

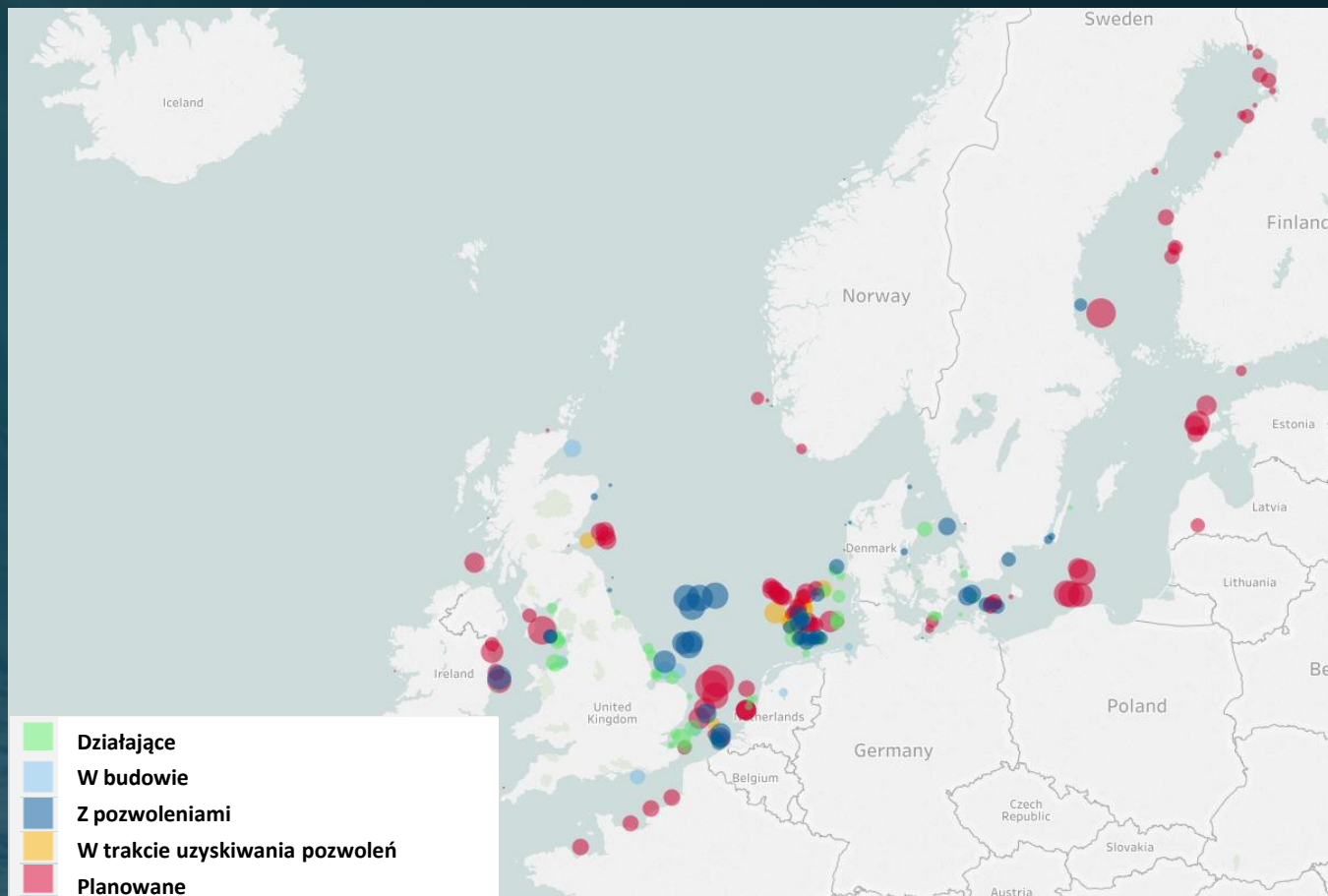


Morska energetyka wiatrowa na południowym Bałtyku - wybrane problemy gospodarcze i społeczne

Piotr Biniek,
Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Szczeciński
Piotrbiniek.bin@gmail.com

Szczecin, 20 listopada 2018 r.

Morska Energetyka Wiatrowa w Europie w 2018 r.



15 780 MW – łączna moc MFW

4149 – ilość turbin

5,9 MW- średnia moc turbiny
instalowanej w 2017

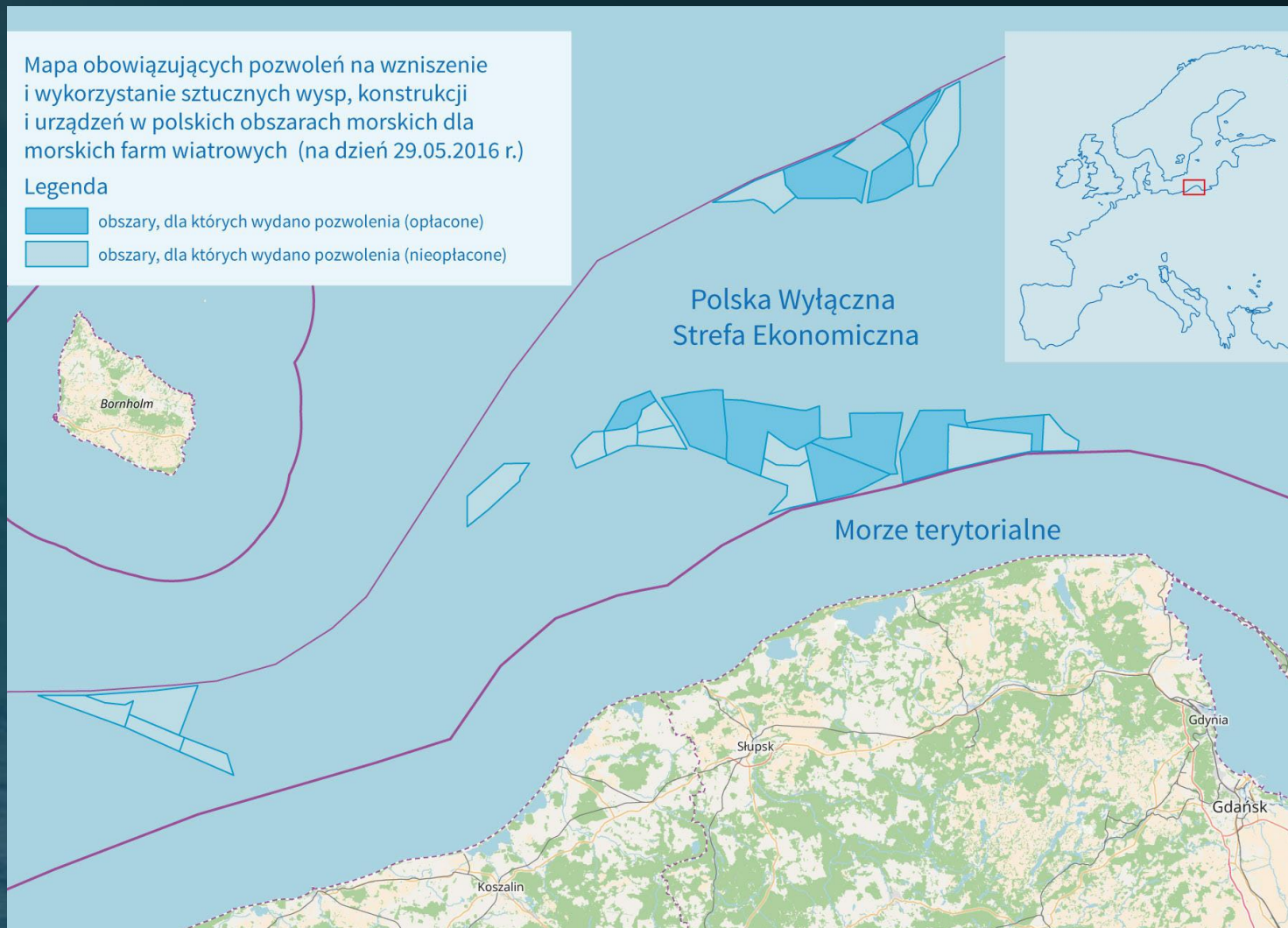
8 MW- prognozowana minimalna
moc turbin instalowanych po 2020 r.
26 - 84 ? GW w 2030 r.

Największe MFW

630 MW - London Array

1,4 GW Hornsea 2 - 2022 r.

Morska Energetyka Wiatrowa w Polsce, stan obecny



PWSE

35 GW - potencjał techniczny

14 - wydanych decyzji lokalizacyjnych dla projektów o łącznej mocy ok. 8 GW

Lokalizacja - ławice:
Odrzańska,
Środkowa,
Słupska.

Wydane decyzje środowiskowe dla Polenergia **Bałtyk III i II**, z terminami oddania do eksploatacji **2022 i 2026**.

Dokąd zmierza MEW w Polsce i w Europie?

8 GW z morskich farm wiatrowych. Oto nowy cel energetyczny w Polsce!

GlobEnergia-7 lis 2018

Według informacji ogłoszonej przez sekretarza stanu w Ministerstwie Energii - Grzegorza Tobiszowskiego, Polska będzie dążyła do ...

Ministerstwo Energii pracuje nad założeniami ustawy dla morskiej ...

WNP.PL-12 lis 2018

Ustalając go, należy wziąć pod uwagę interesy rybołówstwa czy transportu morskiego i także przemysłu **morskiej energetyki wiatrowej**.

Transformacja energetyczna: jak połączyć wodę z ogniem?

Teraz Środowisko-13 lis 2018

Wyświetl wszystkie

Rynek offshore: Duńczycy znowu zainwestują w polski wiatr?

Portal Stoczniovy (komunikaty prasowe)-12 lis 2018

Kilka lat temu duński koncern energetyczny Orsted (wówczas ... **Morska energetyka wiatrowa** może tę współpracę rozwinąć – tym bardziej, ...

PGE reorganizuje swój projekt offshore

BiznesAlert.pl (komunikaty prasowe)-15 lis 2018

Wynika to z faktu, że od samego początku zajmowała się ona strategicznym dla PGE projektem, jakim jest **morską energetyką wiatrową**.

Polska Grupa Energetyczna: projekty offshore gotowe do 2021 roku

Portal Stoczniovy (komunikaty prasowe)-15 lis 2018

Polenergia w 2025 r. chce produkować energię w morskich farmach ...

WNP.PL-15 lis 2018

Zgodnie z nowym harmonogramem prac pierwsza dostawa energii elektrycznej z **morskiej farmy wiatrowej** nastąpi najpóźniej w 2025 r.

BiznesAlert.pl (komunikaty prasowe)

Wiatr w żagle dla offshoru

Teraz Środowisko-8 lis 2018

Wielkoskalowa **morska energetyka wiatrowa** ma odegrać ważną rolę w budowaniu polskiego miksu energetycznego i do 2035 r. osiągnąć moc ...

Ministerstwo Energii pracuje nad ustawą o morskiej energetyce ...

BusinessInsider-7 lis 2018



World's first offshore wind farm without subsidies to be built in the Netherlands
The two 350 MW wind farms, to be built by 2022, will be the world's first to be built without public subsidy.

A jeśli tak się stanie?

„Energetyka
niekonwencjonalna na
Pomorzu Zachodnim”

- potencjał
- **Problemy**
- perspektywy



MORSKA ENERGETYKA WIATROWA

ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

1. Projektowanie i planowanie



2. Produkcja elementów elektrowni

3. Produkcja infrastruktury przyłączeniowej

4. Instalacja morskiej farmy wiatrowej

5. Eksploatacja i utrzymanie

6. Usługi zewnętrzne dla sektora offshore

15 780
MW

łączna moc zainstalowana w
Europie

4 149

liczba podłączonych turbin
wiatrowych

5,9 MW

średnia moc
turbiny offshore

70 GW

Prognoszowana
moc w 2030 r

77 tys.

nowych miejsc pracy
w sektorze offshore w
Polsce w 2030 r

6 GW.

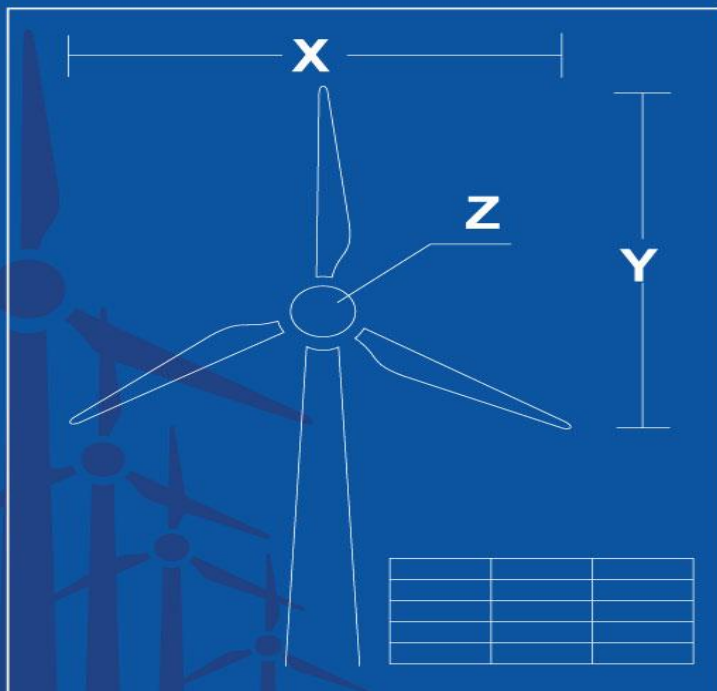
Prognoszowana moc
polskich siłowni
offshore w 2030 r

60 mld PLN

wzrost PKB do 2030 roku
dzięki morskim farmom wiatrowym

1. Projektowanie i planowanie

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE



Projekt morskiej farmy wiatrowej

Projekt infrastruktury
przyłączeniowej

Badania środowiska morskiego

Badania geotechniczne dna

Uzyskanie niezbędnych pozwoleń

5 proc.

całkowita wartość inwestycji

Zaawansowane procesy inwestycyjne

Polenergia: Bałtyk III, Bałtyk II
PGE: Baltica 3
BTI: Baltic II



Aktywny udział
krajowych
Instytucji i firm

2022 i 2026

prognozowane terminy oddania
do eksploatacji

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

Centrum Techniki Okrętowej | DES ART | Electrum | Global Maritime | Instytut Morski w Gdańsku | MPL Techma | "Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Centrum Techniki Morskiej | Polski Rejestr Statków | Siemens | SPIE Elbud Gdańsk | StoGda Ship Design & Engineering | Technical Ship Management | Stocznia Nauta |

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz firmy z polskim kapitałem

2. Produkcja elementów elektrowni

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

Wirniki (łopaty turbin, obudowa piasty, system kontroli kąta nachylenia łopat)

Gondola (generator, przekładnia, odbiór mocy)

Wieża (stalowa struktura osprzęt elektryczny)

Konstrukcje wsporcze

Zapotrzebowanie na stal:

- wieża: 300-400 t
- konstrukcja wsporcza: 750-1200 t

łącznie do 2030 dla 6 GW:
ponad 1 mln ton

8 MW

minimalna moc turbiny po 2020 r.



Produkcja kluczowych elementów w Polsce

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

Crist | GSG Towers | ST3 | GE | Energomontaż Północ Gdynia | MARS Shipyards & Offshore | LM Wind Power Blades Poland | Bladt Industries Polska | KK Wind Solutions | Mostostal Siedlce | Senvion | Siemens Gamesa | Siemens | Vestas | GE Wind Energy | MHI Vestas | Kersten Europe | NLMK Dansteel | Euros – Polska |

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz firmy z polskim kapitałem

3. Produkcja infrastruktury przyłączeniowej

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

- Konstrukcje morskich stacji transformatorowych
- Morskie kable SN – połączenia wewnętrzne
- Morskie kable eksportowe 220 kV
- Lądowe kable 220kV i 400 kV
- Wyposażenie morskich i lądowych stacji transformatorowych

1400 km – łączna zainstalowana długość kabli eksportowych MFW w Europie od 2010 r.

30 tys. ton zapotrzebowanie na miedź do 2030:

- udział TFKable w rynku europejskim



Produkcja kluczowych elementów w Polsce

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

T Fkable | ABB | BIC | C.T.C. Shipbuilding | DANO | Elfeko | Energomontaż Północ Gdynia | Energop | Grupa Aldesa | GSG Towers | Hochtief | Int.Production | JW Steel Construction | Marine Projects | MARS Shipyards & Offshore | Mega | Mostostal | MPL Techma | Nexans | NKT Cables | Ormazabal | ELBUD | PGO | Polimex-Mostostal | Prysmian Group | Gotech | Rig Engineering | SPIEElbud | Stocznia Remontowa Nauta | StoGda | Szczeciński Park Przemysłowy | Total Wind | Tritec Production | Vistal Gdynia | Weidmüller |

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz firmy z polskim kapitałem

4. Instalacja morskiej farmy wiatrowej

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

Polskie stocznie i biura projektowe:

statki do budowy morskich farm wiatrowych (HLJV)

kablowce (CLV)

jednostki pomocnicze (OSV)

barki, platformy pomocnicze

Zarządy portów:

dedykowane nabrzeża i baseny portowe

tory podejściowe

zaplecze logistyczne



polskie porty do obsługi statków instalacyjnych

Główne porty ekspedycyjne:

- Gdańsk,
- Gdynia,
- Szczecin-Świnoujście

Porty pomocnicze:

- Ustka
- Darłowo
- Kołobrzeg
- Władysławowo
- Łeba

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

Crist | DANO | Doraco | Electrum | Elektromontaż Wschód | Elfeko | Finomar | GSG Towers | Instytut Morski | MARS Shipyards & Offshore | Morska Agencja Gdynia | Morska Stocznia Remontowa "Gryfia" | MPL Techma | Proksmus | Polski Rejestr Statków | Poltramp Yard | PUP Gotech | SPIE Elbud Gdańsk | Stocznia Remontowa Nauta | StoGda Ship Design & Engineering | Remontowa Shipbuilding | Technical Ship Management | Total Wind | Zarządy Morskich Portów Szczecinie Świnoujściu, Gdańsku i Gdyni.

firmy z polskim kapitałem

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz

5. Eksploatacja i utrzymanie

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

Bieżąca obsługa i konserwacja

Flota serwisowa, helikoptery /
drony

Zaplecze logistyczne

Monitoring środowiska

Turystyka



35 lat

okres eksploatacji farmy wiatrowej

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

Crist | DANO | Gamesa | GE Wind Energy | MARS Shipyards & Offshore | MHI Vestas | Morska Agencja Gdynia | Proksmus | PUP Gotech | Senvion | Siemens | SPIE Elbud Gdańsk | Technical Ship Management | Total Wind | Zarządy Morskich Portów Szczecin Świnoujście, Gdańsk i Gdyni, Ustce, Darłowie, Kołobrzegu, Łebie.

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz firmy z polskim kapitałem

6. Usługi zewnętrzne

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA – ŁAŃCUCH DOSTAW W POLSCE

Baza hotelowa i gastronomiczna

Transport morski i śródlądowy

Dostawy paliw dla transportu morskiego i lądowego

Dostawy energii

Ubezpieczenia majątku i kontraktów

Szkolenia i certyfikacja

15 mld zł

wpłynie do budżetu z tytułu podatków z VAT oraz CIT. Ponadto niemal 2 mld zł może zasilić budżet państwa z tytułu podatku PIT oraz opłat lokalizacyjnych



Przemysł offshore to działalność, która wykazuje silne powiązania kooperacyjne w całym kraju

POTENCJALNI DOSTAWCY POLSKIEGO SEKTORA OFFSHORE

Sieci hotelarskie i hotele | lokale gastronomiczne w miastach portowych | Koncerny paliwowe w tym ORLEN | Lotos | Statoil | SHIP Service | Oktan Energy | Energa | Enea | Tauron | PGNiG | PGE | PKP | PZU | PRS |

* produkcja/wytwarzanie w Polsce oraz firmy z polskim kapitałem

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA



ŁAŃCUCH DOSTAW
W POLSCE

78

Aktywnych przedsiębiorstw
polskiego łańcucha MEW

77 tys.

nowych miejsc pracy
w sektorze offshore w
Polsce w 2030 r

60 mld PLN

wzrost PKB do 2030 roku
dzięki morskim farmom wiatrowym

Grupy społeczne narażone na wystąpienie konfliktu społecznego

W – współpraca

K- Konflikt

O- obojętność

	Organy naczelne admi. państwowej	Terenowa administracja państwowa	Instytucje naukowe branża R&D	Inwestorzy/instytucje finansujące	Organizacje pozarządowe	Producenci komponentów do MFW	Firmy logistyczno-transportowe	Firmy zajmujące się instalacją kabli	Operatorzy, koncerny energetyczne	Podmioty, które złożyły wnioski lok.	Podmioty proekologiczne	Firmy zajmujące się procesem budowy	Porty i żegluga	Rybacy	Turyści	Media	Ludność	Wojsko
Organy naczelne administracji państwowej		?	W	W	W	W	W	W	W	W	K	W	W	K	K	K	?	W
Organy terenowe administracji państwowej	?		W	W	?	W	W	W	W	W	K	W	W	K	K	K	K	K
Instytucje naukowe/podmioty z branży R&D	W	W		W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	K	O	W	O	O
Inwestorzy/instytucje finansujące (zaawansowane)	W	W	W		K	W	W	W	W	K	K	W	W	K	K	?	?	K
Organizacje pozarządowe	K	?	W	K		O	O	O	O	K	?	?	W	W	?	W	W	O
Producenci komponentów do MFW	W	W	W	W	O		W	W	W	W	O	W	W	O	O	O	O	O
Firmy logistyczno-transportowe	W	W	W	W	O	W		W	W	W	W	W	W	W	O	O	O	O
Firmy zajmujące się instalacją kabli	W	W	W	W	O	W	W		W	W	O	O	K	W	K	W	O	K
Operatorzy rynku energii/koncerny energetyczne	W	W	W	W	O	W	W	W		W	K	W	?	?	O	O	O	?
Podmioty, które złożyły wnioski lokalizacyjne	W	W	W	K	K	W	W	W	W		K	W	W	K	K	K	K	K
Podmioty proekologiczne	K	K	W	K	?	O	W	O	K	K		K	?	O	O	W	W	O
Firmy zajmujące się procesem budowy	W	W	W	W	?	W	W	O	W	W	K		W	K	K	O	O	K
Porty i żegluga	W	W	W	W	W	W	W	K	?	W	?	W		W	W	W	W	W
Rybacy	K	K	K	K	W	O	W	W	?	K	O	K	W		?	W	W	K
Turyści	K	K	O	K	?	O	O	K	O	K	O	K	W	?		W	W	K
Media	K	K	W	?	W	O	O	W	O	K	W	O	W	W	W		W	K
Ludność	?	K	O	?	W	O	O	O	O	K	W	O	W	W	W	W		?
Wojsko	W	K	O	K	O	O	O	K	?	K	O	K	W	K	K	K	?	

Wnioski

1. „Nikt nie spodziewał się energetyki wiatrowej w Polsce”.

- Woj. Zachodniopomorskie, najwięcej mocy zainstalowanej, najlepsze projekty, najmniej konfliktów społecznych. Brak systemowych rozwiązań zrekompensowany odpowiedzialnością samorządów lokalnych i próbami rozsądnego planowania inwestycji.

2. „Nikt nie spodziewa się MEW w Polsce”.

Dlatego nikt też poważnie nie zaplanował lokalizacji farm na morzu. Wskazane lokalizacje GWARANTUJĄ konflikty społeczne. Inne problemy czekają na identyfikację i na znalezienie sposobów łagodzenia.

3. MEW to przede wszystkim szansa, którą dostrzega biznes. Mimo braku inwestycji w Polsce sektor offshore ma się znakomicie. Rolą samorządu, władz regionu, a także środowisk naukowych jest wsparcie rozwoju tego sektora.





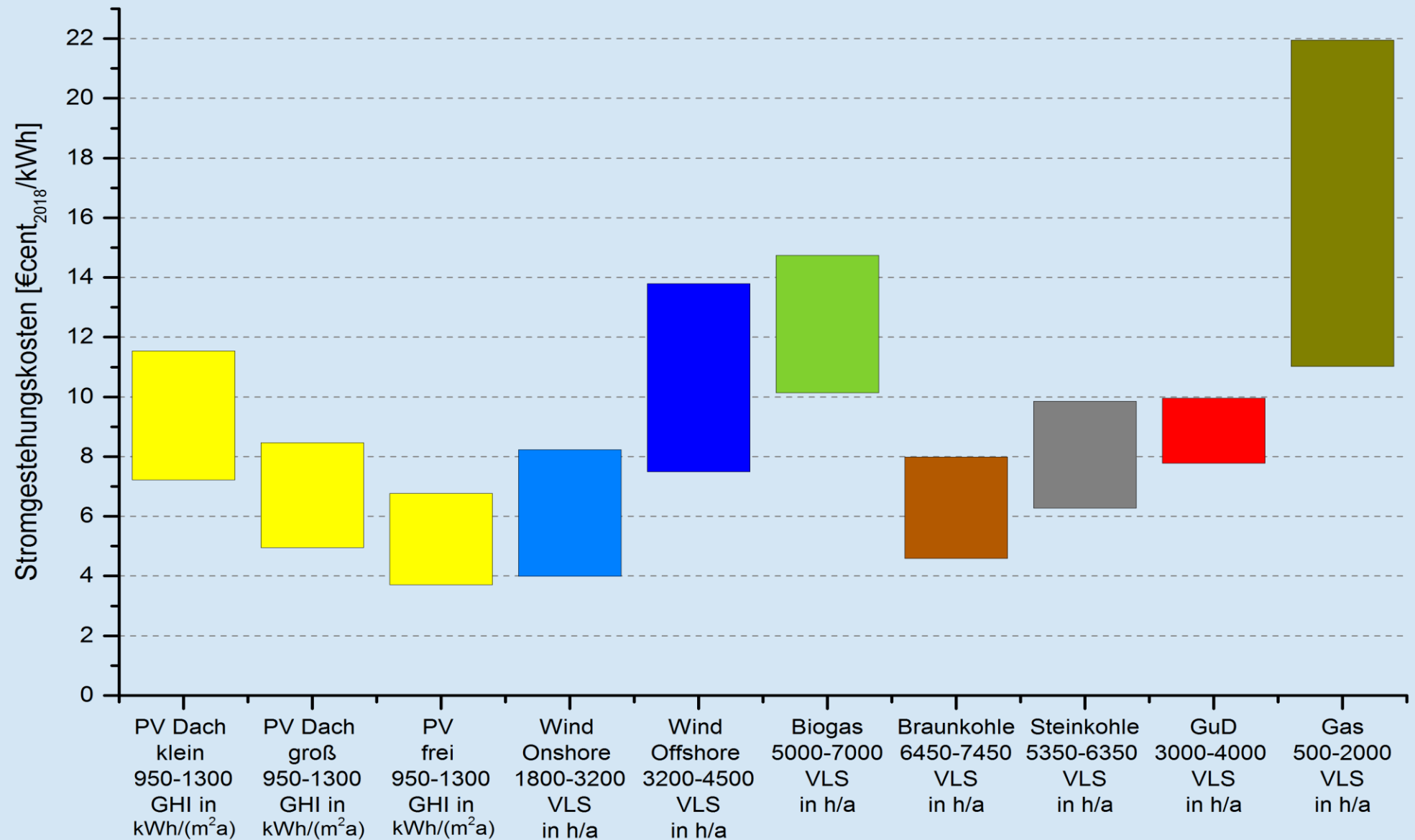
Dziękuję za uwagę

Zdjęcia na licencji GNU

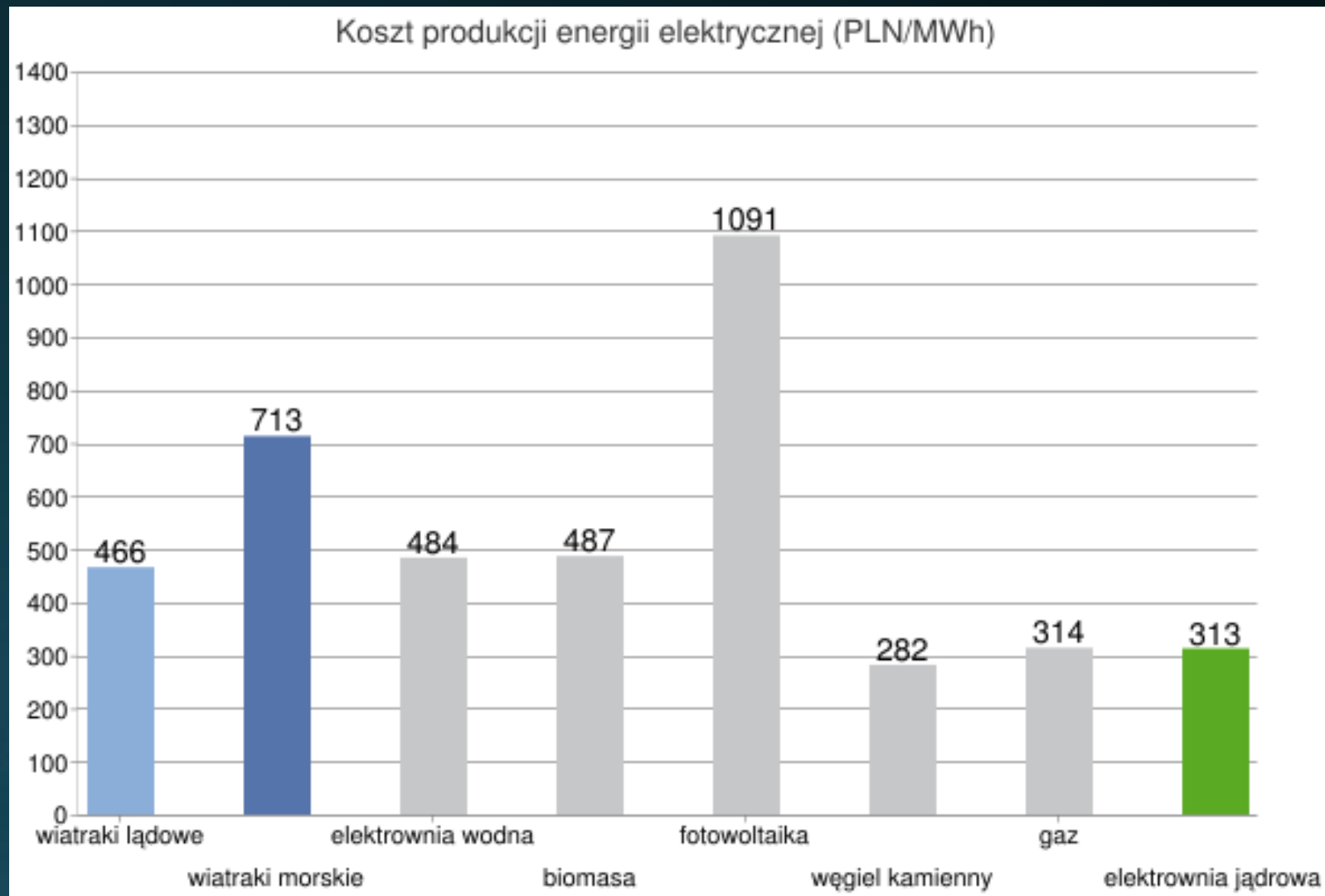


Piotr Biniek
Uniwersytet Szczeciński

Stand: März 2018



Aktuelle Kosten der Stromerzeugung in Deutschland für verschiedene Technologien. Quelle: Fraunhofer ISE



Aktualne koszty produkcji energii w Polsce dla poszczególnych technologii. Źródło Narodowe Centrum Badań Jądrowych – raport E&Y



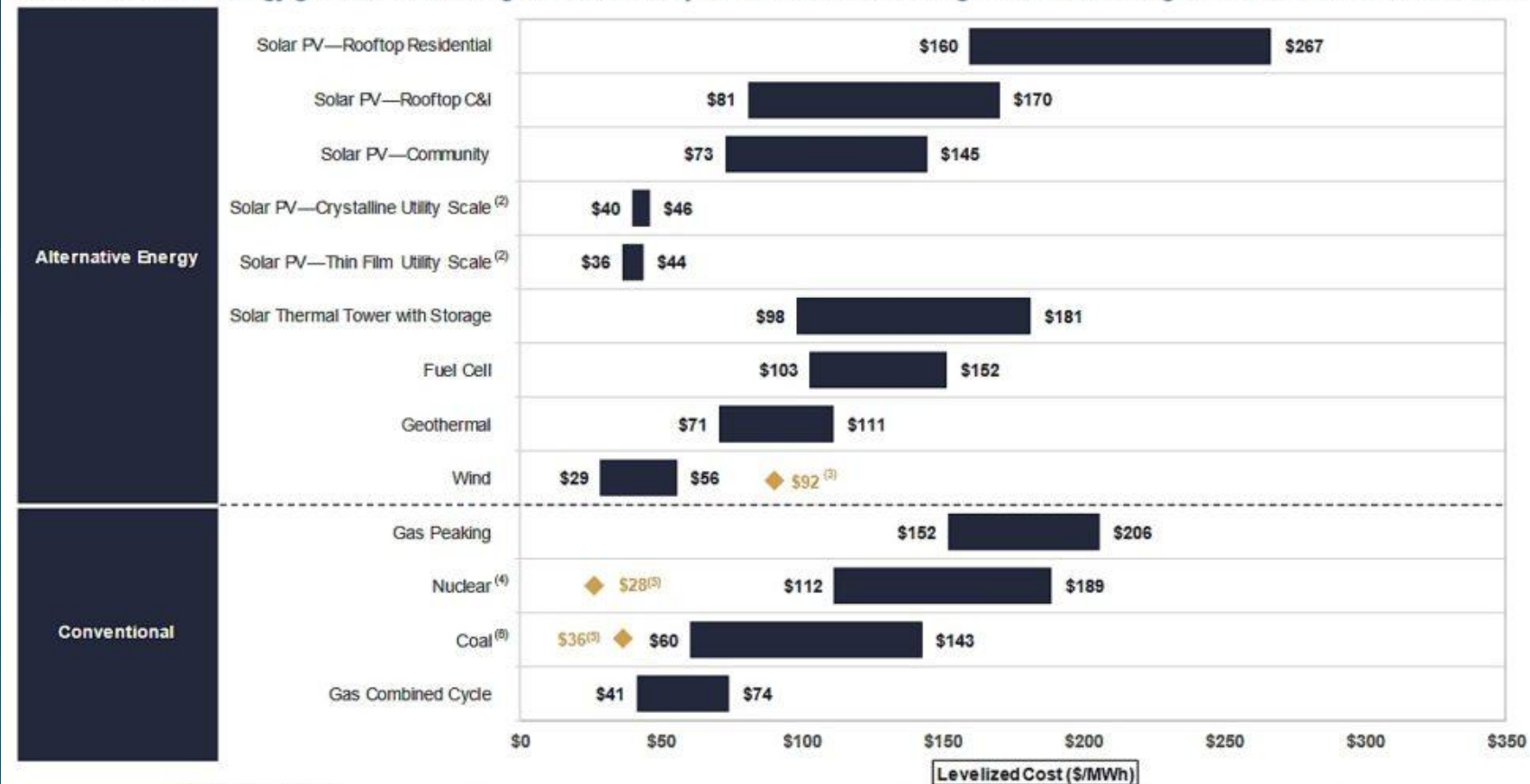
Koszty różnych źródeł energii elektrycznej

Źródło energii	Technologia uwzględniona w szacunkach kosztów	Koszt w 2005r. (EUR/MWh)	Koszt w 2030r. (EUR/MWh przy 20-30 EUR za tonę CO ₂)
Gaz ziemny	turbina gazowa o obiegu otwartym	45 - 70	55 - 85
	turbina gazowa o cyklu łączonym (CCGT)	35 - 45	40 - 55
Ropa naftowa	silnik wysokopiętny	70 - 80	80 - 95
Węgiel	paliwo pyłowe z odsiarczaniem gazów odlotowych (PF)	30 - 40	45 - 60
	spalanie w cyrkulacyjnym łożu fluidalnym (CFBC)	35 - 45	50 - 65
	zintegrowane układy gazowo-parowe (IGCC)	40 - 50	55 - 70
Paliwa jądrowe		40 - 45	40 - 45
Biomasa	elektrownie opalane biomasą	25 - 85	25 - 75
Elektrownie wiatrowe	lądowe	35 - 110	28 - 80
	morskie	60 - 150	40 - 120
Elektrownie wodne	duże	25 - 95	25 - 90
	małe (<10 MW)	45 - 90	40 - 80
Energia słoneczna	ogniwa fotowoltaiczne	140 - 430	55 - 260

Źródło: „Europejska Polityka Energetyczna” Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego, Bruksela 10.01.2007 r. COM(2007)final.

Levelized Cost of Energy Comparison—Unsubsidized Analysis

Certain Alternative Energy generation technologies are cost-competitive with conventional generation technologies under certain circumstances⁽¹⁾



Source: Lazard estimates.

Note: Here and throughout this presentation, unless otherwise indicated, the analysis assumes 60% debt at 6% interest rate and 40% equity at 12% cost. Please see page titled "Levelized Cost of Energy Comparison—Sensitivity to Cost of Capital" for cost of capital sensitivities.

(1) Such observation does not take into account other factors that would also have a potentially significant effect on the results contained herein, but have not been examined in the scope of this analysis. These additional factors, among others, could include: import tariffs; capacity value vs. energy value; stranded costs related to distributed generation or otherwise; network upgrade, transmission, congestion or other integration-related costs; significant permitting or other development costs, unless otherwise noted; and costs of complying with various environmental regulations (e.g., carbon emissions offsets or emissions control systems). This analysis also does not address potential social and environmental externalities, including, for example, the social costs and rate consequences for those who cannot afford distribution generation solutions, as well as the long-term residual and societal consequences of various conventional generation technologies that are difficult to measure (e.g., nuclear waste disposal, airborne pollutants, greenhouse gases, etc.).

(2) Unless otherwise indicated herein, the low end represents a single-axis tracking system and the high end represents a fixed-tilt design.

(3) Represents the estimated implied midpoint of the LCOE of offshore wind, assuming a capital cost range of approximately \$2.25 – \$3.80 per watt.

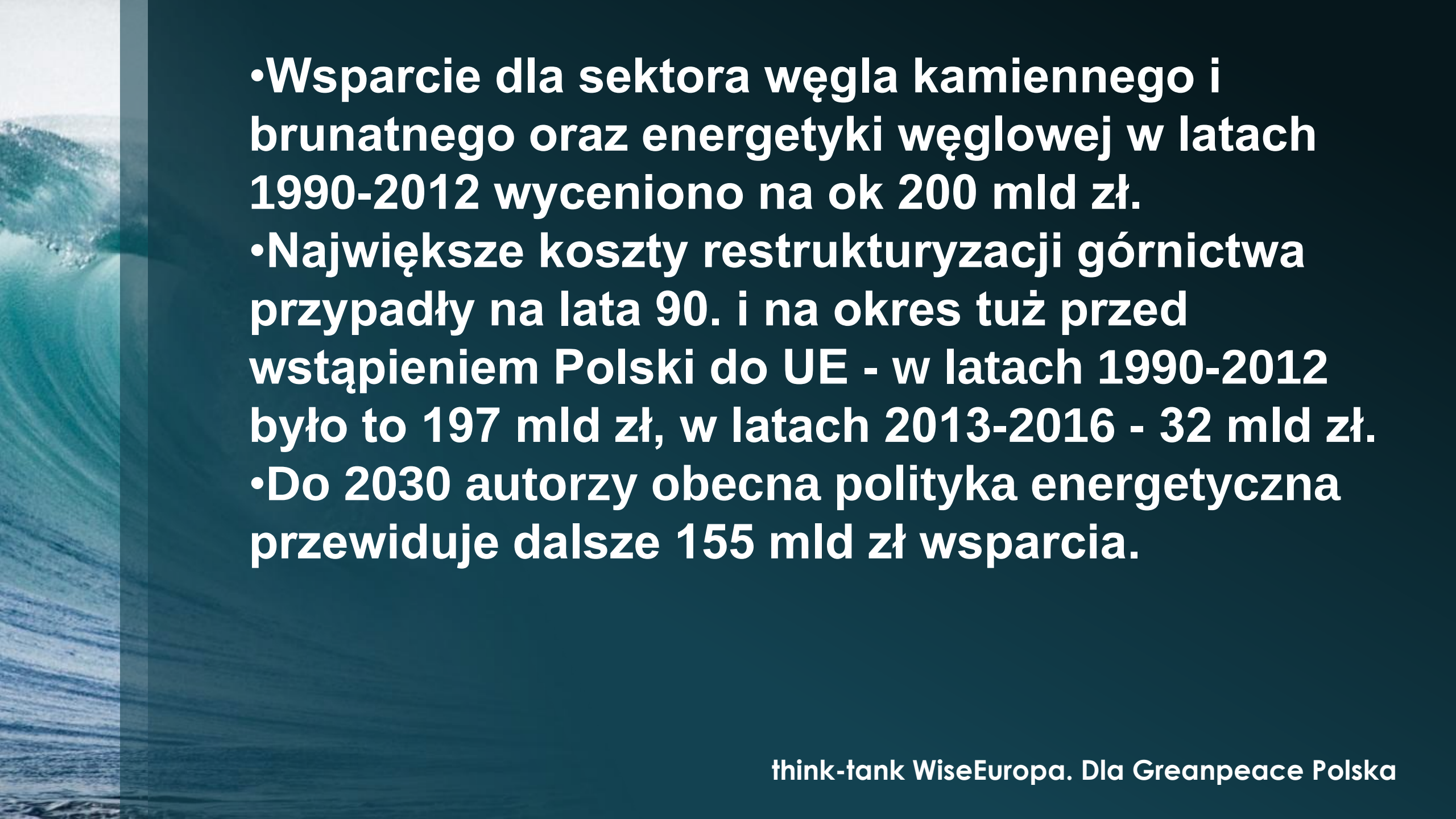
(4) Unless otherwise indicated, the analysis herein does not reflect decommissioning costs or the potential economic impacts of federal loan guarantees or other subsidies.

(5) Represents the midpoint of the marginal cost of operating fully depreciated coal and nuclear facilities, inclusive of decommissioning costs for nuclear facilities. Analysis assumes that the salvage value for a decommissioned coal plant is equivalent to the decommissioning and site restoration costs. Inputs are derived from a benchmark of operating, fully depreciated coal and nuclear assets across the U.S. Capacity factors, fuel, variable and fixed operating expenses are based on upper and lower quartile estimates derived from Lazard's research. Please see page titled "Levelized Cost of Energy Comparison—Alternative Energy versus Marginal Cost of Selected Existing Conventional Generation" for additional details.

(6) Unless otherwise indicated, the analysis herein reflects average of Northern Appalachian Upper Ohio River Barge and Pittsburgh Seam Rail coal. High end incorporates 90% carbon capture and compression. Does not include cost of transportation and storage.

LAZARD
Copyright 2018 Lazard

This study has been prepared by Lazard for general informational purposes only, and it is not intended to be, and should not be construed as, financial or other advice. No part of this material may be copied, photocopied or duplicated in any form by any means or redistributed without the prior consent of Lazard.

- 
- **Wsparcie dla sektora węgla kamiennego i brunatnego oraz energetyki węglowej w latach 1990-2012 wyceniono na ok 200 mld zł.**
 - **Największe koszty restrukturyzacji górnictwa przypadły na lata 90. i na okres tuż przed wstąpieniem Polski do UE - w latach 1990-2012 było to 197 mld zł, w latach 2013-2016 - 32 mld zł.**
 - **Do 2030 autorzy obecna polityka energetyczna przewiduje dalsze 155 mld zł wsparcia.**