

# **DYLEMATY POLSKIEJ ENERGETYKI W XXI WIEKU**

**Prof. dr hab. Maciej Nowicki**

# **POLSKI SYSTEM ENERGETYCZNY NA ROZDROŻU**

- **40% mocy w elektrowniach ma więcej niż 40 lat - konieczność ich wyłączenia z eksploatacji**
- **Linie przesyłowe i dystrybucyjne niewystarczające i w dużej mierze zdekapitalizowane**
- **zbyt mały potencjał transgranicznych linii przesyłowych**
- **coraz większy import węgla kamiennego ( w 2011 roku 16 mln ton)**
- **Import ponad 60% gazu ziemnego z Rosji i 98% ropy naftowej**
- **bardzo powolny rozwój elektrowni i elektrociepłowni gazowych (dla poprawy elastyczności systemu) oraz odnawialnych źródeł energii (w 2011 roku 9,5%)**

# KRYZYS ENERGETYCZNY W 2016 ROKU

Do końca 2015 roku Polska powinna wyłączyć z eksploatacji 6500 MW.  
Grozi to wyłączeniami prądu w godzinach szczytu.

Jak można temu zaradzić?

*Plan prof. Żmijewskiego:*

	<i>efekt</i>
• poprawa efektywności wykorzystania energii	2000 MW
• zwiększenie przepustowości linii transgranicznych	2000 MW
• rozwój OZE i energetyki prosumenckiej	2000 MW
• budowa elektrowni i elektrociepłowni gazowych	500 MW
<i>Razem</i>	<i>6500 MW</i>

# JAKI ROZWÓJ ENERGETYKI DO 2050 (1)

## 1. SYTUACJA W SEKTORZE WĘGLOWYM

### Węgiel kamienny:

- zasoby operatywne, możliwe do wydobywania 2,1 mld ton, czyli na 30 lat przy wydobywaniu 70 mln ton/rok
- w 2030 roku tylko 12 kopalń czynnych, o zdolności wydobywania 48 mln ton/rok
- wzrost importu węgla kamiennego, szczególnie dla Polski Północnej
- energia z węgla coraz droższa - konieczność zakupu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> przez elektrownie
- koszt budowy bloku na węgiel ok. 6 mld zł/1000 MW

# JAKI ROZWÓJ ENERGETYKI DO 2050 (2)

## 2. WĘGIEL BRUNATNY:

- obecne wydobycie 65 - 70 mln ton/rok
- w roku 2030 45 - 50 mln ton/rok
- w roku 2040 koniec wydobycia z istniejących odkrywek  
( Adamów 2023, Bełchatów 2035, Turów 2040)
- istnieją znaczne zasoby węgla brunatnego w okolicach Legnicy i Gubina, ale ich eksploatacja jest bardzo problematyczna

# JAKI ROZWÓJ ENERGETYKI DO 2050 (3)

## 3. GAZ ZIEMNY:

- obecne zużycie ok. 15 mld m<sup>3</sup>/rok, w tym import z Rosji ok. 10 mld m<sup>3</sup>/rok
- budowa gazoportu poprawi nieco sytuację (ok. 3 mld m<sup>3</sup>/rok)
- nadzieja w gazie z łupków, ale jeszcze wiele niewiadomych
- w przyszłości - także zgazowanie węgla (przy wysokich cenach gazu ziemnego)

Konieczna budowa bloków gazowych. Koszt inwestycyjny ok. 4 mld zł/1000 MW

# JAKI ROZWÓJ ENERGETYKI DO 2050 (4)

## 4. ENERGIA JĄDROWA:

- według danych PGE pierwsza elektrownia jądrowa (3 000 MW) może być uruchomiona w 2025 roku (w tym czasie moc polskiego systemu będzie wynosić ponad 40 000 MW)
- koszt inwestycyjny 15 - 20 mld zł/1000 MW (wg Moody Investor Service), a więc 3 razy więcej niż węglowa i 4 razy więcej niż gazowa
- tworzy miejsca pracy głównie w trakcie budowy
- lokalizacja - nad samym morzem (chłodzenie) - konkurencja z farmami wiatrowymi
- konieczność przechowywania przez 10 lat radioaktywnych odpadów na terenie elektrowni
- konieczność budowy nowych sieci przesyłowych o dużych mocach
- brak poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju

# JAKI ROZWÓJ ENERGETYKI DO 2050 (5)

## 5. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII:

**Konieczne przyśpieszenie rozwoju - w 2020 roku 20% energii końcowej z OZE**

***Reprezentują nową filozofię rozwoju energetyki:***

- skrajnie rozproszona,
- szybka do zbudowania
- uruchamia prywatne środki inwestycyjne
- zapewnia bezpieczeństwo energetyczne
- tworzy lokalne rynki pracy
- bezpieczna ekologicznie - wykorzystuje darmowe lub odpadowe „paliwa“
- współpracująca z inteligentnymi sieciami energetycznymi

**W Polsce największe szanse rozwoju ma biomasa, energia wiatru i energia słońca**



# BIOMASA

**Na świecie 1% biomasy przeznaczana się na cele energetyczne.  
Pokrywa to 12% zapotrzebowania na energię końcową.**

## **Źródła biomasy stałej do celów energetycznych w Polsce:**

- **słoma zbożowa i rzepakowa (ponad 10 mln ton/rok)**
- **drewno odpadowe z lasów i sadów ( ok. 10 - 12 mln ton/rok)**
- **plantacje roślin „energetycznych“ (10 - 20 t s.m./ha)**
- **odpady komunalne**

**Opłacalna jest budowa małych kotłowni i elektrociepłowni na odpadową biomasę, natomiast konieczne jest zabronienie współspalania biomasy w elektrowniach**

**Budowa biogazowni - tylko małe (poniżej 1 MW) na odpady rolnicze**

# ENERGIA WIATRU

**Dynamiczny rozwój na świecie:**

w 2010 r.	196 000 MW
w 2015 r.	600 000 MW
w 2020 r.	1 500 000 MW

**W Polsce obecnie 2 300 MW, a w 2020 ma być 6 000 MW**

**Obecnie najszybszy rozwój - farmy wiatrowe na morzu (współczynnik wykorzystania mocy 45 - 50%, chociaż koszty o 50% wyższe)**

**Nowość - rozwój mikroturbin wiatrowych do 10 - 20 kW, przy domach, na dachach. Możliwe do zastosowania w całym kraju.**

**Problemy: wyprowadzenie mocy z dużych farm wiatrowych oraz magazynowanie energii „nadmiarowej“.**

# ENERGIA SŁOŃCA (1)

Roczna suma promieniowania całkowitego (bezpośredniego i rozproszonego): na Saharze 2000 kWh/m<sup>2</sup>  
średnio w Polsce 950 kWh/m<sup>2</sup> (od 900 do 1050 kWh/m<sup>2</sup>).

**Kolektory słoneczne** do przygotowania ciepłej wody.

Możliwość pokrycia rocznego zapotrzebowania 40 - 50%, a z sezonowym magazynem ciepła znacznie więcej.

Od kilku lat w Polsce dynamiczny rozwój (30 - 40%/rok).

Łącznie w 2011 r. 900 000 m<sup>2</sup> (ok. 700 MWc), co daje Polsce 7 miejsce w UE.

Mamy ok. 60 producentów kolektorów słonecznych; kilku z nich eksportuje większość swojej produkcji.

Daleko jeszcze do nasycenia rynku krajowego.

W 2011 r. w Polsce 17 m<sup>2</sup>/1000 mieszkańców, w Danii 98, w Czechach 64, w Holandii i w Szwecji po 48 m<sup>2</sup>/1000 mieszkańców

# ENERGIA SŁOŃCA (2)

## Panele fotowoltaiczne

Szybki rozwój na świecie: 2010 r. 40 000 MW

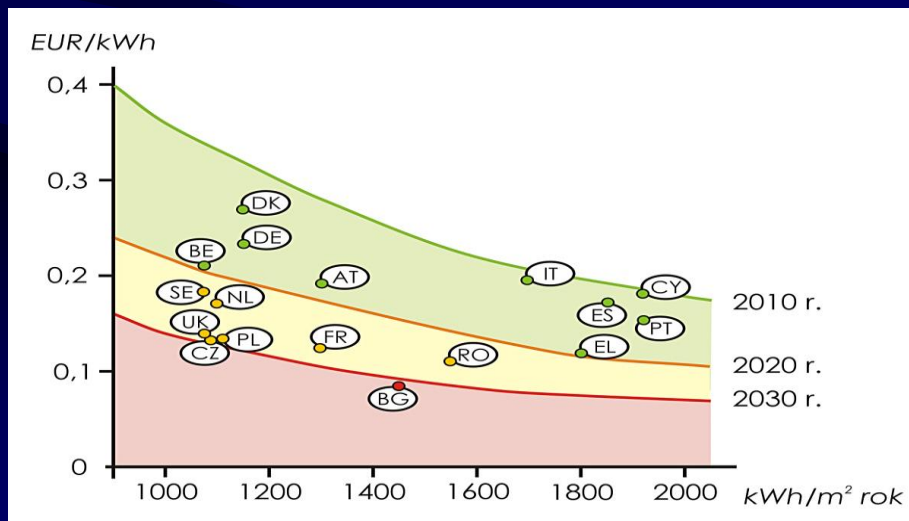
2020 r. 300 000 MW

W Polsce 3 MW - nadzieja na rozwój w ustawie o OZE.

Ciągła obniżka kosztów dzięki postępowi technicznemu, konkurencji i efektowi skali (2 razy większa produkcja, cena o 20% niższa).

Osiągnięcie konkurencyjności wytwarzania prądu: w latach 2014 - 2016 w Niemczech, Danii i krajach Europy Południowej, a do 2025 we wszystkich krajach UE

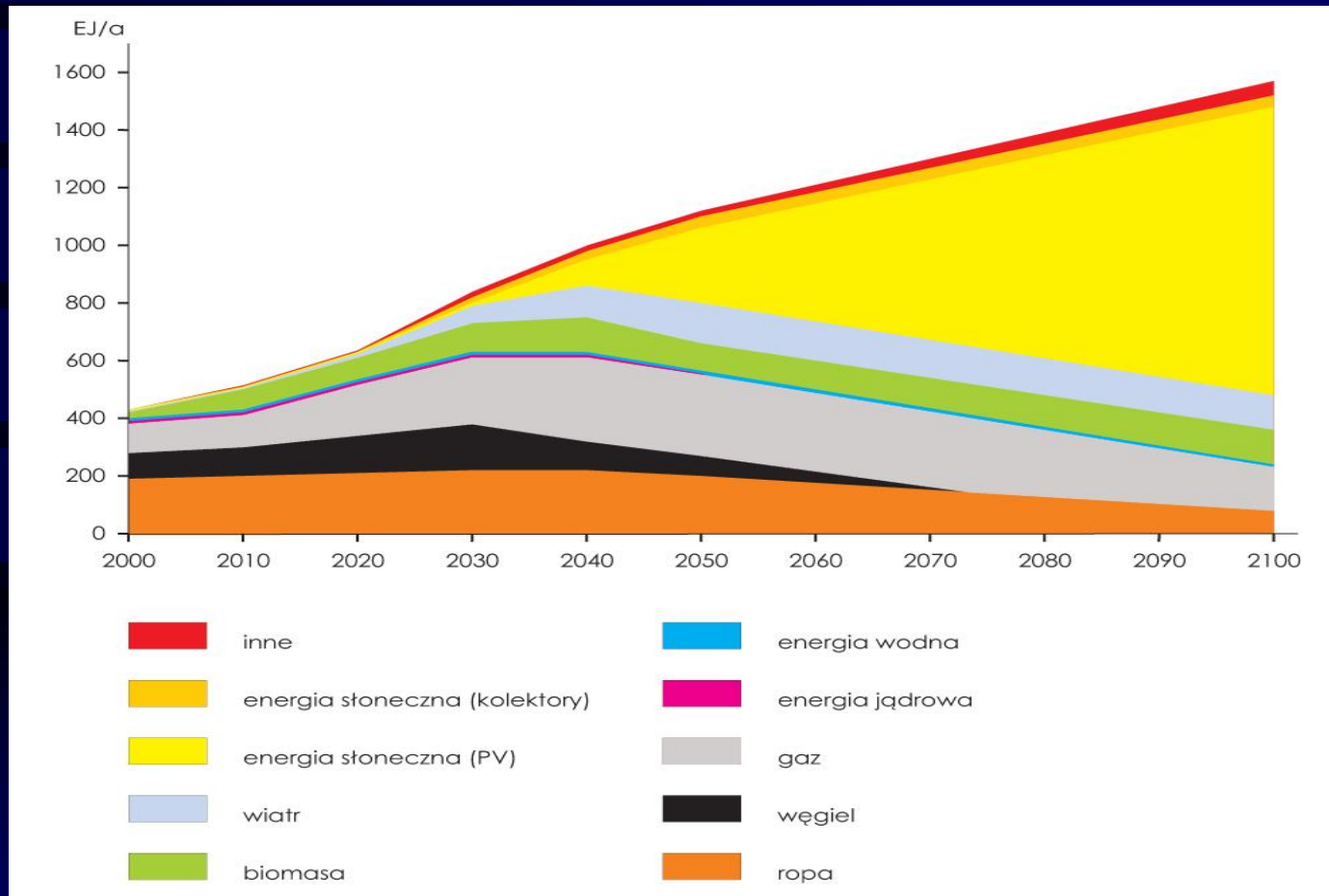
*Problem: magazynowanie energii „nadmiarowej“.*



## PODSUMOWANIE

- Obecnie najwyższy priorytet to oszczędność energii
- Uniknięcie kryzysu w 2016r. Tylko przez szybki rozwój energetyki gazowe i OZE i budowę nowych sieci transgranicznych
- konieczność rezygnacji w budowy elektrowni jądrowej - środki te można dużo efektywniej wykorzystać
- do 2050 r. energia elektryczna i ciepła z OZE, gazu i węgla
- konieczny szybki rozwój inteligentnych budynków i systemów energetycznych (optymalizacja wykorzystania energii)

# PO 2050 r. NADEJDZIE ERA SŁOŃCA W POLSCE I NA CAŁYM ŚWIECIE



**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**