



**Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Warszawie  
Grupa Robocza ds. Ochrony Powietrza i Energetyki**

**MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ENERGETYKI  
PROSUMENCKIEJ W DZIAŁANIACH NA RZECZ  
GOSPODARKI BEZEMISYJNEJ W HORYZONCIE 2050**

**Jan Popczyk**

**Warszawa, 7 lutego 2013**

## **ZAŁAMANIE SIĘ KORPORACYJNEJ (RZĄDOWEJ) POLITYKI REALIZACJI CELÓW PAKIETU 3X20**

---

**DYREKTYWA 2009/28 ?** (20/15) – termin harmonizacji minął w grudniu 2010

**KRAJOWY PLAN DZIAŁANIA 2010 ?** (ENERGIA ELEKTRYCZNA / CIEPŁO / TRANSPORT: 19 / 17 / 10)

**USTAWA OZE ?**

**POLITYKA DEROGACYJNA ?** : LIPIEC 2012 – POZWOLENIE KOMISJI EUROPEJSKIEJ NA 405 MLN TON  
DARMOWYCH EMISJI DO 2019 ROKU, DECYZJA (?) KOMISJI EUROPEJSKIEJ NA ADMINISTRACYJNE  
ZAWIESZENIE POZWOLEŃ DO EMISJI CO<sub>2</sub>

**DYREKTYWA 2010/31 ?** – termin harmonizacji minął w połowie 2012

## **NAJNOWSZE DANE**

---

### **BEZEMISYJNE STRATEGIE/POLITYKI 2050 NIEMIEC (lidera UE) I SZWAJCARII (kraju spoza UE)**

#### **NIEMCY**

**2012: produkcja energii elektrycznej:**

**farmy wiatrowe 70 TWh, biogazownie 30 TWh, PV 30 TWh,  
elektrownie wodne 17 TWh**

**2050: zmniejszenie zużycia energii w ogóle o 50%, energii elektrycznej  
o 25%**

#### **SZWAJCARIA**

**2050: zmniejszenie zużycia energii w ogóle o 71 TWh (30%), energii  
elektrycznej o 21 TWh (35%)**

POTRZEBA ODPOWIEDZI NA PYTANIE:

## **CZY CHCEMY ŚWIADOMIE REALIZOWAĆ W POLSCE POLITYKĘ ENERGETYCZNĄ ODWROTNĄ DO TEJ, KTÓRĄ REALIZUJE ŚWIAT?**

- Węgiel:** trwały światowy spadek cen (spowodowany w dużym stopniu wejściem do gry amerykańskiego gazu łupkowego), wielkie ryzyko administracyjnych działań Komisji Europejskiej na rzecz podwyższania opłat za emisje CO<sub>2</sub>. W Polsce mamy już import ponad 10 mln t/a, a na hałdach (kopalnianych, w elektrowniach) w grudniu było 12 mln ton
- Ogniwa PV** (esencja energetyki prosumenckiej, budynkowej). Niemcy – 30 GW (tylko w 2011 roku zainstalowano 7 GW); w Polsce moc zainstalowana wynosi 3 MW, czyli 10 tys. razy mniej (warunki nasłonecznienia praktycznie identyczne); Chiny – fabryka świata ogniw PV (ogólnie OZE, akumulatorów, ...)
- Rolnictwo energetyczne.** Niemcy – 4 GW w biogazowniach; w Polsce 100 MW, czyli 40 razy mniej (potencjał Polski wynikający z bilansu rolno-żywnościowego jest 2-krotnie większy od niemieckiego). Brazylia – wydajność gruntów ornych z hektara podaje się w tysiącach litrów paliwa (etanolu), np. 7 tys. l/ha (~7 MWh/ha); w Polsce można by mówić, w wypadku buraków i biogazowni o wydajności 80 MWh/ha
- Budownictwo:** UE – zużycie ciepła 80 kWh/(m<sup>2</sup>/a), standard domu pasywnego 15 kWh/(m<sup>2</sup>/a); Polska – 180 kWh/(m<sup>2</sup>/a)
- Transport:** Liczba samochodów na tys. mieszkańców w okresie 2006÷2011 w Berlinie zmalała z 360 do 320, w Warszawie wzrosła z 480 do 560; w USA na EV (Tesla) czeka się w kolejce wiele miesięcy (!!!)
- Energetyka jądrowa:** Niemcy w 2011 wyłączyły ponad połowę bloków jądrowych (do 2022 wyłączą wszystkie); Polska w 2010 weszła w program budowy energetyki jądrowej za 160 mld PLN, bez kompetencji, zdając się wyłącznie na kompetencje dostawców reaktorów jądrowych)

## STANOWISKO KOMISJI EUROPEJSKIEJ

---

**PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH KRAJOWYCH PLANÓW DZIAŁANIA (w UE) POKAZUJE, ŻE CELE W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ (REDUKCJA ZUŻYCIA ENERGII PIERWOTNEJ O 20%) MAJĄ SZANSE BYĆ ZREALIZOWANE TYLKO W POŁOWIE**

**DLATEGO POTRZEBNE JEST UZYSKANIE DODATKOWO 202 mln toe (PROPONOWANA JEST NOWA DYREKTYWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ – 150 mln toe I WHITE PAPER 2 W ZAKRESIE TRANSPORTU – 50 mln toe)**

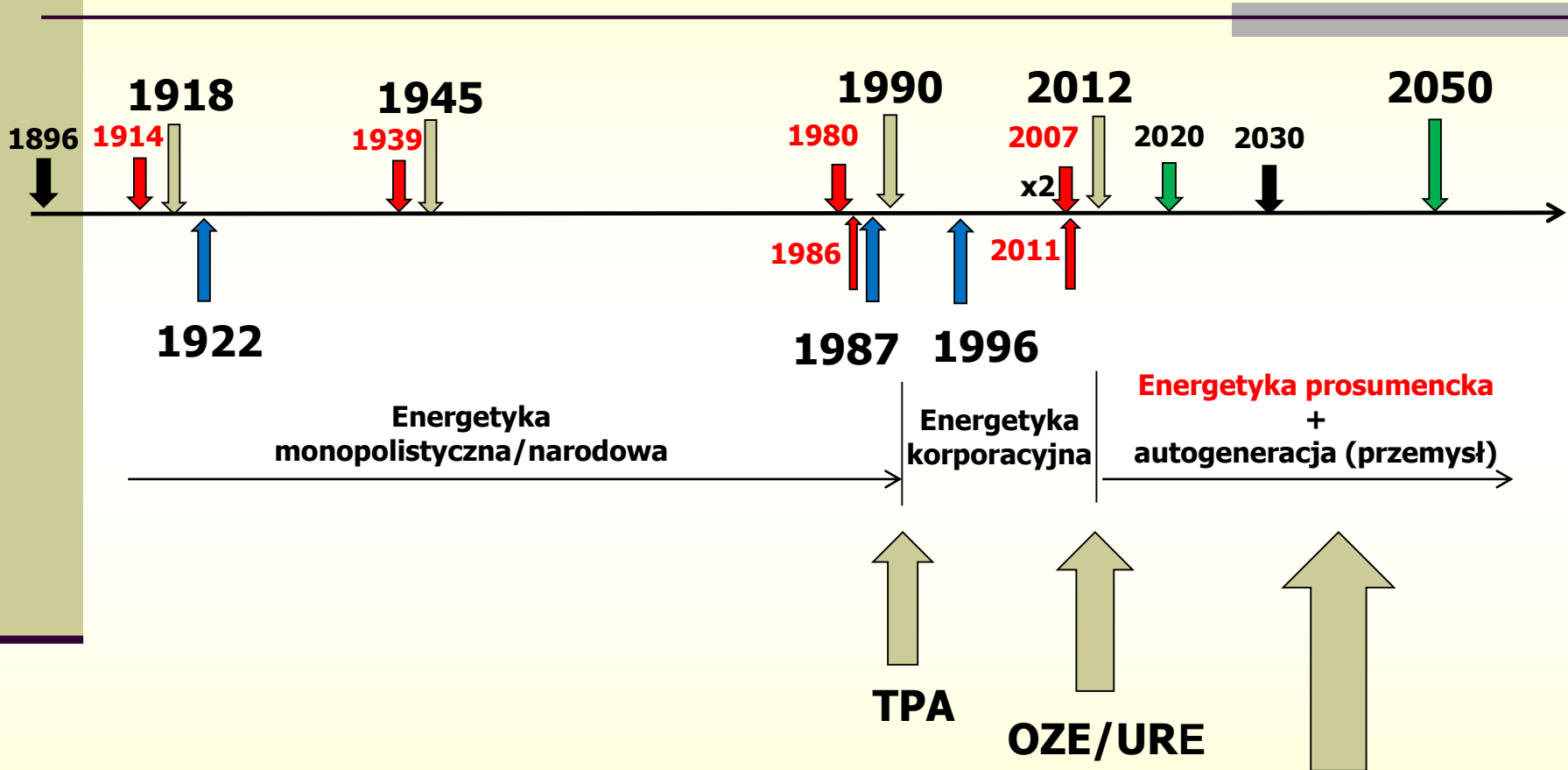
(To evaluate the impact of the Energy Efficiency Directive proposal two models were used. A macroeconomic assessment of the proposal, using the Energy–Environment–Economy Model for Europe (E3ME), estimated that the Directive will lead in 2020 to:

- increased EU GDP of € 34 billion,
- increased net employment of 400 000.

A more fine-grained energy sector assessment using the PRIMES model 3 estimates that the Directive will have the following cost impacts over the 2011-2020 period 4:

- increased costs for investment in energy efficiency (house insulation, energy management, control systems, etc.) of an average of €24 billion annually,
- reduced costs for investment in energy generation and distribution of an average of €6, billion annually,
- reduced fuel expenditure of an average of about €38 billion annually as a result of a lower need for energy).

# OŚ CZASU



**Energetyka prosumencka + autogeneracja (przemysł)**

## SYNERGETYKA

ENERGETYKA SPOŁECZEŃSTWA WIEDZY

ENERGETYKA ZRÓWNOWAŻONA, ZARZĄDZANA ZA POMOCĄ INFRASTRUKTURY SMART GRID

ENERGETYKA, BUDOWNICTWO, TRANSPORT, ROLNICTWO, EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA W PRZEMYSŁE

# **RYNEK EP**

## **AGENDA BADAWCZA PPTZE**

---

### **Segment 1**

**PME 1 (prosumenckie instalacje energetyczne): 10 tys. nowych domów budowanych rocznie, 6 mln domów do modernizacji**

**PME 2: 120 tys. wspólnot mieszkaniowych (budynków mieszkalnych)**

**PME 3: 14 tys. szkół podstawowych, 6 tys. gimnazjów, 11 tys. szkół ponadgimnazjalnych, 750 szpitali, 2,5 tys. urzędów gmin/miast**

**PME 4. 115 tys. gospodarstw rolnych małowarowych, 105 tys. gospodarstw rolnych „socjalnych”**

### **Segment 2**

**PISE 1 (prosumencka inteligentna sieć energetyczna): 18 tys. spółdzielni mieszkaniowych, 130 osiedli deweloperskich**

**PISE 2 (ARE – autonomiczny Region energetyczny): 43 tys. wsi**

**PISE 3: 1600 gmin wiejskich i 500 gmin wiejsko-miejskich**

**PISE 4 (smart City): 400 miast**

### **Segment 3**

**AG 1: (autogeneracja u przedsiębiorców – małe i średnie przedsiębiorstwa): 1,6 mln przedsiębiorców**

**AG 2: (autogeneracja w transporcie kolejowym – PKP Energetyka): 3,5% krajowego zużycia energii elektrycznej**

**AG 3: (autogeneracja w przemyśle – wielkie, energochłonne zakłady przemysłowe: górnictwo, hutnictwo, część przemysłu chemicznego, część przemysłu maszynowego, część przemysłu budowlanego): około 50% krajowego zużycia energii elektrycznej**

# RAMY JAKOŚCIOWO-ILOŚCIOWE PROBLEMU

## Perspektywa polityczna

- PKB: 1,5 bln zł
- Zadłużenie: 800 mld zł

## Ujęcie wartościowe rynków końcowych, perspektywa korporacyjno-polityczna

- Roczne przychody/koszty: 170 mld zł, w tym akcyza około 40 mld zł
- Roczna wartość rynków, struktura kosztów, w mld zł: ciepło – 30, energia elektryczna – 40 (w tym akcyza 3), paliwa transportowe – 100 (w tym akcyza 37)
- Inwestycje w ujęciu korporacyjnym (bez górnictwa, scenariusz *business as usual*) w okresie do 2020 roku: **800 mld zł!!!**

## SYNERGETYKA – przebudowa strukturalnie nieefektywnych działów gospodarki

- **Kompleks paliwowo-energetyczny.** Rynki energii pierwotnej węgiel kamienny i brunatny, ropa, gaz – 1100 TWh. Rynki końcowe: energia elektryczna – **115/155** TWh, ciepło – **210/240** TWh, transport – **30/210** TWh
- **Budownictwo.** Zapotrzebowanie na ciepło – 240 TWh, z potencjałem całkowitej redukcji (głównie za pomocą termomodernizacji) o ponad **50%**. Zapotrzebowanie na energię elektryczną – 55 TWh (około 50% całego zapotrzebowania)
- **Transport.** Zapotrzebowanie na paliwa transportowe – około 210 TWh, z potencjałem jednostkowej redukcji (za pomocą Smart EV) o **70%**. Zapotrzebowanie na energię elektryczną (kolej) około 3 TWh
- **Rolnictwo.** Udział rolnictwa w PKB (najbardziej strukturalnie nieefektywnego działu gospodarki): 3,5% (50 mld zł), potencjał produkcji energii pierwotnej, przy zachowaniu pełnego bezpieczeństwa żywnościowego – 240 TWh, z potencjałem konwersji na rynki końcowe około 80%

## Perspektywa prosumencka – progresywny człowiek, zrównoważona gospodarka

### TEMPO DYFUZJI INNOWACJI WŚRÓD GOSPODARSTW DOMOWYCH (prosumentów)



# POTENCJAŁ EKONOMICZNY/RYNKOWY ENERGETYKI PROSUMENCKIEJ

---

**Czym jest energetyka prosumencka? (jeszcze raz)**

**Jest to przemysł OZE/URE oraz setki tysięcy decyzji inwestycyjnych prosumentów w roku (w miejsce pojedynczych decyzji inwestycyjnych przedsiębiorstw WEK i akceptowania przez obecnych odbiorców wzrostów cen paliw kopalnych i nieopłaconych przez energetykę WEK kosztów środowiska)**

- 1. Zasoby rozporządzalne w Polsce wynoszą: około 1000 zł/(osoba·miesiąc), łączne roczne zasoby, to około 460 mld zł**
- 2. Struktura wydatków w polskich gospodarstwach domowych: 25% – dom i media (wszystkie, w tym energia elektryczna i ciepło), 25% – żywność, 15% – samochód, 5% – telefon, internet...**
- 3. Nowa konsolidacja wydatków (obszar alokacji wydatków): dom i media, samochód, telefon i internet – 45% (210 mld zł)**
- 4. Przebudowa domu tradycyjnego w inteligentny dom plus-energetyczny (dyrektywa 2010/31)**

# **USTAWA OZE**

## **przykład spraw pozostających ciągle do rozwiązania**

---

- 1. Certyfikacja – UDT?**
- 2. Kalibracja wsparcia – układy hybrydowe MOA i mikrobiogazownie. Antycypowany od 2016 roku deficyt mocy w ogóle (wymagający inwestycji), czy krótkotrwałe deficyty mocy (możliwe do redukcji w trybie DSM/DSR)**
- 3. Energia elektryczna z PME – źródło pokrycia strat sieciowych w KSE**
- 4. Smart grid (zarządzanie łańcuchami wartości: 1<sup>o</sup> - OZE → pompa ciepła, 2<sup>o</sup> - OZE → smart EV), inne**
- 5. Ciepło !!!**

**Tabela 1. Wyniki wykorzystania 1 ha gruntów ornych na rynku transportu, przy zastosowaniu samochodu tradycyjnego (z silnikiem wysokoprężnym) i elektrycznego (opracowanie własne)**

Wielkości	Samochód	
	tradycyjny	elektryczny
Rzepak i buraki energetyczne, odpowiednio Energia pierwotna, w jednostkach naturalnych	<b>estry 1,0 tona</b>	<b>biometan 8 tys. m<sup>3</sup></b>
Energia pierwotna	<b>11 MWh</b>	<b>80 MWh</b>
Energia końcowa	<b>11 MWh</b>	<b>32 MWh<sub>el</sub> +36 MWh<sub>c</sub></b>
Przejechana droga [tys. km]	<b>40</b>	<b>119</b>
Energia zaliczona do zielonego celu w Pakiecie 3x20	<b>11 MWh</b>	<b>32 MWh<sub>el</sub> · 2,5 +36 MWh<sub>c</sub> = 112 MWh</b>

**Tabela 2. Porównanie efektów (w kontekście celów Pakietu 3x20) zastosowania pompy ciepła, przy rocznej energii (końcowej) odniesienia równej 50 MWh, dom mieszkalny z lat 1970**

Lp.	Wielkość bilansowa	Źródło energii elektrycznej	
		elektrownia (kondensacyjna) węglowa	źródło OZE
1.	Energia odnawialna	10 MWh	50 MWh
2.	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	0	18 ton
3.	Redukcja paliw kopalnych	10 MWh	60 MWh

**Tabela 3. Porównanie dla samochodu elektrycznego (ciągnika rolniczego), zastępującego samochód tradycyjny o zużyciu benzyny 6 l/100 km, przy rocznym przebiegu równym 20 tys. km i wynikającej stąd rocznej energii końcowej (odniesienia) równej 11 MWh**

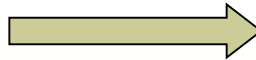
Lp.	Wielkość bilansowa	Źródło energii elektrycznej	
		elektrownia (kondensacyjna) węglowa	źródło OZE
1.	Energia odnawialna	0	9 MWh
2.	Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	- 2 tony (wzrost emisji)	2 tony
3.	Redukcja paliw kopalnych	0	11MWh

# Przewrót! Ceny energii elektrycznej z układu hybrydowego OZE/URE niższe niż z energetyki WEK ? Energetyka prosumencka jako polisa ubezpieczeniowa

## Skonfrontowanie cen energii elektrycznej w energetyce prosumenckiej (OZE/URE) i WEK

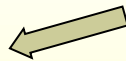
- układ hybrydowy: mikrowiatrak 2,5 kW (900 €/kW) + ogniwa PV 3 kW (1100 €/kW), z baterią akumulatorów i przekształtnikiem, czas pracy układu hybrydowego – około 25 lat,
- produkcja energii elektrycznej w okresie całego życia układu - 150 MWh,
- nakład inwestycyjny prosumenta – 22,5 tys. PLN (x3), około 70 tys. zł,
- cena jednostkowa (stała) energii elektrycznej wynosi, w perspektywie

prosumenta, 470 zł/MWh

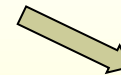


w porównaniu z  
**600 PLN/MWh (z VAT-em)**  
od dostawcy z urzędu

**Przedstawione porównanie jest skrajnie uproszczone, bo nie uwzględnia:**



- że wydajność ogniw PV maleje po 25 latach o około 20% itd.



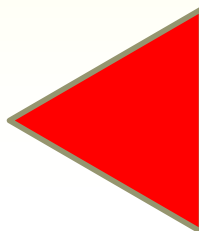
- wsparcia tych technologii (z tytułu świadectw pochodzenia energii),
- istniejącego ciągle jeszcze subsydiowania skrośnego ludności (taryfa G u dostawców z urzędu),
- nieuchronnego, istotnego wzrostu ponadinflacyjnego cen energii elektrycznej ogólnie w obszarze energetyki WEK, itp.

# POTRZEBA DZIAŁAŃ POLITYCZNYCH

**TRÓJKĄT BERMUDZKI 1** (najbardziej nieefektywny – konserwujący polską energetykę – system w UE stworzony w ciągu ostatnich 10 lat, „kosztujący” państwo rocznie ponad ~15 mld zł)

---

**~4,5 mld zł**  
„Wsparcie” OZE, z tego 70%  
idzie w rzeczywistości na  
dofinansowanie WEK



**~8 mld zł**  
WEK nie pokrywa kosztów zewnętrznych

**~2 mld zł**  
Rozproszone programy pomocowe

- 4,5 mld zł – „zielone certyfikaty” (suma wynagrodzeń wytwórców energii elektrycznej z tytułu umorzeń certyfikatów i kar/opłat zastępczych)
- 8 mld zł – uprawnienia do emisji CO<sub>2</sub> w systemie ETS, 200 mln t/rok, cena uprawnień do emisji na rynku 10 €/t
- 2 mld zł – wsparcie inwestycyjne i badawcze przez NFOŚiGW, WFOŚiGW, ARiMR, krajowe i regionalne PO, NCBiR, ...

## **TRÓJKĄT BERMUDZKI 2: wpływ środków inwestycyjnych i opłat za uprawnienia do emisji CO<sub>2</sub> przed 2020÷2025; import węgla; wpływ środków do UE za uprawnienia do emisji CO<sub>2</sub> po 2020**

- 1. Wpływ środków inwestycyjnych do 2020 (2025) roku do globalnych dostawców (ponad 200 mld PLN), których braknie między innymi na przebudowę energetyki prosumenckiej i autogeneracji w przemyśle. Wpływ środków (do polskiego budżetu) z opłat za uprawnienia do emisji CO<sub>2</sub> przed 2020 rokiem. **Wpływ trzeba zahamować!!!****
- 2. Derogacja: decyzja Komisji Europejskiej (lipiec 2012). Przyznanie Polsce ponad 400 mln ton darmowych emisji do 2019 roku (włącznie). Uwzględniając obecne ceny uprawnień do emisji na unijnym rynku rządu 10 €/t można wyliczyć, że beneficjenci otrzymają około **18 mld PLN**. Symptomatyczna lista zakwestionowanych Projektów!!!**
- 3. Narastający import węgla po 2020. Już w 2011 saldo import-eksport węgla, to około 10 mln ton (import). Saldo to będzie się szybko zwiększać!!!**
- 4. Po 2020 roku opłaty za uprawnienia do emisji CO<sub>2</sub> będą (prawie z pewnością) trafiać do budżetu UE. Komisja Europejska będzie windować ceny uprawnień, a Polska będzie dominującym płatnikiem w tej „kategorii” w UE!!!**



## ANTYCYPOWANIE PRZYSZŁOŚCI W ENERGETYCE W KONTEKŚCIE JEDNOSTKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH (1)

**Porównanie nakładów inwestycyjnych dla charakterystycznych technologii wytwórczych, równoważnych w aspekcie rocznej sprzedaży energii elektrycznej do odbiorców końcowych (11 TWh), uwzględniających konieczną rozbudowę sieci dla pierwszych czterech technologii (opracowanie własne)**

TECHNOLOGIA	Moc łączna [GW]	Nakłady inwestycyjne [EUR]		Czas do efektu z pojedynczego bloku
		łączne [mld EUR]	jednostkowe [EUR]	
<b>Technologie WEK (KSE) przedsiębiorstwa korporacyjne</b>				
<b>Pojedynczy blok jądrowy (po Fukushima)</b>	<b>1,6</b>	<b>11 mld</b>	<b>11 mld</b>	<b>15 lat</b>
2 bloki węglowe z instalacjami CCS	1,7	> 8 mld	> 4 mld	Realizacja nie wcześniej niż za 20 lat
2 bloki węglowe bez instalacji CCS	2	3,6 mld	1,8 mld	Realizacja możliwa przed 2020, po 2020 pełna opłata za emisję CO <sub>2</sub>
4 bloki combi, na gaz ziemny, 400 MW każdy	1,6	1 mld	250 mln	3 lata

## ANTYCYPOWANIE PRZYSZŁOŚCI W ENERGETYCE W KONTEKŚCIE JEDNOSTKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH (2)

TECHNOLOGIA	Moc łączna [GW]	Nakłady inwestycyjne [EUR]		Czas do efektu z pojedynczego bloku
		łączne [mld EUR]	jednostkowe [EUR]	
<b>Farmy wiatrowe (KSE)</b> <b>Niezależni wytwórcy (ewentualnie przedsiębiorstwa korporacyjne)</b>				
40 farm wiatrowych, po 50 turbin o mocy 2,5 MW każda	5	10 mld	250 mln	2 lata

## ANTYCYPOWANIE PRZYSZŁOŚCI W ENERGETYCE W KONTEKŚCIE JEDNOSTKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH (3)

TECHNOLOGIA	Moc łączna [GW]	Nakłady inwestycyjne [EUR]		Czas do efektu z pojedynczego bloku
		łączne [mld EUR]	jednostkowe [EUR]	
<b>Technologie gazowe 1</b>				
<b>Energetyka przemysłowa, wielkie energochłonne zakłady przemysłowe</b>				
32 bloki <i>combi</i> , na gaz ziemny, 50 MW każdy	1,6	1,2 mld	37 mln	1,5 roku
<b>Technologie gazowe 2</b>				
<b>energetyka przemysłowa, w tym przemysł/biznes ICT (fabryki ICT, data centers, ...)</b>				
160 bloków <i>combi</i> , na gaz ziemny, 10 MW każdy	1,6	1 mld	6,5 mln	1 rok
<b>Technologie gazowe 3 (budynkowe)</b>				
<b>samorządy, małe i średnie przedsiębiorstwa, spółdzielnie/wspólnoty mieszkaniowe, deweloperzy</b>				
16 tys. źródeł trójgeneracyjnych, na gaz ziemny, 100 kW każde	1,6	4 mld	250 tys.	1 rok

## ANTYCYPOWANIE PRZYSZŁOŚCI W ENERGETYCE W KONTEKŚCIE JEDNOSTKOWYCH NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH (4)

TECHNOLOGIA	Moc łączna [GW]	Nakłady inwestycyjne [EUR]		Czas do efektu z pojedynczego bloku
		łączne [mld EUR]	jednostkowe [EUR]	
<b>Technologie OZE/URE (budynkowe) gospodarstwa rolne, właściciele domów jednorodzinnych</b>				
<b>160 tys. mikrobiogazowni, o mocy 10 kW każda</b>	<b>1,6</b>	<b>6 mld</b>	<b>35 tys.</b>	<b>6 miesięcy</b>
<b>1 mln układów hybrydowych MOA, o mocy 5 kW (M)+5 kW (O) każdy</b>	<b>5+5</b>	<b>10 mld</b>	<b>10 tys.</b>	<b>6 miesięcy</b>
<b>2,5 mln ogniw PV, o mocy 4,5 kW każde</b>	<b>11</b>	<b>12 mld</b>	<b>5 tys.</b>	<b>3 miesiące</b>

# Najważniejsze działania, które przyspieszą rozwój energetyki prosumenckiej (i infrastruktury smart grid) wiążą się z wyceną nowych łańcuchów wartości

**Łańcuchy strat (ŁS)  
w energetyce WEK**

**vs**

**„Stowarzyszone” łańcuchy korzyści  
w energetyce OZE/URE (łańcuchy SŁK)**

**Przykład:**

## **1. Współspalanie biomasy w elektrowniach kondensacyjnych**

**ŁS (1):** wsad do łańcucha – 1 MWh (energia chemiczna w biomase występującej lokalnie) → strata energii (chemicznej) w transporcie biomasy 1% → sprawność bilansowa wykorzystania biomasy na wyjściu z elektrowni (w elektrownianym węźle sieciowym), optymistyczna 0,2 → starty energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej 10% → wynik: 0,17 MWh (energia elektryczna dostarczona do odbiorcy; ilość energii odnawialnej zaliczonej do celu według dyrektywy 2009/28 wynosi około 0,2 MWh)

**SŁK (1):** wynik w postaci ciepła wytworzonego u prosumenta z biomasy wycofanej ze współspalania → 0,8 MWh

# KOLEJNE PRZYKŁADY

## 2. Zboże spalanie na wsi w piecach/kotłach

**ŁS (2):** 1ha (grunt orny) → 4,2 MWh (energia chemiczna w zbożu) → 2,5 MWh (ciepło wytworzone w gospodarstwie, sprawność pieca 0,6)

**SŁK (2)**, realizowany za pomocą mikrobiogazowni rolniczo-utylizacyjnej i transportu elektrycznego w gospodarstwie rolnym: 1ha (grunt orny) → (40 + 40) MWh (energia chemiczna w biomasie z jednorocznych upraw energetycznych, oszacowana pesymistycznie, dla gruntów o niskiej bonitacji + stowarzyszona energia chemiczna w odpadach gospodarskich) → **30 MWh<sub>e</sub> + 40 MWh<sub>c</sub> (kogeneracja)**,  
**energia realna** → **2,5 · 30 MWh<sub>e</sub> + 40 MWh<sub>c</sub> zaliczone do celu według dyrektywy 2009/28, vs 0 w ŁS (2) + realna redukcja paliw kopalnych (ropy i węgla) o ok. 140 MWh + redukcja emisji CO<sub>2</sub> o ok. 30 ton**

## 3. Mikrowiatrak off-grid

## 4. Dopłaty do OZE

Wsparcie w służyły w około 75%, do finansowania szkodliwego współspalania oraz energii elektrycznej z wielkich elektrowni wodnych (w bardzo dużym stopniu zamortyzowanych)

# **SPÓŁKA BAUER SOLAR (DĄBROWA GÓRNICZA) PRODUCENT OGNIW PV (FOTOWOLTAICZNYCH)**

---

**Inwestycja za 6 mln €  
roczna produkcja ogniw PV, to około 25 MW  
zatrudnienie 60 osób**

## **Efekty w kontekście Pakietu 3x20**

- **roczna produkcja energii elektrycznej w 2020 roku – około 0,2 TWh (moc w wyprodukowanych ogniwach osiągnie narastająco wartość 200 MW), a to będzie stanowić ponad 0,1% rynku końcowego energii elektrycznej, inaczej – około 0,2% polskiego celu dotyczącego energii odnawialnej**
- **roczna redukcja CO<sub>2</sub> – około 0,2 mln ton, czyli realizacja około 0,3% polskiego celu**
- **roczna redukcja paliw kopalnych –ponad 0,6 TWh, lub inaczej około 0,1 mln ton węgla (efekt wypierania źródeł energii elektrycznej o niskiej sprawności), czyli realizacja około 0,5 % polskiego celu**

# SPÓŁKA POENERGIA (GRUPA KULCZYK) INWESTYCJE W ENERGETYKĘ WĘGLOWĄ

---

**Elektrownia Pelplin 2000 MW (około 3,6 mld €)  
+ trzy kopalnie po 300 mln € każda), razem 4,5 mld €**

## **Efekty w kontekście Pakietu 3x20**

- **roczna produkcja energii elektrycznej – około 11 TWh; konieczność wyprodukowania „stowarzyszonej” rocznej energii OZE – 1,6 TWh**
- **roczna emisja CO<sub>2</sub> – około 10 mln ton; konieczność „stowarzyszonej” rocznej redukcja emisji CO<sub>2</sub> – około 2 mln ton**
- **roczne zużycie paliw kopalnych – około 28 TWh, lub inaczej – ponad 5 mln ton; konieczność „stowarzyszonej” rocznej redukcji paliw kopalnych o około 5,6 TWh**



# MIX ENERGETYCZNY 2050 – zużycie energii elektrycznej 180 TWh

(opracowanie własne)

Lp.	Rodzaj zasobu	Wielkość zasobu/ryнку [TWh/rok]
1	Redukcja rynku końcowego ciepła o 50% (za pomocą termomodernizacji i innych technologii, zwiększających efektywność systemów grzewczych i wentylacyjnych)	$20_{ch} + 60_{COZE} + 15_{elOZE}$
2	Zapotrzebowanie transportu na energię elektryczną (wzrost liczby samochodów na 1 tys. mieszkańców o 50%, przejście na transport elektryczny)	$160_{ch} + 45_{elOZE}$
3	Zapotrzebowanie na węgiel kamienny i brunatny – energia chemiczna (zmniejszenie o 70%)	$240_{ch}^*$
4	Zapotrzebowanie na gaz ziemny – energia chemiczna (zwiększenie wykorzystania energetycznego o 20%)	$120_{ch}^{**}$
5	Zapotrzebowanie na paliwa transportowe (zmniejszenie o 25%)	$160_{ch}$
6	Hydroenergetyka	$5_{el}$
7	Farmy wiatrowe	$20_{el}$
8	Rolnictwo energetyczne (3000 biogazowni, około 200 tys. mikrobiogazowni, paliwa drugiej generacji, biomasa stała, w tym odpadowa)	$50_{el} + 50_c$
9	Biomasa z gospodarki leśnej	$10_{el} + 10_c$
10	Pompy ciepła	$45_c$
11	Kolektory słoneczne	$10_c$
12	Mikrowiatraki	$10_{el}$
13	Ogniwa fotowoltaiczne	$10_{el}$