wybranych Krajach



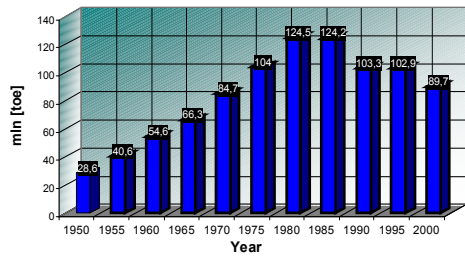
Energy balance and demand for USA



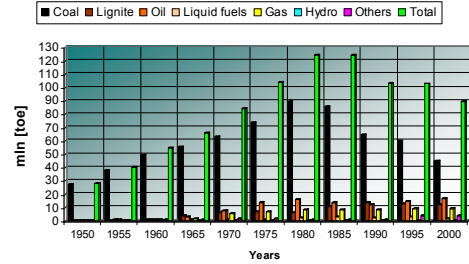
Total Energy Demand IEA



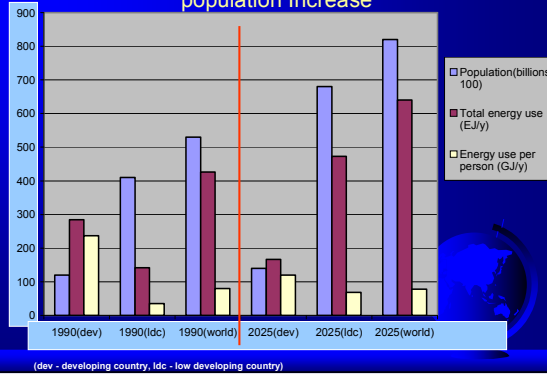
Total primary energy consumption in Poland 10⁶ [toe] – years 1950 ÷ 2000.



Primary energy consumption in Poland by fuels and total - years 1950 ÷ 2000



Increase in Energy Use Expected as a Result of population Increase



The biggest proven reserves of hard coal

