

Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

Rozproszone cenotwórstwo na rynku energii elektrycznej

Symulator WME

**Katalog kosztów referencyjnych (inwestycyjnych)
wytwarzania energii elektrycznej we wszystkich osłonach
OK, dla pełnego zestawu technologii wytwórczych
(z uwzględnieniem DSM/DSR,UGZ, akumulatorów)**

dr inż. Krzysztof Bodzek

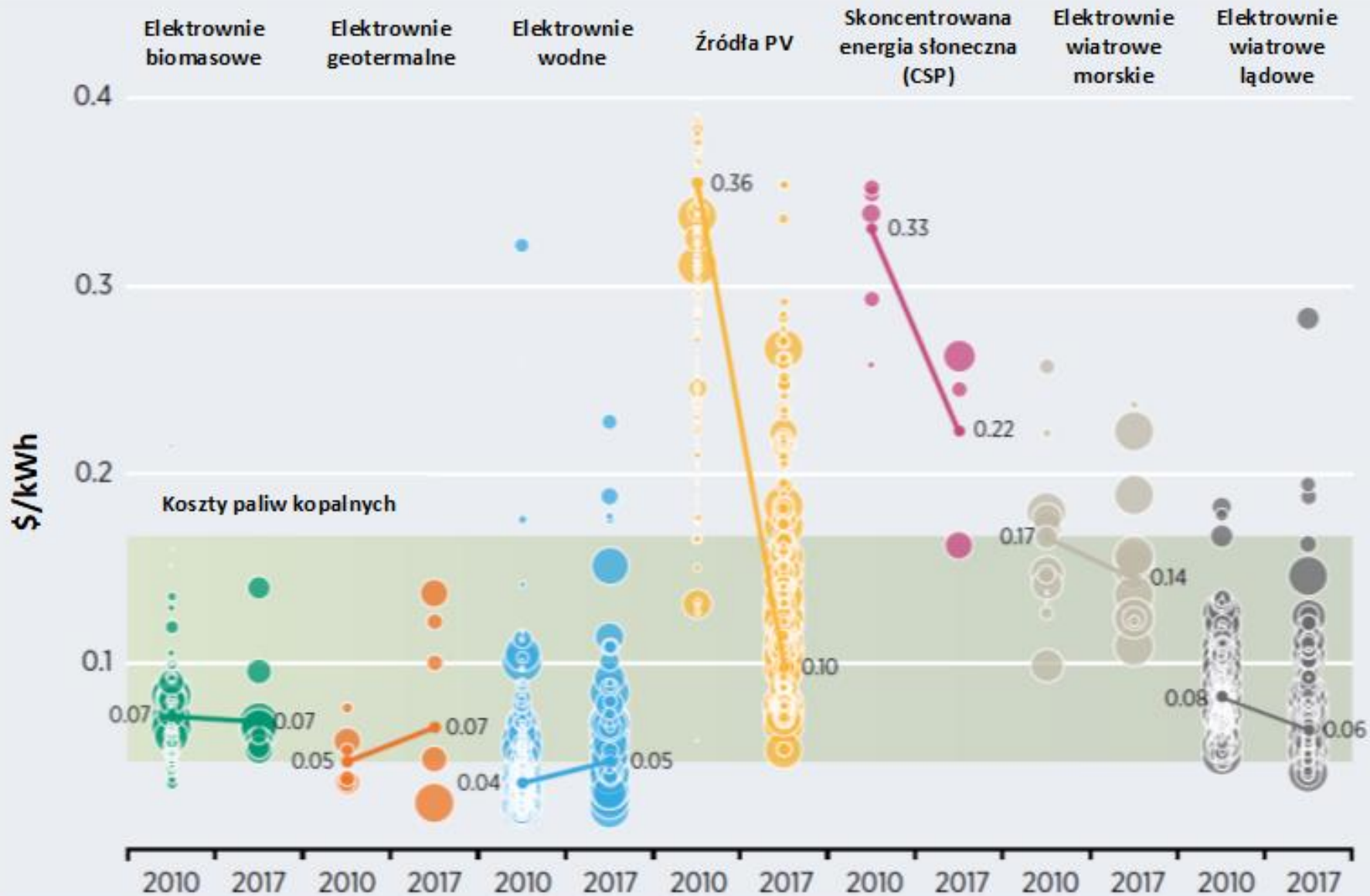
Gliwice, 27 luty 2018

Uśredniony koszt energii elektrycznej (LCOE)

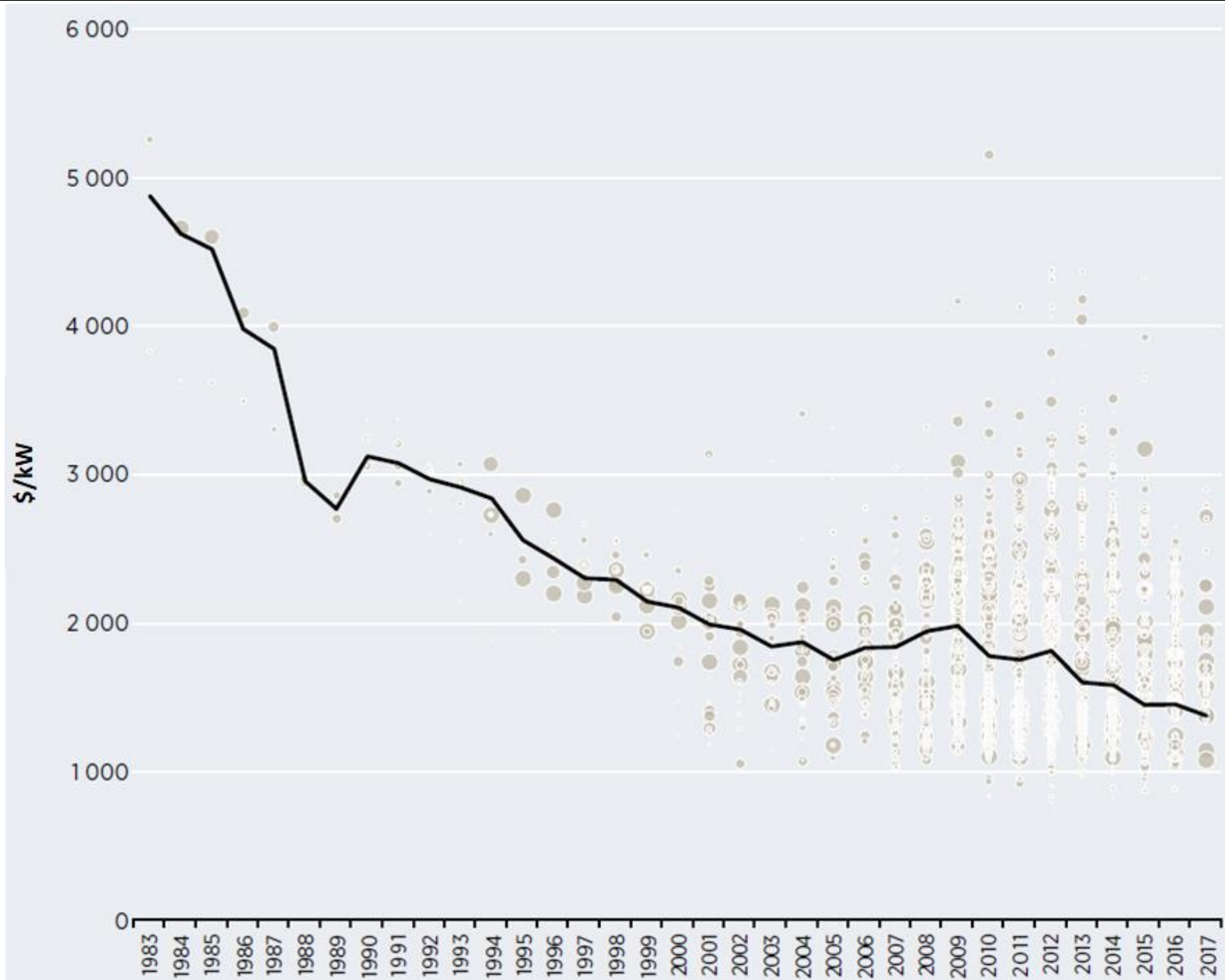
1. Koszt urządzeń
2. Koszt transportu
3. Koszt projektu
4. Koszt przygotowania gruntu
5. Koszt podłączenia do sieci
6. Koszt wynagrodzeń
7. Koszt urządzeń dodatkowych
8. Koszt kredytu
9. Koszt serwisu
10. Koszt utrzymania
11. Koszt paliwa
12. Czas życia
13. itd...

$$LCOE = \frac{\textit{suma kosztów w czasie}}{\textit{wyprodukowana energia elektryczna}}$$

Uśredniony koszt energii elektrycznej (LCOE)

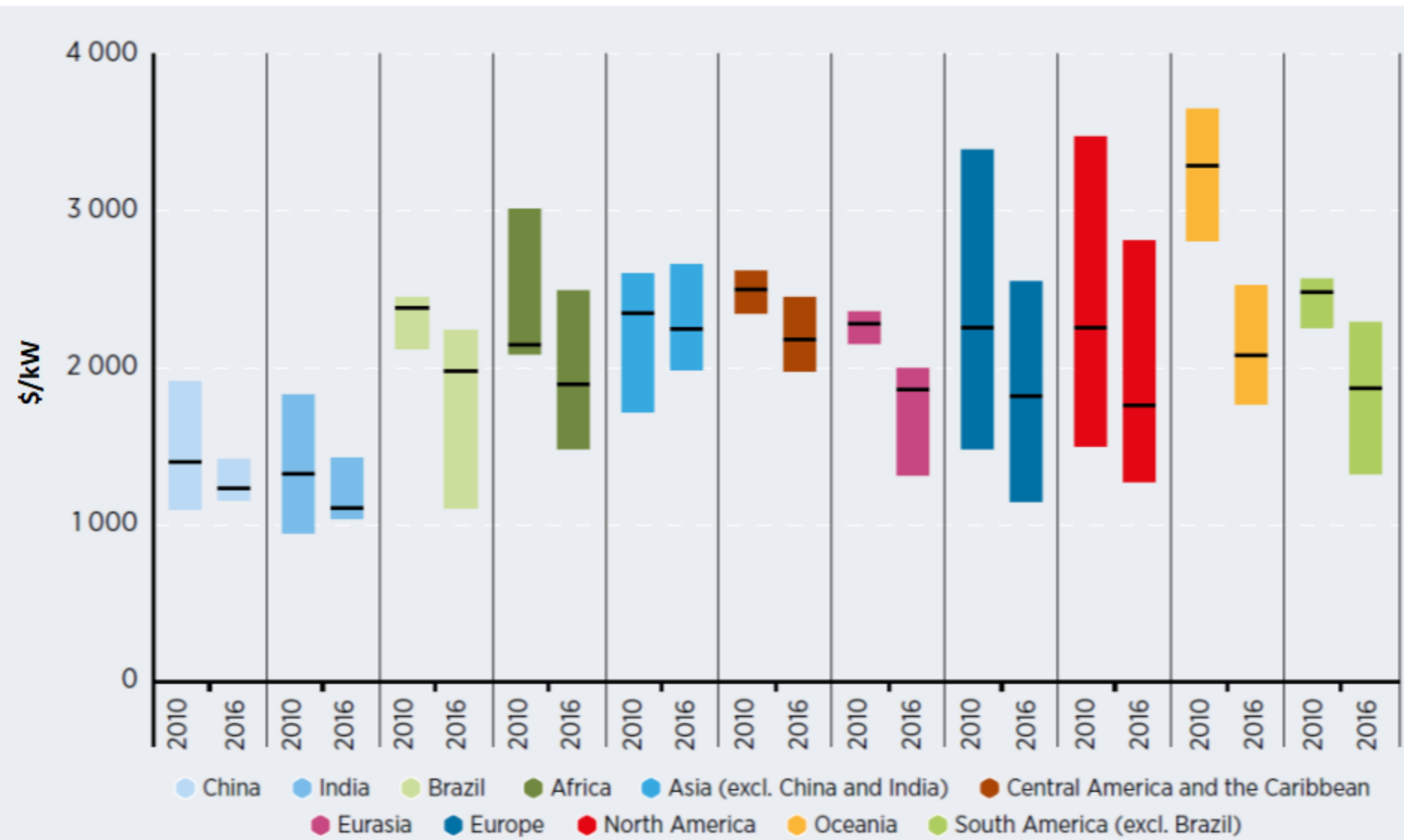


Całkowite nakłady inwestycyjne – elektrownie wiatrowe lądowe



Całkowite nakłady inwestycyjne – elektrownie wiatrowe lądowe

Zrealizowane projekty 2010 i 2016



Metodyka

Rozwiązanie	Czas wykorzystania mocy znamionowej	Nakłady inwestycyjne	Czas życia	Zwrot kapitału	Koszty zmienne	Koszt całkowity	
	godzin/rok	\$/kW	lat	\$/kWh	\$/kWh	\$ /kWh	PLN /kWh

Zwrot kapitału:

- Nakłady inwestycyjne
- Przeglądy i serwis

Czas zwrotu kapitału

- dla **EP** – czas życia
- dla **NI** – 10 lat
- dla **gazowych i dieslowskich**
 resurs techniczny – 50 000 h
- dla **AKU** – Li-ion - 3000 cykli
 – PB - 1000 cykli

Koszty zmienne:

- Koszt paliwa
 gaz -1,20 PLN/m³, **diesel** – 4,50 PLN/l
- Koszt eksploatacji
- Koszt uprawnień 30 €/t CO₂
 el. gazowe: 11 €/MWh
 el. dieslowskie: 17 €/MWh
 el. na węgiel kamienny: 25 €/MWh
 el. na węgiel brunatny: 30 €/MWh
- Bonifikata za niedostarczenia energii
 Jednorazowa przerwa nie może przekroczyć:
 16 h – przerwa planowana (35 h/r.)
 24 h – przerwa nieplanowana (awaria) (48 h/r.)
 ponad 24h – przerwa katastrofalna

Po przekroczeniu:

$$K \cdot C_e \cdot E_{nd} \approx K \cdot 170 \text{ PLN} \cdot E_{nd} / \text{MWh}$$

$$K=5 \text{ – dla } U_n \geq 1\text{kV}; K=10 \text{ – dla } U_n < 1\text{kV}$$

Koszty energii elektrycznej, bez opłaty systemowo-sieciowej

Rozwiązanie	Czas wykorzystania mocy znamionowej	Nakłady inwestycyjne	Czas życia	Zwrot kapitału	Koszty zmienne	Koszt całkowity	
	godzin/rok	\$/kW	lat	\$/kWh	\$/kWh	\$ /kWh	PLN /kWh
dachowe źródło PV	1000	1300	25	0,05	0,01	0,06	0,20
elektrownia wiatrowa lądowa	2500	1500	25	0,06	0,01	0,07	0,24
elektrownia wiatrowa morska	4500	2400	25	0,05	0,03	0,08	0,28
elektrownia biogazowa bez zasobnika	8000	3600	20	0,05	0,12	0,17	0,54
elektrownia biogazowa z zasobnikiem	5600	4000	20	0,07	0,12	0,19	0,63
mikroelektrownia biogazowa bez zasobnika	8000	9000	20	0,05	0,11	0,16	0,51
mikroelektrownia biogazowa z zasobnikiem	5600	9700	20	0,07	0,11	0,18	0,59
elektrownia wodna przepływowa	4000	2500	60	0,06	0,01	0,07	0,22
elektrownie wodna szczytowo-pompowa	2000	1800	60	0,09	0,02	0,11	0,36

Koszty energii elektrycznej, bez opłaty systemowo-sieciowej

Rozwiązanie	Czas wykorzystania mocy znamionowej	Nakłady inwestycyjne	Czas życia	Zwrot kapitału	Koszty zmienne	Koszt całkowity	
	godzin/rok	\$/kW	lat	\$/kWh	\$/kWh	\$/ /kWh	PLN /kWh
blok gazowy combi (klasy 100 kW – 1 MW)	3500	800	20	0,02	0,08	0,10	0,33
blok gazowy szczytowy (klasy 100 kW – 1 MW)	1500	500	33	0,04	0,08	0,12	0,40
	3000	500	17	0,02	0,08	0,10	0,33
elektrownia dieslowska (klasy 100 kW – 1 MW)	1500	300	33	0,03	0,28	0,31	1,02
	3000	300	17	0,02	0,28	0,30	0,99
blok węglowy na węgiel kamienny	1500	1800	-	0,12	0,07	0,19	0,61
	3000	1800	-	0,06	0,07	0,13	0,42
	6000	1800	-	0,03	0,07	0,10	0,32
blok węglowy na węgiel brunatny	1500	1850	-	0,12	0,06	0,19	0,61
	3000	1850	-	0,06	0,06	0,12	0,41
	6000	1850	-	0,03	0,06	0,09	0,31
elektrownia jądrowa	8000	6000	60	0,08	0,02	0,10	0,46 ¹

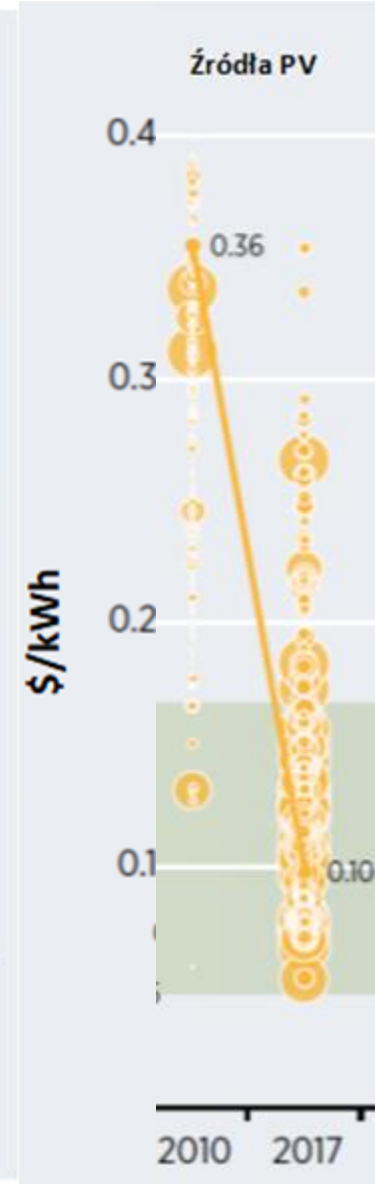
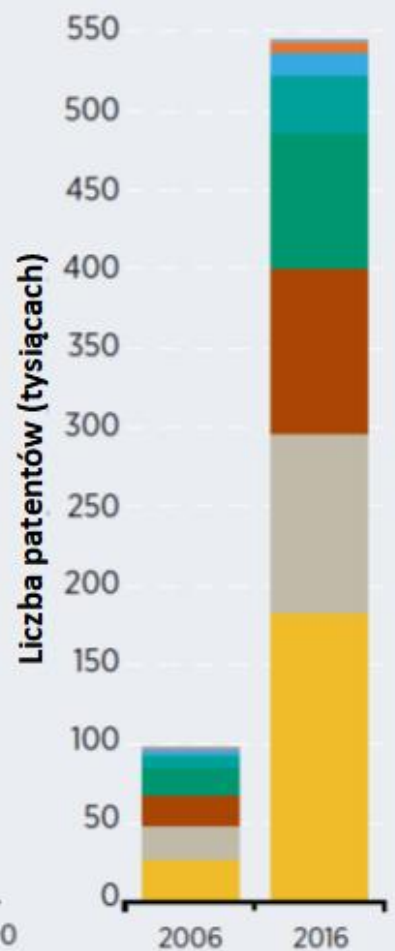
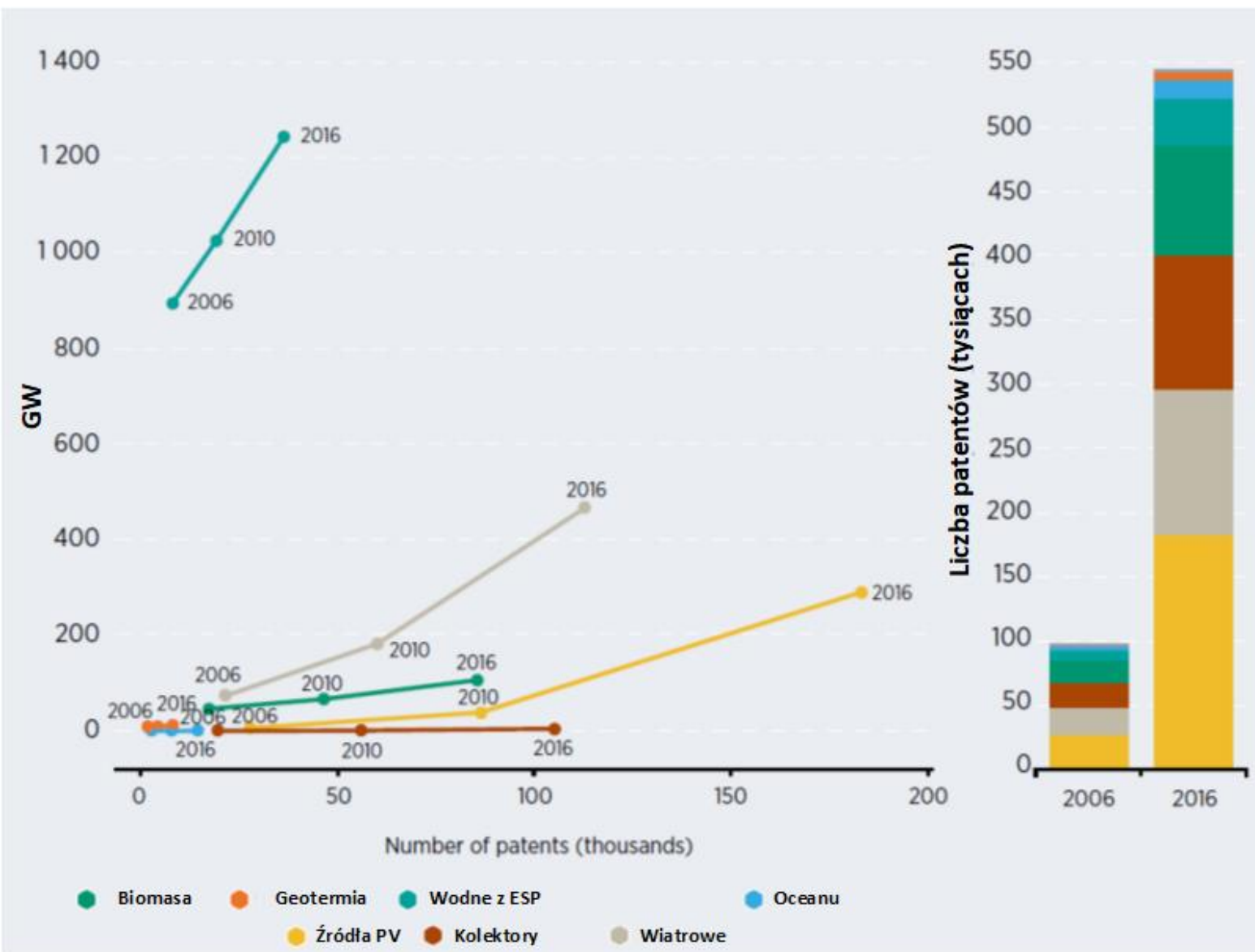
¹ Cena z kontraktu różnicowego Elektrowni Hinkley Point (dla czasu obowiązywania kontraktu równego 35 lat)

Koszty energii elektrycznej, bez opłaty systemowo-sieciowej

Rozwiązanie	Czas wykorzystania mocy znamionowej	Nakłady inwestycyjne	Czas życia	Zwrot kapitału	Koszty zmienne	Koszt całkowity	
	godzin/rok	\$/kW	lat	\$/kWh	\$/kWh	\$ /kWh	PLN /kWh
DSM/DSR	30	-	-	-	3,02	3,02	13,00
UGZ (układ gwarantowanego zasilania)	-	450	-	0,00	0,25	0,25	0,83
akumulator elektryczny Li-ion	-	350	-	0,14	0,12	0,26	0,86
akumulator elektryczny kwasowo-ołowiowy	-	170	-	0,17	0,12	0,29	0,96
koszt niedostarczenia energii planowany	-	-	-	-	$K \cdot C_e \cdot E_{nd}^1$	0,20 0,40	0,85 1,70
koszt niedostarczenia energii nieplanowany	-	-	-	-	$K \cdot C_e \cdot E_{nd}^1$	0,20 0,40	0,85 1,70

¹ K=5 dla $U_n \geq 1\text{kV}$; K=10 dla $U_n < 1\text{kV}$

Porównanie zainstalowanej mocy OZE i liczby patentów



Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

Rozproszone cenotwórstwo na rynku energii elektrycznej

Symulator WME

Katalog kosztów referencyjnych (inwestycyjnych) wytwarzania energii elektrycznej we wszystkich osłonach OK, dla pełnego zestawu technologii wytwórczych (z uwzględnieniem DSM/DSR, UGZ, akumulatorów)

dr inż. Krzysztof Bodzek

Dziękuję za uwagę