



Stowarzyszenie Ekologiczne EKO-UNIA

Koło Naukowe Studentów Ochrony Środowiska Uniwersytetu Wrocławskiego

OZE/URE

energetyka 21. wieku dla Polski, realna szansa – nie utopia

Jan Popczyk

Wrocław, 6 czerwca 2011



Produkcja energii elektrycznej, MWh/(osoba·rok)

Polska – 4, Norwegia – 30, USA – 15, Niemcy – 8

Polska przyszłość: ustabilizować produkcję energii elektrycznej w źródłach WEK i następnie zacząć ją zmniejszać, zacząć szybko zwiększać produkcję energii elektrycznej w źródłach OZE/URE!!!

Zużycie ciepła w budownictwie, MWh/(m²·rok)

Polska: średnio – 180, budownictwo z lat 70. – 300, wymaganie dla nowych budynków – 120. UE: „Stara” UE (15) – 85. Standard (austriacko-niemiecki) dla domu pasywnego – 15.

Polska przyszłość: zacząć szybko redukować zużycie paliw kopalnych!!!

Liczba samochodów

Łączna liczba samochodów na świecie: 2010 – 670 mln, prognoza na 2050 rok – 3 mld.
Liczba samochodów na 1000 mieszkańców (2010): świat – 100, Polska – 400,
„Stara” UE (15) – 500, USA – 700

Polska przyszłość: ustabilizować zużycie paliw kopalnych i następnie zacząć je zmniejszać!!!

Od **dominacji**¹ energetyki do synergetyki
 Od paliw kopalnych do OZE/URE

INTELIGENTNA ENERGETYKA (SMART GRID)	SYNTEZA REFORM		BIO- TECHNOLOGIE
	EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA		
	ŚRODOWISKO w tym: ochrona powietrza, utyliczacja odpadów/pozostałości komunalnych, rolniczych, przemysłowych		
	ENERGETYKA WEK/OZE/URE	BUDOWNICTWO w tym: dom zero-energetyczny	
	ROLNICTWO w tym: biogazownie, mikrobiogazownie, biorafinerie	TRANSPORT w tym: samochód elektryczny	

¹ Opublikowaną w maju 2011 roku listę 500 największych polskich przedsiębiorstw otwierają: **PKN Orlen, PGNiG, PGE** (przedsiębiorstwa branżowe: naftowe, gazowe, elektroenergetyczne). To było właściwe w społeczeństwie przemysłowym, zupełnie natomiast nie przystaje społeczeństwu wiedzy.



ASPEKTY SPOŁECZNE ROZWOJU ENERGETYKI

PERSPEKTYWA SPOŁECZEŃSTW

- **przemysłowe** (rewolucja przemysłowa)
- **postindustrialne** (alokacja wytwarzania PKB z produkcji do usług)
 - **informacyjne** (człowiek zniewolony przez media)
 - **wiedzy** (człowiek produktywny – Fromm)

PERSPEKTYWA USTROJÓW SPOŁECZNO-GOSPODARCZYCH

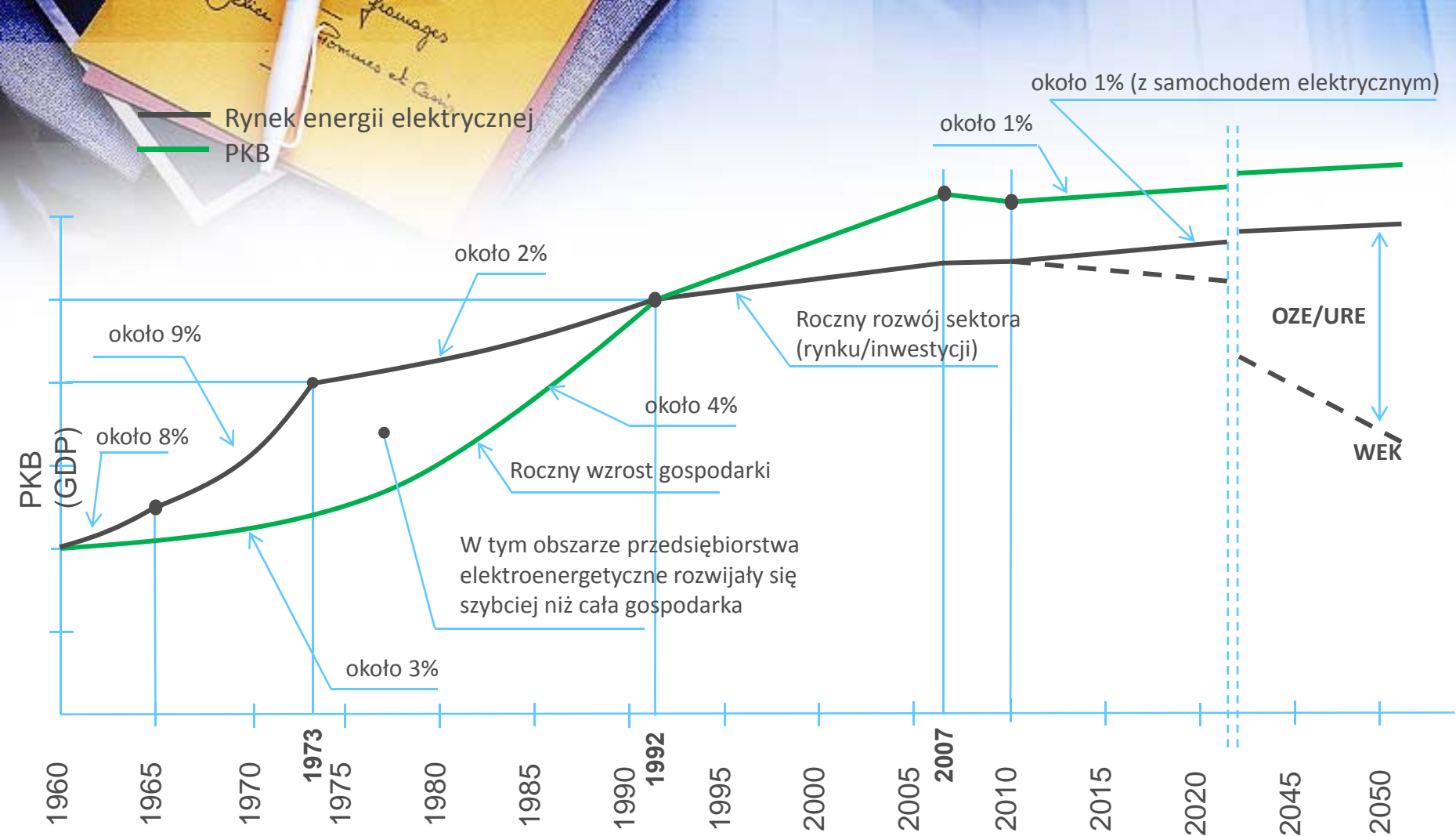
INTERWENCJONIZM (socjalizm, w kapitalizmie – Keynes)

→ energetyka państwowa (nacjonalizacja i centralizacja elektroenergtyki po 2. wojnie światowej)

KORPORACJONIZM → energetyka branżowa

SUBSYDIARNOŚĆ (UE) → energetyka samorządowa

LIBERALIZM (Smith, Hayek, Friedman) → energetyka OZE/URE, prosument



MODEL ROZWOJOWY CHARAKTERYSTYCZNY DLA KRAJÓW OECD

Historia, czas terażniejszy (koniec zużycia energii elektrycznej jako zmiennej egzogenicznej) i antycypacja dynamiki PKB oraz rynku energii elektrycznej (dynamika PKB w okresie 2011-2050 została skorygowana o spłatę obecnego zadłużenia, wynoszącego około 80%)

PUNKT STARTU DO ANALIZY NOWEGO UKŁADU SIŁ: ŚWIAT

Wzrost inwestycji na **świecie** w energetyce OZE/URE w okresie 2004-2008:
4-krotny (do poziomu 120 mld USD) [1]

[1] *Renewable Energy*. Volume I: Renewable Energy Origins and Flows. Volume II: Renewable Energy Technologies I, Volume III: Renewable Energy Technologies II, Volume IV: Renewable Energy in Society. Edited by Bent Sørensen. Earthscan 2011.

Oszacowania (własne): Roczny wzrost inwestycji w tym okresie, to około 40%.
Wartość inwestycji w 2010 roku, to prawie 70 mld USD, narastająco 240 mld USD

Szacunkowe dane dla świata i wybranych regionów/krajów (2010 rok)

		Świat	USA	Chiny	UE	Niemcy	Rosja	Polska
Liczba ludności, mld		6,7	0,31	1,4	0,50	0,082	0,14	0,038
Zużycie energii	całkowite, mld toe	12	2,6	2,6	2,1	0,30	0,80	0,09
	na mieszkańca, toe	1,8	8,4	1,8	4,3	3,8	5,7	2,4
Emisja CO₂	całkowita, mld ton	27	6	5	4	0,6	1,6	0,32
	na mieszkańca, ton	4,0	19,4	3,6	8,0	7,3	11,4	8,4
PKB/GDP	całkowity, bln USD	60	15	5/15*	16	2,4	2,2	0,63
	na mieszkańca, tys. USD	9	48	3,6/11*	32	30	16	17

* Wartości: nominalne/realne (zgodne z rzeczywistą siłą nabywczą).

PUNKT STARTU DO ANALIZY NOWEGO UKŁADU SIŁ: USA

Koszty zewnętrzne produkcji energii elektrycznej oszacowano w 2007 roku na około 440 mld USD [1], przy produkcji tej energii wynoszącej około 3, 9 tys. TWh i kosztach zakupu przez odbiorców wynoszących około 390 mld USD [2]

Do kosztów zewnętrznych w USA wlicza się: **koszty przesyłowe**, środowiska I (emisji), środowiska II (zanieczyszczenia wód), użytkowania terenu

Do oszacowań kosztów zewnętrznych przyjmuje się (US Department of Energy) dla poszczególnych technologii następujące koszty jednostkowe w USD/MWh – poziom cen 2007:

- węglowe – 190
- olejowe – 120
- jądrowe – 110
- biomasowe – 60
 - gazowe – 60
 - wodne – 50
- pozostałe (słoneczne, geotermalne, wiatrowe) – poniżej 10

Amerykańska energetyka WEK zaniża szacunki i dla 2007 roku podała nieopłacone koszty zewnętrzne równe 277 mld USD [1]

[1] *Renewable Energy*. Volume I: Renewable Energy Origins and Flows. Volume II: Renewable Energy Technologies I, Volume III: Renewable Energy Technologies II, Volume IV: Renewable Energy in Society. Edited by Bent Sørensen. Earthscan 2011.

[2] Hodge B. K. *Alternative Energy Systems and Applications*. Wiley 2010.

PUNKT STARTU DO ANALIZY NOWEGO UKŁADU SIŁ: CHINY

Opracowanie i oszacowania własne. Wykorzystano dane źródłowe zamieszczone w [1]

		Wykorzystanie			Zasoby	
		2005	2010	2020	całkowite	techniczne
Fotowoltaika	MW	70	300	1800	13,8 mln TWh >1,4 MWh/m ² na 2/3 obszaru	
	TWh	0,1	0,4	2,5		
Kolektory ¹	mln m ²	70	150	300		
	TWh	60	130	250		
Wiatr ²	GW	1,3	5,0	30	3200	250 ³
	TWh	3	11	60	-	500 ³
Biomasa ⁴	stała, mln t	b.d.	1	50	6000 TWh, w tym energetyczne – 3700 TWh	
	płynna, mln t	(1+0,05) ⁵	(2+2) ⁵	(10+20) ⁵		
	gazowa, mld m ³	8,5 ⁶	19	40		
	en. elektr., TWh ⁷	10	30	150		

¹ Powierzchnia kolektorów na świecie – około 300 tys. m². Do obliczenia energii przyjęto sprawność eksploatacyjną 0,6. ² Tylko farmy przyłączone do sieci. Chiny mają najbogatszą tradycję produkcji i wykorzystania mikrowiatraków (od 1958 roku – 5 kW, od 1978 roku – 0,1 i 0,25 kW) pracujących autonomicznie. ³ Potencjał energetyki wiatrowej offshore wynosi około 750 GW i 4000 TWh. ⁴ Łączne zasoby obejmują: żywność, nawóz, surowce przemysłowe i energię. ⁵ Etanol + estry. ⁶ Produkcja z 3100 dużych i średnich biogazowni, o przeciętnej ekwiwalentnej mocy elektrycznej źródła kogeneracyjnego około 7 MW, przy zawartości biometanu w biogazie 50% (oprócz tego w Chinach było w 2005 roku około 17 mln przydomowych mikrobiogazowni). ⁷ Do oszacowań przyjęto roczny czas wykorzystania mocy zainstalowanej źródeł elektrycznych równy 5 tys. godzin
Po katastrofie Fukushima Chiny zwiększają inwestycje w energetykę fotowoltaiczną: w 2015 roku moc zainstalowana osiągnie poziom 10 GW_p, w miejsce planowanych 5 GW_p

PUNKT STARTU DO ANALIZY NOWEGO UKŁADU SIŁ: NIEMCY

**Dekarbonizacja (CCS, IGCC, EJ – elektroenergetyka)
czy wypieranie CO₂ za pomocą energii odnawialnej (elektroenergetyka, ciepłownictwo,
transport)?**

**Niemcy w 2008 roku wyparły ze swojego rynku
110 mln ton CO₂ za pomocą energii odnawialnej, a nie za pomocą CCS, IGCC i nowych
elektrowni jądrowych!**

	rk TWh/rok	pp TWh/rok	OZE TWh/rok	Redukcja CO ₂ mln t/rok
Energia elektryczna	650	1650	102	92
Ciepło	220	350	21	8
Paliwa transportowe	1600	1600	52	10
Razem	2470	3600	175	110

* Dane według IEA i oszacowania własne

2010: wzrost mocy zainstalowanych źródeł fotowoltaicznych o 7 GW_p
Po katastrofie Fukushima: dwuetapowa likwidacja energetyki jądrowej
(połowa już zrealizowana, druga połowa – 2021/2022). Łącznie około 20%
całego rynku wytwarzania energii elektrycznej

2011 (styczeń-maj): RWE traci na giełdzie 17%, EON – 12%



W CZYM TKWI SIŁA TECHNOLOGII OZE/URE?

1. W potencjale obniżki cen związanym z fabryczną produkcją (powrót do lekcji z przeszłości, mianowicie do ceny Forda T: 1908 – 825 USD, 1916 – 290 USD)

2. W tym, że są to technologie właściwe dla biednych i bogatych (Monachium – OZE/URE znajduje zastosowanie w budownictwie socjalnym, Sztokholm – OZE/URE zwiększa marżę deweloperów o 10%)

3. W tym, że globalni inwestorzy dostrzegli już swoją szansę wejścia na rynek dla 2/3 mieszkańców świata dotkniętych biedą, której przyczyną jest niedostatek energii

WNIOSEK: technologie OZE/URE są wyjątkową szansą dla polskich gmin posiadających zasoby do rozwijania rolnictwa energetycznego oraz „obciążonych” budownictwem o bardzo dużym zapotrzebowaniu na energię



POLSKA. Model synergetyczny, bilansowo-kosztowy
(e – energia elektryczna, c – ciepło, t – transport)

Liczba ludności: 2010 – 38,0 mln, 2020 – 36,5 mln, 2030 – 35 mln

Wielkość rynków końcowych (2010)

e – 110/150 TWh,

c – 240 (120/120 – ciepło sieciowe/pozasieciowe) TWh, t – 220 TWh

Wartość rynków końcowych (2010)

e – 40 mld zł, c – 30 mld zł, t – 100 mld zł

Emisja CO₂

300 mln ton, w tym ETS (elektroenergetyka, ciepłownictwo – wielkie źródła, hutnictwo) – 210 mln ton

koszty zewnętrzne emisji CO₂: 50 mld zł dla kosztu referencyjnego emisji CO₂ równego 40 euro/t oraz 12 mld zł dla obecnego (2010) kosztu emisji CO₂ równego 10 euro/t

ROCZNE RYNKI KOŃCOWE 2020*

Rynek końcowy	2009 TWh (rk)	2020 TWh (rk)	2020 TWh (pp)	2020 mln CO ₂
Energia elektryczna	155	190/240	380/440	130/160
Ciepło	240	240	340/230	100/50
Paliwa transportowe	220	310/250	310/250	60/50
Razem,	615	740/730	1030/920	290/260
w tym energia odnawialna	2,5/7,5	110	120	-

* x/y: x - trend „business as usual”, y - rynek w trakcie przebudowy za pomocą pompy ciepła (40% rynku) i samochodu elektrycznego (20% rynku).

Z. 1. ANTYCYPOWANIE PRZYSZŁOŚCI W ENERGETYCE W ŚWIETLE JEDNOSTKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

Porównanie nakładów inwestycyjnych, równoważnych w aspekcie rocznej sprzedaży energii elektrycznej do odbiorców końcowych (11 TWh) i uwzględniających konieczną rozbudowę sieci, dla czterech technologii wytwórczych charakterystycznych z punktu widzenia rządowej polityki energetycznej Polski do 2030 roku (opracowanie własne)

TECHNOLOGIA	Moc łączna	Nakłady inwestycyjne [euro]	
		łączne	jednostkowe
Pojedynczy blok jądrowy (po Fukushima)	1,6 GW	12 mld	12 mld
2 bloki węglowe, z instalacjami CCS	1,7 GW	8 mld	4 mld
40 farm wiatrowych po 50 turbin, o mocy 2,5 MW każda	5 GW	10 mld	250 mln
160 tys. mikrobiogazowni, po 10 kW _{eI} każda	1,6 GW	7 mld	44 tys.
1 mln układów hybrydowych M/O/A, o mocy 5 kW _p (M)+4,5 kW (O) każdy	4,5 GW _p +5 GW	10 mld	10 tys.
2,5 mln instalacji fotowoltaicznych, po 4,5 kW _p każda	11 GW _p	11 mld	4,4 tys.

**DLACZEGO NOWI GRACZE (W TYM GMINY) „WEZMĄ W POLSCE SPRAWY W SWOJE RĘCE”
(niktóre czynniki fundamentalne, oprócz kogeneracji/poligeneracji i zasobów sieciowych)**

Działanie	Co miało być (co ma być)	Co jest (co będzie)
Konsolidacja	Unijni czempioni. Zdolność do mobilizacji kapitału na wielo-miliardowe jednostkowe inwestycje	Przedsiębiorstwa dominujące na rynku krajowym. Czarny rok (2010) weryfikacji ich wartości na GPW. Zablokowany dopływ innowacyjnych kadr przez układy socjalne
Nowe bloki węglowe	Wysoka sprawność pracy bloków w podstawie	Redukowanie obciążenia bloków w dolinie przez PSE-Operator. Wielki spadek ich sprawności ruchowej
Derogacja	Rozwój technologii CCS, IGCC	Dramatyczna weryfikacja: CCS – Bełchatów, IGCC – Kędzierzyn-Koźle
Energetyka jądrowa	Niskie ceny	Ujawniające się narastające ryzyka: brak możliwości zmieszczenia bloków w krajowym systemie, nowa dyrektywa o obowiązku składowania odpadów na terenie własnego kraju, ryzyko braku możliwości sfinansowania inwestycji, katastrofa japońska, 100-letni czas wyjścia z biznesu...
Smart Grid	Korzyści. Intensyfikacja istniejących zasobów (sieciowych, DG) oraz pobudzenia rozwoju segmentu prosumenckiego (energetyki OZE/URE)	Koszt. AMI (<i>Advanced metering infrastructures</i>) – tylko na rynku energii elektrycznej, do celów billingowych
OZE	Innowacyjne technologie (polskie specjalności)	Współpalanie. Dofinansowywanie energetyki WEK, celem pokrycia kosztów, które rosną mimo, że nie ma inwestycji

SKUTEK POLSKIEJ POLITYKI ENERGETYCZNEJ

Dane obrazujące rynkową weryfikację wartości przedsiębiorstw elektroenergetycznych, jako bezpośredni skutek strategii prywatyzacyjnej

	Enea	PGE	Tauron	GPW	
DATA DEBIUTU	17.11.2008	9.11.2009	30.06.2010	9.11.2010	
WIG 20	1584	2225	2335	2760	
Wartość akcji spółki, zł	nominalna	15,2	23	5,13	46/43¹
	otwarcia²	15,6	26	5,03	54
DATA OSZACOWANIA	3.01.2011				
WIG 20	2780				
Wartość akcji spółki, zł	23,5	22,7	6,6	49,5	
Zmiana WIG 20, %	76	25	19	1	
Zmiana wartości akcji³, %	51	- 13	31	- 8	
UNORMOWANA ZMIANA WARTOŚCI AKCJI⁴, %	- 25	- 38	12⁵	- 9	
DATA OSZACOWANIA	15.04.2011				
WIG 20	2916				
Wartość akcji spółki, zł	19,8	23,2	6,3	52,5	
UNORMOWANA ZMIANA WARTOŚCI AKCJI⁴, %	- 45	- 41	2⁵	- 7	

¹ Inwestorzy: instytucjonalni/indywidualni.

² Zakończenie notowań w pierwszym dniu.

³ W stosunku do wartości otwarcia.

⁴ Różnica między zmianą procentowych wartości akcji spółki i indeksu WIG 20.

⁵ W rzeczywistości jest to wzrost zredukowanej wartości spółki (z około 14 do około 8 mld zł), której dokonał minister skarbu po to, aby ratować prywatyzację (i dochody budżetowe) za wszelką cenę.



Firma Watt – kolektory słoneczne. Oficjalne otwarcie nowej fabryki w Sosnowcu nastąpiło 13 maja 2011. Nakłady inwestycyjne na fabrykę wyniosły około 55 mln zł (w tym było dofinansowanie unijne około 30%). Dobowa zdolność produkcyjna fabryki wynosi około 2500 m² czynnej powierzchni kolektorów próżniowych. Ta dobowo produkcja przekłada się na roczną produkcję ciepła wynoszącą około 1,5 GWh, albo inaczej na zużycie węgla wynoszące około 300 ton (zakłada się tu sprawność eksploatacyjną kolektora słonecznego 0,6, a kotła węglowego 0,8). Fabryka produkuje kolektory głównie na eksport



Firma Jabil – ogniwa fotowoltaiczne. Firma z Kwidzyna, produkująca zespoły (w szczególności monitory) do telewizorów. W 2009 roku za 75 mln zł zrealizowała inwestycje umożliwiające produkcję ogniw fotowoltaicznych. W 2010 roku fabryka wyprodukowała ogniwa o łącznej mocy 600 MW_p (roczna produkcja energii elektrycznej odpowiadająca tej mocy w warunkach polskich wyniosłaby około 0,5-0,6 TWh. Zamówienia, które fabryka uzyskała pochodziły głównie z Niemiec, nie było żadnego zamówienia z Polski



Firma Ekoenergetyka-Zachód – terminale do ładowania samochodów. Firma utworzona w sierpniu 2009 roku przez absolwentów (2009 rok) Uniwersytetu Zielonogórskiego i działająca jeszcze w Inkubatorze Innowacyjności tego Uniwersytetu. Specjalizująca się w urządzeniach Smart Grid, zatrudniająca 25 osób, korzystająca (komercyjnie) z kompetencji środowiska uczelnianego. Wyprodukowała na rynek niemiecki 400 terminali ładowania samochodów elektrycznych (na razie żadnego nie sprzedała w Polsce)



Firma Mitsubishi – samochody elektryczne. Oficjalne wejście na rynek polski z fabrycznymi samochodami elektrycznymi (23 maja 2011).
W ciągu miesiąca, do czasu oficjalnego wejścia na polski rynek, sprzedała około 50 samochodów na tym rynku (na razie jest to sprzedaż dedykowana, głównie klientom instytucjonalnym)

Utworzenie **firmy e+** (Grupa Polenergia),
inwestującej w infrastrukturę ładowania samochodów elektrycznych,
realizującej model biznesowy w postaci pośrednictwa między
importerami i flotami samochodów

PAKIET 3X20

przede wszystkim siła sprawcza, ale także program operacyjny

Technologia/mechanizm	Współczynnik/rozwiązanie
Samochód elektryczny	Mnożnik 2,5 przy zaliczaniu do celu energii elektrycznej (odnawialnej) wykorzystanej do napędu samochodu
Pompa ciepła	Zaliczenie do celu ciepła produkowanego przez pompę
Paliwa drugiej generacji	Mnożnik 2 przy zaliczaniu paliw do celu
Aukcjonowanie emisji CO ₂	Plan (harmonogram) redukcji emisji wolnej od opłaty, cena uprawnień do emisji (cena referencyjna Komisji Europejskiej dla potrzeb decyzji inwestycyjnych: 40 euro/tona CO ₂)

Integracja trzech rynków końcowych
(energia elektryczna, ciepło, paliwa transportowe)



Polskie cele 3x20 (w scenariuszu „business as usual”)
15% – 110 TWh, 20% – 60 mln ton, 20% – 180 TWh



DYREKTYWY/DECYZJE I STRATEGIE UE

- [1] **Dyrektywa 2009/28/WE dotycząca energetyki OZE (promująca takie technologie jak samochód elektryczny, pompa ciepła, paliwa drugiej generacji)**
- [2] **Dyrektywa 2010/75/WE w sprawie emisji przemysłowych (zaostarzająca wymagania w stosunku do źródeł emisji z segmentu ETS)**
- [3] **Decyzja non-ETS 2009/75/WE (wprowadzająca mechanizmy zarządzania redukcją emisji CO₂ w segmencie non-ETS)**
- [4] **Dyrektywa 2010/31/WE (kreująca zrównoważone budownictwo, w tym dom zero-energetyczny)**
- [5] **Mapa Drogowa 2050 (w postaci konkluzji Rady Europejskiej z lutego 2011), dotycząca budowy konkurencyjnej gospodarki bezemisyjnej (proponująca redukcję emisji CO₂ w horyzoncie 2050 o 80%, a w przypadku elektroenergetyki w skrajnym przypadku nawet o 95%)**
- [6] **Biała Księga Transportu (projekt Komisji Europejskiej z marca 2011), dotycząca planu utworzenia jednolitego obszaru transportowego (wyrażająca dążenie do zbudowania konkurencyjnego i zasobo-oszczędnego europejskiego systemu transportu)**
- [7] **Prace nad nowym unijnym budżetem (pokazujące dążenie dużej części krajów członkowskich do redukcji WPR – Wspólna Polityka Rolna)**
- [8] **Projekt rezolucji Parlamentu Europejskiego w sprawie priorytetów dotyczących infrastruktury energetycznej na 2020 r. i w dalszej perspektywie (2011/2034 (INI))**



TEZA DLA POLSKI

Nie jest problemem ryzyko braku paliw/energii. Problemem jest przebudowa energetyki (w szczególności przebudowa struktury bilansu paliwowo-energetycznego)

Co trzeba zrobić?

- 1. Zdefiniować technologie pomostowe. Technologie pomostowe (technologie wytwórcze WEK w elektroenergetyce, rafinerie, kopalnie, sieciowe systemy przesyłowe: elektroenergetyczny i gazowy).**
- 2. Zdefiniować cele w zakresie przebudowy struktury rynków końcowych**
- 3. Zdefiniować technologie rozwojowe (OZE/URE, w tym przemysł ICT; rolnictwo energetyczne, Smart Grid „oddolny”, a nie „odgórny”).**
- 4. Zdefiniować technologie ubezpieczające (technologie gazowe: gaz ziemny, gaz łupkowy – polskie zasoby nawet 5,3 bln m³ wg U.S. EIA).**
- 5. Uchwalić regulacje startowe. Zapoczątkować alokację regulacji w zakresie energetyki OZE/URE z poziomu rządowego na poziom samorządowy**

CO DLA POLSKICH GMIN W 2. i 3. DEKADZIE, W HORYZONCIE 2050 I W CAŁYM XXI WIEKU?

- **energetyka jądrowa, energetyka węglowa, czy Smart Grid (Smart City, a nie Smart Grid operatorów)?**
 - energetyka WEK (w szczególności paramilitarna), czy energetyka OZE/URE zakorzeniona w demokracji i rynku (właściwa dla społeczeństwa wiedzy)
 - dostawa energii (i paliw), czy zwiększenie jakości życia mieszkańca (synergetyka) ?
 - ile operatorów, a ile Gminy i prosumentów (Kowalskich)?
- ile ekonomiki IRR/NPV, ile ekonomiki *venture capital* oraz *private equity*, ile *benchmarkingu*, wreszcie ile ekonomiki „wartości psychologicznej” ?
 - ile odpowiedzialności za realizację celów **po** Pakiecie 3x20 ?
 - ile **biogazowni/mikrobiogazowni, samochodów elektrycznych, pomp ciepła, kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, mikrowiatraków, inteligentnych domów plus-energetycznych** (dyrektywy 2009/28/WE, 2010/31/WE)?



Eksperyment (autora prezentacji) dotyczący Katowic oraz reprezentatywnej gminy wiejskiej zamieszkiwanej przez 10 tys. mieszkańców – realizacja synergetycznej analizy (szacunkowej) przy wykorzystaniu podstawowych danych internetowych

PUNKT WYJŚCIA DO ANALIZY DLA KATOWIC

[1] Katowice 2020. Strategia rozwoju miasta (dokument z grudnia 2005, uchwalony przez Radę Miasta w grudniu 2006, dostępny w Internecie)

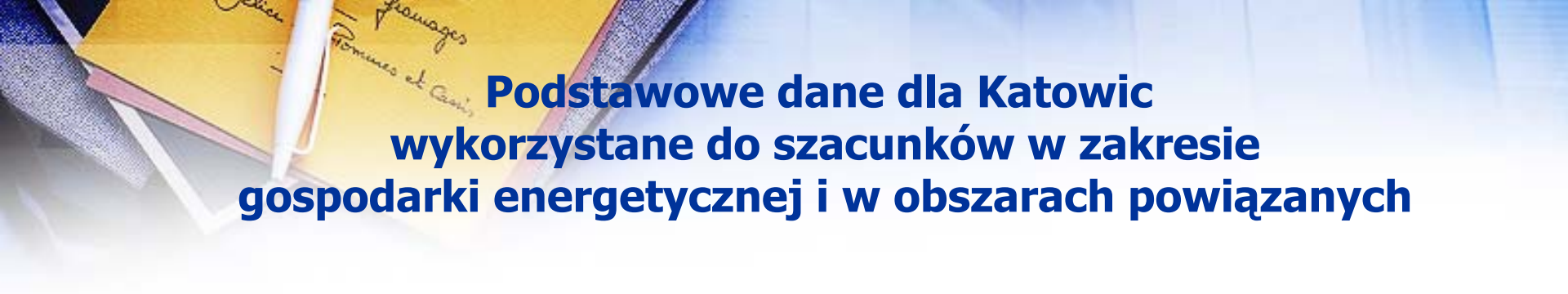
POLA STRATEGICZNE I WYZWANIA ROZWOJOWE: **METROPOLITALNOŚĆ, JAKOŚĆ ŻYCIA, CENTRUM, PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ, TRANSPORT I LOGISTYKA, KATOWICE WOBEC WYZWAŃ STRATEGICZNYCH**

[2] Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Katowice (dokument uchwalony przez Radę Miasta w czerwcu 2001, dostępny tylko w Wydziale Rozwoju Miasta)

Plan Zagospodarowanie Przestrzennego ?

Strategia Zrównoważonego Rozwoju Systemu Transportowego (odrębnego dokumentu nie ma, sprawa jest zasygnalizowana w strategii [1])

Ogólny wniosek: W zakresie energetyki (i ochrony środowiska) widoczna jest aktywność Urzędu Marszałkowskiego województwa Śląskiego. Aktywność miast trzeba dopiero budować (Bielsko-B., Częstochowa budowę tę już rozpoczęły)



Podstawowe dane dla Katowic wykorzystane do szacunków w zakresie gospodarki energetycznej i w obszarach powiązanych

	2010	2020	2030
Liczba ludności, tys.	304	270	230
Liczba samochodów osobowych¹, tys.	136	148	140

¹ Liczba samochodów na 1000 mieszkańców dla Katowic rośnie: 2010 - 450, 2020 – 550, 2030 – 600. Wiedeń i Berlin zmniejszają tę liczbę: w 2010 roku wynosiła ona 390 i 360, odpowiednio. Wzrost w Katowicach jest efektem spadku przewozów KZK GOP (w latach 2011-2018 o 11%).

MODEL SYNERGETYCZNY, BILANSOWO-KOSZTOWY (ROZNY) REPREZENTATYWNEJ GMINY WIEJSKIEJ – 10 tys. MIESZKAŃCÓW

Wielkość rynków końcowych (2010)

energia elektryczna – 10 GWh, w tym odbiorcy komunalni 3 GWh

ciepło – 80 GWh, w tym odbiorcy komunalni około 15 GWh

(struktura paliwowa na rynku ciepła: węgiel – 70%, pozostałe paliwa to gaz ziemny, LPG, olej opałowy, energia elektryczna, drewno, zboże!!!)

Transport – 40 GWh

(struktura paliwowa: benzyna – 40%, olej napędowy – 40 %, LPG – 20%)

Wartość rynków końcowych (2010)

energia elektryczna – 4,5 mln zł, ciepło – 9 mln zł, paliwa transportowe – 15 mln zł

Razem – 28,5 mln zł

Emisja CO₂ (wielkość i koszt)

(9+35+8) tys. ton, koszty zewnętrzne emisji CO₂: **8,3 mln zł** (dla kosztu referencyjnego emisji CO₂ równego 40 euro/t)

Cele Pakietu 3x20 (wielkość/koszt lub wartość – perspektywa produkującego!)

energia odnawialna – 20 GWh/3 mln zł, CO₂ – **10,4 tys. ton/1,6 mln zł**,

paliwa kopalne – około 42 GWh/(0,2+2,8+3) mln zł

**Razem „wartość” celów Pakietu 3x20 dla gminy (roczny budżet na „nową” energetykę)
– 10,6 mln zł**



REKOMENDACJE DLA GMINY

1. Zdefiniować strategię na potrzeby całej miejskiej/gminnej przestrzeni publicznej (opinii publicznej) pn. „Synergetyka Miasta/Gminy” (synteza energetyki-rolnictwa-budownictwa-transportu)

2. Zdefiniować dla Gminy:

**technologie energetyczne schyłkowe (energetyka WEK)
oraz rozwojowe (energetyka OZE/URE):**

- **dyrektywa 2009/28/WE:** kolektor słoneczny, biogazownia/mikrobiogazownia, pompa ciepła, ogniwo fotowoltaiczne, mikrowiatrak, samochód elektryczny
- **dyrektywa 2010/31/WE:** inteligentny dom plus-energetyczny

5. Przystąpić do opracowania nowych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” !!!

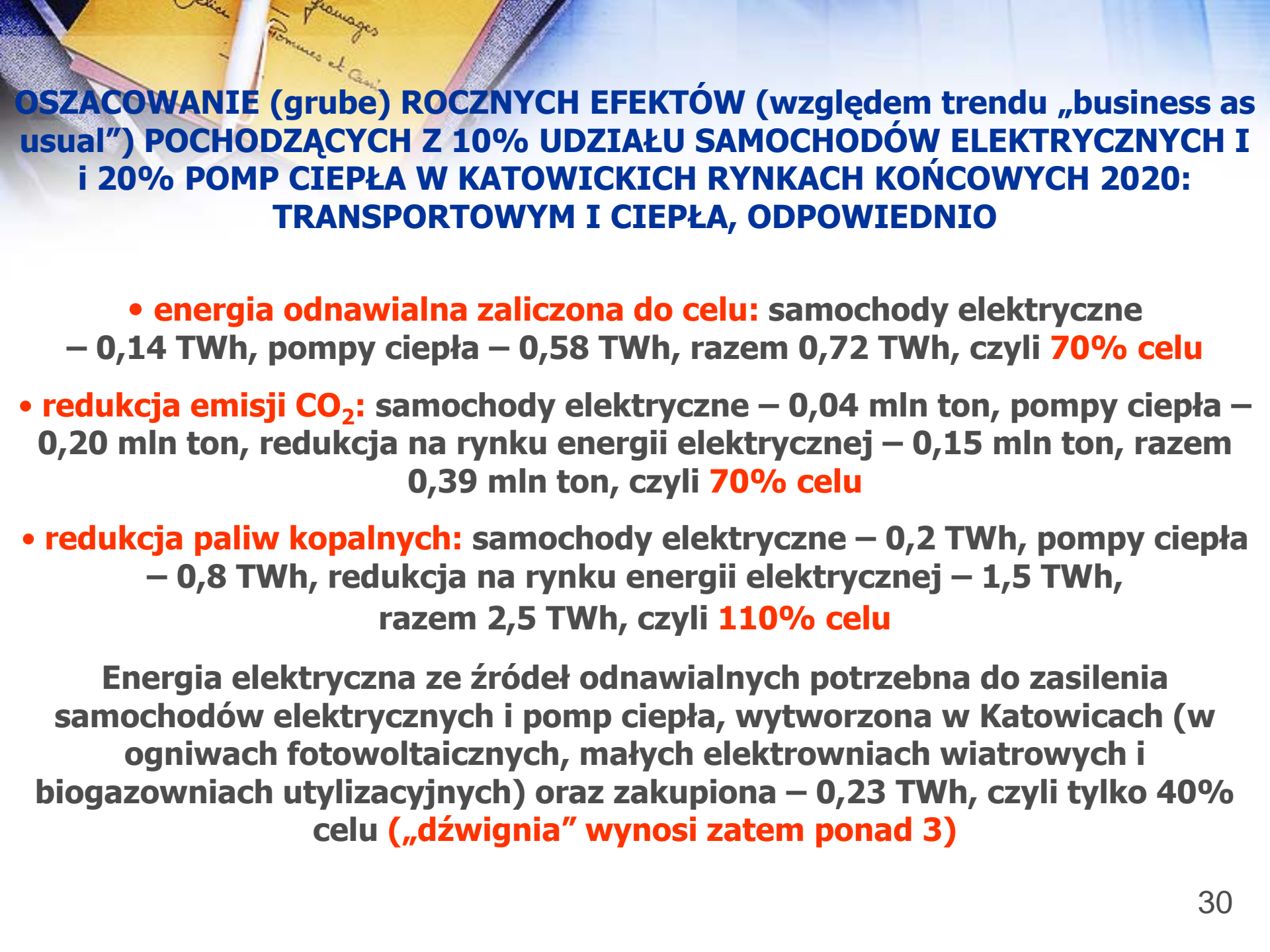
4. Przystąpić do Platformy IGW i rozpocząć współdziałanie na rzecz alokacji regulacji dotyczących energetyki OZE/URE na poziom gmin. Na początek na rzecz odpowiednich zapisów do ustawy OZE, następnie na rzecz odpowiedniej harmonizacji polskiego prawa z dyrektywą 2010/31/WE...



POTRZEBA CERTYFIKATÓW INWESTYCYJNYCH DLA MAŁYCH ŹRÓDEŁ, W TYM DLA MIKROBIOGAZOWNI

Ustawa OZE harmonizująca polskie prawo z dyrektywą 2009/28/WE: system cen gwarantowanych (*feed-in tariff*)

Projekt rozwiązania. System przetargów na dotacje w inwestycje odnawialne. Następstwem uzyskania dotacji ma być sprzedaż przez dane przedsiębiorstwo energii elektrycznej z OZE po cenach rynkowych. Wytwórcy, którzy dotacji nie uzyskają, otrzymają gwarancję ceny sprzedaży energii wytworzonej w OZE, które z upływem czasu będą malały do czasu pełnej amortyzacji inwestycji



OSZACOWANIE (grube) ROCZNYCH EFEKTÓW (względem trendu „business as usual”) POCHODZĄCYCH Z 10% UDZIAŁU SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH I 20% POMP CIEPŁA W KATOWICKICH RYNKACH KOŃCOWYCH 2020: TRANSPORTOWYM I CIEPŁA, ODPOWIEDNIO

- **energia odnawialna zaliczona do celu:** samochody elektryczne – 0,14 TWh, pompy ciepła – 0,58 TWh, razem 0,72 TWh, czyli **70% celu**
- **redukcja emisji CO₂:** samochody elektryczne – 0,04 mln ton, pompy ciepła – 0,20 mln ton, redukcja na rynku energii elektrycznej – 0,15 mln ton, razem 0,39 mln ton, czyli **70% celu**
- **redukcja paliw kopalnych:** samochody elektryczne – 0,2 TWh, pompy ciepła – 0,8 TWh, redukcja na rynku energii elektrycznej – 1,5 TWh, razem 2,5 TWh, czyli **110% celu**

Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych potrzebna do zasilenia samochodów elektrycznych i pomp ciepła, wytworzona w Katowicach (w ogniwach fotowoltaicznych, małych elektrowniach wiatrowych i biogazowniach utylizacyjnych) oraz zakupiona – 0,23 TWh, czyli tylko 40% celu (**„dźwignia” wynosi zatem ponad 3**)

DOM ENERGETYCZNY (MODERNIZACJA) – REDUKOWANIE POPYTU NA PALIWA KOPALNE (DZIAŁANIE DYREKTYWY 2010/31/WE)

Potencjalny wpływ na przebudowę struktury bilansu energetycznego kraju

Stan istniejący. Dom (150 m² powierzchni użytkowej, wybudowany w latach 70.)

Wyposażenie: przyłącze elektryczne, kocioł węglowy, 2 ogrzewacze cwu (kotłowy, elektryczny), samochód (Punto)

Roczny bilans (wyjściowy)

energii i paliw (MWh)/kosztów (zł)/ emisji CO₂ (t):

energia elektryczna (w tym letnie cwu) – 4/1800/3,
ciepło (węgiel) – 35/3300/13, **benzyna** – 11/5200/3

Modernizacja: termomodernizacja, pompa ciepła (moc elektryczna 1,4 kW, mikrowiatrak (5 kW), panel fotowoltaiczny (5,4 kWp), samochód elektryczny

Roczny bilans po modernizacji:

produkcja energii elektrycznej – 18 MWh, zużycie (AGD, pompa ciepła, samochód elektryczny) – 12 MWh)

Budżet na modernizację, wynikający z zasady kosztu unikniętego **w okresie 15 lat**, przy rocznym ponad-inflacyjnym wzroście cen paliw i energii wynoszącym 3% i stałej realnej cenie uprawnień do emisji CO₂) – **455 tys. zł** (330 tys. zł – uniknięte koszty paliw i energii, 65 tys. zł – koszty inkorporacji środowiska, 60 tys. zł – sprzedaż energii elektrycznej)

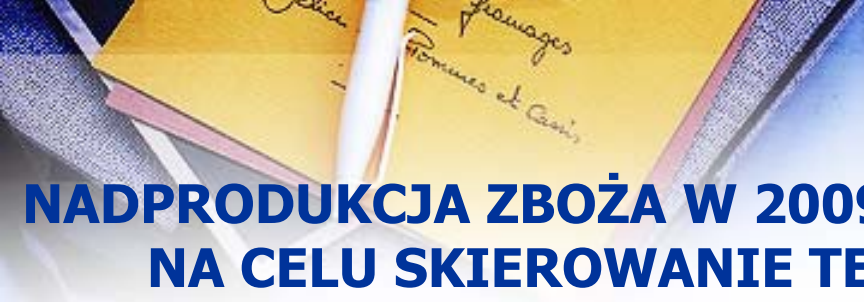


**REWOLUCJA W ROLNICTWIE NA ŚWIECIE
POLSKIE ZASOBY ROLNICTWA ENERGETYCZNEGO
I POTRZEBA ICH WYKORZYSTANIA**

DWIE PODSTAWOWE TECHNOLOGIE ROLNICTWA ENERGETYCZNEGO

Biogazownia/mikrobiogazownia (integracja technologiczna produkcji biogazu i kogeneracji/trójgeneracji, produkcja biogazu przeznaczonego do zatłaczania do sieci gazowej, transport LNG, CNG)

Biorafineria (produkcja paliw drugiej generacji, produkcja biokomponentów)



NADPRODUKCJA ZBOŻA W 2009 ROKU I DZIAŁANIA RZĄDU MAJĄCE NA CELU SKIEROWANIE TEGO ZBOŻA DO WSPÓŁSPALANIA

Nadprodukcja 4 podstawowych zbóż w 2009 roku: 4...6 mln ton.

Perspektywa wykorzystania do **współspalania. Przy takim wykorzystaniu uzysk energii odnawialnej końcowej wynosi około **4...6 TWh****

Zasoby ziemi uprawnej wykorzystane do nadprodukcji: 1,1...1,7 mln ha. Możliwa do uzyskania energia odnawialna końcowa w przypadku zastosowania technologii biogazowych i kogeneracyjnych małej skali: **75...116 TWh**

Wykorzystanie odłogów i ziemi wyłączanej z upraw (łącznie około 2 mln ha ziemi średnio-urodzajnej) stanowi potencjał produkcyjny energii odnawialnej końcowej wynoszący około **80 TWh**

Łączny osiągalny uzysk odnawialnej energii końcowej: 150...200 TWh



MOŻLIWY EFEKT ZAMIANY NADPRODUKCJI ZBOŻA (I SKIEROWANIA GO DO WSPÓŁSPALANIA) NA EFEKTYWNE ENERGETYCZNE WYKORZYSTANIE ZASOBÓW ZIEMI (1,7 mln ha)

Równoważna (uwzględniająca osiągalne sprawności) ilość:

- węgla kamiennego (energetycznego) – 50...65 mln ton
 - gazu ziemnego – 15...20 mld m³
 - paliw transportowych – 14...18 mln ton
- inwestycji w energetykę atomową **(bez sieci)** – 300...400 mld zł



NAJWAŻNIEJSZE PYTANIE

Na co przeznaczana się w Polsce 3 mld zł rocznie z podwyżek cen energii elektrycznej z tytułu wymaganego udziału energii odnawialnej na rynku energii elektrycznej?

Jaką polską specjalność buduje się za te pieniądze?

O ile w Polsce energetyka WEK (wielkoskalowa energetyka korporacyjna) przejmuje 75% środków (50% współpalanie, 25% wielkie elektrownie wodne wybudowane dziesiątki lat temu) na pokrycie nieuzasadnionych kosztów i sfinansowanie niezaskarżonych zysków, to w Niemczech przedsiębiorstwa korporacyjne za pomocą technologii „pomostowych” (jądrowych, węglowych) mają obowiązek finansowania technologii OZE/URE (URE – urządzenia rozproszonej energetyki)

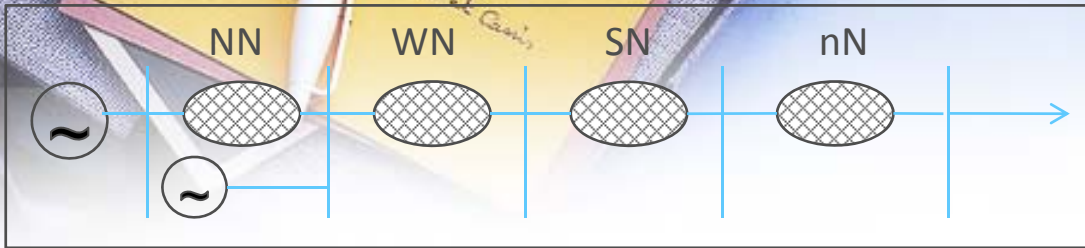


Energetyka OZE/URE vs energetyka WEK?

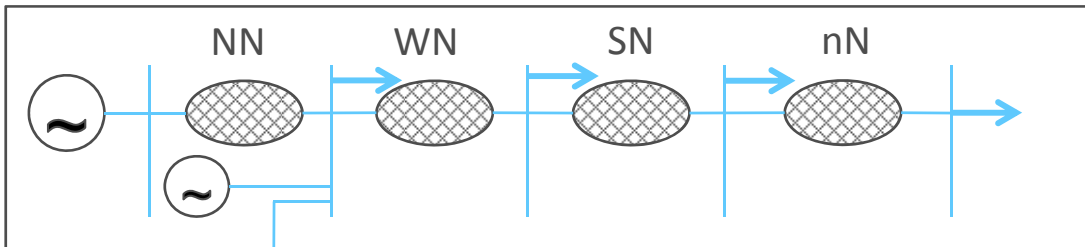
Energetyka WEK (PSE-Operator, PGE + Energa, Tauron, Enea, Vattenfall, RWE, EdF, GdFSUEZ EP, ... , SPEC, Dalkia, Fortum, ECO, ... , GAZ-System, PGNiG, ..., PERN Przyjaźń, PKN Orlen, Lotos, Naftobazy, ... , KW, KHW, JSW, Bogdanka). **Przemysł WEK** (GE, Westinghouse, Foster Wheeler, Alstom, Siemens, ABB, Areva). **Odbiorcy energii**

Energetyka OZE/URE (PRK OZE: 13 stowarzyszeń – PIGEO, SEO, SNWES, PIB, KIB, PSG, PTES, PTEW, TEW, TRMEW, PSPC, PTF, ... ; 600 przedsiębiorstw). **Przemysł OZE/URE** (Viessmann, Watt, ...). **Przemysł ICT** (Jabil Kwidzyn). **LPG (POGP)**. **Energy Cities! Platforma IGW (?) Sieci sprzedaży URE. Prosumenci**

Tempo zmian strukturalnych w elektroenergetyce

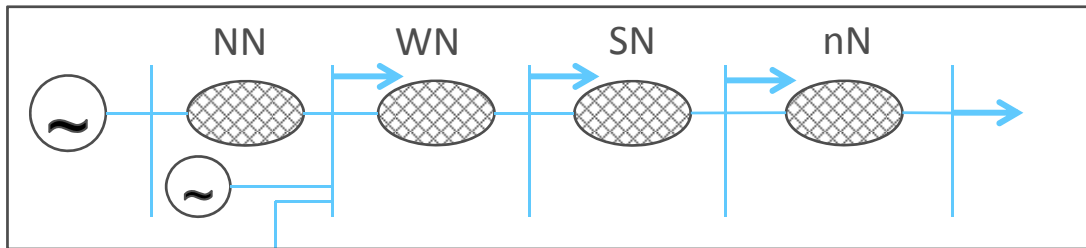


Świat. Monopol (1890.-1978/82)



USA. Ustawa PURPA:
Kogeneracja, koszty uniknięte
i IPP (1978/1982)

IPP (kogeneracja gazowa)

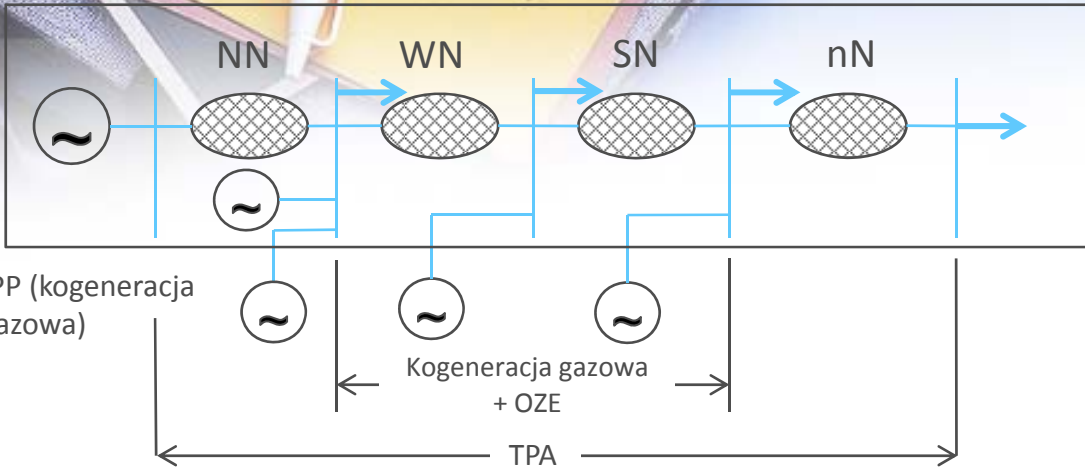


USA. Ustawa Energy Act: TPA
w obszarze przesyłu (1982)

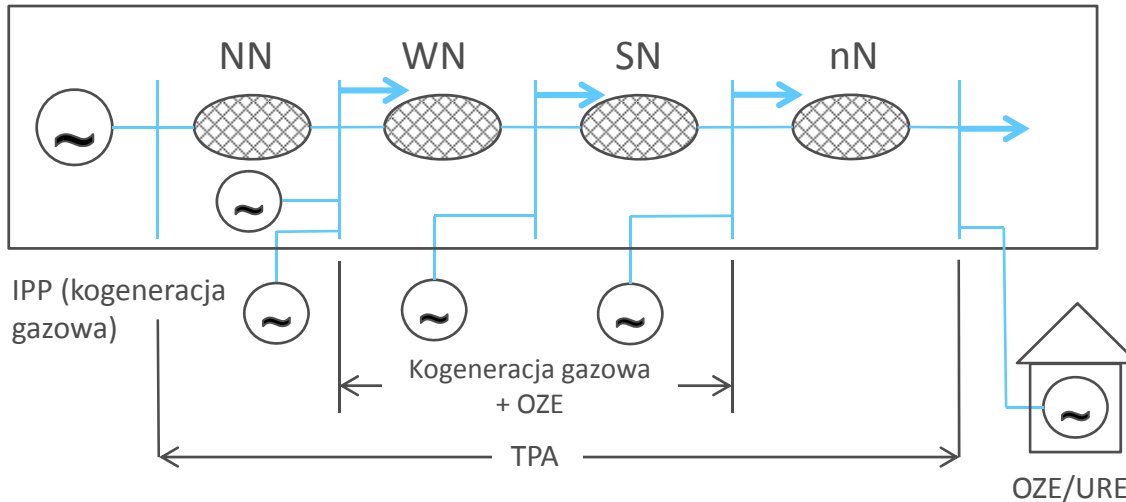
IPP (kogeneracja gazowa)

← TPA →

Kluczowe zmiany w elektroenergetyce



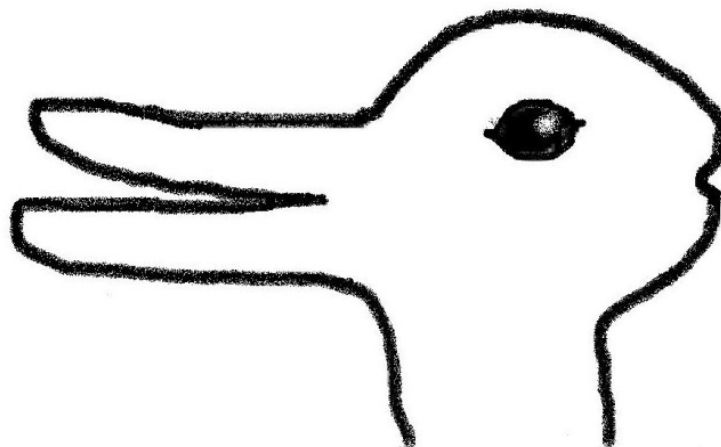
UE. Od monopolu do III Pakietu liberalizacyjnego, w tym do projektu dyrektywy 96/92/WE do OSD według dyrektywy 2003/54/WE (1992-2007)



UE. Od Pakietu 3x20 (w tym dyrektywy 2009/28/WE) do dyrektywy 2010/31/WE (2007/2010-2020 i dalej)

**CZAS ZMIANY PARADYGMATU ROZWOJOWEGO W ENERGETYCE,
W SENSIE TEORII STRUKTUR REWOLUCJI NAUKOWYCH
T. KUHNA**

**ENERGETYKA
SPOŁECZEŃSTWA
PRZEMYSŁOWEGO,
PARAMILITARNA!**



**ENERGETYKA
SPOŁECZEŃSTWA
WIEDZY,
INNOWACYJNA?**

Kaczka, czy królik?



Wykorzystane źródła
(platformy dyskusyjne, miejsca publikacji wyników)

Klaster 3x20 (www.klaster3x20.pl)

- **Dział Profesorski**
- **Konwersatorium „Inteligentna Energetyka”**

**Podstawowe opracowania,
opublikowane na platformie Klaster 3x20**

J. Popczyk – Energetyka rozproszona jako odpowiedź na potrzeby rynku (prosumenta) i pakietu energetyczno-klimatycznego (wersja elektroniczna monografii wydanej przez Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa, wrzesień 2010), łącznie z **Publikacjami Partnerskimi, 1 do 10**

B. Jękot – Rozwój oceny/certyfikacji budownictwa: od kalkulacji częściowych do całościowych, łącznie z „felietonami ilustrowanymi”, nr **1, 2, 3, 4**