

Słupsk, 21 stycznia 2013 r.

**Morska energetyka kołem zamachowym
rozwoju przemysłu i regionów nadmorskich**
- materiał informacyjny konferencji



MORSKA ENERGETYKA

kołem zamachowym rozwoju
PRZEMYSŁU I REGIONÓW NADMORSKICH
21 stycznia 2013, Słupsk

Materiał informacyjny konferencji opracowany przez
Fundację na rzecz Energetyki Zrównoważonej

Patronat honorowy:



Marszałek Województwa
Zachodniopomorskiego



MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

Patronat organizacyjny:



Patronat medialny:



Autor projektu okładki:
Jerzy Opoka

Zdjęcia na okładce:
Zentilia – Dreamstime.com



Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej
Al. Wilanowska 208/4
02-765 Warszawa
www.fnez.org, www.morskiefarmywiatrowe.pl

Warszawa, 2013

Spis treści

Definicje i skróty	4
Morskie farmy wiatrowe w liczbach	5
1. Europa	5
2. Polska	5
Potencjał morskiej energetyki wiatrowej	6
1. Rynek morskiej energetyki wiatrowej w Europie i w Polsce do 2020 r.	6
2. Morskie farmy wiatrowe w polskim energy mix 2020 – 2030	6
Rozwój regionalny a morska energetyka wiatrowa	8
1. Rynek pracy – nowe możliwości zwiększenia zatrudnienia	8
2. Rozwój przemysłu morskiego w oparciu o MFW w Polsce	9
3. Strategia rozwoju regionów nadmorskich w kontekście morskiej energetyki wiatrowej	10
4. Doświadczenia zagraniczne	12
4.1. Bremerhaven	12
4.2. Stocznia Odensee	13
Podstawowe informacje o morskich farmach wiatrowych	14
Oddziaływanie środowiskowe i społeczne MFW	20
1. Oddziaływanie MFW na środowisko	20
2. Oddziaływania społeczne MFW	24
3. Oddziaływania MFW na rybołówstwo	25
Morskie farmy wiatrowe w projekcie ustawy o OZE	27
Działania niezbędne do wykorzystania potencjału MFW w Polsce	32
1. W obszarze polityki	32
2. W obszarze infrastruktury	32
3. W obszarze środowiska	33
Materiały dodatkowe	34
Strony internetowe	34

Definicje i skróty

DSU	- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
EWEA	- European Wind Energy Association
GW	- gigawat
JKWE	- jednostkowy koszt wytworzenia energii elektrycznej
KSE	- Krajowy System Elektroenergetyczny
MEW	- morska energetyka wiatrowa
MFW	- morska farma wiatrowa/morskie farmy wiatrowe
MW	- megawat
NSCOGI	- North Seas Countries' Offshore Grid Initiative
OSR	- ocean skutków regulacji
PSZW	- pozwolenie na wznoszenie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich

Morskie farmy wiatrowe w liczbach¹

1. Europa

- 4336 MW – łączna zainstalowana moc działających w Europie morskich farm wiatrowych,
- 41 000 zatrudnionych w sektorze morskiej energetyki wiatrowej,
- 523 MW nowych mocy przyłączonych w pierwszej połowie roku 2012,
- 7 farm wciąż w budowie (2012),
- o kolejne 3762 MW zwiększy się moc farm wiatrowych po ukończeniu wszystkich projektów z 2012 roku,
- 1503 działających w Europie morskich turbin wiatrowych,
- 2,4 mld EUR – wartość morskich turbin wiatrowych podłączonych do sieci w 2011 r.

2. Polska

- ok. 2 000 km² wskazanych pod potencjalną lokalizację projektów morskich farm wiatrowych w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej,
- 0,5 GW nowych mocy do 2020 r., przewidziane do realizacji w Krajowym Planie Działań,
- w roku 2012 wszczęto 62 procedury o wydanie pozwolenia lokalizacyjnego,
- 18 wydanych pozwoleń lokalizacyjnych dla morskich farm wiatrowych w Polsce,
- 8 wszczętych postępowań w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- wydano warunki przyłączenia dla 2 projektów o mocy 2,2 GW do 2020 roku,
- potencjał gospodarczy dla 5 – 7 GW w Polsce w perspektywie lat 2020 - 2030.

¹ Dane na podstawie: EWEA, *The European Offshore wind industry – Key trends and statistics: 2011* oraz *The European Offshore wind industry – Key trends and statistics 1st half 2012*

Potencjał morskiej energetyki wiatrowej

1. Rynek morskiej energetyki wiatrowej w Europie i w Polsce do 2020 r.

- A. Według szacunków EWEA, opartych na planach inwestorskich oraz politykach energetycznych państw członkowskich, do roku 2020 zostanie wybudowanych 40 GW w morskich farmach wiatrowych (MFW), w tym od 6,5 do 10 GW na Bałtyku. Morska energetyka wiatrowa jest jednym z najszybciej rozwijających się rynków energetycznych na świecie. Jego wartość szacuje się na 240 mld zł do roku 2020. Eksperti są zgodni, że zatrudnienie w sektorze morskich farm wiatrowych wyniesie 150 000 miejsc pracy. Wartości te mogą zostać podwojone do roku 2030.
- B. **W Polsce rynek MFW ma potencjał gospodarczy, społeczny i środowiskowy umożliwiający uruchomienie 1 GW w roku 2020, 2,5 - 3,5 GW w roku 2025 i 6 - 7 GW w 2030. Zakładając wartość inwestycji na uśrednionym poziomie 13 mln zł/MW, taki rozwój sektora oznaczałby inwestycje rzędu 13 mld zł do roku 2020 i 80 - 90 mld zł do roku 2030. Zatrudnienie w przemyśle morskim, przy obsłudze bałtyckiego sektora MFW w Polsce, może wynieść nawet 9000 etatów.**
- C. Jedną z głównych barier w rozwoju MFW są trudności związane z przyłączaniem ich do lądowych systemów elektroenergetycznych. W celu zwiększenia możliwości wprowadzania energii z morskich farm wiatrowych do sieci oraz ułatwienia rozptywu energii generowanej przez instalacje MFW, tworzone są międzynarodowe morskie sieci elektroenergetyczne. Komisja Europejska dąży do stworzenia międzynarodowej morskiej sieci elektroenergetycznej w postaci projektu North Seas Countries' Offshore Grid Initiative (NSCOGI). Na Bałtyku może powstać tzw. „szyna bałtycka”, która łączyłaby systemy krajów nadbałtyckich i odbierałaby energię z MFW zlokalizowanych na Bałtyku. Polska powinna uczestniczyć w tym przedsięwzięciu, zwiększającym bezpieczeństwo energetyczne i potencjał przyłączeniowy MFW.

2. Morskie farmy wiatrowe w polskim energy mix 2020 – 2030

- A. Morskie farmy wiatrowe będą podstawowym składnikiem przyrostów mocy w energetyce odnawialnej **w perspektywie lat 2020 – 2030**, mogą także odegrać istotną rolę w osiągnięciu celów pakietu energetyczno-klimatycznego w roku **2020**, jeżeli uda się wprowadzić mechanizmy usprawniające proces inwestycyjny.
- B. **Do roku 2020 mogą powstać projekty pilotażowe MFW o mocy 0,5 - 1 GW**, uzupełniające lądowe źródła OZE i umożliwiające dynamiczny rozwój inwestycji MFW po roku 2020. W przypadku przyjęcia wariantu osiągnięcia celów na rok 2020 w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł przez promocję współspalania biomasy w kotłach węglowych, jako najtańszej technologii wytwarzania „zielonej energii”, MFW mogą zastępować wygaszane po roku 2018 stare moce węglowe.

- C. Elektrownie wiatrowe na morzu wytwarzają ponad dwukrotnie więcej energii niż elektrownie wiatrowe na lądzie o tej samej mocy. Są to duże źródła mocy, o dużo większej stabilności pracy niż elektrownie na lądzie, czy elektrownie słoneczne. Wiatrak na morzu kręci się ponad 80% godzin w roku, w tym nawet 55% w pełnej mocy.
- D. Morska energetyka wiatrowa jest technologią **doskonale uzupełniającą się z generacją gazową**. Zakładane zwiększanie mocy energetycznych opartych **na gazie łupkowym** w latach 2020 - 2030 może doskonale uzupełniać i stabilizować system elektroenergetyczny, w którym MFW będą stanowić 10 - 15% zainstalowanej mocy.
- E. Jak pokazują przykłady Wielkiej Brytanii oraz Francji **rozwój morskiej energetyki wiatrowej nie stoi w sprzeczności z rozwojem energetyki jądrowej**: Wielka Brytania realizuje ambitne plany jednoczesnego rozwoju obydwu technologii - do roku 2020 ma powstać 20 GW nowych źródeł jądrowych i 18 GW źródeł wiatrowych na morzu.
- F. Aby zapewnić poprawne funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego w Polsce, wypełnić założenia polityki klimatyczno - energetycznej UE, a także w sposób zrównoważony wykorzystywać krajowe zasoby węgla, niezbędna jest realizacja inwestycji w wydajne, niskoemisyjne źródła energii. Ze względu na duże koszty i małą wydajność wielu lądowych technologii OZE, w sytuacji kryzysu gospodarczego cele na rok 2020 w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii będą prawdopodobnie wypełnione przy użyciu najtańszych instalacji biomasowych. Ograniczone zasoby biomasy, utrudnienia logistyczne z jej transportem oraz ograniczona i malejąca liczba dużych obiektów spalania powodują, że po roku 2020 nie ma potencjału wzrostu wytwarzania energii w tych technologiach. Utrzymanie poziomu wykorzystania zielonej energii może być wtedy możliwe tylko dzięki rozwojowi morskiej energetyki wiatrowej.
- G. W roku 2030 zakładane jest utrzymanie generacji węglowych, opartych na elektrowniach i elektrociepłowniach systemowych, na poziomie ok. **28% udziału węgla kamiennego i 14% węgla brunatnego**. Zakłada się znaczący wzrost udziału **generacji gazowej do ok. 13% mocy**, która będzie opierać się o krajowe źródła gazu łupkowego oraz import surowca z zagranicy. Planowany rozwój **energetyki jądrowej** pozwoli na osiągnięcie **ok. 11%** udziału tego źródła w energy mix. Około **36% mocy** osiągalnej powinny zapewniać **źródła odnawialne**, z czego nawet 1/3 mogą stanowić morskie farmy wiatrowe.
- H. **Pomimo zakładanego przyrostu w innych źródłach, w tym gazowych i jądrowych, w 2030 roku w polskiej strukturze energetycznej może zmieścić się 7 GW nowych mocy pochodzących z morskiej energetyki wiatrowej.**

Rozwój regionalny a morska energetyka wiatrowa

1. Rynek pracy – nowe możliwości zwiększenia zatrudnienia

- A. **Stocznie** – dynamiczny rozwój morskiej energetyki wiatrowej na Morzu Północnym i Bałtyckim spowodował ogromne zapotrzebowanie na nowe, specjalistyczne statki do transportu i stawiania wiatraków na morzu. Z okazji tej korzystają polskie stocznie. Stocznia Crist w Gdyni produkuje już 3. specjalistyczny statek do montażu morskich farm wiatrowych (każde zlecenie warte było 800 - 1200 mln zł). Inne stocznie polskie wykazują rosnącą aktywność w produkcji wież, fundamentów oraz innych konstrukcji stalowych na potrzeby budowy i obsługi morskich farm wiatrowych;
- B. **Porty** – do obsługi budowy morskich farm wiatrowych niezbędne jest właściwie przygotowane zaplecze portowe. Odpowiedniej wielkości i nośności nadbrzeża i doki, duże powierzchnie magazynowe, odpowiednia głębokość basenów portowych i szerokość wyjść w morze – to niezbędne atrybuty określające możliwość wykorzystania portu przez morską energetykę. Ponieważ odległość transportu z zaplecza do miejsca budowy jest podstawowym czynnikiem kosztotwórczym przy budowie MFW, polskie porty, zwłaszcza w Świnoujściu, Gdyni i Gdańsku, mogą odegrać bardzo ważną rolę w obsłudze projektów przygotowywanych na Bałtyku. Ogromną rolę odgrywają też małe porty i stocznie, zlokalizowane w niewielkich odległościach od MFW, które są niezbędne dla właściwej obsługi serwisowej i zarządzania farmą;
- C. **Magazyny** – ogromne powierzchnie magazynowe dla generatorów, wież i fundamentów, wyposażone w odpowiednie dźwigi oraz skomunikowane z portami i stoczniami są niezbędnym elementem zabezpieczenia logistycznego budowy MFW;
- D. **Kable** – przy budowie MFW zużywa się setki kilometrów kabli morskich. Muszą one być produkowane w miejscach bezpośredniego dostępu do morza, gdyż ich transport możliwy jest wyłącznie na specjalnie dostosowanych do tego statkach, na które kable są nawijane bezpośrednio z linii produkcyjnej;
- E. **Urządzenia i podzespoły morskich elektrowni** – wiatraki morskie, a także stacje transformatorowe i stacje badawcze są budowane z szeregu komponentów, które muszą spełniać najwyższe standardy technologii morskich. Już dziś polskie firmy przemysłu morskiego realizują tego typu zlecenia dla zachodnich kontrahentów;
- F. **Usługi inżynierskie, konstruktorskie, logistyczne, serwisowe, konsultingowe** – przygotowanie projektu MFW wiąże się z wykonaniem specjalistycznych badań środowiska morskiego, prowadzeniem wielu procedur administracyjnych, projektowaniem, ocenami ryzyka, budowaniem niezwykle złożonych portfeli finansowych, ubezpieczeniami, standaryzacjami. Proces budowy i eksploatacji wymaga profesjonalnego zarządzania i serwisu;
- G. **Nauka** – MFW to wciąż nowa technologia, wymagająca ulepszeń i dostosowania do różnych warunków morskich. Technologie sprawdzone na Morzu Północnym mogą się nie sprawdzać na

Morzu Bałtyckim. Istnieje duża potrzeba zaangażowania nauki w kreowanie tanich, efektywnych technologii morskich. Ogromne znaczenie ma także udział krajowych naukowców w wykonaniu środowiskowych analiz przedrealizacyjnych i monitoringów porealizacyjnych środowiska morskiego;

- H. **Edukacja** - rozwój rynku MFW nie będzie możliwy bez wyspecjalizowanych kadr – inżynierów, biologów, techników, finansistów, prawników. Niezbędne jest uruchomienie programów szkoleniowych dla pracowników firm budowlanych, serwisowych i obsługowych. Programy edukacyjne uczelni morskich powinny zostać rozszerzone o zagadnienia związane z MFW. Potrzebne będą nowe kierunki studiów;
- I. **Turystyka** - W Polsce wiatraki mogą być lokalizowane nie bliżej niż 22 km od linii brzegowej, więc nie będą ingerować w krajobraz nadmorski. Jednocześnie wyprawy fotograficzne w rejon kręcących się na morzu wiatraków są ogromną atrakcją turystyczną, dają dodatkowe źródło dochodu właścicielom statków wycieczkowych.

2. Rozwój przemysłu morskiego w oparciu o MFW w Polsce

- A. Część polskich stoczni została już odpowiednio zmodernizowana i przystosowana do produkcji nowoczesnych jednostek pływających wykorzystywanych na rynkach innych krajów Unii Europejskiej. Wiodące polskie firmy rozwijające się w sektorze morskiej energetyki wiatrowej to przede wszystkim:
 - **Stocznia CRIST**, powstała po upadku Stoczni Gdynia, produkująca specjalistyczne jednostki pływające obsługujące budowę farm wiatrowych na Morzu Północnym;
 - **GSG Towers**, która powstała na terenach upadłej Stoczni Gdańskiej, wytwarza wieże do elektrowni wiatrowych;
 - **Energomontaż - Północ Gdynia** zajmująca się budową fundamentów pod morskie turbiny wiatrowe i elementów ochrony przeciwkorozyjnej;
 - **Stocznia remontowa Gryfia w Szczecinie** – dzięki współpracy Stoczni CRIST, Bilfinger Berger i Funduszu Inwestycyjnego MS TFI, w Szczecinie będzie budowany nowoczesny zakład produkujący fundamenty dla MFW.
- B. **Wartość zamówień** dla morskiej energetyki wiatrowej jedynie w **sektorze stoczniowym**, realizowanych w Polsce na eksport, szacowana jest na poziomie około **150 mln euro rocznie**.
- C. Przewiduje się, że w latach **2018 - 2025** wartość ta może wzrosnąć ponad czterokrotnie, do **700 mln euro rocznie**.
- D. Budowa **7 GW** MFW na polskich obszarach morskich **to koszt ok. 90 mld zł**. Prognozowany rozkład przyszłych nakładów inwestycyjnych w morskie farmy wiatrowe zakłada, że pod określonymi warunkami nawet **do 60 mld zł może zostać skonsumowane przez polskie firmy**.

- E. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej może przynieść bezpośrednie wpływy do budżetu tylko z tytułu wydania pozwoleń na wznoszenie i wykorzystywanie morskich farm wiatrowych, które mogą wynieść około 1 mld zł (1% wartości planowanych inwestycji).

3. Strategia rozwoju regionów nadmorskich w kontekście morskiej energetyki wiatrowej

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce wymaga wspólnego działania przedstawicieli różnych sektorów m.in. inwestorów, prawodawców, organizacji pozarządowych, rządu, jednostek samorządowych, jednostek badawczych i edukacyjnych, przedstawicieli przemysłu, itd. Aby właściwie skoordynować te działania potrzebna jest skuteczna strategia rozwoju MEW w Polsce, która powinna opierać się na jednoczesnym rozwoju kilku elementów, tj.: projektów MFW, infrastruktury, przemysłu, edukacji oraz badań i rozwoju. Do tego dochodzą również działania o charakterze horyzontalnym, przenikającym wszystkie powyższe elementy np. wykorzystanie funduszy unijnych czy stworzenie właściwych struktur organizacyjnych. Poniżej przedstawiono koncepcję strategii rozwoju MEW w Polsce do 2030 r., która ma na celu pokazanie wzajemnych zależności pomiędzy poszczególnymi elementami.

	OKRES		
	2013 – 2018	2018 – 2023	2023 – 2030
PROJEKTY MFW	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Badania środowiska morskiego pod planowane inwestycje ▪ Procedury lokalizacyjne i środowiskowe ▪ Konsultacje społeczne ▪ Realizacja działań projektowych – studia wykonalności, analizy ryzyka, budowanie portfeli finansowych ▪ Tworzenie łańcuchów dostaw opierających się o krajowe zaplecze 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizacja zaplecza budowlanego dla pierwszych projektów MFW – import sprzętu, magazynowanie elementów, gromadzenie materiałów ▪ Proces budowlany – powstanie pierwszych MFW ▪ Utworzenie bazy serwisowej dla MFW ▪ Stworzenie struktury organizacyjnej zarządzania awaryjnego - służby ratunkowe, porozumienia z organami państwowymi, itd. ▪ Przygotowywanie kolejnych projektów MFW 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Budowa kolejnych projektów MFW – do 7 GW w 2030 r. ▪ Zarządzanie i serwis istniejących MFW ▪ Prowadzenie monitoringu porealizacyjnego środowiska
PRZEMYSŁ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produkcja eksportowa polskich zakładów stoczniowych na potrzeby zagranicznych MFW (statki, wieże, fundamenty) - m.in. rynek niemiecki, duński, brytyjski, szwedzki. ▪ Kontrakty na dostawy na rynek krajowy ▪ Rozwój nowych mocy 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozpoczęcie produkcji na rynek polski – wieże, fundamenty, gondole, statki, itd. ▪ Uruchomienie nowych fabryk, w tym produkujących turbiny wiatrowe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otwarcie nowych zakładów produkcyjnych firm zachodnich w celu pokrycia zapotrzebowania rynku krajowego oraz przyszłych rynków eksportowych ▪ Poszukiwanie nowych kierunków eksportowych wśród rynków wschodzących, m.in. Litwa, Łotwa

	<p>produkcyjnych w istniejących polskich zakładach przemysłu morskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tworzenie nowych firm i zakładów pod kontrakty na rynek krajowy - stocznie, fabryki kabli, turbin, itp. 		
INFRASTRUKTURA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inwestycje w zaplecze portowe, logistyczne, magazynowe ▪ Modernizacja KSE, budowa przyłączy dla pierwszych MFW ▪ Prace koncepcyjne nad projektem morskich sieci przesyłowych ▪ Uzyskanie finansowania UE na realizację projektu sieci morskich 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dalsze inwestycje w zaplecze portowe, logistyczne, magazynowe ▪ Budowa sieci morskich na potrzeby MFW - stworzenie docelowej szyny bałtyckiej 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ukończenie budowy szyny bałtyckiej ▪ Powstawanie zaawansowanych ośrodków portowych i centr logistycznych do obsługi sektora MEW ▪ Uruchomienie innowacyjnych systemów magazynowania energii z MFW
EDUKACJA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organizacja seminariów i konferencji na temat MFW ▪ Przygotowanie programów edukacyjnych i szkoleniowych oraz systemów stażowych dla przyszłych kadr rynku offshore ▪ Nawiązanie współpracy międzynarodowej pomiędzy uczelniami, uruchomienie pierwszych kierunków, staży, studiów podyplomowych z zakresu projektowania, inżynierii morskiej i zarządzania projektami MFW ▪ Włączanie tematyki MFW do programów studiów 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kształcenie kadr budowlanych i zarządzających MFW – nowe ośrodki szkolenia zawodowego, kierunki studiów, studia podyplomowe, staże zagraniczne ▪ Kształcenie kadr serwisowych, obsługowych i zarządzających ▪ Staże i praktyki na realizowanych w Polsce projektach 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stworzenie dojrzałego systemu edukacyjnego, w oparciu o Polskie doświadczenia – stałe kierunki studiów, staże w oparciu o polskie MFW, stałe kursy szkolenia zawodowego
BADANIA I ROZWÓJ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stworzenie standardów badań środowiskowych ▪ Uruchomienie krajowego programu monitoringu środowiska morskiego – budowa platform pomiarowo-badawczych, uruchomienie programów badawczych ▪ Nawiązanie współpracy B+R pomiędzy instytucjami naukowymi a inwestorami oraz przemysłem morskim 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stworzenie nowych ośrodków badawczych dedykowanych dla MEW ▪ Konferencje naukowe w tematyce MEW ▪ Pierwsze testy wdrożeniowe opracowanych rozwiązań i technologii 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rozwój nowych technologii – patenty, komercjalizacja ▪ Ciągła realizacja programu monitoringu środowiska morskiego ▪ Konferencje naukowe w tematyce MEW

4. Doświadczenia zagraniczne

4.1. Bremerhaven

- A. W przeszłości port Bremerhaven stanowił centrum przemysłu stoczniowego oraz rybołówstwa. W latach 90-tych przemysł ten chylił się ku upadkowi, co wiązało się m.in. ze znacznym wzrostem bezrobocia (pracę utraciło ok. 3500 pracowników stoczni) oraz migracją mieszkańców do innych regionów (liczba ludności spadła ze 150 000 do 115 000).
- B. W roku 1997 Bremerhaven postanowiono przekształcić w nowoczesne centrum energetyki wiatrowej. Konsekwentnie rozpoczęto promocję Bremerhaven, jako idealnego miejsca dla rozwoju technologii na potrzeby morskiej energetyki wiatrowej. Oprócz zaplecza dla gospodarki morskiej (rybołówstwa, przemysłu stoczniowego, itp.), port posiadał również zaplecze edukacyjne, które umożliwiała szybkie wyszkolenie i podniesienie kwalifikacji osób chcących znaleźć zatrudnienie w sektorze morskiej energetyki wiatrowej. Fachhochschule Bremerhaven to jedna z pierwszych uczelni wyższych, w której ofercie edukacyjnej znalazł się kierunek poświęcony energetyce wiatrowej.
- C. Rozwój Bremerhaven był nadzorowany i koordynowany przez Bremerhaven Economic Development Company Ltd. (BIS²) – organizację stworzoną w celu ułatwienia budowania relacji inwestorskich. BIS widząc ogromny potencjał morskiej energetyki wiatrowej zdecydował się powołać Wind Energy Agency Bremerhaven/Bremen (WAB), do której obecnie przynależy ponad 200 podmiotów.
- D. Utworzono ok. 3000 miejsc pracy – z nieustanną perspektywą rozwoju w przyszłości.
- E. Zainwestowano około 40 mln euro (ze środków krajowych i UE) w rozwój zaplecza MFW w Bremerhaven - 25 mln przeznaczono na projekty infrastrukturalne i 15 mln euro na energetykę wiatrową.
- F. Biznes z branży energetyki wiatrowej zainwestował w Bremerhaven blisko 250 mln euro. Na stworzenie w mieście swoich fabryk zdecydowały się m.in.: AREVA Multibrid, REpower Systems, PowerBlades, co pozwoliło na utworzenie blisko 1000 miejsc pracy.
- G. Bremerhaven to również siedziba Fraunhofer Institute for Wind Energy and Energy System Technology (IWES) i Deutsche WindGuard GmbH – podmiotów, które w wiodący sposób przyczyniają się do rozwoju nowych technologii w dziedzinie MFW.
- H. Inne porty w Niemczech starają się podążać za przykładem Bremerhaven, inwestując stopniowo w infrastrukturę, która ma przyciągnąć przemysł morskiej energetyki wiatrowej (np. porty Rostock, Cuxhaven, Emden i Stade) - m.in. przebudowa portów, przekwalifikowanie przemysłu stoczniowego.

² <http://www.bis-bremerhaven.de>

4.2. Stocznia Odensee³

- A. Stocznia Odensee Steel Shipyard została założona w 1918 r. i przez kolejne 90 lat produkowano w niej statki, w tym największe kontenerowce i tankowce świata. Jednak w roku 2009 r., w wyniku konkurencji z Azji i spadku rentowności produkcji, podjęto decyzję o zakończeniu produkcji statków. Stocznia została zamknięta wraz z zakończeniem realizacji ostatniego zlecenia w 2012 r.
- B. Również w 2009 r. podjęto decyzję o zmianie modelu biznesowego mającego na celu wykorzystanie ogromnego potencjału terenów postoczniovych, w wyniku czego powstał Park Przemysłowy Lindø (Lindø Industripark). Park ten oferuje swoim najemcom łącznie 1,3 mln m² przestrzeni przemysłowej wyposażonej w infrastrukturę do realizacji wielkoskalowych projektów m.in.: suwnice, długie nabrzeże, głęboki port, hale produkcyjne, zaplecze logistyczne, przestrzenie magazynowe, itd. Ponadto, wybudowano nowoczesne zaplecze biurowo - konferencyjne.
- C. W wyniku tych działań na koniec roku 2012 w Parku Przemysłowym Lindø swoje siedziby założyło ponad 50 firm, tworząc prawie 1000 miejsc pracy.
- D. **Morska energetyka wiatrowa stała się jednym z kluczowych elementów strategii rozwoju Parku Przemysłowego Lindø. Odpowiednio dostosowana infrastruktura stoczniova okazała się być idealna do produkcji wielkogabarytowych elementów morskich turbin wiatrowych, z łatwym dostępem do morza oraz właściwym zapleczem produkcyjnym i logistyczno-magazynowym.**
- E. Na dzień dzisiejszy w Parku Przemysłowym Lindø znajdują się takie firmy, jak: Siemens Wind Power A/S, Vestas Nacelles A/S oraz Smulder's group, a także Centrum Energetyki Odnawialnej Lindø. Produkuje się tu m.in. gondole i fundamenty do turbin wiatrowych.

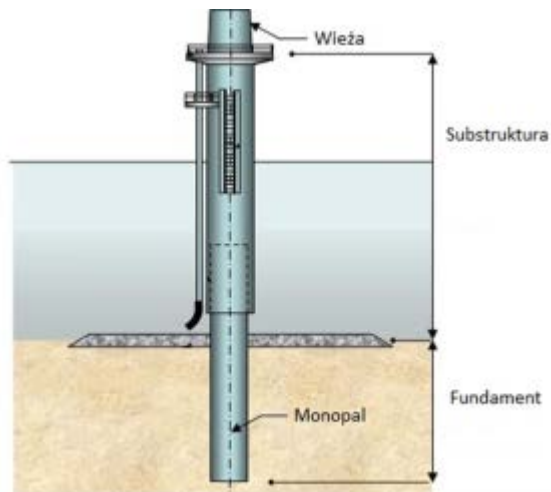
³ <http://www.lindo-industripark.dk/uk/>

Podstawowe informacje o morskich farmach wiatrowych

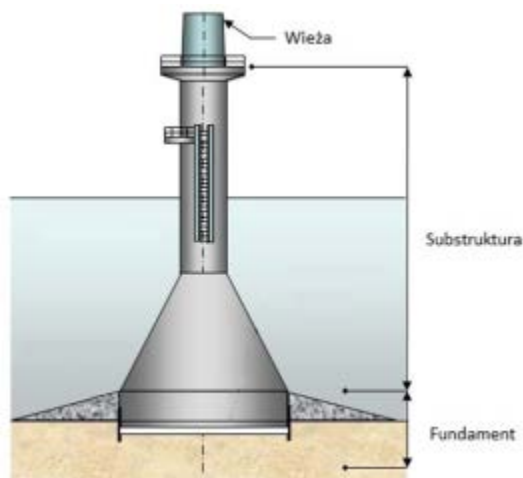
Morskie farmy wiatrowe składają się z grup turbin wiatrowych (elektrowni wiatrowych) o różnej liczebności, przy czym warto dodać, że największa aktualnie farma wiatrowa, położona 11 km od wybrzeża dystryktu Thanet w Zjednoczonym Królestwie, składa się ze 100 turbin. Coraz częściej zatem są to obiekty pokaźnych rozmiarów.

W skład pojedynczej morskiej elektrowni wiatrowej wchodzi:

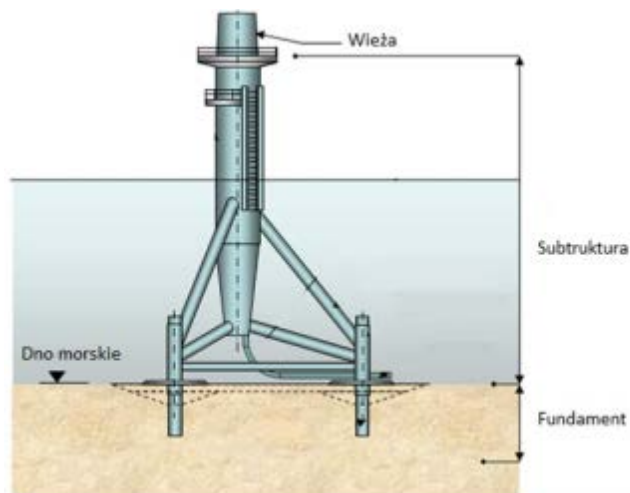
- **fundament** – powstało kilka różnych technologii wykonania fundamentów morskich turbin wiatrowych; ich stosowanie zależy od głębokości morza i budowy geologicznej dna morskiego w danym miejscu. Wśród fundamentów wyróżniamy:
 - a) *monopal (monopile)* – jest to fundament z podstawą betonową lub stalową, który jest odpowiednio wwiercany lub wbijany w dno morskie,



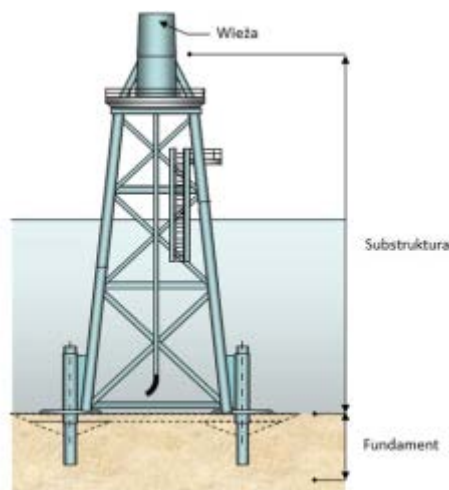
- b) fundament grawitacyjny (*gravity foundation*) – składa się on ze stalowej lub betonowej podstawy, która kładziona jest na dnie morskim,



- c) trójnóg (*tripod*) – zbudowany z trzech słupów, nakładanych lub wbijanych w dno morskie,



- d) czwórnóg (*quatropod*) – złożony z czterech słupów nakładanych lub wbijanych w dno morskie,
 e) fundament kratownicowy (*jacket*).



Poza tym, na etapie testowania prototypów lub wstępnego wprowadzania do użytku, spotkać można inne rodzaje fundamentów, jak np. *floating foundation* (czyli fundament pływający).

- **wieża** – zwykle jest to stalowa konstrukcja stożkowa o przekroju koła, składająca się z kilku lub kilkunastu połączonych ze sobą stalowych lub betonowych segmentów.
- **gondola** – znajduje się w niej generator prądu. Gondola umieszczona jest na wieży, ustawia się w kierunku wiatru.
- **wirnik** – wirnik typowej turbiny wiatrowej składa się z trzech łopatek, wykonanych z włókna szklanego.
- **piasta** – jest to centralny element wirnika odpowiedzialny za obracanie się łopatek.



Morskie elektrownie wiatrowe na fundamencie monopalowym (po lewej) i kratownicowym (po prawej) – MFW Alpha Ventus na Morzu Północnym na niemieckich obszarach morskich

W celu przeprowadzenia procedur lokalizacyjnych i środowiskowych MFW niezbędne jest dokładne określenie, co będzie obejmować całość przedsięwzięcia, dla którego będziemy się starali uzyskać PSZW czy DSU. Za przedsięwzięcie polegające na budowie morskiej farmy wiatrowej uznaje się:

- **elektrownie wiatrowe** zbudowane z: fundamentu, wieży, gondoli z generatorem prądu i rotora (śmigła i piasty);
- **infrastrukturę przyłączeniową wewnętrzną** – jest ona zlokalizowana na obszarze farmy; składa się z kabli energetycznych prowadzących prąd od poszczególnych generatorów umieszczonych w gondolach elektrowni wiatrowych, poprzez wieżę wiatraka i teren farmy wiatrowej, do punktu zbiorczego; takim punktem zbiorczym w przypadku infrastruktury przyłączeniowej często jest stacja transformatorowa – tzw. GPZ farmy lub GPZ wewnętrzny; do infrastruktury przyłączeniowej wewnętrznej zaliczamy także kable światłowodowe, łączące poszczególne elektrownie z centrum zarządzania; **przebieg infrastruktury przyłączeniowej wewnętrznej jest określany w projekcie budowlanym farmy wiatrowej;**
- **GPZ (główny punkt zasilania)** – przekształca doprowadzony z EW prąd na wyższy poziom napięcia, tak aby możliwe było wprowadzenie wytworzonej energii do Krajowego Sytemu Elektroenergetycznego; GPZ zlokalizowany poza farmą będzie natomiast elementem **infrastruktury przyłączeniowej zewnętrznej;**



Stacja transformatorowa na farmie Alpha Ventus na Morzu Północnym w Niemczech

- **stację pomiarowo-badawczą** – jest to element, który nie musi występować na każdej farmie, na ogół stacja badawcza jest wznoszona na obszarze przeznaczonym pod budowę MFW na etapie przygotowania projektu i jej głównym zadaniem jest dokonanie pomiarów wiatru; stacja taka może być jednak wyposażona, poza aerometrami, także w wiele innych urządzeń do badania środowiska morskiego; morska stacja badawcza może być także odrębnym przedsięwzięciem, które jest wykorzystywane na potrzeby kilku projektów inwestycyjnych;
- **zaplecze socjalne** – na ogół jest zlokalizowane albo na stacji badawczej, albo na stacji transformatorowej; musi zawierać magazyn oraz zaplecze dla ekip serwisowych i zarządzających farmą – należy przy tym pamiętać, że główny punkt stałego zarządzania MFW jest zlokalizowany na lądzie;
- **lądowisko dla helikopterów** – większość MFW, zwłaszcza gdy nie są zlokalizowane bezpośrednio przy lądzie, jest wyposażonych w lądowisko dla helikopterów, będących istotnym środkiem lokomocji dla ekip serwisowych i zarządzających farmą; lądowisko jest zlokalizowane na ogół na stacji badawczej lub stacji transformatorowej.



Stacja badawcza Fino 1, z lądowiskiem helikopterów i zapleczem socjalnym, na farmie wiatrowej Alpha Ventus na Morzu Północnym w Niemczech

Morska farma wiatrowa jest budowana w celu wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii – wiatru. Dlatego też musi być przyłączona do infrastruktury elektroenergetycznej, która pozwoli na przesył wytworzonej energii do odbiorców końcowych. Energia z morskich farm wiatrowych może być wyprowadzana do różnego rodzaju sieci elektroenergetycznych. Najważniejsze z nich to:

- system elektroenergetyczny danego kraju, zapewniający przesył i dystrybucję energii elektrycznej pomiędzy wytwórcami i odbiorcami w obrębie danego kraju,
- sieci morskie, zapewniające odbiór energii z danej farmy lub grupy MFW i przesyłające ją do systemu elektroenergetycznego jednego lub kilku państw,
- międzynarodowe sieci morskie, zapewniające odbiór energii z różnych źródeł energii, w tym MFW, i przesyłające energię do systemów elektroenergetycznych kilku państw.

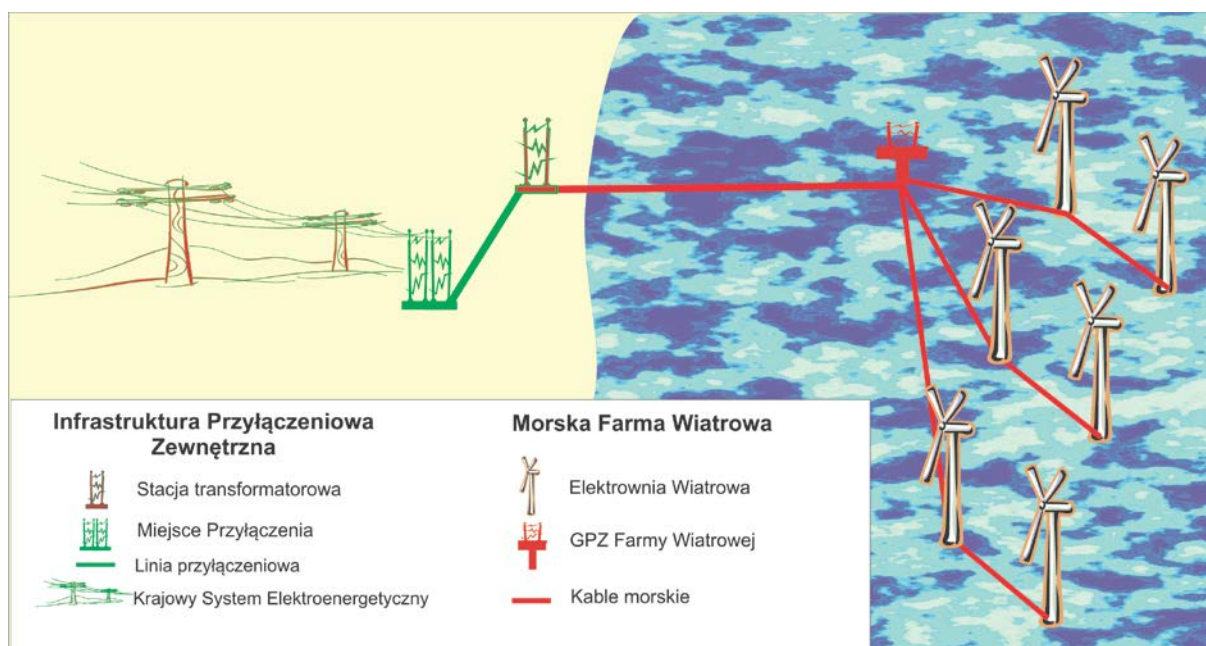
Przedsięwzięciem składającym się z elementów łączących farmę z systemem sieciowym jest **infrastruktura przyłączeniowa zewnętrzna. Mogą do niej należeć:**

- kable morskie,
- stacje elektroenergetyczne (kolektory) łączące kabel morski z infrastrukturą przyłączeniową lądową lub siecią morską,
- kable lub linie napowietrzne lądowe,
- GPZ sieciowy – stacja transformatorowa, będąca miejscem przyłączenia do KSE lub sieci morskiej.

Infrastruktura przyłączeniowa zewnętrzna może być odrębnym przedsięwzięciem inwestycyjnym niezależnym od samej farmy wiatrowej, może też być przedsięwzięciem, dla którego będą prowadzone wspólne procedury inwestycyjne. Z pierwszym przypadkiem mamy do czynienia wówczas, gdy:

- zakres inwestycji przyłączeniowej i jej przebieg jest uzależniony od ostatecznej wielkości i lokalizacji MFW; cechy te zostaną określone dopiero na podstawie uzyskanych pozwoleń lokalizacyjnych i środowiskowych; zakres inwestycji przyłączeniowej i jej przebieg jest określany w odrębnych procedurach, w sprawie wydania warunków przyłączenia do sieci, których przeprowadzenie jest uzależnione od wcześniejszego uzyskania np. decyzji lokalizacyjnej lub środowiskowej;
- infrastruktura przyłączeniowa obejmuje przyłączenie kilku farm wiatrowych z jednym systemem elektroenergetycznym lub kilkoma takimi systemami.

Infrastruktura przyłączeniowa może być traktowana jako wspólne przedsięwzięcie z farmą wiatrową, jeżeli na etapie danego postępowania administracyjnego jest znany zakres i jej planowany przebieg, czyli pod warunkiem, że znane są warunki przyłączenia, a jego wykonanie nie jest uzależnione od decyzji inwestycyjnych innych podmiotów. Z takim wariantem mamy do czynienia wówczas, gdy inwestor chce przyłączyć jedną farmę do jednego systemu elektroenergetycznego i gdy dla takiego przedsięwzięcia zostały określone miejsca przyłączenia oraz zakres inwestycji sieciowych.



Schemat morskiej farmy wiatrowej i typowej infrastruktury przyłączeniowej zewnętrznej

Oddziaływanie środowiskowe i społeczne MFW

1. Oddziaływanie MFW na środowisko

- A. Przed uzyskaniem pozwolenia na budowę dla każdej **morskiej farmy wiatrowej trzeba wykonać ocenę oddziaływania na środowisko**, ponieważ zgodnie z polskimi przepisami⁴ są to tzw. **przedsięwzięcia mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko**.

W ramach oceny oddziaływania na środowisko badane są wszystkie bezpośrednie i pośrednie oddziaływania MFW na środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi, dobra materialne, zabytki, a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami, dostępność do złóż kopalin, możliwości oraz sposoby zapobiegania i zmniejszania negatywnego oddziaływania danego przedsięwzięcia na środowisko. Każda farma wiatrowa, a także jej infrastruktura towarzysząca (stacje transformatorowe oraz kable i linie energetyczne na morzu i lądzie) oceniana jest indywidualnie oraz wspólnie z innymi przedsięwzięciami, np. innymi farmami wiatrowymi – tzw. wpływ skumulowany.

Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko przeprowadzana jest przez ekspertów oraz wyspecjalizowany organ administracji środowiskowej (Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska) w oparciu o raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, w którym opisywane są wyniki szczegółowych badań środowiska i potencjalne oddziaływania na wszystkich etapach realizacji projektu, tj. jego przygotowania, budowy, eksploatacji i ewentualnej likwidacji.

Przed wykonaniem raportu o oddziaływaniu inwestorzy są zobowiązani do przeprowadzenia kompleksowego i bardzo kosztownego programu badań środowiska morskiego. Badane są, przez co najmniej rok wszystkie elementy przyrody ożywionej (organizmy denne, ryby, ssaki morskie, ptaki morskie i migrujące, nietoperze) jak i nieożywionej (w szczególności geologia dna morskiego, parametry osadów dennych, fizyczne i chemiczne właściwości wody, warunki meteorologiczne, tło akustyczne). Szczegółowej weryfikacji poddawane są także potencjalne oddziaływania morskiej farmy wiatrowej na innych użytkowników obszarów morskich, w szczególności żeglugę morską oraz rybołówstwo, a także na krajobraz czy turystykę.

W ramach procedury oceny oddziaływania na środowisko każdy może zapoznać się z opracowaną dokumentacją środowiskową przedsięwzięcia oraz zgłosić ewentualne uwagi i wnioski w ramach tzw. konsultacji społecznych, które muszą zostać rozpatrzone przez organ wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

- B. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach określa warunki, które musi spełniać farma wiatrowa, na etapie przygotowania, realizacji i eksploatacji, a także likwidacji, w tym w szczególności: liczbę i wielkość elektrowni wiatrowych, sposób ich osadzenia na dnie morskim, odległości pomiędzy wiatrakami, terminy wykonania poszczególnych działań, a także działania

⁴ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. Nr 199 poz. 1227, ze zm.)

minimalizujące poszczególne oddziaływania. W decyzji może zostać także nałożony obowiązek prowadzenia tzw. monitoringu porealizacyjnego dla niektórych elementów środowiska morskiego w celu weryfikacji występowania oraz skali rzeczywistych oddziaływań morskiej farmy wiatrowej na środowisko.

C. Morskie farmy wiatrowe mogą oddziaływać na środowisko w różny sposób. Należy jednak podkreślić, że prawidłowo zlokalizowany i wykonany projekt takiej inwestycji nie będzie oddziaływał w sposób pogarszający stan środowiska morskiego, a może się przyczyniać do jego pozytywnych zmian. Oddziaływania na poszczególnych etapach mogą być następujące:

- na etapie przygotowania (planowania): związane są przede wszystkim z poruszaniem się po obszarze morskim jednostek pływających, wykonujących badania środowiska morskiego na potrzeby procedury oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko oraz przygotowania projektu budowlanego. Będzie to głównie hałas i niewielkie zanieczyszczenia powietrza spalinami. Są to jednak **zakłócenia o małej skali, lokalne i krótkotrwałe**.
- na etapie budowy: związane przede wszystkim z transportem oraz instalacją elementów farmy wiatrowej. Jest to okres najbardziej uciążliwych zakłóceń środowiskowych, wywołanych przede wszystkim mocowaniem fundamentów elektrowni na dnie morza. Fundamenty są na ogół wbijane lub wwiercane w dno, co powoduje duży hałas, który może wypłoszać, a nawet zabijać ryby i ssaki morskie. **Oddziaływanie to jest jednak krótkotrwałe, a skala oddziaływania może być znacząco ograniczona jeżeli przestrzegane są wszystkie procedury związane z realizacją inwestycji na morzu oraz właściwy, z punktu widzenia ochrony poszczególnych gatunków, harmonogram prac konstrukcyjnych.**
- na etapie eksploatacji: zainstalowane w przestrzeni morskiej elektrownie mogą:
 - **stanować przeszkodę** dla pozostałych **użytkowników przestrzeni morskiej**, np. kutrów rybackich czy innych jednostek pływających żeglugi morskiej, jednak ze względu na znaczące odległości pomiędzy elektrowniami (ok 1 elektrownia na kilometr kwadratowy) nie oznacza to braku możliwości przemieszczania się przez teren farmy małych i średnich jednostek pływających;
 - **powodować ryzyko kolizji** pozostałych użytkowników przestrzeni morskiej z elementami morskiej farmy wiatrowej (w szczególności elektrowniami wiatrowymi), zwłaszcza przy złych warunkach pogodowych, co stwarza zagrożenie wycieku szkodliwych substancji z jednostek pływających na skutek kolizji;
 - **powodować emisję hałasu** (zarówno nad jak i pod powierzchnią wody), która może oddziaływać na organizmy morskie; skala tych oddziaływań jest jednak niewielka;

- **powodować zaburzenie krajobrazu**, jeżeli farma jest zlokalizowana zbyt blisko brzegu, jednak w polskich warunkach odległość od brzegu nie może być mniejsza niż 22 km, a więc wiatraki będą niewidoczne z brzegu;
 - **oddziaływać na organizmy** morskie, zwłaszcza organizmy denne, ryby, ssaki morskie, a także ptaki morskie i migrujące oraz migrujące nietoperze. **Jak wskazują jednak wyniki badań na istniejących morskich farmach wiatrowych, oddziaływania te nie są znaczące,**
 - na etapie likwidacji: związane przede wszystkim z demontażem i transportem elementów farmy wiatrowej przez jednostki pływające. **Oddziaływania te są krótkotrwałe i nieznaczące, jeżeli przestrzegane są wszystkie procedury związane z prowadzeniem prac na morzu oraz właściwy, z punktu widzenia ochrony poszczególnych gatunków, harmonogram prac konstrukcyjnych.**
- D. Wyniki porealizacyjnych monitoringów środowiska, które są prowadzone na morskich farmach wiatrowych znajdujących się w eksploatacji od kilku lat⁵, potwierdzają, że **w przypadku właściwej realizacji tego rodzaju przedsięwzięć** (właściwy wybór lokalizacji, właściwie przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko, prowadzenie wszelkich prac zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska, itp.), negatywne **oddziaływania morskich farm wiatrowych na środowisko mają przede wszystkim charakter krótkotrwały, o ograniczonym zasięgu**. Co więcej, **obserwuje się szereg oddziaływań pozytywnych**, zarówno z punktu widzenia bioróżnorodności jak i pozostałych użytkowników przestrzeni morskiej (w szczególności rybołówstwa, co zostało opisane w jednej z kolejnych części materiału):

oddziaływania na organizmy denne (tzw. bentos)

- potencjalne oddziaływania: zaburzenie/niszczenie siedlisk (w szczególności na etapie prac budowlanych – instalacji fundamentów, układania kabli podmorskich);
- ✓ wyniki monitoringów porealizacyjnych: „efekt rafy” powodujący wzrost bioróżnorodności na obszarze farmy, w szczególności w rejonie stałych elementów podwodnych, na których osiedlają się nowe, nie występujące dotychczas w danym rejonie, gatunki;

oddziaływania na ryby

- potencjalne oddziaływania: zaburzenie siedlisk, płoszenie ryb z rejonu inwestycji, oddziaływanie pól elektromagnetycznych emitowanych przez kable podmorskie oraz hałasu podwodnego (w szczególności na etapie budowy farmy);
- ✓ wyniki monitoringów porealizacyjnych: na etapie budowy spadek bioróżnorodności, ale na etapie eksploatacji wzrost bioróżnorodności (pojawienie się nowych, nieobecnych dotychczas w rejonie morskich farm wiatrowych gatunków) jako efekt m.in. wzrostu

⁵ MFW Alpha Ventus (Niemcy, Morze Północne), MFW Egmond am Zee (Holandia, Morze Północne), MFW Horns Rev (Dania, Morze Północne), MFW Nysted (Dania, Morze Bałtyckie)

bioróżnorodności organizmów dennych (wzrost bazy pokarmowej), a także ograniczenia intensywności dotychczasowych sposobów wykorzystania obszaru morskiego przeznaczonego pod morską farmę wiatrową (np. żegluga morskiej, niektórych metod połowowych stosowanych w rybołówstwie);

oddziaływania na ssaki morskie

- potencjalne oddziaływania: zaburzenie siedlisk, płoszenie ssaków morskich z rejonu inwestycji (gatunki wrażliwe na hałas podwodny);
- ✓ wyniki monitoringów porealizacyjnych: płoszenie ssaków z rejonu morskiej farmy wiatrowej na etapie budowy (w związku z hałasem emitowanym podczas prowadzonych prac konstrukcyjnych, np. instalacji fundamentów, w szczególności wbijania w dno tzw. fundamentów monopalowych); po ustaniu działań budowlanych powrót ssaków morskich w rejon morskiej farmy wiatrowej; brak znaczących oddziaływań na etapie eksploatacji;

oddziaływania na ptaki

- potencjalne oddziaływania: zaburzenie siedlisk, efekt bariery (elektrownie wiatrowe jako obiekty stanowiące przeszkodę na trasach przelotu przede wszystkim gatunków ptaków migrujących, co pociąga za sobą zmiany w trasach przelotów tych ptaków), wzrost śmiertelności ptaków na skutek kolizji z wirnikami elektrowni wiatrowych;
- ✓ wyniki monitoringów porealizacyjnych: rodzaj oddziaływania ściśle związany z gatunkiem – niektóre gatunki unikają rejonów morskich farm wiatrowych, a w przypadku niektórych obserwuje się wzrost zainteresowania obszarami tego rodzaju przedsięwzięć; po wybudowaniu morskiej farmy wiatrowej ptaki z reguły zmieniają trasy swoich przelotów, wyraźnie omijając taki obszar – w związku z tym niski wskaźnik śmiertelności ptaków na skutek kolizji z wirnikami turbin wiatrowych.

E. W przypadku zidentyfikowania na etapie procedury oceny oddziaływania na środowisko jakichkolwiek potencjalnych znaczących negatywnych oddziaływań na środowisko, nieuniknione jest **wdrożenie przez inwestora właściwych działań ograniczających tego typu oddziaływania**. Tego typu działania były z sukcesem stosowane przy realizacji projektów morskich farm wiatrowych, które od kilku lat znajdują się już w eksploatacji w innych państwach. Należy pamiętać, że morskie farmy wiatrowe będą innowacyjnymi przedsięwzięciami realizowanymi na polskich obszarach morskich, ale są to jednocześnie **inwestycje funkcjonujące od wielu lat w innych państwach, w tym również na wodach Morza Bałtyckiego**. Wiedza na temat rzeczywistych oddziaływań tego rodzaju przedsięwzięć na środowisko jest coraz większa, a skuteczność metod minimalizujących negatywne oddziaływania wielokrotnie weryfikowana w praktyce. Realizując projekty morskich farm wiatrowych na polskich obszarach morskich inwestorzy mogą korzystać z szeregu doświadczeń zagranicznych.

2. Oddziaływania społeczne MFW

- A. Na pierwszym etapie przygotowania projektu morskiej farmy wiatrowej, najważniejszym zadaniem jest sprawdzenie, czy wybrana lokalizacja nie **rodzi konfliktów z innymi, dotychczasowymi lub potencjalnymi sposobami wykorzystania danego obszaru morskiego**. Przed wyborem akwenu pod budowę MFW i w trakcie procedury wydawania decyzji lokalizacyjnej bada się, czy na danym obszarze nie występują:
- inne obiekty lub instalacje morskie (np. rurociągi, kable podmorskie, itp.),
 - trasy żeglugi morskiej,
 - akweny o intensywnych połowach ryb oraz obszary o istotnym znaczeniu z punktu widzenia ochrony gatunków ryb będących przedmiotem połowów,
 - obszary wydobywania surowców mineralnych,
 - akweny wykorzystywane militarnie oraz systemy i urządzenia Marynarki Wojennej, Straży Granicznej czy systemy mające na celu zagwarantowanie bezpieczeństwa żeglugi i lotów powietrznych,
 - obszary cenne z punktu widzenia archeologii czy turystyki,
 - obszary cenne przyrodniczo.
- B. **Kompleksowa weryfikacja lokalizacji morskiej farmy wiatrowej oraz konsultacje społeczne projektu, przeprowadzone we właściwy sposób na jak najwcześniejszym etapie, pozwalają na ograniczenie potencjalnych konfliktów**. W przypadku, gdy całkowite uniknięcie negatywnych oddziaływań w tym zakresie nie jest możliwe, planuje się i uzgadnia z właściwymi podmiotami (pozostałymi użytkownikami przestrzeni morskiej oraz właściwymi organami administracji), a następnie wdraża, właściwe działania minimalizujące tego rodzaju oddziaływania.
- C. Morskie elektrownie wiatrowe stanowią w przestrzeni morskiej nowe obiekty, o dużych gabarytach (wysokość do 200 m), wpływają więc na krajobraz. Znaczenie tego oddziaływania może być duże, jeżeli elektrownie są widoczne z brzegu. Istnieją bowiem obawy, że może się to przyczynić do spadku atrakcyjności turystycznej danego regionu nadmorskiego. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami⁶, morskie farmy wiatrowe będą jednak lokalizowane w wyłącznej strefie ekonomicznej, czyli w odległości **nie mniejszej niż 12 mil morskich (ok. 22 km) od brzegu**, co ogranicza skalę potencjalnego negatywnego oddziaływania tego rodzaju przedsięwzięć na krajobraz nadmorski do minimum.

⁶ Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 2003 Nr 153 poz. 1502, ze zm.)

- D. Wyniki badań, przeprowadzonych na reprezentatywnej grupie respondentów (osoby korzystające z plaż nadmorskich Delaware) w 2007 roku przez Uniwersytet Delaware (USA)⁷ wykazały generalną akceptację dla morskich farm wiatrowych. Prawdopodobieństwo zmiany plaży przez respondenta w związku z pojawieniem się morskiej farmy wiatrowej wzrastało w przypadku inwestycji zlokalizowanych bliżej brzegu morskiego, choć i tak większość ankietowanych osób zadeklarowało pozostanie na tej samej plaży (dla projektów oddalonych o ok. 22 km – 93,7%; w przypadku inwestycji zupełnie niewidocznych z brzegu morskiego, zmianę plaży zadeklarowało zaledwie 0,6% respondentów). Badania wykazały większą akceptację dla morskich farm wiatrowych w porównaniu z instalacją energetyki konwencjonalnej (węglowej lub gazowej) zlokalizowaną na lądzie w tej samej odległości, ok. 10 km, od plaży. W przypadku morskiej farmy wiatrowej pozostanie na tej samej plaży zadeklarowało 73,9%, a instalacji konwencjonalnej – zaledwie ok. 60% ankietowanych osób. Ponad 60% respondentów zadeklarowało, że prawdopodobnie zdecydowałoby się odwiedzić inną plażę, z której będzie widoczna morska farma wiatrowa. Blisko 45% zdecydowałoby się na wykupienie płatnej wycieczki – rejsu na morską farmę wiatrową.
- E. **Morska farma wiatrowa może stanowić atrakcję turystyczną** i mieć pozytywny wpływ na rozwój turystyki w danym regionie nadmorskim, co potwierdzają doświadczenia państw europejskich, w których tego rodzaju przedsięwzięcia funkcjonują już od wielu lat. Przykładem może być tutaj **morska farma wiatrowa Nysted (Dania, Morze Bałtyckie)**, której poświęcono oddzielne centrum informacyjne, a także inne morskie farmy wiatrowe Danii i Niemiec (Dania: MFW Horns Rev, Middelgrunden, Niemcy: MFW Alpha Ventus). Rejsy wycieczkowe na farmy oraz loty obserwacyjne cieszą się coraz większą popularnością, co stymuluje rozwój zaplecza usługowego w najbliższych miejscowościach nadmorskich.

3. Oddziaływania MFW na rybołówstwo

- A. Za główne potencjalne negatywne oddziaływania farm na rybołówstwo uznaje się obniżenie wielkości połowów, a co za tym idzie obniżenie przychodów rybaków z prowadzonej działalności rybołówstwa, spowodowane ograniczeniem połowów na obszarze morskiej farmy wiatrowej. Dodatkowo wśród obaw ze strony środowisk rybackich wymienia się utrudniony dostęp do łowisk oraz konieczność modyfikacji dotychczasowych tras przepływu, które mogą powodować wzrost ponoszonych przez rybaków kosztów (w przypadku ewentualnej konieczności ominięcia morskiej farmy wiatrowej, trasa przepływu może ulec wydłużeniu).
- B. **Doświadczenia innych państw, w których morska energetyka wiatrowa rozwija się od wielu lat, pokazują że przepływ przez obszar morskiej farmy wiatrowej nie jest zabraniany, a jedynie wymaga się zmiany stosowanych narzędzi połowowych na takie, które nie zagrażają infrastrukturze MFW. W decyzjach lokalizacyjnych dla**

⁷ *The Effect of Wind Power Installations on Coastal Tourism*, Blaydes Lilley M., Firestone J., Kempton W., 2010

polskich MFW nakazuje się takie rozmieszczanie elementów farmy, aby było możliwe przepływanie przez jej obszar niewielkich jednostek pływających.

- C. W granicach morskiej farmy wiatrowej ułożone są kable podmorskie łączące poszczególne elektrownie wiatrowe. Obecność tego typu elementów sprawia, że w granicach morskich farm wiatrowych nie dopuszcza się niektórych stosowanych przez rybaków metod połowowych, np. trałowania, oraz kotwiczenia statków, które mogłyby uszkodzić okablowanie.
- D. **Wyniki wieloletnich monitoringuów porealizacyjnych prowadzonych na morskich farmach wiatrowych wykazały, że nie ma podstaw dla obaw dotyczących zmniejszenia wielkości połowów w związku ze zmniejszeniem wielkości populacji ryb w rejonie tego rodzaju przedsięwzięć.** Szczegółowe badania ryb, które były prowadzone m.in. na morskich farmach wiatrowych Alpha Ventus, Horns Rev 1, Nysted, Egmond aan Zee, nie wykazały negatywnego oddziaływania na ryby, zarówno w perspektywie krótko jak i długookresowej.
- E. Co więcej, przeprowadzone badania i analizy wykazały, że tzw. „efekt sztucznej rafy”, związany z wprowadzeniem do środowiska morskiego twardego podłoża fundamentów morskich elektrowni wiatrowych, na którym osiedlają się nowe gatunki organizmów dennych, może mieć pozytywny wpływ na zwiększenie bioróżnorodności i pojawienie się nowych, nie występujących dotychczas w rejonie farmy gatunków ryb. Ponadto pozytywny wpływ na wielkość populacji niektórych gatunków może mieć również wykluczenie możliwości stosowania na obszarze morskiej farmy wiatrowej niektórych technik połowowych, np. trałowania (wykluczenie trałowania pociąga za sobą mniejsze zaburzenie środowisk dennych, co z kolei może przełożyć się na wzrost wielkości populacji ryb, które pojawią się w rejonie farmy przyciągnięte bogatą bazą pokarmową).
- F. **Wszelkie potencjalne negatywne oddziaływania związane z realizacją morskiej farmy wiatrowej są szczegółowo weryfikowane na etapie przygotowania projektu**, w ramach postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (opisanego w rozdziale „Oddziaływanie MFW na środowisko” powyżej). Na inwestora może zostać nałożony obowiązek zastosowania odpowiednich środków minimalizujących, wśród których można wymienić m.in. rozstawienie turbin z uwzględnieniem lokalizacji obszarów o istotnym znaczeniu z punktu widzenia ochrony niektórych gatunków ryb (w tym również tych, będących przedmiotem rybołówstwa), wybór technologii fundamentowania sprzyjającej powstaniu tzw. „efektu sztucznej rafy”, czy też uwzględnienie w harmonogramach prac okresów szczególnej wrażliwości organizmów morskich (np. tarła). **Istnieje zatem system weryfikacji przedsięwzięć, który gwarantuje, że będą one realizowane z poszanowaniem zasobów środowiska morskiego oraz innych użytkowników obszarów morskich.**

Weryfikacja oddziaływań MFW w procesie inwestycyjnym

PLANOWANIE

POZWOLENIE
LOKALIZACYJNE DLA
MFW („PSZW”)

- Odmawia się wydania PSZW jeżeli jego wydanie pociągnęłoby za sobą zagrożenie m.in. dla:
 - środowiska i zasobów morskich,
 - bezpieczeństwa żeglugi morskiej,
 - bezpieczeństwa uprawiania rybołówstwa morskiego.
- Wymagana jest opinia ministrów właściwych ds.:
 - gospodarki,
 - kultury i dziedzictwa narodowego,
 - rybołówstwa,
 - środowiska,
 - spraw wewnętrznych,
 - Ministra Obrony Narodowej.
- PSZW jest pierwszym pozwoleniem uzyskiwanym przez inwestora i daje prawo do prowadzenia działań na terenie planowanej MFW. Nie przesądza jednak o tym, czy farma powstanie, w tym celu inwestor musi uzyskać szereg innych pozwoleń m.in. pozwolenie na budowę.

PROCEDURA OCENY
ODDZIAŁYWANIA NA
ŚRODOWISKO
 („PROCEDURA OOS”)

- Każda planowana MFW musi przejść Procedurę OOS, która obejmuje:
 - kompleksowy program badań środowiska, obejmujący m.in. ryby, którego zakres jest określany przez właściwy RDOŚ (tzw. monitoring przedinwestycyjny)
 - raport o oddziaływaniu MFW na środowisko („raport OOS”), opracowywany na podstawie wyników badań środowiska.

UDZIAŁ
SPOŁECZEŃSTWA

- W ramach Procedury OOS przeprowadzane są konsultacje społeczne podczas których, zgodnie z polskim prawem:
 - **każdy może zapoznać się z dokumentacją postępowania,**
 - **każdy ma prawo zgłosić swoje uwagi i wnioski do dokumentacji,**
 - **organ prowadzący postępowanie może zorganizować tzw. rozprawę administracyjną otwartą dla społeczeństwa, podczas której przedstawiony jest projekt inwestycji i zgłaszane są uwagi i wnioski,**
 - **organ prowadzący postępowanie musi odnieść się do wszystkich uwag i wniosków.**

DECYZJA O
ŚRODOWISKOWYCH
UWARUNKOWANIACH
 („DSU”)

- Wydawana przez właściwego RDOŚ m.in. na podstawie raportu OOS oraz uwag i wniosków zgłoszonych podczas konsultacji społecznych.
- W decyzji RDOŚ określa wymogi jakie musi spełnić inwestor na etapie budowy oraz eksploatacji inwestycji (np. wielkość farmy, rozmieszczenie turbin, harmonogram budowy itp.) i w razie potrzeby może nałożyć obowiązek wykonania kompensacji przyrodniczej i/lub zapobiegania, ograniczania oraz monitorowania oddziaływania na środowisko.
- Odmawia się wydania decyzji jeśli inwestycja znacząco negatywnie oddziałuje na integralność, spójność i/lub przedmiot ochrony obszarów Natura 2000.

POZWOLENIE NA
BUDOWĘ („PB”)

- Opracowany projekt MFW uwzględnia wyniki OOS w taki sposób, aby w jak największym stopniu ograniczyć oddziaływania na środowisko (w tym ryby) oraz dotychczasowe sposoby wykorzystania przestrzeni morskiej.
- Wydane PB musi uwzględniać warunki realizacji przedsięwzięcia, które zostały określone w DSU.
- Podczas postępowania ws. wydania PB może być konieczne przeprowadzenie ponownej OOS.
- Przed wydaniem PB weryfikowany jest wpływ inwestycji na nawigację i komunikację morską, w tym wpływ na bezpieczeństwo żeglugi (dotyczy również rybołówstwa)

BUDOWA

BUDOWA MFW

- RDOŚ może zalecić w DSU, aby podczas budowy MFW prowadzono monitoring niektórych elementów środowiska morskiego.

EKSPLLOATACJA

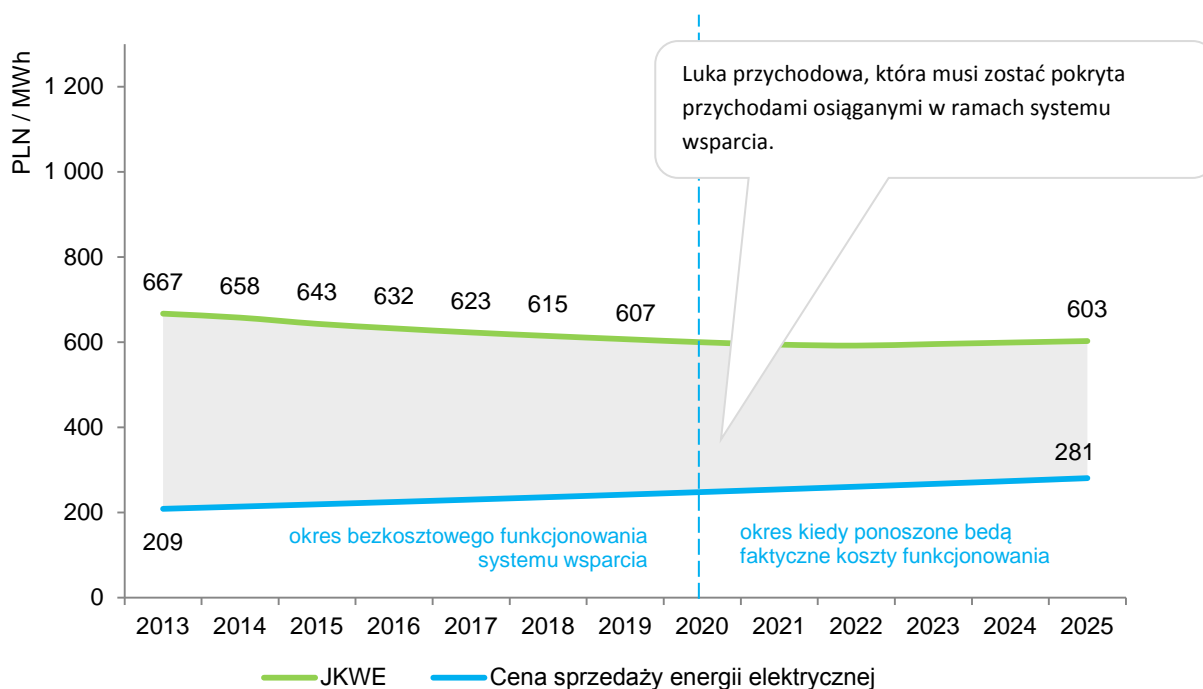
MONITORING
POREALIZACYJNY
(JEŚLI ZALECONY W DSU)

- Inwestor może być zobowiązany do wykonania monitoringu porealizacyjnego. W ten sposób może zostać zweryfikowane rzeczywiste oddziaływanie farmy wiatrowej.
- Zakres analizy jest określany przez RDOŚ i może być różny dla każdej inwestycji.

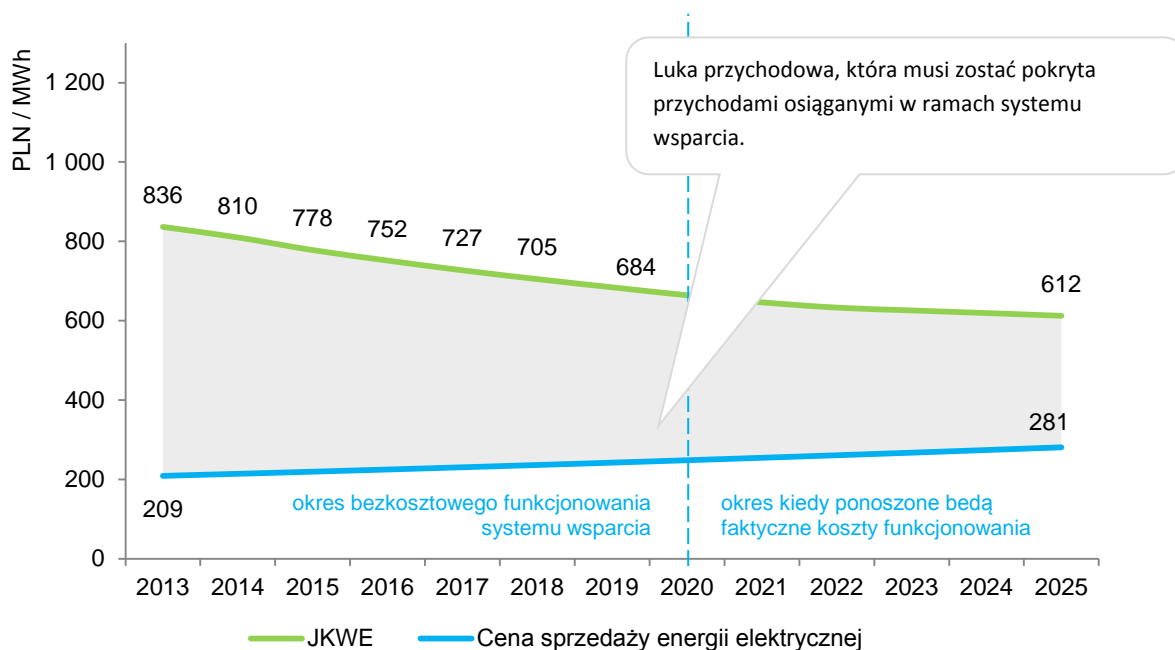
Morskie farmy wiatrowe w projekcie ustawy o OZE

- A. Zaproponowane w nowym projekcie ustawy o odnawialnych źródłach energii mechanizmy stabilizujące system wsparcia dla instalacji OZE, w tym MFW, takie jak: gwarancja sprzedaży energii po stałej, ustalonej ustawowo, indeksowanej o wskaźnik inflacji cen energii, określona w ustawie korekcja przychodu poprzez wskaźnik korekcyjny ustalany odrębnie dla każdej technologii w wysokości stałej przez okres 15 lat, są rozwiązaniami zapewniającymi większą stabilność wsparcia wytwarzania energii z odnawialnych źródeł, a tym samym mniejsze ryzyko inwestycyjne. Z punktu widzenia rozwoju MFW taka konstrukcja systemu wsparcia jest dobra. Wątpliwości budzi brak indeksacji opłaty zastępczej o wskaźnik inflacji, co powoduje realny spadek wysokości wsparcia w kolejnych latach, co dla inwestycji morskich realizowanych w kolejnej dekadzie, stanowi istotne źródło niepewności. Można je jednak zniwelować podwyższając stosownie poziom wsparcia, nadając odpowiednią wartość współczynnikowi korekcyjnemu.
- B. Mechanizm określania współczynników korekcyjnych dla poszczególnych technologii, na kolejne okresy 5-letnie, z czego pierwsze na okres 2013 - 2017, ustawą wprowadzającą pakiet ustaw energetycznych, a na kolejny okres rozporządzeniem Ministra Gospodarki, zapewnia funkcjonalność dla technologii, których proces przygotowania projektu inwestycyjnego jest nie dłuższy niż 5 lat, a więc stanowczej większości instalacji OZE. W odniesieniu do morskich farm wiatrowych okres przygotowania projektu inwestycyjnego jest jednak dłuższy i wynosi od 6 do 9 lat. Brak rozwiązań dedykowanych dla morskich farm wiatrowych, umożliwiających prognozowanie wyniku finansowego w trakcie całego procesu przygotowania inwestycji, jest poważnym mankamentem projektu ustawy.
- C. Założenie, że system wsparcia ma zapewniać możliwość osiągnięcia poziomu zwrotu zainwestowanego kapitału w wysokości $IRR = 12\%$ jest założeniem słusznym i zapewnia zainteresowanie podejmowaniem decyzji inwestycyjnych w branży morskiej energetyki wiatrowej. Parametry, które przyjęto jako podstawowe dla obliczenia wysokości wsparcia dla MFW na polskich obszarach morskich (OSR do projektu z dnia 4 października), nie odzwierciedlają jednak faktycznych, uaktualnionych na podstawie danych o wydanych decyzjach lokalizacyjnych i warunkach przyłączenia do sieci parametrów kosztowych krajowego rynku energetyki wiatrowej na morzu. Założony CAPEX i OPEX są niższe od spodziewanych jako średnie właściwe dla polskich obszarów morskich.
- D. Zastosowanie w modelu parametrów kosztowych określonych w OSR do ustawy i parametrów określonych metodą ekspercką na podstawie najbardziej aktualnych danych, wskazują na znaczącą różnicę w odniesieniu do spodziewanej luki przychodowej, jaka powstaje pomiędzy możliwą do uzyskania ceną energii a poziomem wynagrodzenia gwarantującym osiągnięcie wewnętrznej stopy zwrotu na poziomie 12%. Wielkość różnicy wskazują poniższe wykresy.

Wykres 1. Luka przychodowa dla MFW na podstawie parametrów określonych w OSR do projektu Ustawy z dnia 4 października 2012



Wykres 2. Luka przychodowa dla MFW lokalizowanych na polskich obszarach morskich na podstawie parametrów określonych w ekspertyzie FNEZ



E. Analiza szczegółowych uwarunkowań lokalizacyjnych projektów, dla których wystąpiono o wydanie decyzji lokalizacyjnych (głębokość, odległość od brzegu) wskazuje, że ogromne znaczenie dla kształtowania się kosztów inwestycyjnych na polskich obszarach morskich będzie miała decyzja o wyłączeniu z zabudowy elektrowniami wiatrowymi akwenów położonych bliżej niż 22 km od linii brzegowej (wody morza terytorialnego). Skutkiem tego ponad 75% elektrowni

wiatrowych będzie lokalizowanych na wodach o głębokości większej niż 30 m, a połowa projektów będzie zlokalizowana dalej niż 40 km od brzegu, z czego aż 20% ponad 70 km. Ponieważ głębokość i odległość od brzegu są podstawowymi parametrami różnicującymi koszty inwestycyjne i operacyjne morskich farm wiatrowych, średni koszt inwestycyjny dla lokalizacji, na których wydawane są decyzje lokalizacyjne, będzie wyższy o ponad 30% względem projektów lokalizowanych do 20 km od brzegu i na głębokości do 20 m.

- F. Parametry systemu wsparcia określone w projekcie ustawy (cena energii, wysokość opłaty zastępczej oraz proponowany współczynnik korekcyjny dla MFW = 1,8) zapewnią opłacalność inwestycji na poziomie IRR = 12% dla MFW o kosztach inwestycyjnych nie większych niż 3,1 mln euro. Takich instalacji na polskich obszarach morskich będzie nie więcej niż 5%. Średni koszt inwestycyjny dla polskich obszarów morskich wynosi obecnie 3,64 mln euro, przy czym najniższy spodziewany koszt może wynieść 3,07 mln euro, a największy 4 mln Euro.
- G. System wsparcia MFW, określony w ustawie o OZE, nie będzie generować kosztów z tytułu wsparcia wytwarzania energii przez MFW przez pierwsze 7 lat od wejścia ustawy w życie, gdyż ze względu na możliwości przyłączeniowe MFW do KSE oraz długi cykl inwestycyjny, pierwsze inwestycje tego typu mają szansę rozpocząć eksploatację w roku 2020. Wysokość wsparcia określonego w ustawie OZE dla MFW na okres 2013 - 2020 ma jednak kluczowe znaczenie dla dalszego rozwoju tego sektora w Polsce. Tylko parametry gwarantujące opłacalność tego typu inwestycji na poziomie konkurencyjnym względem rynków zagranicznych, pozwoli na utrzymanie i przyciągnięcie w kraju kapitału inwestycyjnego, pozwalającego na przygotowanie i realizację morskich farm wiatrowych.**
- H. Niezbędna jest modyfikacja założeń kosztowych dla morskich farm wiatrowych, które stanowiąc będą podstawę do wyliczenia wysokości wsparcia dla tej technologii. Przedstawione koszty OPEX, CAPEX oraz produktywność muszą zostać urealnione, w odniesieniu do krajowych uwarunkowań.
- I. Ze względu na wyraźny podział krajowych projektów na 2 kategorie kosztowe (projekty zlokalizowane bliżej niż 0 - 50 km od brzegu o wysokości CAPEX = 3,39 - 3,52 mln euro i projekty zlokalizowane 40 - 50 km lub dalej od brzegu o wysokości CAPEX = 3,65 - 3,9 mln euro), w celu optymalizacji wysokości wsparcia proponuje się ustanowienie 2 współczynników korekcyjnych dla instalacji OZE wykorzystujących energię wiatru na morzu:
- w odległości do 50 km, w linii prostej od najbliższego punktu linii brzegowej,
 - w odległości większej niż 50 km, w linii prostej od najbliższego punktu linii brzegowej.
- J. Podział instalacji MFW na oddalone do 50 km i ponad tą odległość wydaje się sprzyjać większej optymalizacji wysokości wsparcia dla obydwu grup projektów. Projekty zgrupowane w bliższej kategorii dzielą się bowiem na mniej kosztowne (bliżej, płycej) i bardziej kosztowne (dalej,

głębiej), jednak różnice w kosztach są na tyle niewielkie, że ustalenie średniego wsparcia dla całej grupy będzie dawało szansę na realizację w pierwszej kolejności najlepszych przedsięwzięć pod względem kosztowym i efektywnościowym. Projekty mniej efektywne lub ponad przeciętne drogie będą natomiast w rynkowy sposób eliminowane. Podobnie wyglądać będzie sytuacja w grupie projektów położonych dalej niż 50 km, przy czym wyższe wsparcie pozwoli na rozwijanie najlepszych projektów w grupie północnej, która charakteryzuje się najmniejszymi konfliktami społecznymi i środowiskowymi oraz największą produktywnością.

- K. Ze względu na konieczność jak najszybszego zapewnienia konkurencyjności polskiego systemu wsparcia MFW względem dynamicznie rozwijających się rynków zagranicznych oraz zapewnienie bankowalności projektów, dla których zostały wydane lub zostaną wydane pozwolenia na wznoszenie MFW na polskich obszarach morskich, przy utrzymaniu pozostałych parametrów określonych w ustawie, niezbędne jest określenie współczynników korekcyjnych na poziomie: 2,1 w przypadku braku podziału na projekty bliskie i dalekie, lub 2 dla projektów do 50 km i 2,3 dla projektów oddalonych nie mniej niż 50 km od brzegu.
- L. W oparciu o wstępne szacunki, uwzględniające prognozę rozwoju krajowego rynku MFW i „krzywą uczenia”, można stwierdzić, iż wartość wsparcia dla morskich farm wiatrowych oddanych do użytku w okresie wsparcia 2020 - 2022 będzie mogła zostać zmniejszona do poziomu ok 438,4 - 459,8 PLN dla projektów bliższych i dla projektów dalszych 481,2 - 533,6 PLN (wartość średnia dla okresu).
- M. Biorąc pod uwagę, że pierwsze pilotażowe projekty na polskich obszarach morskich, a więc obciążone największym ryzykiem i najwyższymi kosztami, dla których wydano pozwolenia PSZW w roku 2012, będą realizowane dopiero w latach 2019 - 2020, ze względu na właściwość cyklu inwestycyjnego oraz możliwości przyłączenia do KSE, współczynnik korekcyjny określony na lata 2018 - 2020 dla takich projektów powinien uwzględniać koszty przygotowania projektu liczone po stawkach z lat 2012 - 2018. Kluczowym argumentem, przemawiającym za objęciem współczynnikiem określonym w ustawie na lata 2013 - 2017 inwestycji MFW, które uzyskają w tym okresie pozwolenie na budowę lub zostaną oddane do użytku przed końcem 2020 roku, jest fakt konieczności kontraktowania usług i urządzeń w tego typu inwestycjach z 2 - 3 letnim wyprzedzeniem, a więc określenia ostatecznych kosztów na kilka lat przed oddaniem instalacji do użytku.

Działania niezbędne do wykorzystania potencjału MFW w Polsce

1. W obszarze polityki

- A. Opracowanie i przyjęcie strategii rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i przemysłu morskigo w Polsce w perspektywie roku 2030.
- B. Uchwalenie do końca 2013 roku rozwiązań systemowych dających podstawy do stabilnego i efektywnego rozwoju MFW.
- C. Znowelizowanie „Polityki energetycznej Polski do roku 2030” i Krajowego Planu Działań przez wprowadzenie harmonogramu i narzędzi rozwoju morskiej energetyki jako ważnego składnika polskiego energy mix w perspektywie 2020 - 2030.
- D. Utworzenie funduszu celowego na rozwój morskiego przemysłu i energetyki, finansowanego wpływami z opłat za pozwolenia lokalizacyjne na morzu. Fundusz powinien wspierać rozwój infrastruktury stoczniowej, portowej oraz elektroenergetycznej na morzu.
- E. Objęcie patronatem oraz wsparciem rządowym i samorządowym realizacji pierwszego, pilotażowego projektu MFW, w przypadku opracowania takiego projektu przez reprezentatywną dla krajowego rynku grupę inwestorów.

2. W obszarze infrastruktury

- A. Wskazanie możliwości przyłączeniowych MFW w perspektywie do roku 2030 oraz zakresu niezbędnych inwestycji do tworzenia infrastruktury przesyłowej na morzu i lądzie, źródeł bilansujących, połączeń transgranicznych.
- B. Opracowanie harmonogramu przyłączania kolejnych MFW posiadających pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (tzw. PSZW).
- C. Znowelizowanie ustawy o obszarach morskich w zakresie utrzymania ważności PSZW dla projektów, które oczekują na wydanie warunków przyłączenia, zgodnie z harmonogramem opracowanym przez operatora.
- D. Przygotowanie projektu budowy morskich systemów elektroenergetycznych oraz stworzenie warunków do pozyskania środków UE na jego realizację, oraz pozyskanie środków prywatnych w ramach partnerstwa publiczno - prywatnego.
- E. Opracowanie programu modernizacji polskich portów i stoczni na cele organizacji zaplecza logistycznego i wytwórczego dla bałtyckiego rynku morskiej energetyki wiatrowej.

3. W obszarze środowiska

- A. Uruchomienie krajowego programu badawczego środowiska morskiego, realizowanego wspólnie przez inwestorów oraz instytucje państwowe, mającego na celu pozyskanie wiarygodnych i weryfikowalnych danych o środowisku morskim oraz oddziaływaniach MFW.
- B. Wypracowanie standardów procedur ocen oddziaływania na środowisko dla MFW.
- C. Opracowanie koncepcji przestrzennej oraz zatwierdzenie korytarzy lokalizacyjnych dla infrastruktury przyłączeniowej MFW na obszarach morskich i lądowych.

Materiały dodatkowe

1. *Analiza wymaganego poziomu wsparcia dla morskich elektrowni wiatrowych w Polsce w perspektywie do 2025 roku*, FNEZ i Grupa Doradcza SMDI, 2012.
2. *Aneks do raportu „Analiza wymaganego...”*, FNEZ i Grupa Doradcza SMDI, 2012.
3. *Badania środowiskowe na potrzeby procedury oceny oddziaływania na środowisko dla morskich farm wiatrowych*, FNEZ, 2012.
4. *Co-ordination of ecological research accompanying the alpha ventus project*, BSH, 2012.
5. *Costs of low-carbon generation technologies*, Committee on Climate Change, Mott MacDonald, 2011.
6. *Danish Offshore Wind – Key Environmental Issues*, DONG Energy, Vattenfall, DEA, DFNA, 2006.
7. *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities Follow-up Seven Years after Construction*, DEA, 2011.
8. *Morski wiatr kontra atom*, IEO i Greenpeace, 2011.
9. *Offshore Electricity Infrastructure in Europe*, OffshoreGrid, 2011.
10. *Offshore wind. Forecasts of future costs and benefits*, RenewableUK, BVG Associates, 2011.
11. *Options and opportunities for marine fisheries mitigation associated with windfarms: summary report*, COWRIE, 2010.
12. *Przewodnik po procedurach lokalizacyjnych i środowiskowych dla farm wiatrowych na polskich obszarach morskich*, FNEZ i Grupa Doradcza SMDI, 2011.
13. *The Effect of Wind Power Installations on Coastal Tourism*, Blaydes Lilley M., 2010.
14. *The European offshore wind industry – Key trends and statistics 2011*, EWEA, 2012.
15. *The European offshore wind industry – Key trends and statistics 1st half 2012*, EWEA, 2012.

Strony internetowe

1. <http://www.bis-bremerhaven.de>
2. <http://www.ewea.org>
3. <http://www.fnez.pl>
4. <http://www.lindo-industripark.dk/uk/>
5. <http://www.morskiefarmywiatrowe.pl>
6. <http://www.oddziaływaniawiatrakow.pl>



Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej
Al. Wilanowska 208 lok. 4, 02-765 Warszawa
t. +48 (22) 412 24 92, f. +48 (22) 205 05 76
www.fnez.org
www.morskiefarmywiatrowe.pl
www.oddziaływaniawiatrakow.pl