

Wpływ ekonomiczny budowy morskich farm wiatrowych w Polsce

Marzec 2026



Spis treści

Wykaz skrótów	4
Streszczenie wykonawcze	6
1. Wprowadzenie	7
2. Opis potencjału krajowego łańcucha dostaw	13
2.1. Rozwój i zarządzanie projektem	14
2.2. Dostawa turbin	15
2.3. Fundamenty	18
2.4. Morska i lądowa stacja transformatorowa	19
2.5. Kable	20
2.6. Instalacja	21
2.7. Eksploatacja i konserwacja (O&M)	23
2.8. Likwidacja	24
3. Metodyka badań	25
4. Ocena wpływu rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce na gospodarkę	32
5. Propozycje systemowe zwiększenia udziału krajowego komponentu w projektach morskich farm wiatrowych w Polsce	36
Autorzy	44

Wykaz skrótów:

AI (ang. artificial intelligence) – sztuczna inteligencja

B+R – badania i rozwój

BGK – Bank Gospodarstwa Krajowego

CAPEX (ang. capital expenditure) – nakłady inwestycyjne

CfD (ang. contract for differences) – kontrakt różnicowy

CLV (ang. construction logistics vessel) – statek wsparcia logistycznego budowy

CPK – Centralny Port Komunikacyjny

DECEX (ang. decommissioning expenditure) – nakłady na likwidację / wycofanie z eksploatacji

DEWEX (ang. development expenditure) – nakłady na rozwój projektu (etap przygotowawczy)

EBI – Europejski Bank Inwestycyjny

ETIPWind (ang. European Technology and Innovation Platform on Wind Energy) – Europejska Platforma Technologii i Innowacji w Energetyce Wiatrowej

EU ETS (ang. European Union Emissions Trading System) – unijny system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych

FTE (ang. full-time equivalent) – ekwiwalent pełnego etatu (równoważnik pełnego czasu pracy)

GUS – Główny Urząd Statystyczny

GVA (ang. gross value added) – wartość dodana

GW – gigawat

IPCEI (ang. Important Projects of Common European Interest) – ważne projekty stanowiące przedmiot wspólnego europejskiego zainteresowania

IT (ang. information technologies) – technologie informacyjne

KPEiK – Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu

KPO – Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

KSE – Krajowy System Elektroenergetyczny

MEW – morska energetyka wiatrowa

MFF (ang. Multiannual Financial Framework) – wieloletnie ramy finansowe (UE)

MFW – morska farma wiatrowa

MRiT – Ministerstwo Rozwoju i Technologii

MŚP – małe i średnie przedsiębiorstwa

MW – megawat

NCBiR-NTE – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju – Nowe Technologie w Energetyce

NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

NZIA (ang. Net-Zero Industry Act) – akt w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie (rozporządzenie UE wspierające rozwój technologii zeroemisyjnych)

O&M (ang. operations and maintenance) – eksploatacja i utrzymanie (operacja i serwis)

OPEX (ang. operational expenditure) – koszty operacyjne

OPRO – obszary przyspieszonego rozwoju OZE

OSS (ang. offshore substation) – morska stacja elektroenergetyczna

OZE – odnawialne źródła energii

PARP – Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

PFR – Polski Fundusz Rozwoju

PIT (ang. personal income tax) – podatek dochodowy od osób fizycznych

CIT (ang. corporate income tax) – podatek dochodowy od osób prawnych

ZUS – Zakład Ubezpieczeń Społecznych

PSZW – pozwolenie na wznoszenie lub wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich

BHP – bezpieczeństwo i higiena pracy

ERP (ang. enterprise resource planning) – system planowania zasobów przedsiębiorstwa

SCADA (ang. supervisory control and data acquisition) – system nadzoru i akwizycji danych

OC – odpowiedzialność cywilna

HV (ang. high voltage) – wysokie napięcie

PKB – produkt krajowy brutto

PSEW – Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej

RED III (ang. Renewable Energy Directive III) – dyrektywa UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (III)

TCTF (ang. Temporary Crisis and Transition Framework) – tymczasowe ramy kryzysowe i przejściowe (UE)

TWh – terawatogodzina

UE – Unia Europejska

WAM (ang. with additional measures) – wariant KPEiK z uwzględnieniem dodatkowych środków

WEM (ang. with existing measures) – scenariusz KPEiK z uwzględnieniem obowiązujących środków

WIH – Wind Industry Hub

Streszczenie wykonawcze

Polska stoi u progu wielkiej transformacji energetycznej, której fundamentem będzie rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Do 2040 r. w krajowej części Morza Bałtyckiego może powstać do 18 GW mocy zainstalowanej, a pełny potencjał polskiego offshore sięga aż 33 GW. To strategiczny zasób, który może stać się jednym z kluczowych filarów bezpieczeństwa energetycznego oraz rozwoju gospodarczego.

Program inwestycyjny w morską energetykę wiatrową wkroczył już w fazę budowy. Polski offshore wind ma szansę stać się jednym z największych motorów krajowej gospodarki – pełne wykorzystanie jego potencjału oznacza aż 33 GW mocy oraz inwestycje rzędu 897 mld zł. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej może wygenerować 346 mld zł wartości dodanej i ponad 56 mld zł wpływów podatkowych, stając się potężnym impulsem dla przemysłu, rynku pracy i budżetu państwa. Dzieje się tak m.in. dzięki rozwojowi fabryk, stoczni, portów, dzięki nowym miejscom pracy, nowym kompetencjom w przemyśle – czyli nowemu sektorowi gospodarki, który powstaje pod skrzydłami offshore.

POTĘŻNE INWESTYCJE – IMPULS DLA GOSPODARKI

Pełne wykorzystanie krajowego potencjału offshore wind oznacza inwestycje o wartości aż 897 mld zł, obejmujące około 497 mld zł CAPEX, 72 mld zł DEVEX i DECEX oraz około 11 mld zł rocznego OPEX. To kwota przewyższająca łączny PKB Litwy, Łotwy i Estonii, a zarazem realna dźwignia dla rozwoju nowoczesnej gospodarki opartej na innowacjach i technologiach przyszłości.

346 MLD ZŁ WARTOŚCI DODANEJ DLA POLSKI

Sektor morskiej energetyki wiatrowej może wygenerować aż 346 mld zł wartości dodanej (GVA) – to łączny efekt bezpośredni, pośredni i indukowany, który zasili polską gospodarkę. Morskie farmy wiatrowe staną się tym samym jednym z najważniejszych motorów krajowego wzrostu gospodarczego.

PONAD 56 MLD ZŁ PODATKÓW I OPŁAT DLA PAŃSTWA

W całym cyklu życia projektów offshore wind do budżetu państwa trafi ponad 56 mld zł. To efekt wpływów z CIT – 17,6 mld zł, PIT i ZUS – 19 mld zł oraz opłat lokalizacyjnych i koncesyjnych – około 19,7 mld zł. Ten stabilny, długoterminowy strumień środków publicznych będzie zasilał budżet przez dekady.

POLSKI ŁAŃCUCH DOSTAW ROŚNIE W SIŁĘ

Rozwój polskiego offshore wind to również ogromna szansa dla rodzimego przemysłu. Local content – dziś wynoszący ok. 20% – wzrośnie docelowo do około 40% wraz z budową krajowych kompetencji, rozwojem łańcuchów dostaw oraz rozbudową niezbędnej infrastruktury przemysłowej.

SILNA BAZA KOMPETENCJI – 500 POLSKICH FIRM GOTOWYCH DO DZIAŁANIA

Polska już teraz dysponuje solidnym fundamentem pod rozwój sektora. Około 500 polskich przedsiębiorstw posiada dziś potencjał produkcyjny i usługowy dla morskiej energetyki wiatrowej. To imponujące zaplecze, które umożliwi dynamiczną budowę krajowej specjalizacji i wzmocni konkurencyjność polskiego przemysłu na arenie międzynarodowej.

Morska Energetyka Wiatrowa: Motor Polskiej Gospodarki

33 GW

Potencjał mocy

Pełny potencjał offshore wind w polskiej strefie Bałtyku

897 mld zł

Wartość inwestycji

Kapitał napędzający transformację energetyczną

346 mld zł

Wartość dodana

Bezpośredni impuls dla polskiej gospodarki

Wpływy dla budżetu: Ponad 56 mld zł w całym cyklu życia projektów offshore.

Silny fundament: 500 polskich firm z potencjałem udziału w łańcuchu dostaw.

1. Wprowadzenie



MORSKA ENERGETYKA WIATROWA JAKO FILAR AKTYWNEJ TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Morska Energetyka Wiatrowa jest jednoznacznie uznawana przez polski rząd za kluczowy filar aktywnej transformacji energetycznej kraju. Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu (KPEiK) 2030 z perspektywą do 2040 r. opiera się na scenariuszach, które stawiają rozwój morskiej energetyki wiatrowej w centralnym punkcie dekarbonizacji Polski.

POLSKA MA AMBICJĘ STAĆ SIĘ JEDNYM Z FILARÓW EUROPEJSKIEGO RYNKU OFFSHORE WIND

Planowane 18 GW do 2040 r. to projekt porównywalny skalą z programami europejskimi¹, a jednocześnie – o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Przyjęta w 2020 r. ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych to filar rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Wdrożone przepisy konstytuujące nowy mechanizm wsparcia oraz wprowadzające ułatwienia inwestycyjne zapewniły warunki do rozwoju sektora offshore w Polsce. Długoterminowa wizja rozwoju, zakładająca realizację inwestycji w dwóch fazach (pierwsza faza dla bardziej zaawansowanych projektów, które dziś są już na etapie budowy, oraz druga faza dla projektów przyszłościowych, która obecnie również wchodzi w fazę realizacji po pierwszej aukcji z grudnia 2025 r.) pozwoliła na zrównoważony rozwój projektów, dając odpowiedni czas zarówno deweloperom, jak i polskiemu przemysłowi na budowę odpowiedniego zaplecza local content. Zdefiniowanie na poziomie ustawowym ambicji rozwoju sektora offshore (18 GW łącznie w pierwszej i drugiej fazie) zapewniło długoterminową przewidywalność i stabilność, która jest niezbędnym elementem rozwoju tak złożonych i kapitałochłonnych projektów. Przyjęte przez polski rząd i parlament rozwiązania stały się przykładem dla całej Europy, w jaki sposób powinno być skonstruowane otoczenie inwestycyjne, aby zapewnić rozwój projektów offshore, nawet w zderzeniu z dużą zmiennością i niepewnością na rynkach globalnych.

CELE STRATEGICZNE

W wariantcie KPEiK zaproponowanym w lipcu 2025 roku, celem jest podtrzymanie założeń przyjętych na poziomie ustawowym, tj. osiągnięcie 5,9 GW do 2030 r. i około 18 GW do 2040 r. Morskie farmy wiatrowe zintegrowane z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym (KSE) mogłyby wówczas wyprodukować 20,6 TWh w 2030 r. i 66,9 TWh do 2040 r. Morska energia wiatrowa, obok fotowoltaiki i lądowej energii wiatrowej, jest jedną z trzech kluczowych technologii, które przyczynią się do wzrostu udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii elektrycznej w Polsce (do ok. 50% w 2030 r. i nawet do ok. 70% w 2040 r.). Cele te odzwierciedlają przejście Polski z energetyki opartej na węglu na zróżnicowany, niskoemisyjny miks energetyczny, zgodnie z celami UE w zakresie neutralności klimatycznej. Rząd zobowiązuje się do zapewnienia stabilnych i przewidywalnych warunków inwestycyjnych dla sektora morskiej energetyki wiatrowej, minimalizując ryzyko zarówno dla inwestorów krajowych, jak i międzynarodowych.

W grudniu 2025 r. Ministerstwo Energii przedstawiło kolejną wersję KPEiK, w której zmniejszono cele dla offshore wind na 2040 r., co na etapie tworzenia niniejszego opracowania jest w trakcie debaty publicznej. Nowy projekt zakłada rozwój sektora do 11,8 GW w scenariuszu WEM i do 16,1 GW w scenariuszu WAM². Należy jednak podkreślić, że branża wciąż potwierdza gotowość do realizacji 18 GW, a harmonogram planowanych aukcji pozostaje niezmienny.

¹ Ogłoszona pod koniec 2025 r. proponowana nowa wersja KPEiK ogranicza plany rozwoju do 11,8 - 16 GW z wcześniej wskazywanych 18 GW. W momencie przygotowania raportu, dokument KPEiK był konsultowany.

² Projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. - wersja opracowana przez ME do zatwierdzenia rządowego - Ministerstwo Energii - Portal Gov.pl

Tabela nr 1

Moc osiągalna netto źródeł wytwarzania energii elektrycznej wg technologii (scenariusz WAM) [MW].

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
EL_Wegiel	22 809	22 800	22 260	23 334	21 472	14 863	11 091	4 572
EL_Gaz/biometan/wodór odnawialny	0	0	0	0	1 915	6 142	7 508	7 508
EL_Jądrowe	0	0	0	0	0	0	0	5 910
EL_Wodne	914	935	964	987	1 008	1 038	1 148	1 178
EL_Szczytowo pompowe	1 482	1 482	1 508	1 508	1 570	1 570	4 038	4 038
EC_Przemysłowe	6 140	6 126	1 605	1 945	1 802	1 755	1 605	816
EC_WK			4 968	5 226	4 037	3 238	2 187	0
EC_Gaz/biometan/wodór odnawialny	760	807	928	2 688	4 320	5 502	5 707	6 543
EL i EC_Biomasa	102	140	513	534	677	806	887	815
EC_Biogaz			216	241	355	491	556	560
EL_Wiatrowe na lądzie	121	1 108	4 886	6 499	10 744	16 476	24 625	28 782
EL_Wiatrowe na morzu	0	0	0	0	0	5 873	12 373	16 073
Fotowoltaika	0	0	108	3 960	24 195	32 395	38 295	43 037
Turbiny szcz. _gaz/biometan/wodór odnawialny	0	0	0	0	0	0	4000	11438
Magazyny energii	0	0	0	0	550	5 865	14 150	19 055
DSR	0	0	150	615	1 908	2 810	3 265	3 625
Razem	32 329	33 397	38 105	47 536	74 553	98 824	131 435	153 950

* W pracach prognostycznych do niniejszego scenariusza odnotowano niepewność co do tempa przyrostu mocy w elektrowniach szczytowo pompowych oraz magazynach elektrochemicznych, w szczególności do 2030 r. Do kompleksowych analiz przyjęto ostrożnościowe podejście. Przyjmuje się możliwość wyższego przyrostu mocy zainstalowanej w magazynach energii, np. na bazie zawartych umów mocowych (wg stanu na I poł. 2025 r. wielkość zakontraktowanej mocy osiągalnej w magazynach do roku 2029 wynosiła ok. 6 GW).

Źródło: „Załącznik 1. do aKPEiK Scenariusz aktywnej transformacji” – wersja z grudnia 2025 r. [Projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r. - wersja opracowana przez ME do zatwierdzenia rządowego - Ministerstwo Energii - Portal Gov.pl](#)

SYSTEM WSPARCIA

Główny mechanizm wsparcia opiera się na dwustronnym kontrakcie różnicowym CfD, który kompensuje różnicę między cenami rynkowymi a kosztami wytwarzania energii elektrycznej, oferowanymi w okresie do 25 lat. Aukcje dla morskich farm wiatrowych o łącznej mocy do 12 GW zaplanowano na lata 2025, 2027, 2029 i 2031. Dnia 17 grudnia 2025 r., po raz pierwszy w Polsce, odbyła się aukcja w ramach drugiej fazy wsparcia dla MEW. Maksymalna łączna moc zainstalowana elektryczna MFW, w odniesieniu do których mogło zostać przyznane prawo do pokrycia ujemnego salda, wynosiła 4 GW. Do aukcji przystąpiło czterech wytwórców, spośród których wyłoniono trzech zwycięzców. W wyniku rozstrzygnięcia powstaną kolejne MFW o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej 3,435 GW:

1. ORLEN Neptun VIII Sp. z o.o. – Morska Farma Wiatrowa Baltic East, o mocy zainstalowanej elektrycznej 900 MW;
2. Elektrownia Wiatrowa Baltica 9 Sp. z o.o. – MFW Baltica 9, o mocy zainstalowanej elektrycznej 975 MW;
3. MFW Bałtyk I S.A. – MFW Bałtyk I, o mocy zainstalowanej elektrycznej 1560 MW.

W opinii branży aukcja została rozstrzygnięta z bardzo dobrym wynikiem zarówno w zakresie ilości mocy elektrycznej łącznej wygranych projektów (3,435 GW), jak i w zakresie cen zaoferowanych w zwykłych ofertach – minimalna zaoferowana cena wyniosła 476,88 zł/MWh, a najwyższa 492,32 zł/MWh.

Zastosowanie konkurencyjnych aukcji i kontraktów CfD ma na celu zmniejszenie ryzyka inwestycji morskich, stabilizację zwrotów i zapewnienie trwałego zaangażowania sektora prywatnego. Krajowe plany koncentrują się na eliminacji barier administracyjnych i zapewnieniu infrastruktury niezbędnej do integracji wielkoskalowych mocy morskich z Morza Bałtyckiego. Inwestycje w morską energetykę wiatrową są klasyfikowane w ramach obszarów przyspieszonego rozwoju energii ze źródeł odnawialnych (OPRO) – w przypadku projektów zlokalizowanych na OPRO maksymalny czas procedur uzyskiwania pozwoleń wynosi 24 miesiące (wszystkie kluczowe decyzje administracyjne, wymagane do budowy, przyłączenia do sieci i eksploatacji inwestycji). W przypadku projektów poza OPRO, zgodnie z dyrektywą RED III, proces uzyskania pozwoleń powinien się zamknąć w 36 miesiącach.

CELE GOSPODARCZE

Szersza strategia gospodarcza wynikająca z rozwoju morskiej energetyki wiatrowej ma przekształcić sektor MEW w długoterminowy motor polskiej gospodarki. Inwestycje wokół offshore mogą sięgnąć ok. 900 miliardów złotych - to trzykrotność całego projektu CPK³. Celem jest uczynienie Polski kluczowym centrum europejskiego łańcucha dostaw morskiej energetyki wiatrowej, szczególnie w zakresie produkcji komponentów turbin, fundamentów i morskich stacji elektroenergetycznych oraz świadczenia usług instalacyjnych.

UDZIAŁ KRAJOWYCH DOSTAWCÓW W FAZIE 1 INWESTYCJI W MFW

W pierwszej fazie projektów szacowany udział polskich firm w obszarze nakładów inwestycyjnych (CAPEX) wynosi 5–15% (oczekuje się, że osiągnie ok. 20% w całym cyklu życia projektów, w tym OPEX). Istnieje kilkadziesiąt polskich firm o potencjale udziału w MEW, ale tylko kilka z nich zdobyło dotychczas duże kontrakty.

STRATEGIA ROZWOJU POLSKI 2035

Kluczowe dokumenty strategiczne Polski – w tym Strategia Rozwoju Polski 2035 – wyraźnie wskazują morską energetykę wiatrową jako jeden z filarów krajowej transformacji energetycznej i główny motor wzrostu gospodarczego regionów północnych kraju. Takie strategiczne pozycjonowanie zapewnia stabilne podstawy regulacyjne i finansowe dla inwestycji na dużą skalę w sektorze morskim i potwierdza długoterminowe zaangażowanie rządu w rozwój energii odnawialnej. Morska energetyka wiatrowa jest uznawana za kluczowy element polskiej strategii w zakresie energii odnawialnej ze względu na wysoką wydajność oraz zaawansowany potencjał technologiczny wytwarzania energii elektrycznej. Strategia wyznacza ambitne cele w zakresie usprawnienia procedur inwestycyjnych, w tym przyspieszenia wydawania pozwoleń i ulepszenia systemów aukcyjnych. Krajowa strategia rozwoju promuje również głęboką integrację polskiego przemysłu z łańcuchem dostaw dla morskiej energetyki wiatrowej, kładąc nacisk na aktywny udział krajowych przedsiębiorstw w budowie, produkcji komponentów i eksploatacji MFW.

³ <https://pap-mediroom.pl/biznes-i-finanse/inwestycje-wokol-offshore-moga-siegnac-ok-900-miliardow-zlotych-trzykrotnosc>

PIERWSZE PROJEKTY UZYSKAŁY JUŻ WSPARCIE, URUCHAMIAJĄC PRZY TYM WYOBRAŻNIĘ O SKALI MOŻLIWYCH DALSZYCH INWESTYCJI PRZEMYSŁOWYCH WOKÓŁ SEKTORA

Polska nie traktuje offshore wind wyłącznie jako segmentu energetyki, lecz jako projekt reindustrializacyjny i element polskiej gospodarki morskiej – napędzający rozwój przemysłu ciężkiego, logistyki, stoczni, stali, automatyki i technologii cyfrowych, jak i podwójnego zastosowania. Dzięki offshore wind, Polska rozwija przemysłowy aspekt Bałtyku, realizując ambicje pokoleń o tym, żeby polskie wybrzeże było rozwinięte na skalę porównywalną do portów nad Morzem Północnym.

Tabela nr 2
Projekty I fazy

Nr	Inwestor	Projekt	Moc [MW]	COD
1	Polenergia / Equinor	Bałtyk II	720	2027
2	Polenergia / Equinor	Bałtyk III	720	2027
3	PGE / Ørsted	Baltica 2	1498	2027
4	PGE / Ørsted	Baltica 3	1045	2030
5	*RWE	FEW Baltic II	350	2032
6	PKN Orlen / NPI	Baltic Power	1140	2026
7	Ocean Winds	B&C Wind	390	2028/2029
Suma dla fazy I			5 933	

*W toku akwizycja aktywów RWE przez PGE

Tabela nr 3
Projekty II fazy, które wygrały aukcję w 2025 r.

Nr	Inwestor	Projekt	Moc [MW]	COD
1	Orlen	Baltic East	900	2032
2	PGE	Baltica 9	975	2032
3	Polenergia / Equinor	Bałtyk I	1560	2032
Suma			3 435	

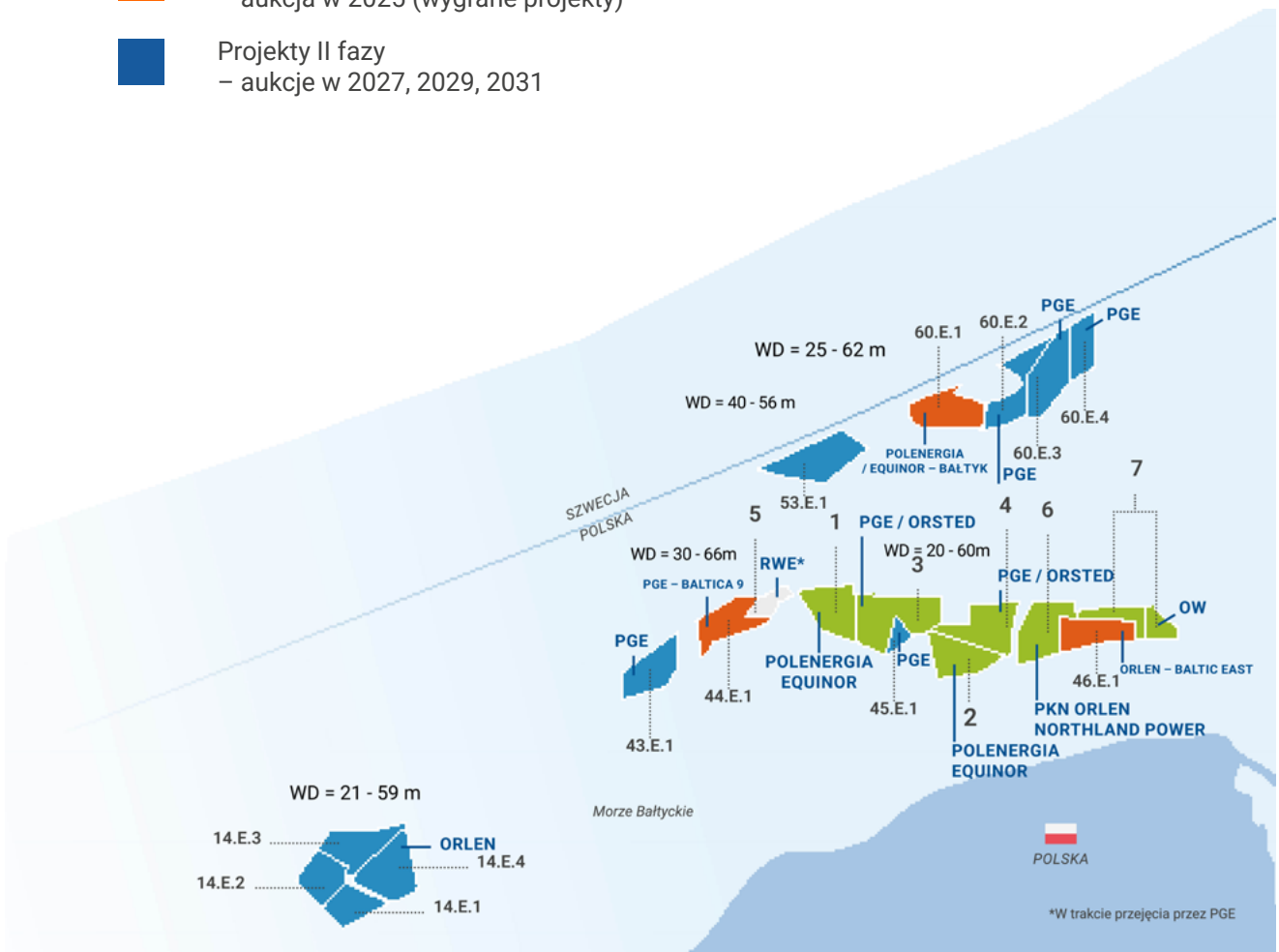
Źródło: URE.

Następne zaplanowane aukcje dla MEW: 2027 (4 GW), 2029 (2 GW), 2031 (2 GW).

Źródło: PSEW

Rysunek nr 1

- Projekty I fazy
- Projekty II fazy
– aukcja w 2025 (wygrane projekty)
- Projekty II fazy
– aukcje w 2027, 2029, 2031



Rys. Projekty realizowane na polskich obszarach morskich
Źródło: PSEW

2. Opis potencjału krajowego łańcucha dostaw



Rozwój i zarządzanie projektem

NOWOCZESNE USŁUGI PLANOWANIA, PROJEKTOWANIA I MONITOROWANIA FARM WIATROWYCH STANOWIĄ KLUCZOWY ELEMENT POLSKIEGO POTENCJAŁU

Większość prac nad projektami rozwojowymi i wdrożeniowymi (DEVEX) może być realizowanych na terenie Polski. Dzięki temu Polska będzie w stanie rozwijać lokalne kompetencje w zarządzaniu projektami morskiej energetyki wiatrowej, zapewniając wysoki poziom kontroli nad każdym etapem procesu inwestycyjnego. Umożliwi to również tworzenie miejsc pracy w specjalistycznych dziedzinach, takich jak inżynieria morska i projektowanie farm wiatrowych, co w dłuższej perspektywie wzmocni polski przemysł offshore wind, jak i inne dziedziny gospodarki.

DOŚWIADCZENIE POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW

Polskie przedsiębiorstwa już teraz posiadają doświadczenie w dostarczaniu specjalistycznych usług na potrzeby sektora offshore. Dotyczy to zarówno usług środowiskowych, takich jak ocena oddziaływania na środowisko, jak i technicznych, obejmujących m.in. badania geologiczne oraz morskiego dna. Dzięki rozwiniętemu zapleczu badawczemu oraz doświadczeniu zdobytym w innych sektorach (np. wydobywczym i morskim), firmy te mogą łatwo dostosować swoje kompetencje do wymagań morskiej energetyki wiatrowej, co sprzyja dalszemu ich rozwojowi. Przykładem są firmy z kapitałem krajowym, jak Projmors z Grupy ASE, MEWO, Geofizyka Toruń czy GeoFusion. Kolejnym przykładem jest Platforma Kopernik-1, należąca do Geofizyki Toruń S.A. z Grupy Orlen, która została wykorzystana do kampanii badań geofizycznych i geotechnicznych na morzu w ramach projektu morskiej farmy wiatrowej BC-Wind, realizowanej przez Ocean Winds⁴. W tym projekcie wykonawcą badań offshore była firma Gardline Limited Ltd, natomiast badań przybrzeżnych Grupa GeoFusion Sp. z o.o. Zagraniczne firmy specjalizujące się w przygotowaniu projektu mają w Polsce duże oddziały (np. Ramboll) lub, jak brytyjski Wood Thilsted, angażują polskich inżynierów jako podwykonawców. Badania gruntowe wzdłuż trasy kabla lądowego prowadziła w projekcie Ocean Winds firma Remea, polska firma funkcjonująca na rynku od ponad 20 lat, oferująca badania środowiskowe, geologiczne i geotechniczne oraz remediację eksploatowanych terenów.

SYNERGIA Z INNYMI DZIAŁAMI GOSPODARKI

Na etapie przygotowania do budowy MFW powstają synergie z innymi sektorami gospodarki, które wspierają rozwój projektu jeszcze przed jego budową. Na tym etapie szczególną rolę odgrywają:

- **Branża inżynierska i konsultingowa.** Firmy te dostarczają usługi związane z projektowaniem, oceną środowiskową, analizami technicznymi, czy planowaniem inwestycyjnym. Działy gospodarki związane z analizami środowiskowymi, inżynierią lądową i morską, a także doradztwem technicznym dostarczają kluczowe dane i projekty dla optymalizacji inwestycji.
- **Sektor IT i telekomunikacyjny.** Na etapie DEVEX, technologie informacyjne, systemy modelowania danych oraz systemy monitoringu i zarządzania projektami wspierają planowanie i symulacje dotyczące wydajności farm wiatrowych. Rozwój takich technologii może także znajdować zastosowanie w innych sektorach, np. w energetyce lądowej.
- **Branża morska.** Badania geotechniczne i geofizyczne.

Te powiązania generują wymierne korzyści dla lokalnych dostawców, firm usługowych oraz branży technologicznej, jednocześnie wspierając rozwój krajowej gospodarki.

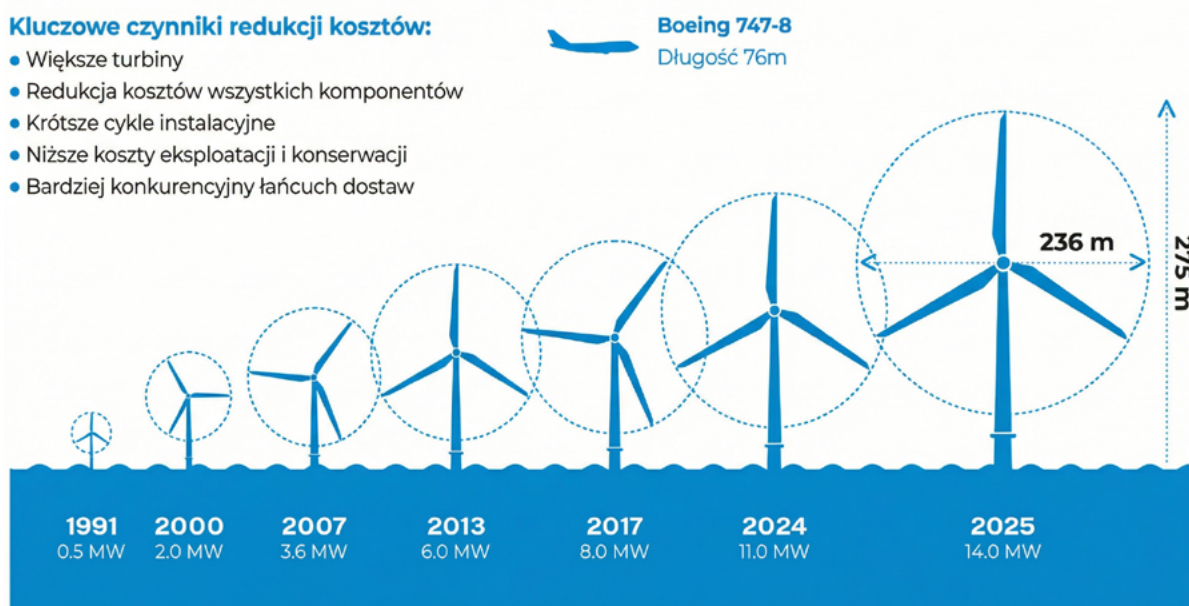
⁴ <https://offshorewindpoland.pl/platforma-geofizyki-torun-wykorzystana-do-badan-geofizycznych-i-geotechnicznych-dla-mfw-bc-wind/>

Dostawa turbin

PEŁNY ŁAŃCUCH DOSTAW DLA MORSKIEJ TURBINY WIATROWEJ

Rozwój lokalnego łańcucha dostaw dla komponentów morskich turbin wiatrowych jest kluczowy dla osiągnięcia niezależności Europy w tym obszarze. Polska powinna być kluczowym hubem dla europejskich czempionów przemysłowych w tym produkcji. Celem powinno być zapewnienie, aby 50-75% komponentów dla powstających w Europie turbin (pod względem wartości finansowej do poziomu Tier 2) było produkowanych w Polsce. Obejmuje to również zapewnienie wiedzy o kluczowych surowcach oraz technologii, które są niezbędne do produkcji.

Rysunek nr 2



Rys. Ewolucja wielkości turbin morskich turbin wiatrowych

Źródło: <https://orsted.com/en/what-we-do/renewable-energy-solutions/offshore-wind>

Vestas to globalny lider w produkcji morskich turbin wiatrowych, który inwestuje w rozwój infrastruktury w Polsce. W Szczecinie firma stworzyła nową fabrykę montażową gondoli turbin wiatrowych, powstałą na bazie infrastruktury po ST3 Offshore. Vestas zakupił tę bazę w 2023 r. za kwotę 170 mln PLN, a nowy obiekt produkuje gondole dla modelu turbiny V236-15 MW. Produkcja w szczecińskiej fabryce będzie służyć zarówno polskim projektom, jak i rynkom zagranicznym, wspierając realizację morskich farm wiatrowych. Uruchomienie fabryki na wyspie Ostrów Brdowski nastąpiło w 2025 r., a zatrudnienie znajdzie tam około 700 osób.



Fot. 1 Fabryka Vestas w Szczecinie

Źródło: <https://balticpower.pl/aktualnosci/pierwsze-gondole-morskich-turbin-wiatrowych-z-polskiej-fabryki-zosta%C5%82y-zainstalowane-na-farmie-wiatrowej-baltic-power/>

Spółka **Baltic Towers** została powołana w 2023 r. we współpracy Agencji Rozwoju Przemysłu i hiszpańskiej spółki GRI Renewable Industries, S.L. w ramach joint venture. Celem projektu jest budowa nowoczesnego zakładu produkcji wież dla morskich farm wiatrowych w Gdańsku. GRI Renewable Industries, S.L. posiada ponad piętnastoletnie doświadczenie w sektorze energetyki wiatrowej oraz prowadzi 16 fabryk w 8 krajach, takich jak Hiszpania, Brazylia, Indie, Chiny, Stany Zjednoczone, Turcja, Republika Południowej Afryki i Argentyna. Nowa fabryka specjalizuje się w produkcji wież wiatrowych dla morskich turbin wiatrowych. Fabryka tworzy 450-500 nowych miejsc pracy i posiada moce produkcyjne wystarczające do wytwarzania nawet 150 wież rocznie. Obiekt o powierzchni 6,2 hektara jest wyposażony w halę produkcyjną o parametrach dostosowanych do potrzeb konstrukcji wielkogabarytowych – z ciężkim udźwigniem technologicznym, zdolną do produkcji sekcji wież o długości 50 metrów, średnicy 10 metrów oraz masie do 500 ton.

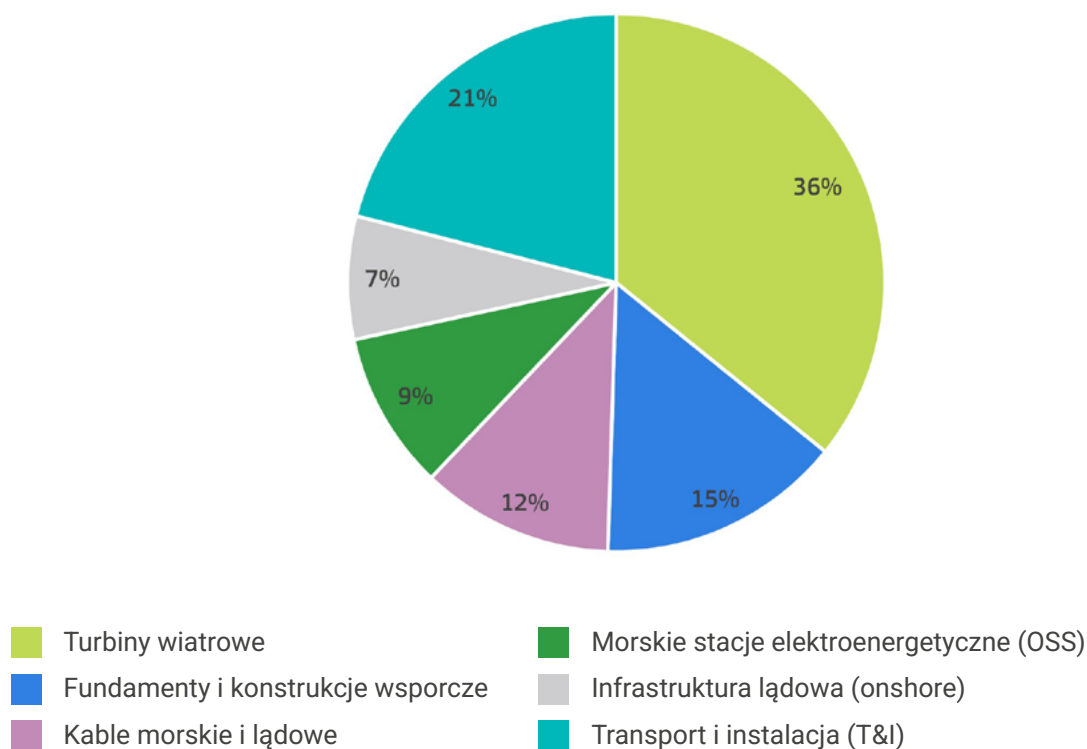


Fot. 2 Fabryka Baltic Towers

Źródło: <https://baltictowers.pl/wp-content/plugins/phastpress/phast.php/c2VydmljZT1pbWFnZXMMmc3JjPWh0dHBzJTNBJTJGJTJ-GYmFsdGlljdG93ZXJzLnBsJTJGd3AtY29udGVudCUyRnVwbG9hZHMIMkYxLXNjYWxlZC5qcGcmY2FjaGVNYXJrZXI9MTC2ODI5NTY4Ni0tNzg2NzYmdG9rZW49ZDE2YzQ3NjJjNjI0MDQ3Zg.q.jpg>

Produkcja gondoli, łopat oraz wież dla turbin onshore i offshore wymaga podobnych procesów technologicznych, realizowanych przez wiele krajowych firm. Polska posiada zakłady zdolne do produkcji tych elementów, a rozwój produkcji dla sektora onshore może zostać łatwo przeniesiony na potrzeby offshore, co zwiększa potencjał eksportowy kraju. Polska ma silną pozycję w zakresie inżynierii systemów automatyzacji oraz rozwiązań IT, które są kluczowe zarówno dla turbin onshore, jak i offshore. Firmy takie jak Hitachi Energy czy KK Wind Solutions mogą wspierać rozwój obu tych sektorów, tworząc synergie technologiczne i operacyjne. Polska ma dostęp do portów nad Bałtykiem, które mogą służyć zarówno dla transportu turbin onshore, jak i offshore. Rozwój sektora offshore może przyczynić się do modernizacji polskich portów oraz rozbudowy infrastruktury logistycznej, co również korzystnie wpłynie na sektor onshore.

Wykres nr 1



Rys. Struktura kosztów CAPEX w morskiej energetyce wiatrowej
Źródło: opracowanie własne

Fundamenty

MONTAŻ FUNDAMENTÓW DLA MORSKICH FARM WIATROWYCH

Krajowe stocznie i porty mają bardzo duży potencjał lokowania montażu fundamentów, w szczególności transition piece, jacket, fundamentów pływających, ale też typu monopile. Pomimo zależności od zewnętrznych dostaw blachy grubej, ulokowanie zakładów produkcji fundamentów w Polsce pozwoli na intensyfikację rozwoju przemysłowego portów Bałtyku. Polskie przedsiębiorstwa zdobyły już pewne doświadczenie w realizacji projektów związanych z montażem konstrukcji stalowych i fundamentów w sektorze offshore wind. Przykładem mogą być prace realizowane przez przedsiębiorstwa z sektora stocznioowego oraz podmioty specjalizujące się w usługach morskich i inżynieryjnych. Polscy wykonawcy uczestniczyli w międzynarodowych projektach, gdzie realizowali podwykonawstwo w zakresie prefabrykacji elementów stalowych, transportu oraz instalacji fundamentów lub ich komponentów, takich jak monopile i jacket.

Grupa Przemysłowa Baltic (GPB) wyprodukowała w 2025 r. klatki anodowe oraz platformy do cumowania statków serwisowych dla morskiej farmy wiatrowej Baltica 2 – największego projektu offshore w budowie w Polsce, realizowanego wspólnie przez Ørsted i PGE. Komponenty te będące częścią zakresu secondary steel pełnią kluczową funkcję ochronną, zabezpieczając fundamenty przed korozją i wspierając ich długoterminową trwałość na morzu. W ramach kontraktu GPB produkuje 111 klatek anodowych oraz 111 platform do cumowania statków serwisowych - 4 dla fundamentów morskich stacji elektroenergetycznych i 107 dla fundamentów turbin wiatrowych.

Morska i lądowa stacja transformatorowa

KRAJOWY PROJEKT MORSKIEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ

Każda morska stacja transformatorowa dla polskich farm powinna powstać w kraju, co pozwoli na rozwój polskiego przemysłu stoczniowego, wyposażenia elektrycznego i pomocniczego. Rozwinięcie potencjału projektowego pozwoli na zachowanie kompetencji w inżynierii morskiej w Polsce, zaś krytycznej infrastrukturze energetycznej, której elementem będą MFW, zapewni bezpieczeństwo cyfrowe.

Ocean Winds jest pierwszym deweloperem morskich farm wiatrowych w Polsce, który wybrał polskiego dostawcę kluczowej infrastruktury tzw. Tier 1 dla swojej morskiej farmy wiatrowej BC-Wind. Umowa pomiędzy Ocean Winds a CRIST obejmuje projektowanie, budowę i uruchomienie morskiej stacji elektroenergetycznej. To pierwsza tego typu umowa zawarta z polskim dostawcą w ramach tzw. TIER 1. Współpraca potwierdziła gotowość polskich firm do realizacji zaawansowanych technologicznie projektów w obszarze odnawialnych źródeł energii. Morska stacja elektroenergetyczna (OSS), która zostanie wybudowana przez CRIST Offshore w stoczni w Gdyni, wyposażona we wszystkie podstawowe urządzenia elektryczne na potrzeby projektu, będzie ważyła około 2 000 ton. Ukończenie budowy morskiej stacji planowane jest na połowę 2027 r. i zapewni zatrudnienie ponad 400 specjalistom.

W 2025 r. Grupa Przemysłowa Baltic (GPB) zakończyła prace przy budowie dwóch morskich stacji elektroenergetycznych dla pierwszej polskiej morskiej farmy wiatrowej, Baltic Power. Każda z dwóch stacji zbudowanych przez Grupę Przemysłową Baltic na potrzeby projektu Baltic Power waży około 1,3 tys. ton i ma wymiary 20 x 40 x 40 metrów, a więc jest wielkości kilkupiętowego budynku. Prace trwały niemal 2 lata, a w szczytowym momencie było w nie zaangażowane ponad 400 pracowników zakładów należących do Grupy Przemysłowej Baltic w Gdańsku i Gdyni: Baltic Operator i Energomontaż-Północ Gdynia.



Fot. 3 Zrealizowana morska stacja elektroenergetyczna dla projektu Baltic Power

Źródło: <https://arp.pl/pl/aktualnosci/grupa-przemyslowa-baltic-zakonczyla-realizacje-dwoch-morskich-stacji-elektroenergetycznych-dla-baltic-power/>

Kable

Polska powinna określić i wesprzeć ambicję rozwoju europejskiego czempiona produkcji kabli dla offshore wind. Kluczowym elementem powinno być wsparcie budowy zdolności produkcji kabli dla morskich farm wiatrowych w Polsce, co dodatkowo wzmocni lokalny łańcuch dostaw i zmniejszy zależność od zagranicznych dostawców.

DOŚWIADCZENIE KRAJOWEGO PRZEMYSŁU

Segment kabli, zarówno podmorskich, jak i lądowych, odgrywa kluczową rolę w realizacji projektów morskich farm wiatrowych, łącząc produkcję energii na morzu z lądowymi sieciami elektroenergetycznymi. Wybór tego obszaru jako jednego z priorytetów wynika z kilku czynników, które wskazują na jego strategiczne znaczenie dla rozwoju sektora offshore wind oraz szerszej rozumianej transformacji energetycznej w Polsce. Polska posiada solidne fundamenty w zakresie produkcji kabli dzięki działalności firmy Tele-Fonika Kable, która od lat jest jednym z największych producentów kabli w Europie. Firma ta dostarcza kable zarówno na potrzeby krajowe, jak i międzynarodowe, m.in. dla krajowych projektów offshore: Baltic Power, Baltica 2, Bałtyk II i Bałtyk III. Dodatkowo, TFKable dysponuje zapleczem produkcyjnym w wielu lokalizacjach, w tym w Polsce, co daje istotną przewagę w kontekście lokalizacji geograficznej oraz potencjału dostaw na rynki bałtyckie i europejskie. Połączenie krajowego doświadczenia z międzynarodową współpracą (Telefonika jest właścicielem JDR Cables, podmiotu przejętego przez TFK w 2017 r.) stwarza możliwość transferu wiedzy i technologii, które wzmocniają pozycję polskich przedsiębiorstw w globalnym łańcuchu dostaw.

Rozwój produkcji kabli w Polsce generuje liczne synergie z innymi sektorami gospodarki, w tym z przemysłem wydobywczym, chemicznym, budowlanym i transportowym. Produkcja kabli wymaga zaawansowanych surowców, takich jak miedź i aluminium, które są również kluczowe dla innych gałęzi przemysłu. Ponadto, rozwój infrastruktury przesyłowej w Polsce (w ramach szerszego procesu dekarbonizacji), wspiera tworzenie nowych miejsc pracy, zarówno w produkcji, jak i w instalacji kabli nie tylko dla przemysłu offshore. Zaangażowanie polskich stocznii w budowę statków kablowych (CLV) może dodatkowo wzmocnić rozwój polskiego przemysłu.

Instalacja

NOWA EUROPEJSKA SPÓŁKA INSTALACYJNA MORSKICH FARM WIATROWYCH Z SIEDZIBĄ W POLSCE

Transport i instalacja MEW to domena dużych europejskich spółek i Polska powinna wspierać ich rozwój. Celem krajowym powinno być utworzenie regionalnej europejskiej spółki instalacyjnej, która będzie miała siedzibę w Polsce. Zdolność instalacji morskich farm wiatrowych może być realizowana przez krajową spółkę, która – w partnerstwie z jednym z liderów europejskich - zwiększy polską autonomię w instalacji morskich farm wiatrowych, co wpłynie na obniżenie kosztów projektów oraz przyspieszenie realizacji inwestycji. Działanie to przyczyniłoby się też do budowy nowoczesnej floty instalacyjnej i pomocniczej oraz zwiększenia kompetencji polskich firm na rynku międzynarodowym. Celem powinien być powrót specjalistycznej produkcji stoczniowej dla offshore wind, w szczególności floty instalacyjnej do Europy - Polska może być ponownie głównym miejscem produkcyjnym. Polska dysponuje co najmniej trzema unikalnymi aktywami o zdolnościach budowy własnych statków instalacyjnych.



Fot. 4 Instalacja pierwszej turbiny na morskiej farmie wiatrowej Baltic Power z gondolą ze Szczecina

Źródło: <https://balticpower.pl/aktualnosci/pierwsze-gondole-morskich-turbin-wiatrowych-z-polskiej-fabryki-zosta%C5%82y-zainstalowane-na-farmie-wiatrowej-baltic-power/>

Uczestnictwo polskiego przemysłu w pakiecie zakupowym „Transport i instalacja” na poziomie Tier 1 jest uzasadnione wieloma strategicznymi dla Państwa Polskiego przesłankami. Są to branże ściśle związane z sektorem technologii zarządzania flotą, inżynierii morskiej, w tym przemysłem stoczniowym, ale też dźwigowym, maszynowym i stalowym. W kontekście doświadczeń krajowych przedsiębiorstw, sektor stoczniowy w Polsce ma długoletnie tradycje. Polski sektor stoczniowy, choć stale się kurczący, to obecnie kilka tysięcy miejsc pracy. Polska branża stoczniowa staje przed wieloma wyzwaniami, ale jednocześnie dostrzega potencjał do rozwoju, który może zostać zrealizowany przy odpowiednim wsparciu legislacyjnym i ekonomicznym.

Jednym z głównych postulatów sektora stoczniowego jest zapewnienie równych warunków konkurencji na rynku globalnym, a także na rynku krajowym między stoczniami prywatnymi i państwowymi. Obecne dysproporcje w globalnych zamówieniach i dotacjach utrudniają rozwój europejskich stoczni, co wywołuje potrzebę zmiany polityki państwowej.

SEKTOR TEN JUŻ WYKAZAŁ ZDOLNOŚĆ DO DOSTAW JEDNOSTEK, URZĄDZEŃ I KOMPONENTÓW DLA MEW

W 2012 r. krajowa firma CRIST dostarczyła jednostkę instalacyjną typu jack-up „INNOVATION” do instalacji morskich farm wiatrowych, a już w kolejnym roku stocznia dostarczyła kolejną jednostkę instalacyjną typu jack-up „VIDAR” do turbin na morzu. To dwa projekty, które spowodowały, że polska stocznia CRIST stała się rozpoznawalna w całej Europie.



Fot. 5 Jednostka NB 142 Innovation

Źródło: https://cris.com.pl/files/multimedias/198/600x600_Innovation.jpg.webp

Jednostka instalacyjna „INNOVATION” to na tamten czas jedna z największych tego typu jednostek na świecie. Jednostka instalacyjna ma 147 metrów długości całkowitej, szerokość 42 metrów i może pracować na akwenach o głębokości do 65 metrów, dzięki wysuwany czterem potężnym ażurowym „nogom”. Jednostka instalacyjna może pomieścić 180 osób załogi i osiągnąć prędkość 22 km na godzinę. Przy nośności 8000 ton i 1500-tonowym maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu roboczym dźwigu, jednostka jest znakomicie przystosowana do montażu wszelkiego rodzaju fundamentów dla konstrukcji offshore. Inna jednostka, „VIDAR” typu Heavy Lift Jack up Vessel mierzy 140,5 metrów długości oraz 41 metrów szerokości i rozwija prędkość ok. 20 km na godzinę. Dzięki specjalnemu systemowi samopodnoszącemu, czyli charakterystycznym opuszczanym na morskie dno „nogom” o wysokości aż 90 metrów, jednostka może realizować skomplikowane projekty morskie. Konstrukcja jednostki pozwala na prowadzenie prac na głębokości do 50 metrów.

Eksploracja i konserwacja

INNOWACYJNE USŁUGI Q&M

Polskie przedsiębiorstwa wykazują obiecujący potencjał w zakresie świadczenia usług obsługi i serwisu morskich farm wiatrowych. Dzięki wieloletnim doświadczeniom w sektorze energetycznym oraz infrastrukturze przemysłowej, krajowe firmy rozwijają kompetencje w dziedzinie diagnostyki, serwisowania i optymalizacji pracy turbin wiatrowych. Firmy takie jak Energa, Orlen Serwis czy mniejsze podmioty regionalne są w stanie świadczyć wyspecjalizowane usługi techniczne, od monitoringu stanu technicznego komponentów po wdrażanie zaawansowanych systemów predykcyjnych opartych na AI.

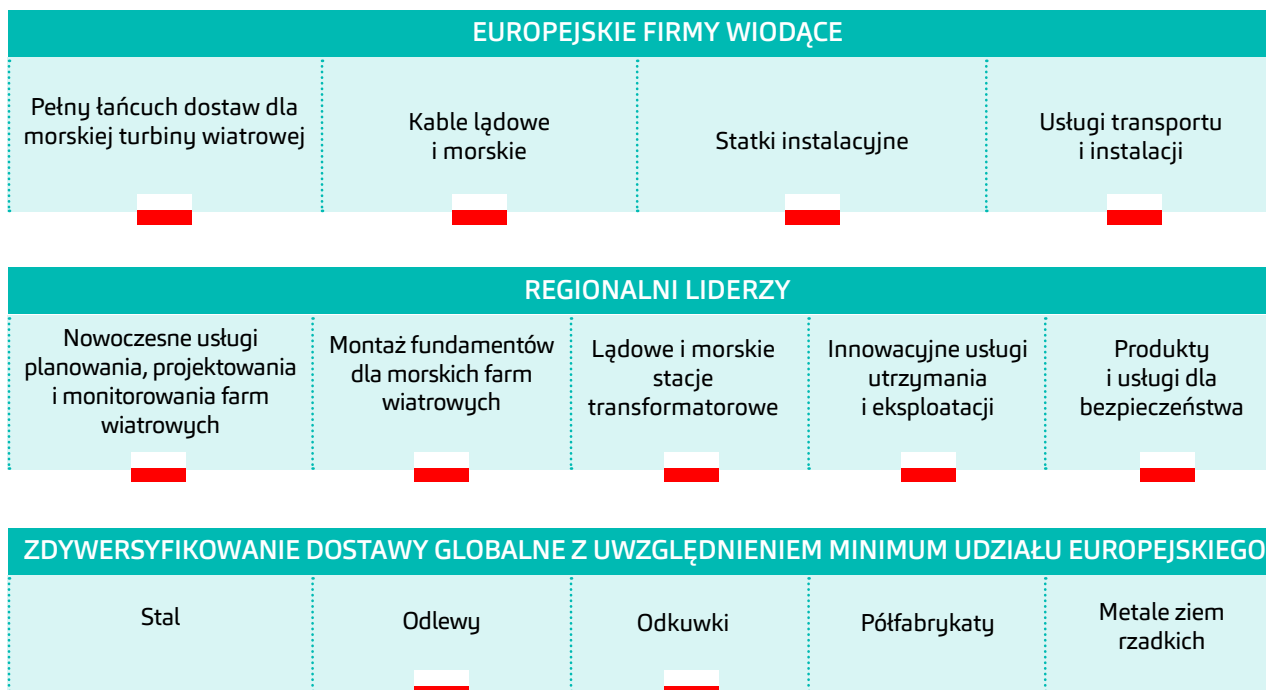
Rozwój innowacyjnych usług O&M może przyczynić się do synergii z innymi sektorami gospodarki, takimi jak IT, logistyka czy przemysł maszynowy. Firmy informatyczne mogą dostarczać oprogramowanie i systemy monitoringu w czasie rzeczywistym, podczas gdy sektor logistyczny wspiera transport specjalistycznych ekip serwisowych i komponentów. Ponadto, współpraca z producentami turbin wiatrowych i dostawcami części zamiennych będzie sprzyjać tworzeniu się lokalnych łańcuchów dostaw. Synergia z innowacyjnymi programami badawczo-rozwojowymi, takimi jak integracja AI w diagnostyce turbin, zwiększy konkurencyjność polskiego sektora offshore wind.

Rozwój tych kompetencji jest kluczowy z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego Polski. Wysoka dostępność i niezawodność farm wiatrowych wymagają efektywnego systemu O&M. Krajowe firmy mogą zapewnić szybkie reakcje serwisowe, minimalizując ryzyko przerw w dostawach energii. Zabezpieczenie systemów monitoringu i zarządzania turbinami przed cyberatakami jest dodatkowym priorytetem, co podkreśla znaczenie lokalnych dostawców z doświadczeniem w zakresie cyberbezpieczeństwa.

Likwidacja

Likwidacja obejmuje usunięcie lub zabezpieczenie infrastruktury morskiej po zakończeniu jej okresu użytkowania. Turbiny, fundamenty, kable i podstacje muszą zostać usunięte, przetransportowane na ląd i zutylizowane lub ponownie wykorzystane. Proces ten prawdopodobnie będzie wymagał podobnych usług i firm jak w fazie instalacji i uruchomienia. Będzie to nowa bardzo istotna branża, również z punktu widzenia recyklingu kluczowych materiałów.

Rysunek nr 3



Rys. Strategiczna wizja kluczowych branż łańcucha dostaw offshore wind w EU

Źródło: opracowanie własne

3. Metodyka badań



Metodyka

Do modelowania wpływu ekonomicznego wykorzystano cztery kluczowe dane wejściowe:

- moc zainstalowana,
- scenariusz łańcucha dostaw,
- koszty farmy wiatrowej,
- wynagrodzenia i koszty zatrudnienia.

Analiza wpływu rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na gospodarkę Polski została przeprowadzona z wykorzystaniem modelu Leontiefa oraz analizy przepływów międzygałęziowych (input–output). Zastosowane podejście umożliwia ilościową ocenę efektów gospodarczych wynikających z realizacji inwestycji offshore wind poprzez identyfikację powiązań produkcyjnych pomiędzy sektorami gospodarki.

Na potrzeby analizy przyjęto podział gospodarki na 33 sektory, które potencjalnie mogą być zaangażowane w realizację bezpośrednich inwestycji w morską energetykę wiatrową. Struktura sektorowa została dostosowana do krajowej struktury gospodarki narodowej oraz do układu krajowych tabel przepływów międzygałęziowych, co umożliwiło przypisanie poszczególnych elementów łańcucha wartości morskiej energetyki wiatrowej do odpowiadających im branż gospodarki narodowej. Do obliczeń wykorzystano najbardziej aktualne tabele przepływów międzygałęziowych dla Polski, publikowane przez Główny Urząd Statystyczny (dane za 2020 r.)⁵.

W analizie przyjęto następujące założenia makroekonomiczne i czasowe:

1. Faza inwestycyjna (CAPEX) obejmuje okres pięciu lat kroczących, w którym nakłady inwestycyjne są rozłożone w czasie zgodnie z harmonogramem realizacji projektów, co odzwierciedla sekwencyjny charakter wdrażania inwestycji.
2. Faza operacyjna (OPEX) została określona jako okres 30 lat, odpowiadający ekonomicznemu okresowi eksploatacji morskiej farmy wiatrowej, w którym generowane są koszty operacyjne oraz strumienie efektów gospodarczych i fiskalnych. Wartości oszacowane dla tej fazy zostały zdyskontowane do wartości bieżącej z zastosowaniem stałej stopy dyskontowej na poziomie 3% rocznie, co pozwala na uwzględnienie preferencji czasowej pieniądza oraz zapewnia porównywalność efektów rozłożonych w długim horyzoncie czasowym.

⁵Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych w 2020 roku, GUS, data publikacji: 27.06.2024. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/bilans-przeplwow-miedzygaleziowych-w-biezacych-cenach-bazowych-w-2020-roku,7,4.html>

Tabela nr 4

Komponenty analizowane pod względem udziału krajowego – faza CAPEX

Segment	Zakres / element
DEVEX – przygotowanie projektu	Przygotowanie projektu – przeprowadzenie badań (środowiskowych, geotechnicznych, geofizycznych itp.)
DEVEX – przygotowanie projektu	Przygotowanie projektu – pozyskanie decyzji administracyjnych i pozwoleń
DEVEX – przygotowanie projektu	Pozostałe koszty przygotowania projektu
Turbiny wiatrowe	Projektowanie, inżynieria i realizacja projektu turbiny
Turbiny wiatrowe	Montaż gondoli
Turbiny wiatrowe	Obudowa gondoli
Turbiny wiatrowe	Montaż przekładni
Turbiny wiatrowe	Generatory
Turbiny wiatrowe	Przekształtniki mocy
Turbiny wiatrowe	Łopaty wirnika
Turbiny wiatrowe	Montaż wież
Turbiny wiatrowe	Blachy wieżowe
Turbiny wiatrowe	Odlewy
Turbiny wiatrowe	Pozostałe elementy turbin
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Projektowanie i inżynieria fundamentów
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Montaż monopali
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Montaż konstrukcji stalowych drugorzędnych
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Blachy monopali
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Materiały konstrukcji stalowych drugorzędnych
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Montaż elementów przejściowych
Fundamenty i konstrukcje wsporcze	Blachy elementów przejściowych
Kable	Projektowanie kabli, inżynieria i wsparcie techniczne

Kable	Montaż kabli wewnętrznych
Kable	Montaż morskich kabli eksportowych
Kable	Montaż lądowych kabli eksportowych
Kable	Produkcja rdzenia kabla
Morska stacja elektroenergetyczna	Projektowanie, inżynieria i wsparcie
Morska stacja elektroenergetyczna	Montaż morskiej stacji elektroenergetycznej
Morska stacja elektroenergetyczna	Konstrukcja stalowa główna
Morska stacja elektroenergetyczna	Wyposażenie elektryczne
Morska stacja elektroenergetyczna	Wyposażenie techniczne
Infrastruktura lądowa	Montaż lądowej stacji elektroenergetycznej
Infrastruktura lądowa	Wyposażenie elektryczne lądowej stacji
Infrastruktura lądowa	Wyposażenie techniczne lądowej stacji
Transport i instalacja	Dodatkowe usługi zewnętrzne
Transport i instalacja	Transport i instalacja morskich turbin wiatrowych
Transport i instalacja	Transport i instalacja fundamentów
Transport i instalacja	Transport i instalacja kabli wewnętrznych
Transport i instalacja	Transport i instalacja morskich kabli eksportowych
Transport i instalacja	Instalacja lądowych kabli eksportowych
Transport i instalacja	Instalacja morskiej stacji elektroenergetycznej
Transport i instalacja	Port instalacyjny
Transport i instalacja	Port serwisowy

Ponadto założono:

- średni kurs walutowy na poziomie 4,3064 EUR/PLN⁶ ;
- poziom wynagrodzeń odpowiadający średniemu wynagrodzeniu w sektorze przedsiębiorstw (w jednostkach o liczbie pracujących powyżej 9 osób), publikowanemu przez GUS, na poziomie 8 836,98 zł brutto (średnia za okres styczeń–wrzesień 2025 r.)⁷ ;
- relację spożycia indywidualnego do dochodu do dyspozycji brutto na poziomie 95%⁸ ;
- współczynnik wykorzystania mocy (capacity factor) na poziomie 45,7%,
- obowiązujące stawki podatkowe wynikające z przepisów prawa, przy czym:
 - potencjalny wpływ z tytułu podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT) oszacowano na podstawie oczekiwanego wynagrodzenia bezpośredniego generowanego w fazie operacyjnej oraz aktualnych progów podatkowych (12% i 32%);
 - potencjalny wpływ z tytułu podatku dochodowego od osób prawnych (CIT) oszacowano na podstawie szacowanego zysku osiąganego w fazie operacyjnej oraz stawki podatkowej w wysokości 19%;
 - potencjalny wpływ z tytułu składek na ubezpieczenia społeczne (ZUS) oszacowano na podstawie wynagrodzenia bezpośredniego generowanego w fazie operacyjnej⁹ ;
 - uwzględniono opłatę koncesyjną 10 określoną jako iloczyn mocy zainstalowanej oraz stawki 23 000 zł za 1 MW rocznie, zgodnie z obowiązującymi regulacjami oraz opłatę w wysokości 1% wartości inwestycji za wydanie pozwolenia na wznoszenie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń (PSZW)¹¹.

⁶NBP, https://static.nbp.pl/dane/kursy/Archiwum/publ_usdeur_m_2024.xls

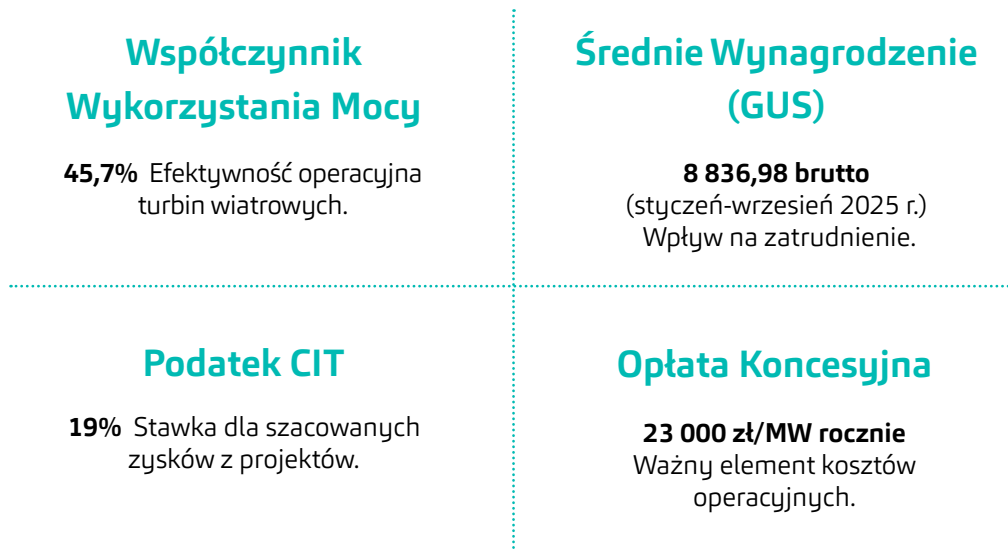
⁷GUS, https://ssgk.stat.gov.pl/Tablice/SSGK_09.2025.xlsx

⁸GUS, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/rachunki-narodowe-wedlug-sektorow-i-podsektorow-instytucjonalnych-w-latach-20182021,4,18.html>

⁹Ustawa z dnia 13 października 1998 r. o systemie ubezpieczeń społecznych (Dz.U. z 2023 r. poz. 1230 z późn. zm.)

¹⁰Krajowy Punkt Kontaktowy do spraw Odnawialnych Źródeł Energii, <https://www.gov.pl/web/kontaktoze/decyzja-o-pozwoleniu-na-wznoszenie-lub-wykorzystywanie-sztucznych-wysp-konstrukcji-i-urazden-w-polskich-obszarach-morskich-pszw>

¹¹Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 234 z późn. zm.)



Rys. Założenia metodologiczne
Źródło: opracowanie własne

W analizie wyróżniono trzy kategorie efektów ekonomicznych:

1. efekty bezpośrednie, generowane bezpośrednio przez sektor morskiej energetyki wiatrowej;
2. efekty pośrednie, powstające w krajowym łańcuchu dostaw;
3. efekty indukowane, wynikające z wydatków konsumpcyjnych pracowników zatrudnionych w sektorach objętych efektami bezpośrednimi i pośrednimi.

Uwzględnienie wszystkich trzech powyższych kategorii efektów umożliwia pełne uchwycenie skali oddziaływania sektora morskiej energetyki wiatrowej na gospodarkę krajową, która nie byłaby widoczna przy analizie ograniczonej wyłącznie do efektów bezpośrednich.

Tabela nr 5
Usługi analizowane w fazie OPEX

Kategoria	Skrócony opis
Szkolenia	Szkolenia techniczne i BHP wymagane do pracy offshore (certyfikaty, egzaminy, odnowienia).
Logistyka lądowa	Baza serwisowa w porcie: biura, magazyny, warsztaty, sprzęt, obsługa personelu i statków.
Logistyka morską	Koordinacja floty i personelu 24/7, planowanie operacji wg pogody i warunków morskich.
Inspekcje BHP	Okresowe kontrole systemów bezpieczeństwa i wyposażenia ratunkowego.
Administracja i koszty ogólne	Zarządzanie, administracja, systemy IT/ERP, obsługa prawno-księgową.
Centra sterowania i monitoring SCADA	Całodobowe centrum nadzoru, SCADA, analityka i systemy IT.

Ubezpieczenia	Ubezpieczenia infrastruktury, OC i środowiskowe – kluczowa pozycja OPEX.
Monitoring środowiskowy i analizy	Monitoring wpływu farmy na środowisko i raportowanie regulacyjne.
Sprzedaż energii i koszty transakcyjne	Handel energią, bilansowanie, giełdy i zabezpieczenia cenowe.
Wsparcie logistyczne ogólne	Zakwaterowanie, transport personelu, materiały eksploatacyjne.
Inspekcja i drobne naprawy łopat	Inspekcje, czyszczenie i drobne naprawy łopat wirnika.
Renowacja i naprawy głównych komponentów	Naprawy i wymiany kluczowych elementów turbin.
Konserwacja systemu przesyłu energii	Utrzymanie kabli, transformatorów i urządzeń elektrycznych.
Inspekcja i naprawa fundamentów	Kontrola konstrukcji i systemów antykorozyjnych fundamentów.
Inspekcja i naprawa kabli	Diagnostyka, naprawy i wymiana kabli wewnętrznych i eksportowych.
Monitorowanie i zarządzanie rozmyciem	Kontrola i utrzymanie zabezpieczeń przeciwerozyjnych.
Serwis stacji transformatorowej	Utrzymanie morskich stacji elektroenergetycznych i systemów HV.

Wpływ inwestycji na wartość dodaną brutto (GVA) oraz na zatrudnienie oszacowano z wykorzystaniem mnożników ekonomicznych wyznaczonych na podstawie tabel przepływów międzygałęziowych. Każdy element łańcucha dostaw morskiej energetyki wiatrowej został przypisany do odpowiedniego sektora gospodarki, dla którego możliwe było określenie mnożników na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego. Wartości nakładów inwestycyjnych w poszczególnych segmentach łańcucha zostały następnie przeliczone na wpływ na GVA z uwzględnieniem efektów bezpośrednich, pośrednich oraz indukowanych.

Szacowanie wpływu na zatrudnienie przeprowadzono w oparciu o analizę udziału kosztów pracy w całkowitych kosztach poszczególnych segmentów łańcucha wartości. Na tej podstawie, przy zastosowaniu sektorowych mnożników zatrudnienia, oszacowano liczbę miejsc pracy generowanych przez inwestycje w morską energetykę wiatrową.

Wpływ fiskalny określono na podstawie:

- wielkości nakładów inwestycyjnych,
- zakładanych przychodów przedsiębiorstw zarejestrowanych w Polsce, oraz
- historycznych efektywnych stawek podatkowych, co pozwoliło na oszacowanie potencjalnych wpływów podatkowych związanych z działalnością sektora morskiej energetyki wiatrowej.

Przedstawione wyniki należy interpretować jako szacunki potencjalnego wpływu gospodarczego, zależne od przyjętych założeń dotyczących struktury kosztów, udziału krajowego w łańcuchu dostaw oraz warunków makroekonomicznych.

4. Ocena wpływu rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce na gospodarkę



Analiza ilościowa została przeprowadzona dla **jednego, dynamicznego scenariusza rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce do 2050 r.**, zakładającego stopniowe zwiększanie mocy zainstalowanej do poziomu docelowego 33 GW. Założenie to przyjęto w celu odzwierciedlenia etapowego charakteru rozwoju sektora oraz narastania jego oddziaływania na gospodarkę krajową. Wyniki obejmują łączne efekty bezpośrednie, pośrednie oraz indukowane, generowane w fazach przygotowania inwestycji (DEVEX), realizacji (CAPEX), eksploatacji (OPEX) oraz likwidacji (DECEX).

Efekty gospodarcze prezentowane w analizie mają charakter skumulowany w czasie i obejmują cały cykl życia projektów, od fazy przygotowawczej, przez realizację i eksploatację, aż po likwidację instalacji. Takie ujęcie pozwala na pełniejsze zobrazowanie długoterminowego znaczenia sektora morskiej energetyki wiatrowej dla gospodarki narodowej.

Łączna wartość nakładów inwestycyjnych i operacyjnych w analizowanym scenariuszu (wartości niezdyskontowane, horyzont 30 lat) została oszacowana na około 897 mld zł, w tym około 497 mld zł w fazie CAPEX, 72 mld zł w fazach DEVEX i DECEX oraz około 328 mld zł w fazie OPEX, przy średnim poziomie około 11 mld zł rocznie.

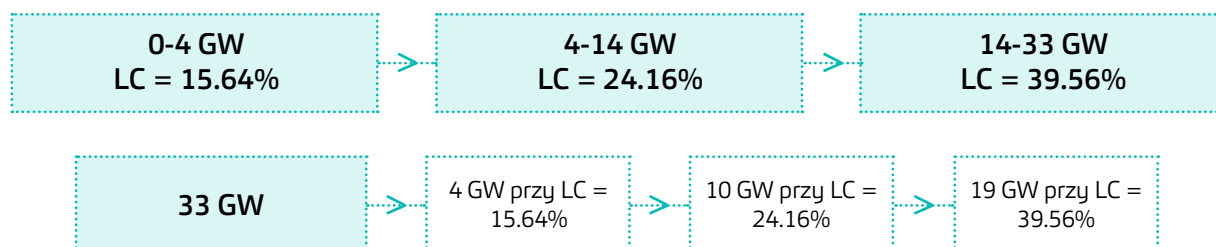
W ramach scenariusza dynamicznego przeanalizowano kolejne poziomy rozwoju mocy zainstalowanej: 4 GW, 10 GW oraz 19 GW, co umożliwia zobrazowanie narastania efektów gospodarczych wraz z rozbudową sektora morskiej energetyki wiatrowej. **Łączne efekty gospodarcze, wyrażone jako wartość dodana brutto (gross value added, GVA¹²), oszacowano odpowiednio na około 21,7 mld zł dla etapu 4 GW, 78,6 mld zł dla etapu 10 GW oraz 246 mld zł dla etapu 19 GW, co przekłada się na łączną wartość około 346 mld zł dla scenariusza docelowego obejmującego 33 GW mocy zainstalowanej.**

Wartość dodana brutto odzwierciedla łączny wkład sektora morskiej energetyki wiatrowej oraz powiązanych z nim branż w tworzenie dochodu w gospodarce krajowej. Obejmuje ona zarówno bezpośrednią działalność inwestycyjną i operacyjną, jak i efekty pośrednie generowane w krajowym łańcuchu dostaw oraz efekty indukowane wynikające z konsumpcji gospodarstw domowych.

W analizie uchwycono również stopniowy wzrost udziału krajowych przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw (local content), który na początkowym etapie rozwoju sektora, przy mocy 4 GW, wynosił 15,64%, następnie wzrastał do 24,16% przy osiągnięciu 10 GW mocy zainstalowanej, by docelowo osiągnąć poziom 39,56% na etapie 19 GW. Zależność ta ma charakter nieliniowy i wynika z dojrzewania rynku, w tym kumulacji kompetencji, inwestycji w moce produkcyjne oraz przechodzenia krajowych podmiotów do wyższych poziomów łańcucha wartości (Tier 1 i Tier 2). Średni ważony poziom local content w całym okresie projektu oszacowano na 31,99% w scenariuszu docelowym tj. realizującym inwestycje o mocy zainstalowanej w wymiarze 33 GW, co w praktyce odzwierciedla więc stopniową lokalizację łańcucha dostaw morskiej energetyki wiatrowej w Polsce.

Wykres nr 2

Scenariusz dynamiczny rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce do 2050 r.



Źródło: opracowanie własne.

¹²W modelu input-output Leontiefa wartość dodana brutto (GVA) obliczana jest jako różnica między produkcją globalną sektora a zużyciem pośrednim. Suma wartości dodanej brutto wszystkich sektorów odpowiada produktowi krajowemu brutto w ujęciu produkcyjnym, co oznacza, że GVA stanowi bezpośrednią miarę wkładu analizowanego sektora w PKB.

Efekty zatrudnieniowe w scenariuszu docelowym 33 GW mocy zainstalowanej wynoszą około 102 tys. FTE-lat¹³, uwzględniając łączne efekty bezpośrednie, pośrednie i indukowane. Z tej liczby około 84 tys. FTE-lat generowanych jest w fazach przygotowania i realizacji inwestycji (DEVEX, CAPEX i DECEX), natomiast około 18 tys. FTE-lat przypada na fazę 30-letniej eksploatacji (OPEX), co odpowiada średniorocznemu zatrudnieniu utrzymywanemu przez cały okres funkcjonowania instalacji.

Oznacza to, że wraz z przechodzeniem sektora z fazy inwestycyjnej do fazy operacyjnej następuje stopniowe przesunięcie struktury zatrudnienia w kierunku stabilnych i długookresowych miejsc pracy.

W trakcie realizacji projektu rozwoju morskich farm wiatrowych zatrudnienie narasta wraz z kolejnymi etapami rozbudowy mocy zainstalowanej i wynosi odpowiednio około 6,2 tys. FTE-lat dla 4 GW, 21,5 tys. FTE-lat dla 10 GW oraz 74,5 tys. FTE-lat dla 19 GW. Zależność ta potwierdza istnienie efektów skali oraz kumulacji kompetencji w krajowym łańcuchu dostaw, które sprzyjają zwiększaniu udziału krajowych przedsiębiorstw w realizacji projektów. W fazie eksploatacji (OPEX) dominują miejsca pracy związane z obsługą techniczną, logistyką, zarządzaniem operacyjnym oraz monitoringiem infrastruktury, charakteryzujące się relatywnie wysoką specjalizacją i trwałością. W konsekwencji rozwój morskiej energetyki wiatrowej przyczynia się nie tylko do czasowego wzrostu zatrudnienia w okresach realizacji inwestycji, lecz także do budowy stabilnej bazy zatrudnienia o wysokiej wartości dodanej, w szczególności w regionach nadmorskich.





Scenariusz dynamiczny 33 GW mocy zainstalowanej generuje również istotny wpływ fiskalny. **Wpływy z podatku dochodowego od osób prawnych (CIT) oszacowano na około 17,6 mld zł (wartość zdyskontowana, stopa 3%, horyzont 30 lat), natomiast wpływy z podatku dochodowego od osób fizycznych oraz składek na ubezpieczenia społeczne (PIT i ZUS) na około 19 mld zł. Dodatkowo wpływy z opłat koncesyjnych oraz opłaty w wysokości 1% wartości inwestycji z tytułu wydania pozwolenia na wzniesienie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń (PSZW)¹⁴ oszacowano na około 19,8 mld zł (również zdyskontowano).** Oszacowane wpływy fiskalne należy traktować jako potencjalne dochody sektora finansów publicznych wynikające z działalności przedsiębiorstw i zatrudnienia generowanych przez rozwój morskiej energetyki wiatrowej, przy założeniu utrzymania obowiązujących ram podatkowych.

Przedstawione wyniki wskazują zatem, że rozwój morskiej energetyki wiatrowej generuje nie tylko krótkookresowy impuls inwestycyjny, lecz także trwałe zmiany strukturalne w gospodarce. Wraz z rozbudową mocy zainstalowanej następuje stopniowe przesuwanie się aktywności gospodarczej z faz o charakterze jednorazowym i kapitałochłonnym w kierunku stabilnych, powtarzalnych usług operacyjnych oraz wyspecjalizowanej produkcji przemysłowej. Proces ten sprzyja budowie krajowych kompetencji technologicznych, wzrostowi produktywności oraz zwiększaniu zdolności polskich przedsiębiorstw do uczestnictwa w bardziej zaawansowanych segmentach międzynarodowych łańcuchów wartości.

¹³FTE-lat (ang. Full-Time Equivalent year) oznacza ilość pracy równą zatrudnieniu jednej osoby na pełny etat przez okres jednego roku. Wskaźnik ten służy do opisu łącznego nakładu pracy i nie odpowiada bezpośrednio liczbie faktycznie zatrudnionych osób. Podane wartości FTE-lat nie oznaczają więc liczby stałych miejsc pracy, lecz łączny wolumen pracy generowany w całym okresie realizacji i eksploatacji projektów. Przykładowo, jeden pełny etat utrzymywany przez dwa lata odpowiada dwóm FTE-latom.

¹⁴zgodnie z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 nr 32 poz. 131 z późn. zm.)

Rysunek nr 4

	0-4 GW	4-14 GW	14-33 GW
Generowane GVA 	~ 21.7 mld PLN	~ 78.6 mld PLN	~ 246 mld PLN
Utworzone miejsca pracy 	~6.2 tys. FTE-lat	~ 21.5 tys. FTE-lat	~ 74.5 tys. FTE-lat
PIT + ZUS 	~ 1.3 mld PLN	~ 4.9 mld PLN	~ 12.8 mld PLN
Local content 	15.64%	24.16%	39.56%

Rys. Porównanie scenariuszy
 Źródło: opracowanie własne

Uzyskane rezultaty potwierdzają, że skala i trwałość efektów gospodarczych zależą w istotnym stopniu od ciągłości realizacji inwestycji oraz przewidywalności otoczenia regulacyjnego. Stabilna ścieżka rozwoju sektora umożliwia przedsiębiorstwom podejmowanie długoterminowych decyzji inwestycyjnych, w tym w zakresie rozbudowy mocy produkcyjnych, rozwoju kadr oraz lokalizacji działalności w Polsce. W tym kontekście morska energetyka wiatrowa może pełnić rolę jednego z kluczowych filarów transformacji energetycznej, jednocześnie wspierając rozwój krajowego przemysłu, rynku pracy oraz dochodów sektora finansów publicznych.

5. Propozycje systemowe zwiększenia udziału krajowego komponentu w projektach morskich farm wiatrowych w Polsce



STRATEGIA DLA POLSKI

Dla realizacji celów przemysłowych rozwoju morskich farm wiatrowych niezbędne jest podejście systemowe i przyjęcie kompleksowej strategii przemysłowej dla sektora offshore wind w Polsce. Propozycję takiego dokumentu przygotowała branża. „Polska strategia rozwoju przemysłu morskich farm wiatrowych” to pierwszy kompleksowy dokument przemysłowy dedykowany sektorowi offshore wind w Polsce. Powstał w wyniku analiz ekspertów Wind Industry Hub, Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW) oraz CEE Energy Group w latach 2023–2024. Dokument ma charakter strategiczny i analityczny, służąc jako materiał wyjściowy dla Rządu i decydentów do prac nad tematyką local content. Dokument podkreśla znaczenie roli Polski w europejskim łańcuchu dostaw technologii offshore, w tym rozwijania lokalnych kompetencji, technologii i stabilnego otoczenia regulacyjnego.

ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE

Potencjał gospodarczy sektora jest tak duży, że przyjęcie strategii dotyczącej rozwoju morskiej energetyki wiatrowej jako dokumentu rządowego jest kluczowym krokiem, aby nadać jej formalny charakter i zagwarantować wsparcie na poziomie krajowym. Taki dokument wyznaczyłby ramy organizacyjne i regulacyjne, które umożliwiłyby realizację projektów w tej dziedzinie oraz zapewniły ich zgodność z unijnymi normami i priorytetami, takimi jak autonomiczność w zakresie dostaw technologii czystej energii. Dzięki przyjęciu tej strategii, Polska mogłaby efektywnie zarządzać wdrażaniem projektów offshore wind, harmonizując je z krajowym prawem i wyznaczając cele w obszarach takich jak rozwój łańcucha dostaw, przyspieszenie procedur administracyjnych oraz wsparcie dla krajowych przedsiębiorstw. Włączenie strategii do oficjalnej polityki państwowej zwiększyłoby jej rangę, a także umożliwiło bardziej efektywne wykorzystanie środków publicznych i unijnych, a także zwiększyło szanse polskiego przemysłu na zaistnienie w europejskim łańcuchu dostaw dla branży wiatrowej. Podejście strategiczne, a więc uświadomienie wszystkim interesariuszom, że program inwestycyjny w MEW to krajowy priorytet, który wesprze przyspieszenie wszystkich procesów wokół przemysłu offshore wind – zarówno procesu uzyskiwania pozwoleń i przygotowania inwestycji, jak i budowy fabryk, czy powołania instrumentów finansowania i programów grantowych.

Bardzo jasna ścieżka budowy krajowych farm wiatrowych może zapewnić krajowym firmom nawet do 40% udziału w łańcuchu dostaw. Należy zapewnić wiarygodną i dobrze rozłożoną w czasie ciągłość popytu w Polsce dla inwestycji w MFW poprzez efektywny program przyznawania wsparcia dla MFW w kolejnych latach – ciągłość popytu to jedna z najważniejszych zachęt inwestycyjnych.

Promowanie współpracy polskich przedsiębiorstw jako wzmocnienie pewności realizacji długoterminowych, wielomilionowych kontraktów. Dzięki tworzeniu silnych konsorcjów i partnerstw, polskie przedsiębiorstwa będą w stanie lepiej konkurować na międzynarodowym rynku offshore wind oraz realizować złożone projekty o dużej skali. Współpraca między przedsiębiorstwami umożliwia współdzielenie zasobów, wiedzy i doświadczeń, co prowadzi do zwiększenia efektywności operacyjnej, redukcji kosztów oraz minimalizacji ryzyka realizacji projektów, a w efekcie wzmocnienia regionalnych łańcuchów dostaw.

Maksymalizacja korzyści inwestycji zagranicznych. Zachęcanie głównych dostawców z kategorii Tier 1 w poszczególnych komponentach do lokowania przynajmniej części swoich zakładów w Polsce będzie jedynie pierwszym krokiem. Niezbędne jest przyjęcie rozwiązania systemowego i podejście strategiczne, a więc uświadomienie wszystkim interesariuszom, że program inwestycyjny w MEW to krajowy priorytet, który wesprze przyspieszenie wszystkich procesów wokół przemysłu offshore wind – zarówno procesu uzyskiwania pozwoleń i przygotowania inwestycji, jak i budowy fabryk, czy powołania instrumentów finansowania i programów grantowych.

REGULACJE EUROPEJSKIE

Wdrożenie postanowień NZIA (Net-Zero Industry Act¹⁵) w Polsce jest kluczowym elementem przyspieszenia rozwoju sektora morskiej energetyki wiatrowej i innych technologii związanych z dekarbonizacją gospodarki. NZIA wzmacnia założenia dyrektywy RED III (Renewable Energy Directive¹⁶), przewidujące uproszczenie i przyspieszenie procesów uzyskiwania pozwoleń na realizację projektów związanych z odnawialnymi źródłami energii oraz wzmocnienie lokalnych łańcuchów dostaw w ramach UE. Dla Polski oznacza to m.in. przyspieszenie procedur administracyjnych, które często stanowią jedną z głównych barier dla realizacji projektów offshore. W ramach wdrażania NZIA Polska mogłaby wprowadzić bardziej przejrzyste i cyfrowe procedury uzyskiwania pozwoleń, co znacząco skróciłoby czas przygotowania inwestycji. Kolejnym istotnym aspektem wdrożenia NZIA jest wsparcie dla innowacji i lokalnych firm poprzez promowanie produkcji komponentów na terenie UE. Jednocześnie, Polska wdrażając NZIA powinna być przygotowana na dostosowanie tego prawa do potrzeb krajowego budżetu, co ma konkretny wymiar w promowaniu powołania i rozwoju Funduszu Konkurencyjności, dzięki czemu zwiększone zostaną środki dostępne dla przemysłu nowych technologii.

Systemowe dopasowanie funduszy i rozwiązań UE. Zapewnienie ogólnoeuropejskich środków na inwestycje, finansowanie projektów oraz badania i rozwój w przemyśle offshore wind jest w interesie Polski, która nie może realnie konkurować wysokością środków publicznych z krajami o wyższym poziomie PKB w UE. Mobilizacja instrumentów typu IPCEI (Important Projects of Common European Interest¹⁷), czy Fundusz Innowacyjności, ale też nowych – Funduszu Suwerenności/Konkurencyjności będzie kluczowa. W ramach przyszłego Wieloletniego Ramowego Planu Finansowego¹⁸ (MFF) należy uprościć proces finansowania projektów związanych z produkcją czystych technologii, zapewniając odpowiednie środki oraz oferując przedsiębiorstwom jedno miejsce kontaktowe. Ważne jest wsparcie zarówno wydatków inwestycyjnych (CAPEX), jak i operacyjnych (OPEX) na określony czas, szczególnie w początkowej fazie zwiększania produkcji.

FINANSOWANIE

Programy grantowe. Finansowanie innowacyjnych projektów zwiększających efektywność technologii offshore wind zwiększa atrakcyjność inwestycji i ich stopy zwrotu. Przykładowe programy to program NCBiR-NTE¹⁹, NFOŚiGW „Innowacje dla Środowiska”, czy „Grant rządowy” TCTF. Kierunkowym celem powinno być, aby do 2035 r. NFOŚiGW uruchamiał program podobny w podejściu do „Innowacji dla Środowiska – morska energetyka wiatrowa” z budżetem 500 milionów PLN rocznie, a granty rządowe w modelu „TCTF” będą udostępniać 500 milionów PLN grantów bezpośrednich rocznie.

Wykorzystanie dochodów z EU ETS powinno być skierowane na inwestycje w rozwój zdolności produkcyjnych czystych technologii. Osiągnięcie tego celu wymaga decyzji o przeznaczeniu części **własnych** dochodów z systemu ETS na produkcję tych technologii, z określeniem konkretnego procentowego udziału wydatkowania dla łańcucha dostaw MEW.

¹⁵https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/net-zero-industry-act_en

¹⁶https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en

¹⁷https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei_en

¹⁸<https://www.gov.pl/web/finanse/wieloletni-plan-finansowy-panstwa>

¹⁹<https://www.gov.pl/web/ncbr/ncbr-oglosilo-iii-konkurs-w-ramach-strategicznego-programu-badan-naukowych-i-prac-rozwojowych-nowe-technologie-w-zakresie-energii--nte>

Polska powinna minimalizować ryzyko i zmobilizować prywatne inwestycje w łańcuchach dostaw. Należy promować partnerstwa publiczno-prywatne w tym zakresie. Przykładowo, inwestorzy (też branżowi budujący farmy) powinni być zachęceni do inwestowania w produkcję czystych technologii poprzez np. tworzenie funduszy kapitałowych, zarządzanych przez PFR/BGK. Gwarancje publiczne i kontrgwarancje, realizowane przez np. EBI, powinny wspierać banki komercyjne w pokrywaniu ryzyka inwestycji związanych z produkcją czystych technologii.

Program wsparcia internacjonalizacji, wsparcie w eksporcie. Programy finansujące udział przedsiębiorstw w międzynarodowych targach oraz wsparcie w nawiązywaniu partnerstw zagranicznych powinny być udostępnione w szybki sposób umożliwiający ich wykorzystanie, a także znacząco zwiększone. Niezbędna jest skoordynowana współpraca z Państwową Agencją Inwestycji i Handlu oraz zagranicznymi placówkami dyplomatycznymi.

Dedykowany Fundusz Inwestycyjny powinien być docelowo kluczowym elementem wsparcia dla rozwoju infrastruktury i innowacyjnych rozwiązań w sektorze morskiej energetyki wiatrowej. Fundusz powinien zostać zaprojektowany z myślą o finansowaniu projektów, które mają na celu rozwój nowoczesnej infrastruktury niezbędnej do produkcji, instalacji i serwisowania farm wiatrowych na morzu. Dzięki funduszowi, polskie przedsiębiorstwa będą mogły uczestniczyć w wielkoskalowych projektach, przyspieszając transformację energetyczną kraju i wzmacniając swoją pozycję na europejskim rynku offshore wind.

Finansowanie celowe konsorcjów przemysłowych. Zachęcanie do tworzenia konsorcjów przemysłowych, aby wspólnie realizować projekty, dzieląc ryzyko i koszty. Finansowanie celowe konsorcjów przemysłowych to kluczowy mechanizm wspierający realizację dużych, złożonych projektów, takich jak rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Tworzenie konsorcjów przemysłowych umożliwia firmom wspólne działanie, co pozwala na efektywniejsze dzielenie ryzyka oraz kosztów związanych z realizacją projektów. Konsorcja te mogą łączyć różne przedsiębiorstwa, od dużych firm (nawet inwestorów) po MŚP, co zwiększa ich zdolność do realizacji bardziej ambitnych projektów, które mogłyby być trudne do zrealizowania przez pojedyncze firmy. Konsorcja przemysłowe, działające w oparciu o wspólne finansowanie i współpracę, mają również większe szanse na uzyskanie dostępu do publicznych źródeł finansowania, takich jak fundusze UE czy programy rządowe. Przykładem może być mechanizm Sektorowych Programów B+R Polskiego Funduszu Rozwoju (PFR) i Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), który wspiera współpracę przedsiębiorstw i instytutów badawczych w ramach konsorcjów przemysłowych, oferując finansowanie na badania, rozwój i innowacje.

Program Rozwoju Infrastruktury Portowej. Długoletni program finansujący rozwój i modernizację portów będzie niezbędny, aby zachęcić inwestorów do budowy fabryk. Odpowiednie przygotowanie gruntów, dróg dojazdowych, umocnień, torów wodnych stanowi o konkurencyjności lokalizacji, na co doskonałym przykładem jest przygotowanie inwestycji na Ostrowiu Grabowskim w porcie Szczecin.

Program wsparcia gwarancji. Utworzenie funduszu gwarancyjnego wspierającego firmy produkujące komponenty dla offshore wind, zabezpieczającego gwarancje dobrego wykonania i jakości. Nowa inicjatywa EBI (o wartości 5 miliardów EUR) wspierająca produkcję elementów dla energetyki wiatrowej w UE powinna być w kraju pilnie wdrożona, aby wykorzystać ją jeszcze dla I fazy polskiego offshore. Celem powinno być uruchomienie preferencyjnego programu gwarancyjnego umożliwiającego ciągłe finansowanie realizacji kontraktów do kwoty 2 miliardów EUR.

Finansowanie kapitału obrotowego. Tworzenie preferencyjnych linii kredytowych dla przedsiębiorstw, aby zabezpieczyć kapitał obrotowy na produkcję komponentów offshore wind przy ścisłej współpracy branży z bankami, takimi jak BGK.

²⁰<https://www.eib.org/en/press/all/2023-341-poland-investeu-eib-supports-one-of-the-world-s-largest-wind-farms-with-eur610-million-in-financing?lang=pl>

Długoterminowe kontrakty z gwarancją rządową. Wprowadzenie długoterminowych kontraktów na dostawy wybranych komponentów lub usług, w których ryzyko finansowe będzie zabezpieczane przez państwo, a dla których niezbędne jest zabezpieczenie popytu dla długoterminowego finansowania działalności. Przykładem są długoterminowe umowy czarterowe statków instalacyjnych, które mogą umożliwić sfinansowanie zakupu (budowy).

EDUKACJA I PRACA

Kwestia braku pracowników jest kluczowa dla rozwoju łańcucha dostaw, niezbędne jest systemowe podejście. Wskazane w dokumencie implementacyjnym Strategii Ministerstwo (sugerowane Ministerstwo Edukacji Narodowej) może przyjąć i wdrożyć Program Rozwoju Kompetencji Energetyki Wiatrowej, które dysponując środkami z budżetu Państwa, KPO i Funduszy Europejskich, skoordynuje rozwój edukacji, kwalifikacji, staży, praktyk oraz budowę lub rozbudowę ośrodków kształcenia.

Istnieje potrzeba zmapowania luk kompetencyjnych oraz wdrożenia programów szkoleniowych. Kluczowe będzie zapewnienie uznawania kwalifikacji dla technologii wiatrowych oraz ułatwienie dostępu do rynku pracy dla wykwalifikowanych pracowników, takich jak technicy z innych krajów. Wprowadzenie zezwoleń na pracę mogłoby ułatwić zatrudnianie profesjonalistów w kluczowych obszarach.

Tworzenie dedykowanych kierunków studiów na poziomie licencjackim, magisterskim i podyplomowym. Nowe kierunki specjalizujące się w offshore wind z tworzeniem programów studiów z naciskiem na inżynierię morską, projektowanie turbin, zarządzanie projektami oraz technologie energetyczne. Istotne będą elastyczne, modułowe programy nauczania, które można łatwo aktualizować, aby nadążyć za rozwojem technologii w branży offshore wind, zgodne z systemami kwalifikacji UE. Programy mogłyby obejmować zarówno zajęcia teoretyczne, jak i praktyczne, z wykorzystaniem najnowszych symulatorów.

Szkolenia przekwalifikowujące dla specjalistów z pokrewnych branż. Wprowadzenie intensywnych kursów specjalistycznych dla chętnych doświadczonych pracowników innych branż. Stworzenie intensywnych programów przekwalifikowujących dla inżynierów, techników i specjalistów z innych branż (np. energetyki lądowej, inżynierii morskiej), które pozwolą im zdobyć niezbędne kompetencje do pracy w sektorze offshore wind i certyfikacje zawodowe może wesprzeć transformację na rynku pracy.

Wsparcie edukacyjne na poziomie szkół podstawowych i ponadpodstawowych. Integracja tematyki offshore wind w szkołach, na przykładzie projektów w województwach pomorskim i zachodniopomorskim, dał bardzo dobre rezultaty w zakresie zwiększania zainteresowania uczniów. Docelowo należy wprowadzić do programów nauczania w szkołach przedmiotów dotyczących odnawialnych źródeł energii, w tym morskiej energetyki wiatrowej, poprzez moduły w fizyce lub geografii. Krótkoterminowo, wprowadzenie standardu „innowacji pedagogicznej” dla wdrożenia dla chętnych szkół pozwoli na szybkie wprowadzenie tematyki w konkretnych placówkach.

Współpraca międzynarodowa i wymiana wiedzy. Programy wymiany międzynarodowej, umożliwienie zdobywania doświadczeń za granicą, w krajach będących liderami w offshore wind (np. Dania, Niemcy, Wielka Brytania), są możliwe poprzez program Erasmus+. Program wspierania budowy kadr może zapewnić, że część projektów Erasmus+ będzie ukierunkowana na branżę MEW.

Promowanie kariery w offshore wind. Kampanie edukacyjne, promujące sektor offshore wind jako dynamicznie rozwijający się rynek pracy, skierowane do młodzieży oraz osób wchodzących na rynek pracy, budują bazę zainteresowanych i świadomych młodych absolwentów szkół. Dni otwarte i warsztaty branżowe, targi edukacyjne (jak np. Edu Offshore Wind), organizacja spotkań i debat (jak w ramach programów edukacyjnych PSEW), dni otwartych w przedsiębiorstwach energetycznych oraz warsztatów tematycznych w szkołach inspirują młodzież do wyboru kariery w sektorze energii odnawialnej.

INNOWACJE

Rada B+R przy Ministerstwie Rozwoju i Technologii (MRiT). Utworzenie rady koordynacyjnej: MRiT mógłby pełnić rolę koordynatora, który wspiera rozwój agendy badawczo-rozwojowej (B+R) dla offshore wind, we współpracy z instytucjami państwowymi (NCBiR, PARP, PFR) oraz europejskimi. Nawiązanie stałych relacji z przedstawicielami Komisji Europejskiej oraz ETIPWind w celu dostępu do środków unijnych na B+R w sektorze offshore wind.

Stworzenie Strategicznej Agendy Innowacyjności określającej priorytety zagadnień i będącej wkładem do programów europejskich i inicjatywy ETIP pozwoli na usystematyzowanie tematyki. Stworzenie mapy specjalizacji dla polskich firm w ramach europejskiej platformy ETIPWind, która pozwoli skutecznie uczestniczyć w projektach badawczych UE o wartości kilku mld EUR. Zwiększenie udziału w międzynarodowych projektach B+R poprzez aktywne włączanie polskich instytucji i firm w konsorcja unijne poprzez utworzenie sektorowej platformy współpracy z instytucjami europejskimi, promującej udział w projektach finansowanych przez UE.

Fundusze celowe na badania i rozwój. Programy grantowe NCBiR: Wsparcie badań i rozwoju technologii offshore wind poprzez dedykowane programy finansowe, które promują innowacje w dziedzinach takich jak produktywność, cyberbezpieczeństwo, obniżony ślad węglowy, optymalizacja obsługi i konserwacji, AI. Celem krótkoterminowym powinno być, aby NCBiR w każdym roku uruchamiał program „Nowe technologie w morskiej energetyce wiatrowej” o wartości co najmniej 100 milionów dla fazy B+R (w ramach 500 milionów, co uwzględnia fazę inwestycyjną), kontynuując obecnie ogłaszane programy, a PFR uruchomił dedykowany program finansowania start-upów dedykowanych rozwiązaniom morskiej energetyki wiatrowej, korzystając z obecnie realizowanych instrumentów wsparcia.

Innowacyjne ramy fazy rozwoju i budowy farm. Stworzenie innowacyjnych, określonych procentowo ram łańcucha dostaw, które sprawiedliwie dzielą ryzyko między firmy w zakresie innowacyjnych usług projektowania, wdrożeń i optymalizacji, co pozwoli na rozwój bardziej ryzykownych technologii, i jednocześnie umożliwi analizę możliwości wykorzystania innowacji w fazie budowy.

BEZPIECZEŃSTWO

Bezpieczeństwo cybernetyczne i systemy kontroli. Morskie farmy wiatrowe opierają się w dużej mierze na zaawansowanych systemach cyfrowych, które monitorują, kontrolują i optymalizują produkcję oraz przesył energii. Zintegrowane systemy IT i SCADA pełnią kluczową rolę w zarządzaniu farmą, co czyni je potencjalnym celem dla cyberataków. Niezbędne jest rozwinięcie lokalnych systemów IT oraz wdrażanie procedur cyberbezpieczeństwa, które chronią farmy przed złośliwym oprogramowaniem i zewnętrznymi ingerencjami. Wprowadzenie krajowych systemów zarządzania SCADA pozwoli zmniejszyć ryzyko związane z zagranicznymi dostawcami i zwiększy bezpieczeństwo danych oraz operacji. Ważnym elementem strategii będzie również stała współpraca z instytucjami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo cybernetyczne oraz regularne testowanie i aktualizowanie zabezpieczeń systemów cyfrowych. Ministerstwo Obrony Narodowej lub inne wskazane w dokumencie implementacyjnym Strategii Ministerstwo może wydać pakiet wytycznych w zakresie cyberbezpieczeństwa morskich farm wiatrowych oraz zabezpieczenia fizycznego kluczowych węzłów produkcyjnych w Polsce.

Jakość produkcji i standardy bezpieczeństwa. Wysoka jakość produkcji komponentów morskich farm wiatrowych stanowi fundament bezpieczeństwa i niezawodności całej infrastruktury. Wszystkie elementy, od turbin po stacje transformatorowe, muszą być zgodne z międzynarodowymi standardami jakości i bezpieczeństwa, co zapewni długoterminową stabilność oraz niezawodność systemów energetycznych. W realizacji strategii *offshore wind* kluczowe jest certyfikowanie lokalnych producentów zgodnie z najwyższymi normami jakościowymi i bezpieczeństwa, ale na zasadach korzystnych dla krajowych firm. Zwiększy to poziom zaufania do krajowych dostawców, a także stworzy potencjał eksportowy dla polskich firm na rynkach zagranicznych.

Zapewnienie poziomu udziału krajowych firm w kluczowych usługach serwisowania i konserwacji. Niezawodność farm wiatrowych zależy w dużej mierze od sprawnego systemu utrzymania i eksploatacji. Lokalna kontrola nad dostępnością komponentów pozwala na rozwój sieci serwisowej w regionie, co znacząco skraca czas reakcji na awarie oraz umożliwia szybkie wykonywanie konserwacji. Dzięki lokalnym portom serwisowym i dostępności komponentów na miejscu, ryzyko przestoju w produkcji energii zostanie zminimalizowane.

Innowacyjne podejście do bezpieczeństwa fizycznego. Obok cyberbezpieczeństwa, ważnym aspektem pozostaje bezpieczeństwo fizyczne infrastruktury morskich farm wiatrowych, jak i kluczowych lokalizacji produkcji w portach i poza nimi. Niezbędne jest wdrożenie zintegrowanych systemów nadzoru, monitorowania i ochrony fizycznej, co zapewni ochronę przed nieautoryzowanym dostępem oraz zagrożeniami związanymi z terroryzmem lub sabotażem.

Opracowanie, we współpracy z agendami branżowymi w UE, planów zapewnienia odporności kluczowych łańcuchów dostaw. W obliczu rosnących zagrożeń geopolitycznych oraz niestabilności na globalnych rynkach surowcowych, konieczne jest wprowadzenie mechanizmów monitorowania i weryfikacji łańcuchów dostaw. Taka kontrola pozwala zidentyfikować potencjalne ryzyka związane z zależnością od dostawców spoza UE, zapewniając tym samym większą autonomię technologiczną oraz minimalizując ryzyko przerw w dostawach komponentów kluczowych dla budowy i eksploatacji morskich farm wiatrowych.

Postawienie aspektów bezpieczeństwa na wysokim priorytecie w ramach fazy DEVEX. W fazie DEVEX, która obejmuje przygotowania projektowe, planowanie oraz uzyskiwanie wszelkich zezwoleń, aspekty bezpieczeństwa odgrywają fundamentalną rolę. Należy już na tym etapie uwzględnić potencjalne zagrożenia związane z bezpieczeństwem infrastruktury, łańcuchów dostaw, cyberbezpieczeństwa, jak i bezpieczeństwa środowiskowego. Bezpieczna realizacja fazy DEVEX wymaga dokładnej oceny ryzyka geopolitycznego, stabilności dostaw komponentów oraz zgodności z wymogami regulacyjnymi. Kluczowe jest również opracowanie strategii zabezpieczających przed cyberzagrożeniami już w tej fazie.

INSTYTUCJE

Local content w krajowej gospodarce. W ostatnich latach debata na temat morskiej energetyki wiatrowej w Polsce stała się nieodłącznym elementem szerszej dyskusji na temat suwerenności gospodarczej, odporności przemysłowej i bezpieczeństwa narodowego. W zmieniającym się krajobrazie geopolitycznym, naznaczonym globalnymi tarciami handlowymi, wojnami na granicach Europy i rosnącym protekcjonizmem, Polska dostosowuje swoją politykę przemysłową, aby zapewnić, że inwestycje na dużą skalę generują trwałą wartość w gospodarce krajowej. W centrum tego nowego podejścia znajduje się koncepcja krajowego łańcuch dostaw (tzw. Strategia rządowa „Local First”). Kiedyś uważana głównie za preferencję gospodarczą, przekształciła się w **wymóg strategiczny, łączący politykę przemysłową z szerszymi celami bezpieczeństwa i odporności. Zasada wiodąca jest jasna: środki publiczne inwestowane w infrastrukturę energetyczną powinny wzmacniać potencjał krajowy, budować zrównoważone łańcuchy dostaw i przyczyniać się do długoterminowej konkurencyjności, a nie wpływać z kraju bez wygenerowania wartości dodanej dla polskiej gospodarki.**

W celu wdrożenia tego podejścia, rząd powołał w ramach Ministerstwa Aktywów Państwowych, międzyresortowy Zespół do spraw Udziału Komponentu Krajowego w Kluczowych Procesach Inwestycyjnych – powszechnie określaną Zespół ds. local content. Zespół ten wspiera priorytetowy cel rządu, jakim jest zwiększenie udziału krajowych dostawców w łańcuchach dostaw dużych projektów inwestycyjnych, zwłaszcza tych zarządzanych przez przedsiębiorstwa państwowe. Jest to bardzo dobry punkt wyjścia do instytucjonalnego zarządzania local content w kluczowych branżach. Postulaty precyzujące możliwości wsparcia instytucjonalnego wskazane w dokumencie przygotowanym przez PSEW, WIH i CEE Energy Group są zbieżne z celami Rządu.

Rada Wykonawcza wdrażania Strategii Rozwoju Przemysłu Morskich Farm Wiatrowych. Głównym organem odpowiedzialnym za wdrożenie Strategii powinna być Rada Wykonawcza, w skład której wchodziłoby przedstawiciele Rady Ministrów (odpowiedzialni za poszczególne działy administracji rządowej) na poziomie sekretarzy lub podsekretarzy stanu, przedstawiciele kluczowych urzędów centralnych, samorządu terytorialnego, organizacji branżowych, w tym przemysłowych oraz przewodniczących Zespołów Priorytetowych Programów Wdrożeniowych. Rada powinna działać pod przewodnictwem Pełnomocnika.

Zespoły Priorytetowych Programów Wdrożeniowych. Dla efektywnej realizacji poszczególnych Programów Priorytetowych zdefiniowanych w „Strategii Rozwoju Przemysłu Morskich Farm Wiatrowych” rekomenduje się powołanie Zespołów złożonych z przedstawicieli podmiotów zaangażowanych w realizację poszczególnych Programów, przedstawicieli właściwego samorządu terytorialnego, przedstawicieli administracji rządowej (z działów: aktywa państwowe, finanse publiczne, gospodarka, gospodarka morską, rozwój regionalny w randze dyrektorów właściwych departamentów), innych niezbędnych do realizacji danego Programu Priorytetowego.

Jednostka certyfikująca w Polsce. Polska z potencjałem i znaczeniem rozwoju morskich farm wiatrowych może rozwijać własne zdolności certyfikujące, które docelowo będą rozpoznawalne i akceptowalne przez kluczowe instytucje finansujące.

Centrum R&D. Sieć dedykowanych konkretnym Priorytetowym Programom Wdrożeniowym centrów badawczo rozwojowych powinna być uzupełniona o jeden centralny ośrodek badawczy, który mógłby skupiać kluczowe bardzo duże inwestycje w linie demonstracyjne lub przekrojowe programy badawcze.

Sieć edukacyjna. Horyzontalny charakter Programu Rozwoju Kompetencji Energetyki Wiatrowej spowoduje, że w jego realizację zaangażowane będą różne podmioty, działające niezależnie, lecz współpracujące ze sobą, które są współodpowiedzialne za osiągnięte wyniki. Za koordynację wdrażania odpowiadać powinno Centrum Rozwoju Kompetencji Wiatrowych, funkcjonujące w urzędzie obsługującym ministra właściwego ds. edukacji.

Klustry. Rola lokalnych klastrów ukierunkowanych na wsparcie lokalnych firm, w szczególności MŚP będzie kluczowa dla powodzenia Strategii, w szczególności dla łączenia potencjału firm Tier 1, z rosnącą bazą podwykonawców. Wyzwania edukacji i innowacji będą często identyfikowane przede wszystkim na poziomie regionalnych klastrów.

Autorzy



Krzysztof Horodko

Managing Partner, Baker Tilly TPA
krzysztof.horodko@bakertilly-tpa.pl

Partner Zarządzający Baker Tilly TPA. Jest ekspertem w zakresie doradztwa transakcyjnego. Brał udział w licznych projektach dotyczących sprzedaży i nabycia przedsiębiorstw, przeglądach due diligence oraz w projektach restrukturyzacyjnych. W trakcie swojej wieloletniej praktyki był również zaangażowany w przygotowanie wielu wycen. Pracował m.in. dla przemysłu naftowego, energetycznego oraz przedsiębiorstw działających w branży telekomunikacyjnej, cukierniczej i budowlanej. Realizował również wielokrotnie projekty dla firm rodzinnych. Posiada uprawnienia biegłego rewidenta. Jest wykładowcą i szkoleniowcem z zakresu wycen, kontroli wewnętrznej i zarządzania ryzykiem, MSR/MSSF oraz autorem wielu profesjonalnych publikacji w mediach branżowych.



Sebastian Pogorzelski

Manager, Baker Tilly TPA
sebastian.pogorzelski@bakertilly-tpa.pl

Manager w dziale Corporate Finance w Baker Tilly TPA. Posiada tytuł CFA (Chartered Financial Analyst). Posiada kilkuletnie doświadczenie w zakresie doradztwa transakcyjnego, procesów fuzji i przejęć, wycen i modelowania finansowego. Brał udział w projektach M&A o łącznej wartości przedsiębiorstwa przekraczającej 3 mld PLN, głównie w sektorze energetyki odnawialnej. Jest absolwentem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu na kierunku Finanse i Rachunkowość.



Maciej Pyszczek

Senior Associate, Baker Tilly TPA
maciej.pyszczek@bakertilly-tpa.pl

Maciej ma kilkuletnie doświadczenie w zakresie doradztwa transakcyjnego oraz procesów fuzji i przejęć (M&A), które zdobywał podczas pracy dla polskich i zagranicznych klientów, w tym funduszy private equity. Brał udział w kilkudziesięciu projektach due diligence, modelowania finansowego oraz wycen. Absolwent Szkoły Głównej Handlowej na kierunku Finanse i Rachunkowość, obecnie ubiega się o tytuł Chartered Financial Analyst (CFA).

Autorzy



Maciej Mierzwiński

CEO, Partner, CEE Energy Group

Od 2003 roku zaangażowany w projekty łańcucha dostaw dla sektorów energetycznych (głównie dla energetyki wiatrowej), wdrażając nowe produkty i usługi w przemyśle. Ekspertopracowań i strategii krajowych dla interesariuszy rynku - na poziomie regionalnym, centralnym i europejskim. Obszar kompetencyjny - zarządzanie rozwojem, restrukturyzacją i finansami przedsiębiorstw, strategii przemysłowe, rozwój zasobów ludzkich, z doświadczeniem jako konsultant doradztwie międzynarodowym. Prezes Zarządu i współwłaściciel CEE Energy Group, polskiej spółki doradczej specjalizującej się w rozwoju firm w łańcuchu dostaw dla energetyki odnawialnej. Współtwórca Przemysłowej Akademii Rozwoju, której działalność od 2017 roku jest ukierunkowana na rozwój kadr dla przemysłu w Polsce.



Krzysztof Tomaszewski

Członek Zarządu, CEE Energy Group

Ekspert z ponad 25-letnim doświadczeniem w obszarze finansów przedsiębiorstw, restrukturyzacji, inwestycji, zarządzania projektami oraz budowania kompetencji i rekrutacji. Specjalizuje się w realizacji projektów głównie w sektorze przemysłowym, pełniąc kluczowe funkcje w działach strategii, rozwoju oraz finansowych na różnych poziomach korporacyjnych. Doświadczony koordynator projektów z zakresu zarządzania i nadzoru nad realizacją inicjatyw obejmujących edukację, współpracę z biznesem, aktywizację społeczną i obywatelską, budowanie relacji i koordynacji współpracy z interesariuszami z sektora biznesu i usług. Ekspert w tworzeniu opracowań i raportów na potrzeby interesariuszy na poziomie regionalnym i centralnym. Wielokrotny prelegent i trener na konferencjach oraz spotkaniach branżowych. Główne doświadczenie zawodowe obejmuje przemysł ciężki, konstrukcje stalowe, przemysł stoczniowy oraz sektor usług przemysłowych. Aktualnie pełni funkcję Prezesa Zarządu Przemysłowej Akademii Rozwoju - spółki dedykowanej rozwojowi kadr dla polskiego przemysłu, ze szczególnym uwzględnieniem łańcucha dostaw w sektorze odnawialnych źródeł energii (OZE).

Autorzy



Dr Maciej Mróz
Szkoła Główna Handlowa

Doktor nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse, adiunkt w Katedrze Geografii Ekonomicznej SGH. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się na ekonomicznych uwarunkowaniach funkcjonowania rynków energii, w szczególności na zagadnieniach bezpieczeństwa energetycznego, transformacji energetycznej oraz rynków surowców krytycznych niezbędnych dla rozwoju nowych technologii i odnawialnych źródeł energii. W swojej działalności naukowej analizuje mechanizmy kształtowania cen surowców, determinanty ograniczeń podażowych oraz skutki koncentracji geograficznej i rynkowej dla stabilności dostaw i bezpieczeństwa surowcowego państw. Autor licznych publikacji naukowych oraz uczestnik i prelegent międzynarodowych konferencji poświęconych problematyce energetycznej i surowcowej.

Baker Tilly TPA, TPA Poland oraz Baker Tilly Legal Poland są nazwami handlowymi odpowiednio Baker Tilly TPA Sp. z o.o., TPA Sp. z o.o. Sp.k., Baker Tilly Gajda Legal Sp.k., Baker Tilly Hatylak Kielian Legal Sp.k.

Wszystkie firmy są członkami globalnej sieci Baker Tilly International Ltd, w ramach której każda firma członkowska ma odrębną i niezależną osobowość prawną.

Kontakt

Warszawa

ul. Przyokopowa 33
01-208 Warszawa
Tel.: +48 22 647 97 00

Poznań

ul. Młyńska 12
61-730 Poznań
Tel.: +48 61 630 05 00

Katowice

Al. W. Korfanteo 138A
40-156 Katowice
Tel.: +48 32 732 00 00

