



Czy Polska może być samowystarczalna energetycznie ?

Przygotował:

Prof. dr hab. inż. Jacek Zimny

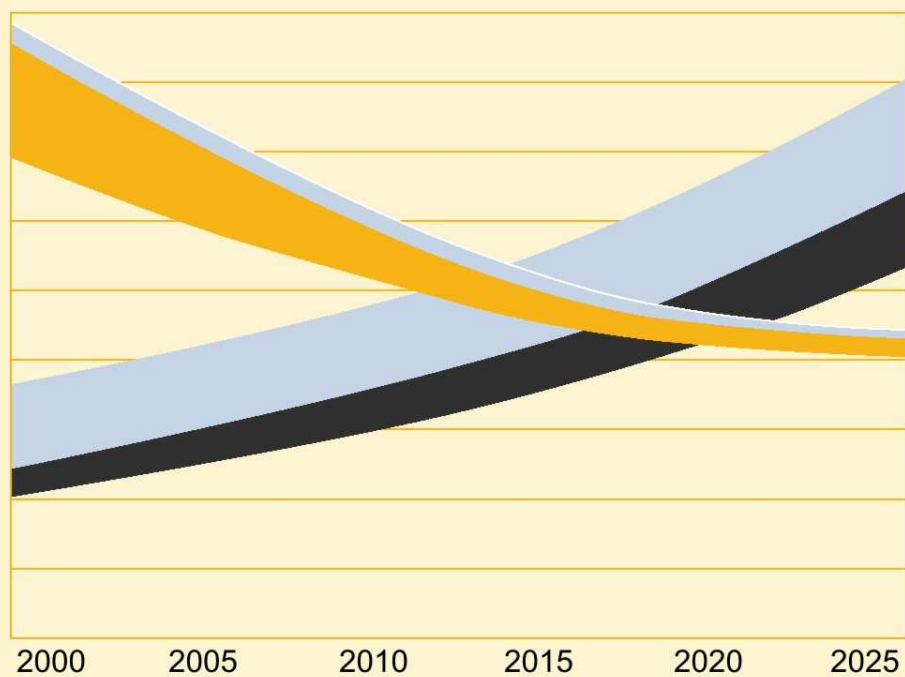
Akademia Górniczo -Hutnicza,

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Międzywydziałowa Szkoła Energetyki

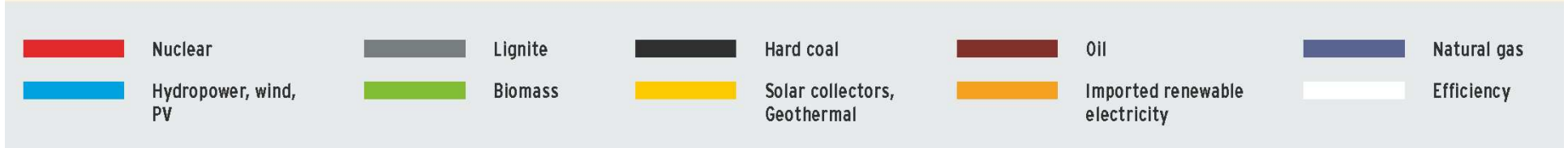
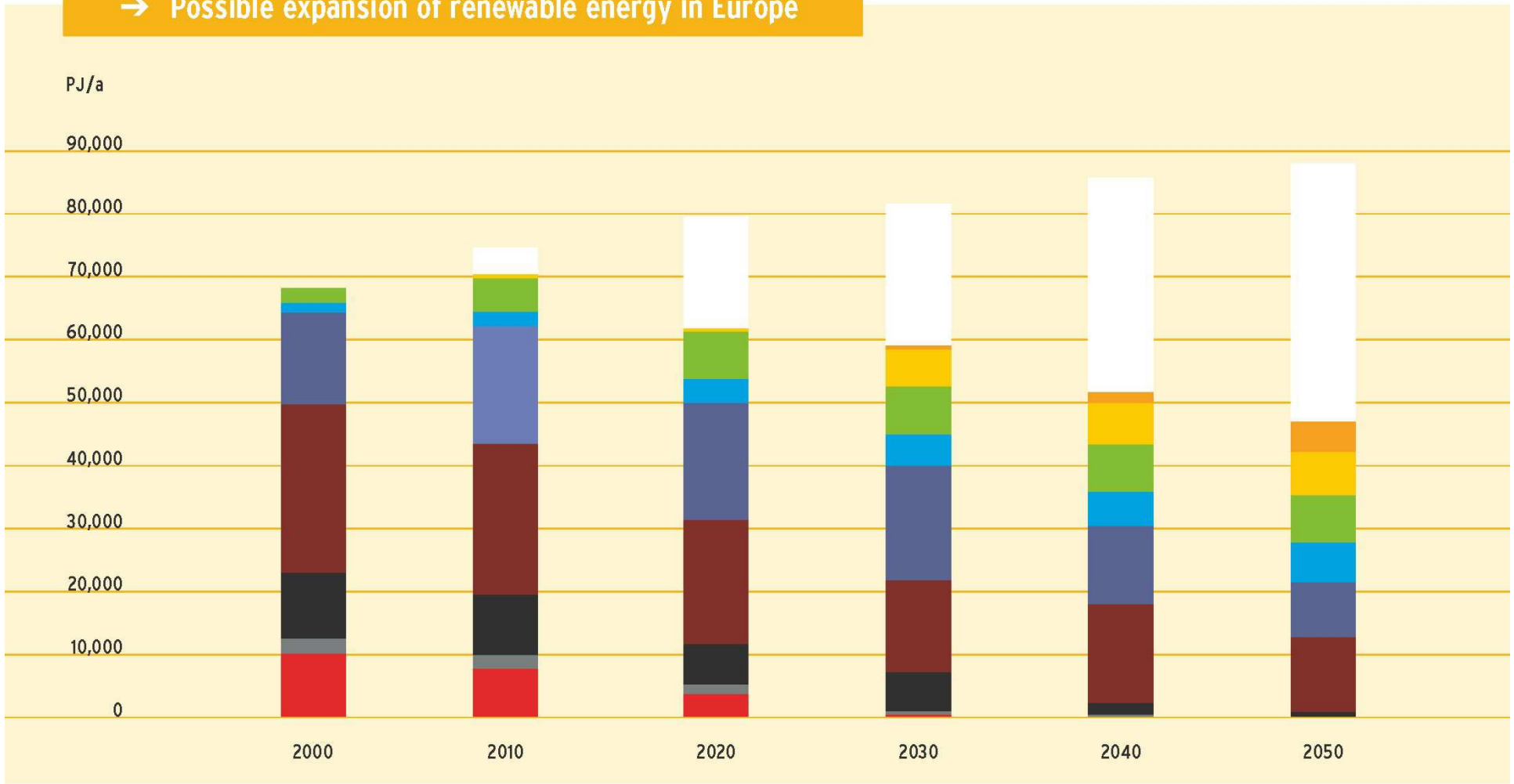
Festiwal Nauki - Kraków, 15 maj 2008

Koszty energii



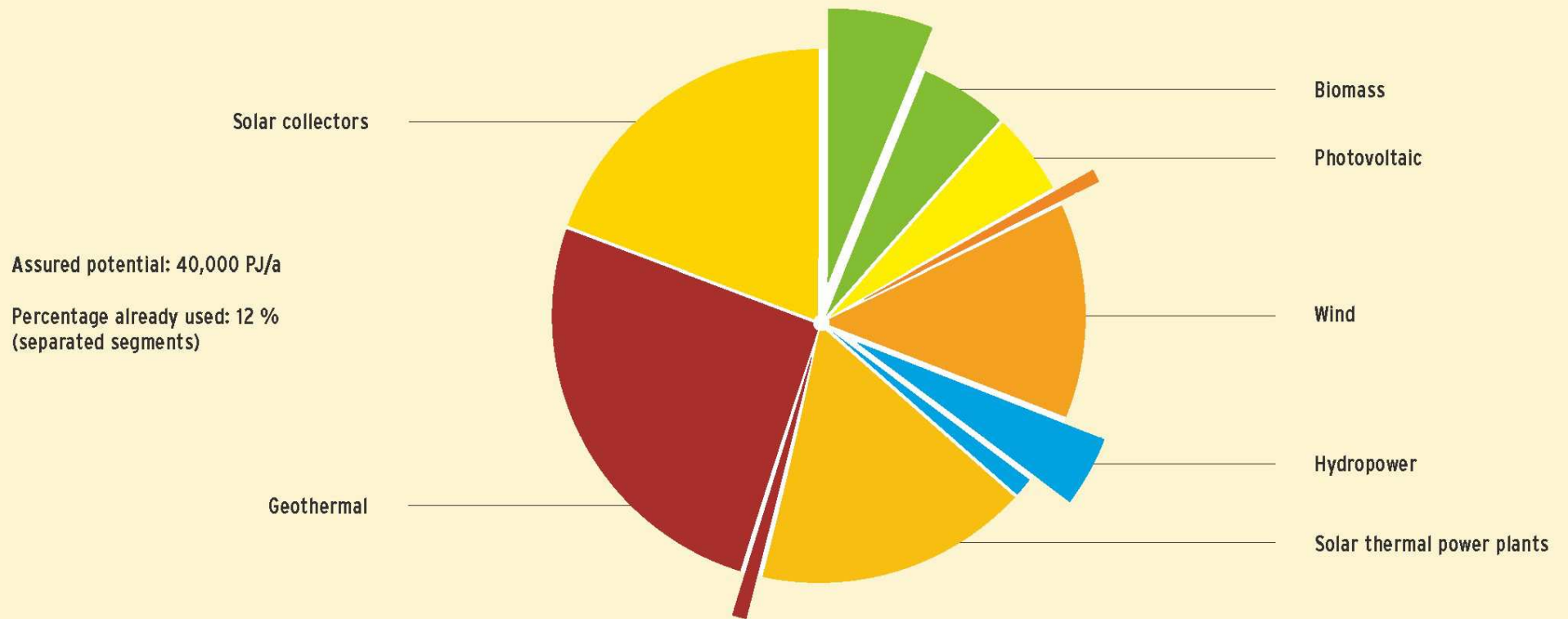
- Odnawialne źródła energii
- Energetyka konwencjonalna i jądrowa
- Koszty zewnętrzne

→ Possible expansion of renewable energy in Europe



→ European potentials

Source: DLR

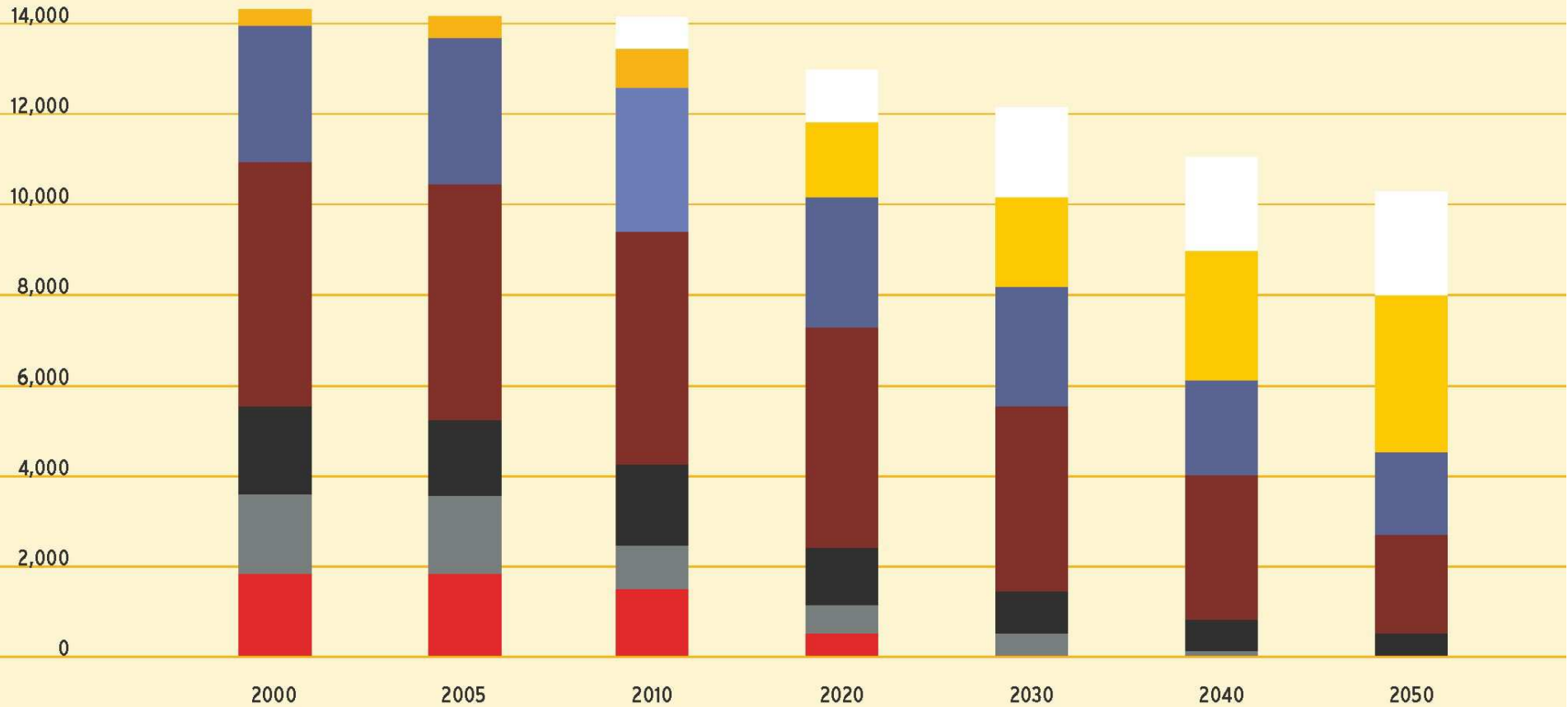


→ Primary energy in the long-term scenario for Germany

Source: DLR



Primary energy in PJ/a



CO₂-emiss. (millions of tonnes/year)



Definicja Bezpieczeństwo Energetyczne Kraju (BEK)

$$BEK = \frac{\sum \text{zapotrzebowanie_kraju_na_energię}}{\sum \text{produkcja_energii_danego_kraju}} [\%]$$

Za bezpieczeństwo energetyczne (BEK)
odpowiadają organy państwa!

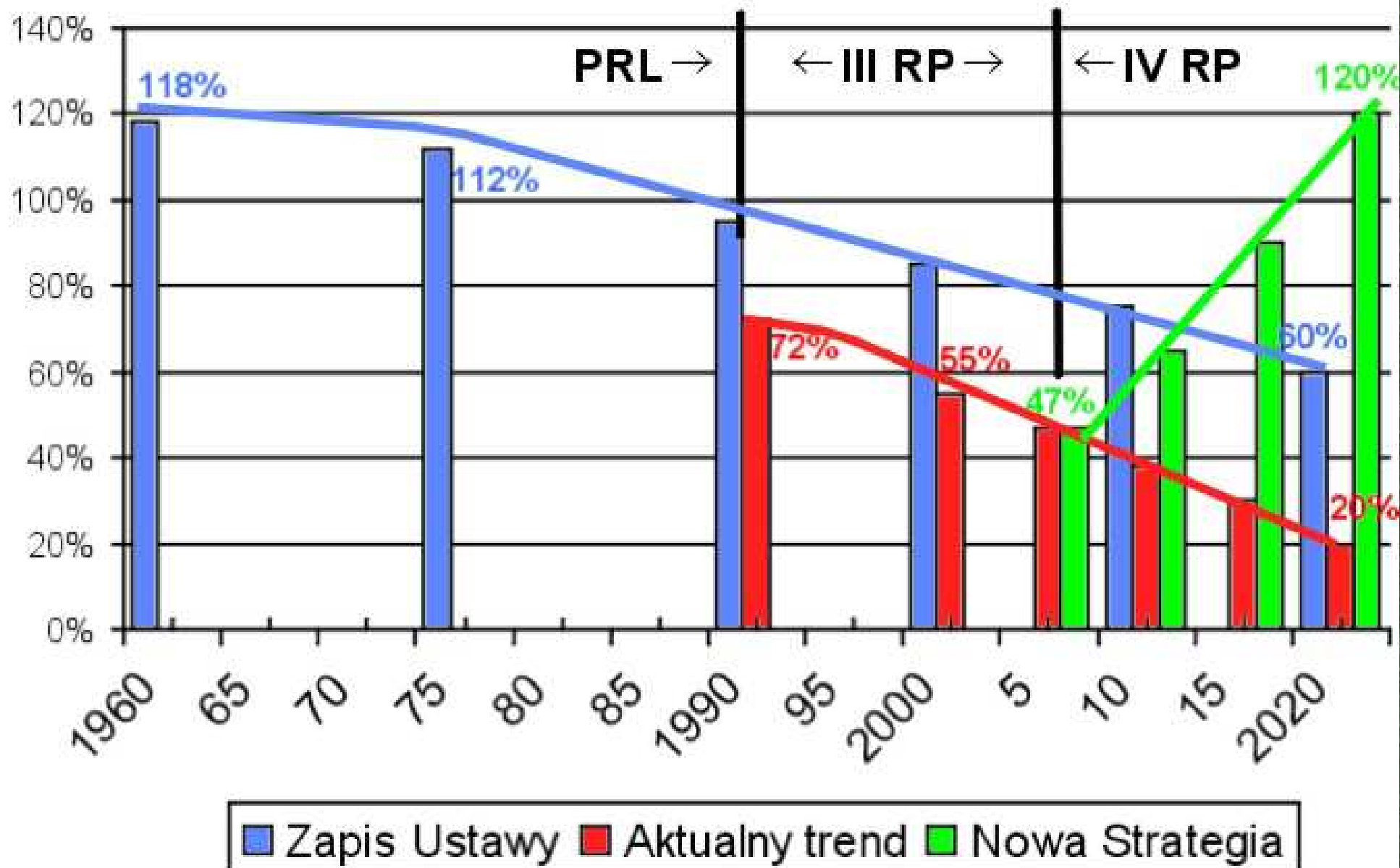
Miarą bezpieczeństwa energetycznego kraju jest:

Wskaźnik Samowystarczalności Energetycznej kraju (WSE)

$$WSE = \frac{\sum \text{energia_pierwotna_pozyskana_w_kraju}}{\sum \text{energia_pierwotna_zuzyta_w_kraju}} [\%]$$



Bezpieczeństwo energetyczne Polski



Energia pierwotna kraju

Energia pierwotna to suma energii z krajowych zasobów kopalnych i odnawialnych

$$E_P = E_K + E_O$$

E_P –energia pierwotna

E_K –energia z zasobów kopalnych

E_O –energia z zasobów odnawialnych



Bilans zasobów kopalnych i odnawialnych Polski

1985r. – PIG, PGNiG, PAN, Uczelnie, Instytuty:

ropa: 744,9 - 1130,3 mln ton zasobów geologicznych
227,2 - 352,9 mln ton zasobów wydobywalnych

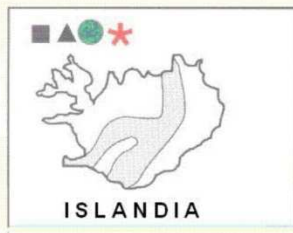
gaz: 1215,9 - 1834,9 mld m³ zasobów geologicznych
893,1 - 1376,8 mld m³ zasobów wydobywalnych

Zasoby energii odnawialnej 2007

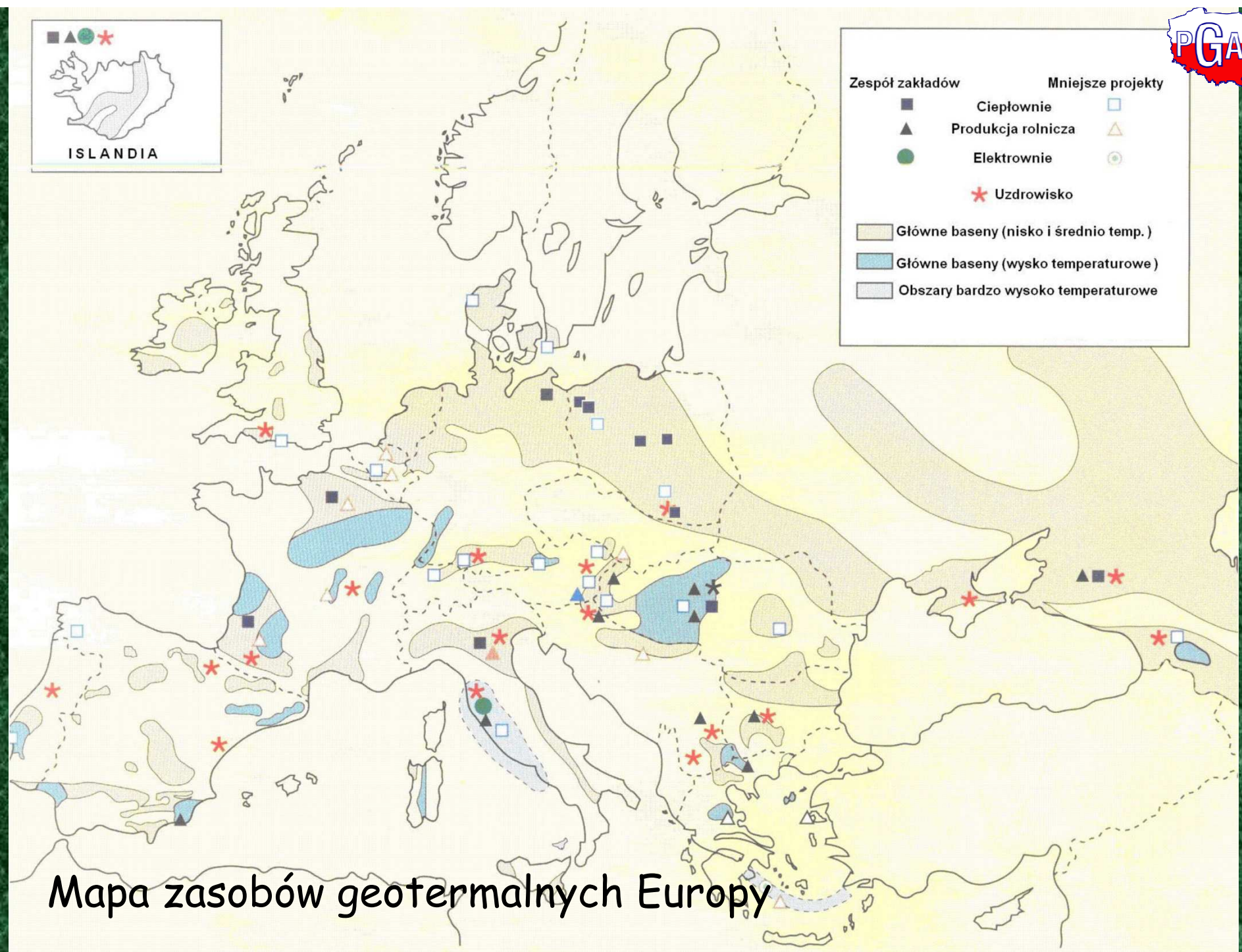
- Energia geotermalna do 3 km głębokości-
625 000 PJ/rok – 99% OZE
- Energia biomasy 500 PJ/rok
- Energia słoneczna 300 PJ/rok
- Energia wiatru 150 PJ/rok
- Energia wodna 40 PJ/rok

RAZEM ok. ~ 626 000 PJ/rok

Polska 2007 ~4200 PJ/rok, około 150 razy więcej



Zespół zakładów		Mniejsze projekty	
■	Ciepłownie	□	
▲	Produkcja rolnicza	△	
●	Elektrownie	○	
*	Uzdrowisko		
<p>■ Główne baseny (nisko i średnio temp.)</p> <p>■ Główne baseny (wysko temperaturowe)</p> <p>■ Obszary bardzo wysoko temperaturowe</p>			



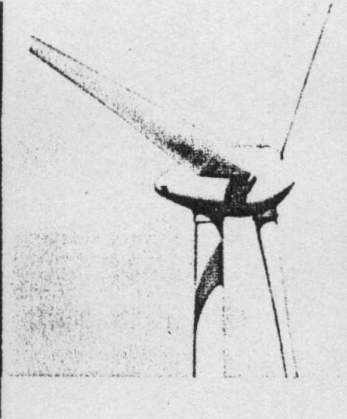
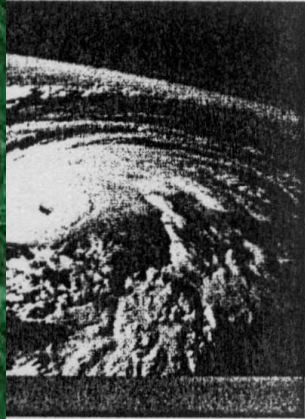
Mapa zasobów geotermalnych Europy



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



UMWELTPOLITIK



Geothermie - Energie für die Zukunft



DAS HAT ZUKUNFT.

Potenziale der hydrothermalen Geothermienutzung 2006

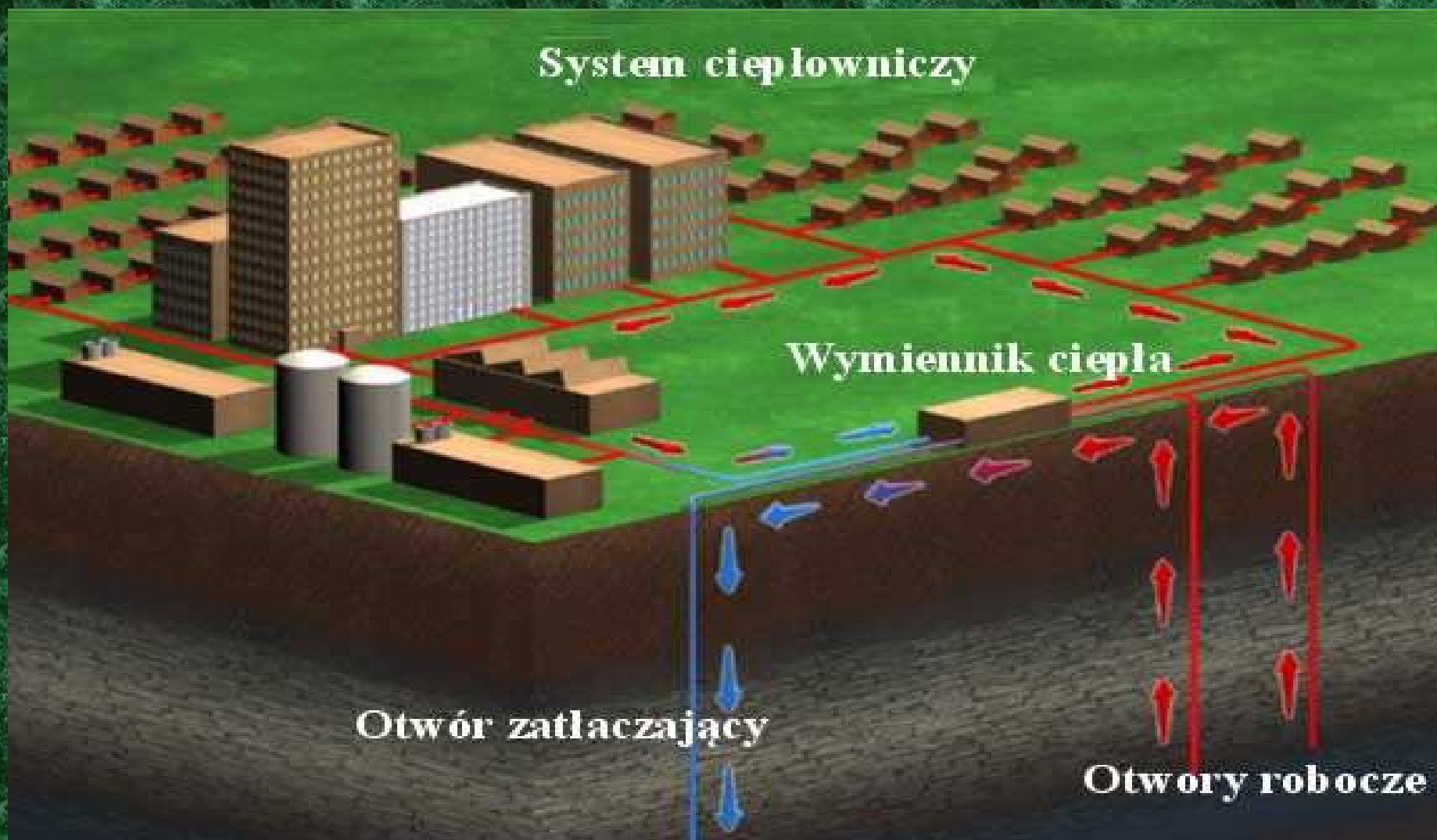


	Fläche [km ²]	Theor. Potenzial [EJ]	Technisches Potenzial [PJ]	Bei einer Wärme- nutzung innerhalb 100 Jahre [PJ/a]	Technisches Nachfrage Potenzial Haushalte, Kleinverbraucher u. Industrie (Niedertemperaturnachfrage) [PJ/a]
Süddeutsches Molassebecken	20 000	6 700	88 000	880	112
Norddeutsches Becken	100 000	33 600	50 000	500	868
Oberrheingraben	5 000	1 700	60 000	600	97
Deutschland Gesamt	125 000	42 000	198 000	1 980	1 077

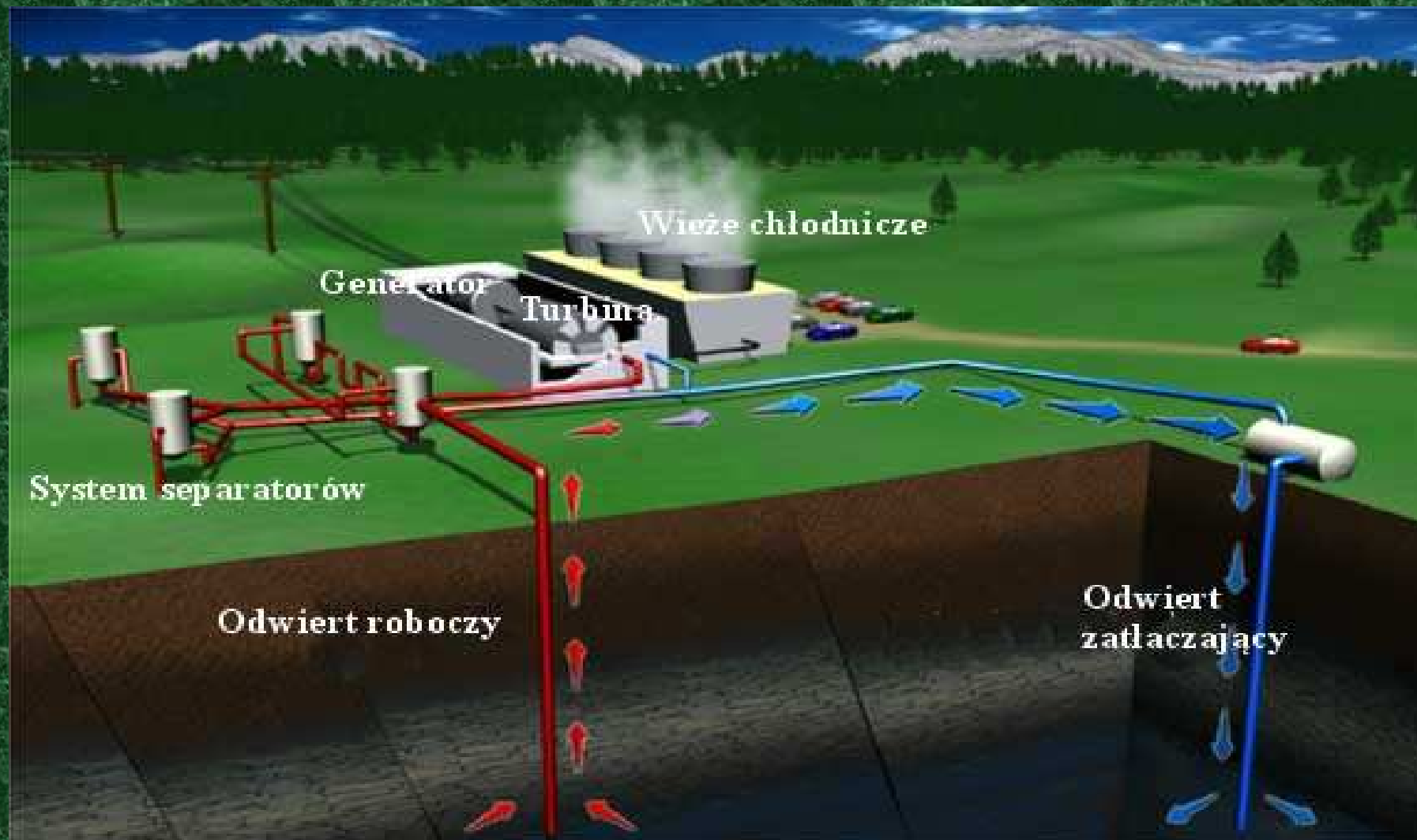
Geothermische Strom- und KWK-Potenziale in Deutschland

	Elektrische Energie	KWK oW Wärme [EJ]	KWK mW Wärme
Kristalline Gesteine HDR	1 100	1 600	2 800
Störungszonen	45	65	120
Heißwasser-Aquifere	9	23	50
Gesamtenergie	1 200	1 700	3 000
Gesamtenergie [GWa]	37 000	53 000	95 000

Geotermalny system ciepłowniczy



Elektrownia geotermalna



Energooszczędność

(powszechna, audytorzy, kształcenie).

Cel: oszczędność energii 2-5%/rok

- Program oszczędności energii w przemyśle,
- Program oszczędności energii w budownictwie,
- Program oszczędności energii w rolnictwie
- Program odzysku ciepła

Efektywność

(społeczna, gospodarcza, ekonomiczna,
energetyczna).

Cel:

wzrost konkurencyjności Polski

Zobowiązania krajowe i międzynarodowe

1. Samowystarczalność energetyczna
2. Uniezależnienie energetyczne od Rosji
3. Udział OZE w bilansie 2010 -7,5% en. el.
2020 -15% en. el.
Energetyka jądrowa 2020 -3÷5% en. el.
4. USA, UE 2010 -20% en. el.
2020 -30% en. el.

Możliwości energetyczne Polski

- Geotermia (c.o., c.w.u., balneologia, sport)
 - 50% oszczędności gazu
- Biomasa, biogaz (8 mld m³, 3 mln ha),
 - 50% oszczędności gazu
- Biopaliwa ciekłe (8 mln ton)
 - 50% oszczędności ropy
- Własny gaz (8 mld m³)
- Własny węgiel (czyste technologie)
- Strategia bezpieczeństwa energetycznego:
 - 50% kopaliny + 50% OZE + 20% ropa z importu

Pełna samowystarczalność kraju!

Dziękuję za uwagę