

Maja Orłowska, Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny

Julia Zarzecka, Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny

ANALIZA AKTUALNEJ SYTUACJI ORAZ POTENCJAŁ ROZWOJOWY POLSKIEGO SEKTORA MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ

Abstrakt

Celem publikacji jest analiza obecnego poziomu zaawansowania polskiego sektora morskiej energetyki wiatrowej, jak również wskazanie warunków decydujących o wdrożeniu planowanych mocy wytwórczych do 2040 roku. W artykule przedstawiona została aktualna sytuacja polskiego sektora morskiej energetyki wiatrowej wraz z perspektywą rozwoju w ciągu najbliższych lat. W pracy podjęto temat procesu projektowania i budowy morskiej farmy wiatrowej z uwzględnieniem specyficznych wymagań charakteryzujących tę inwestycję. Przybliżone zostały determinanty rozwoju polskiej energetyki na morzu i miejsce polskiego rynku w Europie. Opisane zostały projekty rozwijane w regionie polskiej strefy Morza Bałtyckiego z zaznaczeniem obecnej fazy rozwoju i prognoz na najbliższe lata. Metodą badawczą zastosowaną w pracy jest krytyczna analiza literatury przedmiotu, źródeł urzędowych i regulacyjnych oraz danych branżowych i rynkowych. Przeprowadzona analiza wskazuje na rozbieżność między rządowymi celami strategicznymi oraz prognozami przedstawionymi w artykule. Za najważniejsze determinanty wpływające na niższą oczekiwaną moc zainstalowaną do 2030 roku od celów krajowych autorki uznają historyczne opóźnienia obserwowane przy realizacji projektów, możliwe problemy przy dostosowaniu infrastruktury przesyłowej, skomplikowany proces administracyjny oraz obecny stan zaawansowania prac nad projektami.

Słowa kluczowe: morska energetyka wiatrowa, offshore wind, morskie farmy wiatrowe

Wprowadzenie

Morska energetyka wiatrowa stanowi dynamicznie rozwijający się sektor energetyczny w Polsce oraz na świecie. Do końca 2025 roku łączny wolumen mocy oddanych do eksploatacji w globalnym sektorze *offshore wind* wyniósł 92,5 GW. Prognozy na najbliższe lata wskazują na dynamiczny rozwój tego sektora energetyki i osiągnięcie 420 GW instalacji morskiej energetyki wiatrowej oddanej do użytku do 2035 roku.¹

Temat ten jest szczególnie ważny ze względu na intensywny rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Obecnie trwają końcowe prace nad pierwszą morską farmą wiatrową

¹ R. Williams, F. Zhao, J. Cheong, N. Melkonyan, *Global Offshore Wind Report 2026*, [https://26973329.fs1.hubspotusercontenteu1.net/hubfs/26973329/2.%20Reports/Global%20Offshore%20Wind%20Report/GOWR%202026_FINAL..pdf?__hssc=45859835.957d37936769a6ee5f1dfe2aacefa3b3.1789295330633.1789929016552.2&__hssc=45859835.2.1789929016552](https://26973329.fs1.hubspotusercontenteu1.net/hubfs/26973329/2.%20Reports/Global%20Offshore%20Wind%20Report/GOWR%202026_FINAL..pdf?__hssc=45859835.957d37936769a6ee5f1dfe2aacefa3b3.1789295330633.1789295330633.1789929016552.2&__hssc=45859835.2.1789929016552) (dostęp: 25.09.2026).

Baltic Power, która ma zostać w pełni oddana do użytku do końca bieżącego roku 2026. W ciągu najbliższych lat oczekiwane jest przyłączenie ponad 4,5 GW mocy pochodzących z morskich farm wiatrowych do 2030 roku. Ambicje wyznaczone przez polski rząd zakładają osiągnięcie 5,9 GW do 2030 roku oraz 11 GW do roku 2040.²

Celem artykułu jest ocena aktualnego stanu rozwoju polskiego sektora morskiej energetyki wiatrowej oraz identyfikacja najważniejszych czynników determinujących możliwość realizacji planowanej ścieżki wzrostu mocy zainstalowanej do 2040 roku. Mając na uwadze cel pracy, sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Czy obecne tempo realizacji projektów umożliwia osiągnięcie celów określonych w krajowych dokumentach strategicznych?
2. Jakie są determinanty rozwoju sektora morskiej energetyki wiatrowej w Polsce?
3. Na ile obecnie planowane projekty odpowiadają potencjałowi polskiej części Morza Bałtyckiego?

W celu znalezienia odpowiedzi na wyżej postawione pytania omówiono poszczególne etapy cyklu realizacji morskich farm wiatrowych wraz z ich horyzontem czasowym. Wskazano warunki oraz wymagania obecne przy realizacji inwestycji w Polsce oraz otoczenie ekonomiczne projektu. Dalszą część pracy poświęcono analizie przedsięwzięć planowanych w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej na Morzu Bałtyckim z uwzględnieniem harmonogramu ich uruchamiania. Prognozę oparto na eksperckiej ocenie krytycznej dokumentacji źródłowej. W ostatniej części pracy wskazano cele krajowe, podstawy legislacyjne oraz obowiązki formalne determinujące realizację projektów morskich farm wiatrowych. Wskazany w tytule potencjał rozwojowy rozumiany jest jako całość możliwości, zasobów i uwarunkowań umożliwiających budowę oraz eksploatację morskich farm wiatrowych w Polsce. W pracy został on scharakteryzowany z perspektywy kryteriów geograficzno-meteorologicznych, infrastrukturalnych, formalnoprawnych, a także harmonogramowych i wykonawczych.

W badaniu zastosowano podejście teoretyczno-analityczne, opierając się na krytycznej analizie literatury przedmiotu, rządowych planów strategicznych i komunikatów z oficjalnych serwisów administracji publicznej. Materiał badawczy uzupełniono o informacje z portali branży Odnawialnych Źródeł Energii, a także dane udostępnione przez inwestorów, deweloperów oraz przedsiębiorstwo Intelatus Global Partners.

² *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)*, <https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040>, (dostęp: 25.09.2026).

Specyfika branży morskiej energetyki wiatrowej

Budowa morskiej farmy wiatrowej to złożony proces, zajmujący zazwyczaj od 7 do 11 lat. W porównaniu z morskimi farmami wiatrowymi realizacja inwestycji lądowych trwa krócej, od 4 do 8 lat. W procesie konstrukcji morskiej farmy wiatrowej można wyróżnić trzy główne fazy rozwoju: planowania (ang. *Development stage*), przedrealizacyjną (ang. *Pre-construction phase*) oraz budowlaną (ang. *Construction phase*). Najbardziej czasochłonnym etapem jest faza planowania (proces przygotowawczy), która zajmuje od 3 do 5 lat, faza przedrealizacyjna trwa około 1 do 3 lat, natomiast faza konstrukcyjna od 2 do 4 lat.³ Aby precyzyjnie wskazać aktualny stan rozwoju w trakcie realizacji wspomnianych trzech faz, każdą z nich można podzielić na mniejsze, bardziej szczegółowe kroki. Szczególnie ważne wyróżnienia w ramach pierwszej fazy (planowania) wskazują, czy obszar został przyznany deweloperowi, czy złożył on wszystkie wnioski wymagane do uzyskania akceptacji przez rząd oraz czy wnioski zostały zaakceptowane i pozytywnie rozpatrzone.

Faza planowania obejmuje działania mające na celu dokładne zaplanowanie procesu oraz zapewnienie jego zgodności z obowiązującymi przepisami prawa. Do działań tych zalicza się m.in.:

- kalkulacja rentowności budowy farmy wiatrowej,
- weryfikacja możliwości realizacji inwestycji (przeprowadzenie planowania środowiskowego, zaprojektowanie lokalizacji, ocena potencjału siły wiatru oraz przegląd technologii i dopasowanie jej do warunków),
- sprawdzenie i wypełnienie prawnych wymagań niezbędnych do zrealizowania inwestycji.

Proces przygotowawczy (*development*) jest najbardziej czasochłonnym etapem inwestycji w polskim sektorze morskiej energetyki wiatrowej i trwa od 4 do 5 lat.⁴ Jego przebieg jest ściśle uzależniony od specyfiki krajowego systemu prawnego. W regionie europejskim dominuje model, w którym państwo aktywnie wspiera inwestora: to administracja rządowa wyznacza tereny pod farmy oraz dostarcza podstawowe informacje o obszarze, w tym wyniki badań podłoża. Z kolei w Azji większość obowiązków związanych z analizą i wyborem lokalizacji spoczywa na deweloperze, co daje mu większą swobodę, ale wiąże się

³ *Construction of an offshore wind plant*, <https://www.iberdrola.com/about-us/our-activity/offshore-wind-energy/offshore-wind-park-construction> (dostęp: 05.01.2026).

⁴ *Łańcuch dostaw w Polsce*, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/lancuch-dostaw-w-polsce> (dostęp: 06.01.2025).

z koniecznością wykonania znacznie szerszego zakresu prac przygotowawczych. Realizacja projektu w Polsce wymaga zgromadzenia szeregu decyzji administracyjnych i zgód, wśród których najważniejsze są ⁵:

- Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW),
- Uzyskanie warunków odpowiednich do przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- Pozwolenie związane z układaniem i utrzymaniem kabli na obszarach morskich (PUUK oraz UUK),
- pozytywna decyzja środowiskowa oraz geologiczna,
- uzyskanie decyzji zatwierdzających ekspertyzy i plany związane z ustawą o bezpieczeństwie morskim i certyfikacja związana z tą ustawą,
- uzyskanie pozwolenia na budowę,
- przedłożenie operatorowi systemu przesyłowego ekspertyz zgodności projektowej i wykonawczej,
- uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii (OZE).

Faza przedrealizacyjna to etap przygotowania do rozpoczęcia konstrukcji na morzu. Składa się m.in. ze szczegółowego projektu farmy i strategii na jej wykonanie (zapewnienie dostępności łańcucha dostaw, znalezienie kontrahentów, ustalenie szczegółowego i konkretnego planu wykonania technicznego projektu) oraz strukturyzowania finansowania. Na tym etapie odbywa się zamawianie i produkcja komponentów o długim czasie dostawy (np. stacje transformatorowe oraz kable eksportowe). Kończącym elementem fazy przedrealizacyjnej jest zazwyczaj podjęcie ostatecznej decyzji inwestycyjnej (ang. *Final Investment Decision, FID*). Proces ten w Polsce trwa od około 1 do 2 lat.⁶

Następująca na końcu faza budowy obejmuje wszelkie działania prowadzone na morzu, ukierunkowane na instalację, uruchomienie i podłączenie farmy wiatrowej do sieci. Jej charakterystyka jest zmienna i ściśle uzależniona od unikalnych parametrów danej inwestycji, takich jak planowana moc zainstalowana, głębokość w miejscu budowy, odległość od

⁵ *Morskie farmy wiatrowe*, gov.pl, <https://www.gov.pl/web/kontaktoze/proces-inwestycyjny-morskich-farm-wiatrowych> (dostęp: 05.01.2026).

⁶ *Łańcuch dostaw w Polsce*, op. cit.

infrastruktury lądowej oraz specyfika dobranych technologii i materiałów konstrukcyjnych. W Polsce realizacja tej fazy zajmuje około 1,5–2,5 lat.⁷

Po przekazaniu inwestycji do eksploatacji cykl życia farmy wiatrowej wynosi około 20–25 lat.⁸ W tym czasie niezbędne jest prowadzenie ciągłych działań w zakresie obsługi i utrzymania, które obejmują zarówno planowe prace konserwacyjne, jak i doraźne naprawy awaryjne. Po zakończeniu cyklu eksploatacyjnego, farmy wiatrowe są poddawane procesowi likwidacji (ang. *Decommissioning*). Kluczowe jest, aby przebiegał on w sposób zrównoważony, minimalizujący ingerencję w ekosystem morski oraz maksymalizujący odzysk surowców wtórnych.

Raport „End-of-life planning in offshore wind” wskazuje na to, że około 600 morskich turbin zakończy swój cykl życia do 2030 roku. Aby zmaksymalizować zwrot z inwestycji i chronić wartość infrastruktury, coraz częściej rezygnuje się z likwidacji projektów na rzecz modernizacji. Takie podejście pozwala uniknąć kosztownej utylizacji całej farmy na rzecz modernizacji jej części i możliwości dalszego wykorzystania.⁹

Morska energetyka wiatrowa charakteryzuje się znacznym potencjałem w zakresie generacji energii ze źródeł odnawialnych, niemniej realizacja inwestycji tego typu wiąże się z istotnymi wyzwaniem technologicznymi. Wyższa stabilność oraz prędkość przepływu mas powietrza na obszarach morskich pozwalają na budowanie farm o większej mocy niż w przypadku lądowych elektrowni wiatrowych. Lądowe farmy wiatrowe osiągają średni współczynnik wykorzystania mocy wiatru na poziomie 25–30% (dane za rok 2021 wskazują na 25,5% oraz 30,1% za rok 2022), podczas gdy morskie farmy wiatrowe w 2022 roku osiągnęły wykorzystanie mocy na poziomie 55,6%.¹⁰ Budowę lądowych farm wiatrowych utrudnia obecność zabudowań oraz ograniczenia drogowe (m.in. niskie wiadukty i ostre zakręty), które uniemożliwiają transport wielkogabarytowych elementów turbin. Na morzu takie ograniczenia nie istnieją, ponieważ turbiny i ich łopaty mogą zostać przewiezione bezpośrednio z hali produkcyjnej drogą morską do miejsca budowy. Dzięki temu możliwe jest stosowanie na morzu jednostek o mocy sięgającej nawet 15 MW (używanych m.in. w polskim projekcie Baltic Power), co stanowi niemal dwukrotność parametrów osiągniętych przez turbiny

⁷ Tamże.

⁸ *A quick guide to offshore wind development*, <https://www.dhigroup.com/upload/campaigns/DHI-OffshoreWindDevelopment-eBook-web.pdf> (dostęp: 06.01.2026).

⁹ S. Angeliki, *End-of-life planning in offshore wind*, Offshore Renewable Energy Catapult, 2021.

¹⁰ P. Olczak, T. Surma, „Energy Productivity Potential of Offshore Wind in Poland and Cooperation with Onshore Wind Farm”, „Appl. Sci”, 2023, t. 13, nr 7, <https://doi.org/10.3390/app13074258> (dostęp: 06.01.2026).

lądowe (maksymalnie 8 MW).¹¹ Należy jednak uwzględnić, że lokalizacja *offshore* generuje dodatkowe koszty inwestycyjne oraz trudności logistyczne w fazie konstrukcyjnej i operacyjnej. Wymagające środowisko morskie, cechujące się wysokim poziomem zasolenia i wilgotności, wymusza stosowanie zaawansowanych systemów ochrony przed korozją w celu przeciwdziałania przedwczesnemu zużyciu elementów konstrukcyjnych. Ponadto, początkowy etap rozwoju polskiego sektora *offshore* wiąże się z barierami administracyjnymi. Skomplikowane wymogi prawne oraz czasochłonny proces kompletowania dokumentacji istotnie wydłużają harmonogramy realizacji inwestycji.

Determinanty potencjału rozwojowego polskiego sektora *offshore wind*

Korzystne położenie geograficzne Polski oraz przynależącej strefy morskiej niesie ze sobą szereg korzyści meteorologicznych oraz logistycznych dla rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Spośród wszystkich państw leżących nad Bałtykiem Polska posiada największy potencjał wiatrowy - z całkowitego potencjału akwenu szacowanego na ok. 83 GW na polskie obszary morskie przypada aż 28 GW. Wynika to wprost ze specyfiki środowiskowej polskiej strefy morskiej, która stwarza dogodne warunki dla rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. W przypadku Morza Bałtyckiego atutami są wyrównana prędkość wiatru w ujęciu rocznym, niewielka głębokość wód szelfowych oraz sprzyjające właściwości dna morskiego. Średnia roczna prędkość wiatru w polskiej strefie wynosi ok. 10 m/s na wysokości 100 m oraz 10,46 m/s na wysokości 150 m. W polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej występują liczne płycizny i ławice (m.in. Ławica Słupska, Ławica Środkowa i Ławica Odrzańska), gdzie głębokości sięgają do 30 m (podczas gdy na obszarach inwestycyjnych średnie głębokości to między 20 a 40 m). Ułatwia to oraz obniża koszty montażu sprawdzonych konstrukcji wsporczych i fundamentów typu *bottom-fixed* (np. monopali), które mogą być stosowane na głębokościach nieprzekraczających 50 m.¹²

Położenie geograficzne Polski wobec rozwiniętych rynków morskiej energetyki wiatrowej, w tym bezpośrednio graniczących Niemiec oraz Wielkiej Brytanii, stanowi ważny czynnik wspierający realizację krajowych projektów morskiej energetyki wiatrowej. Bliskość europejskiego łańcucha dostaw ogranicza bariery logistyczne przy transporcie

¹¹ Nowa ogromna turbina od Vestas. Jest z nią jeden problem – Chińczycy już budują większe, <http://energetyka24.com/oze/wiadomosci/nowa-ogromna-turbina-od-vestas-jest-z-nia-jeden-problem-chinczycy-juz-buduja-wieksze> (dostęp: 06.01.2026).

¹² T. Palmowski, E. Kwiatkowska, *Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce*, „Czasopismo Geograficzne”, 2023, t. 94, nr 3, s. 389–409.

wielkogabarytowych podzespołów, takich jak turbiny wiatrowe, fundamenty czy konstrukcje wsporcze. Dodatkowo ułatwia to pozyskiwanie wyspecjalizowanych wykonawców na etapach projektowania i budowy farm, jak również korzystanie z floty instalacyjnej stacjonującej w europejskich portach.¹³ W wielu projektach morskich farm wiatrowych na terenie Polski realizacja odbywa się we współpracy z europejskimi inwestorami oraz z wykorzystaniem łańcucha dostaw zarówno krajowych, jak i europejskich producentów. W najbardziej zaawansowanym krajowym projekcie morskim - Baltic Power - produkcję podstawowych komponentów powierzono zarówno fabrykom zlokalizowanym na terenie Polski, jak i przedsiębiorstwom międzynarodowym. Zaangażowanie polskich podmiotów przemysłowych w projekcie obejmuje wytwarzanie istotnych elementów infrastruktury. W krajowych ośrodkach produkcyjnych powstają m.in. gondole turbin (fabryka Vestas w Szczecinie), elementy fundamentów (zakłady Smulders w Żarach, Niemodlinie i Łęknicy), lądowe trasy kablowe (przedsiębiorstwo Tele-Fonika Kable zlokalizowane w Bydgoszczy) oraz konstrukcje stalowe stacji morskich dostarczane przez Grupę Przemysłową Baltic ze stoczni w Gdyni i Gdańsku.¹⁴ Wśród innych polskich podmiotów przemysłowych funkcjonujących w sektorze morskiej energetyki wiatrowej można wyróżnić Stocznię Crist (w której budowane są specjalistyczne statki do instalacji turbin morskich), Baltic Towers (zakład w Gdańsku produkujący wielkogabarytowe wieże dla morskich turbin) oraz Energomontaż-Północ Gdynia (producent ciężkich konstrukcji stalowych dla sektora offshore).¹⁵ Do kluczowych podmiotów z rynku europejskiego zaangażowanych w proces budowy Baltic Power należą duńskie przedsiębiorstwa Vestas (produkcja turbin) oraz Cadeler (logistyka morska i montaż jednostek wytwórczych).¹⁶ Segment fundamentów (monopali) powierzono spółce Steelwind Nordenham, budowę morskich stacji transformatorowych zakładowi Smulders, dostarczenie oraz instalację kabli realizuje NKT, natomiast instalację fundamentów na morzu przedsiębiorstwu Van Oord.¹⁷

Wdrożenie projektu o tej skali na rynku dotychczas nierozwijającym morskiej energetyki wiatrowej oraz doprowadzenie prac do etapu końcowego stało się możliwe w dużej

¹³ A. Balamut, M. Przygoda, *Jak morska energetyka wiatrowa zmienia system energetyczny Polski i Europy?*, „Instytut Polityki Ekonomicznej im. Ignacego Łukasiewicza”, 2025, t. 4, s. 16-21.

¹⁴ *O projekcie, Baltic Power*, Baltic Power, <https://balticpower.pl/o-projekcie/> (dostęp: 24.09.2026).

¹⁵ *Podmioty i firmy zaangażowane w rozwój offshore wind w Polsce*, <https://offshorewindpoland.pl/baza-podmiotow-offshore-wind-polska/#tab-155421> (dostęp: 13.10.2026).

¹⁶ *Baltic Power rozpoczyna instalację morskich turbin wiatrowych dla pierwszej morskiej farmy wiatrowej w Polsce*, <https://balticpower.pl/aktualnosci/baltic-power-rozpoczyna-instalacje%C4%99-morskich-turbin-wiatrowych-dla-pierwszej-morskiej-farmy-wiatrowej-w-polsce/> (dostęp: 24.09.2026).

¹⁷ *Baltic Power secures contracts for production of foundations and offshore substations*, <https://balticpower.pl/news/baltic-power-secures-contracts-for-production-of-foundations-and-offshore-substations/> (dostęp: 24.09.2026).

mierze dzięki kooperacji z wyspecjalizowanymi podmiotami europejskimi. Szereg krajów w Unii Europejskiej inwestowało w początkowej fazie rozwoju branży morskiej energetyki krajowej w projekty demonstracyjne o niewielkiej mocy zainstalowanej, aby sprawdzić, jak klimat i warunki naturalne wpływają na inwestycje w obszarze morza bałtyckiego oraz morza północnego. Pierwsza pilotażowa farma wiatrowa powstała w Danii w 1991 roku i posiadała łączną moc 4,95 MW.¹⁸ W momencie budowy Baltic Power, w Europie funkcjonuje wiele morskich farm wiatrowych, na których projekt może się wzorować i wyciągać wnioski z procesu ich budowy.

Najważniejsza infrastruktura wykorzystywana przy budowie i eksploatacji morskich farm wiatrowych to porty instalacyjne, porty i bazy operacyjno-serwisowe (ang. *Operations and Maintenance, O&M*) oraz infrastruktura przesyłowa i sieciowa. Baltic Power będzie korzystać z usług bazy operacyjno-serwisowej zlokalizowanej w porcie w Łebie. Jest to pierwsza dedykowana baza *O&M* dla morskiej energetyki wiatrowej, została otwarta wiosną 2025 roku. Docelowy port instalacyjny projektu zlokalizowany jest w Świnoujściu (port Szczecin-Świnoujście), jednak ze względu na opóźnienia w budowie terminala początkowo wykorzystano port rezerwowy w Ronne na wyspie Bornholm.¹⁹ Obecnie trwają zaawansowane prace nad budową drugiego polskiego terminala instalacyjnego T5 w porcie w Gdańsku. Planowanie oddane do użytku oczekiwane jest pod koniec 2026 roku.²⁰ Trwają również prace budowlane nad dwoma kolejnymi portami operacyjno-serwisowymi – w Ustce oraz we Władysławowie. Bazy *O&M* są integralną częścią infrastruktury technicznej projektów *offshore wind* w związku z czym deweloperzy najczęściej nie zlecają ich budowy zewnętrznym inwestorom, lecz finansują i budują je osobiście (często w partnerstwie z lokalnymi portami). Baza w Ustce ma zostać oddana do użytku do końca 2026 roku i będzie obsługiwać m.in. projekt Baltica 2 (deweloperem jest konsorcjum PGE Baltica oraz Orsted).²¹ Baza we Władysławowie ma zostać uruchomiona do końca 2027 roku i będzie obsługiwać projekt BC-

¹⁸ *Od wiatraczna do wiatraka – historia morskiej energetyki wiatrowej*, <https://www.cire.pl/artykuly/brak-kategorii/od-wiatraczna-do-wiatraka--historia-morskiej-energetyki-wiatrowej> (dostęp: 25.09.2026).

¹⁹ *Baltic Power wykorzysta rezerwowy port instalacyjny na Bornholmie*, <https://balticwind.eu/pl/baltic-power-wykorzysta-rezerwowy-port-instalacyjny-na-bornholmie/> (dostęp: 12.10.2026).

²⁰ *Co się dzieje na budowie terminala T5 w Porcie Gdańsk, kiedy koniec budowy*, <https://offshore.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/co-sie-dzieje-na-budowie-terminala-t5-w-porcie-gdansk-kiedy-koniec-budowy> (dostęp: 12.10.2026).

²¹ *Baltica 2 nabiera tempa. Trwają prace na morzu i w bazie w Ustce*, <https://www.portalmorski.pl/offshore/61442-baltica-2-nabiera-tempa-trwaja-prace-na-morzu-i-w-bazie-w-ustce> (dostęp: 13.10.2026).

Wind (deweloperem jest Ocean Winds).²² Oba porty serwisowo-operacyjne są inwestycjami realizowanymi przez deweloperów projektów, którym mają służyć. Budowa i integracja lokalnej infrastruktury portowej w łańcuchu dostaw morskich farm wiatrowych determinuje przyszły rozwój gospodarczy regionu oraz umacnia pozycję polski na bałtyckim rynku energii odnawialnej. Powstające porty generują nowe miejsca pracy oraz rozwój lokalnych kompetencji w zakresie obsługi morskich farm wiatrowych.²³

Poza zapleczem portowym realizacja budowy morskich farm wiatrowych wymaga dostępu do specjalistycznej floty instalacyjnej. W publikacjach branżowych coraz częściej wskazuje się na deficyt jednostek o parametrach technicznych pozwalających na montaż komponentów morskich, w tym turbin o stale rosnących gabarytach i mocach.

Obecny stan infrastruktury sieciowej i przesyłowej charakteryzuje się kilkoma szczególnymi ograniczeniami. Przepustowość na północy Polski jest w tym momencie niewystarczająca dla planowanych projektów morskiej energetyki wiatrowej. Historycznie ta część kraju projektowana była z myślą o mniejszych obciążeniach i nie jest przystosowana do przyjmowania wielu gigawatów energii z morza Bałtyckiego. Ze względu na słabsze rozwinięcie sieci na tym obszarze liczba oraz moc istniejących punktów przyłączeniowych, do których może zostać doprowadzona energia z projektów morskiej energetyki wiatrowej, nie jest wystarczająca dla planowanych inwestycji. Niewydajna sieć może stwarzać ryzyko opóźnień oraz utraty energii produkowanej na morzu. W celu zapobiegnięcia tym zagrożeniom Polskie Sieci Energetyczne (PSE) przewidują głęboką modernizację sieci w ciągu najbliższych lat. Według PSE, w latach 2027-2036 planowane jest zainwestowanie łącznie około 66 mld zł na modernizację infrastruktury przesyłowej. Największym przedsięwzięciem jest budowa Magistrali HVDC północ-południe. Będzie to strategiczna linia wysokiego napięcia prądu stałego (ang. *High Voltage Direct Current, HVDC*), która umożliwi przesyłanie energii produkowanej na północy kraju (m.in. z morskiej energetyki wiatrowej oraz planowanej elektrowni atomowej) do odbiorców w południowej części kraju. Dokładny przebieg trasy nie został jeszcze wyznaczony.²⁴ Planowana modernizacja zakłada również rozbudowę linii 400kV

²² Baza serwisowa BC-Wind powstaje we Władysławowie. Kamień wgielny pod inwestycję Ocean Winds, <https://powiat.puck.pl/aktualnosci/baza-serwisowa-bc-wind-powstaje-we-wladyslawowie-kamien-wgielny-pod-inwestycje-ocean-winds.html> (dostęp: 13.10.2026).

²³ W. Kosek, W. Woźniak, N. Chamier-Gliszczyński, W. Staniuk, *Offshore Wind Farm Supply Chains and Regional Development: The Role of Ports in Economic and Logistical Growth in the Central Baltic Region*, „Energies”, 2025, t. 18, nr 10.

²⁴ Sieć na miarę transformacji. PSE planują budowę energetycznego kręgosłupa Polski za 66 mld zł, <https://www.gramwzietone.pl/trendy/20349370/siec-na-miare-transformacji-pse-planuja-budowe-energetycznego-kregoslupa-polski-za-66-mld-zl> (dostęp: 13.10.2026).

oraz budowę nowych stacji elektroenergetycznych. Jako potencjalny bufor dla sieci rozważane są projekty skierowane na magazynowanie energii, w tym.in.: Power-to-X i produkcja wodoru, magazyny CAES (ang. *Compressed Air Energy Storage*) oraz magazyny energii w postaci baterii.²⁵

Otoczenie regulacyjne dla projektów morskiej energetyki wiatrowej wyznacza w Polsce dedykowana ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (tzw. Ustawa offshore). Dokument ten kompleksowo reguluje zasady udzielania wsparcia finansowego (kontrakt różnicowy na 25 lat), przyłączania do sieci, a także przygotowania, realizacji, eksploatacji i likwidacji inwestycji.²⁶ Szczegółowe wymagania prawne niezbędne do rozpoczęcia realizacji projektu morskiej energetyki wiatrowej zostały omówione w pierwszej części pracy. Na uwagę zasługuje obszerność wymaganych zgód formalnoprawnych oraz długi czas ich procedowania. Jedną z przyczyn może być sekwencyjny charakter procedur administracyjnych, który wymaga uzyskiwania kolejnych pozwoleń w ściśle określonym porządku.

Budowa morskich farm wiatrowych na obszarze polskiej strefy morskiej oddziałuje na gospodarkę w wielu obszarach. W sektorze przemysłowym sprzyja rozwojowi krajowego łańcucha dostaw oraz napływaniu kapitału od inwestorów polskich i zagranicznych do zlokalizowanych w kraju zakładów produkcyjnych. Przekłada się to na tworzenie nowych miejsc pracy umożliwiającą pracownikom nabywanie specjalistycznych kompetencji, które tworzą długofalową wartość dla gospodarki. Ponadto, nowe inwestycje generują przychody dla polskich przedsiębiorstw realizujących zamówienia oraz wpływy podatkowe do budżetu państwa.²⁷ Równie ważnym aspektem, związanym z rozwojem wszystkich OZE w Polsce, jest bezpieczeństwo i niezależnienie od importu surowców energetycznych.

Obecny stan i prognozy rozwoju morskich farm wiatrowych w Polsce

Zidentyfikowane uwarunkowania geograficzne, meteorologiczne, regulacyjne oraz infrastrukturalne wyznaczają ramy operacyjne dla podmiotów zaangażowanych w rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Praktycznym odzwierciedleniem tych zależności jest stopień

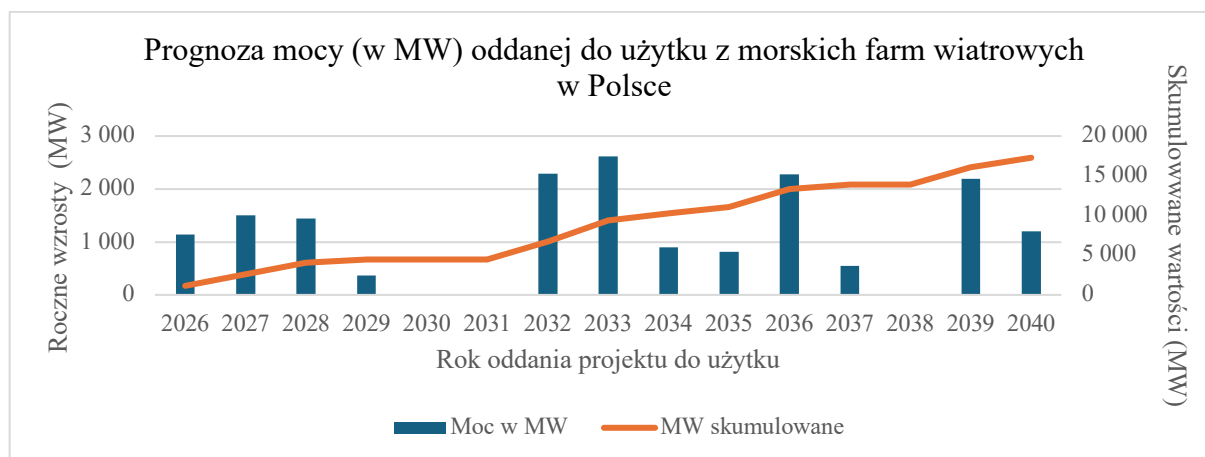
²⁵ A. Kokorniak, U. Bagriel-Półrolniczak, *Development of offshore wind energy in Poland – Opportunities and threats*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Morskiej w Szczecinie”, 2025, t. 84, nr 156, s. 129-147.

²⁶ Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 234).

²⁷ W. Drożdż, O. Mróz-Malik, *Morska energetyka wiatrowa jako istotny potencjał rozwoju polskiej gospodarki morskiej*, „Problemy Transportu i Logistyki”, 2017, t. 1, nr 37.

zaawansowania realizowanych projektów oraz trajektoria prognozowanego przyrostu mocy zainstalowanej w polskiej strefie Morza Bałtyckiego. Pomimo dynamiki widocznej w ostatnim czasie, polska branża morskich farm wiatrowych jest wciąż w fazie organizacji i oczekiwania na realizację pierwszych projektów.

Mechanizm wsparcia dla projektów *offshore wind* w Polsce opiera się na dwustronnym kontrakcie różnicowym (ang. *Contract for Difference, CfD*). Inwestorzy uzyskują gwarancję stałej ceny za energię wyprodukowaną przez farmę w okresie maksymalnie 25 lat. Jeśli rynkowa cena energii jest niższa od ceny w kontrakcie (ang. *strike price*), różnicę pokrywa zarządca rozliczeń. W sytuacji odwrotnej, to inwestor zwraca nadwyżkę. Mechanizm ten ogranicza ekspozycję inwestora na ryzyko zmian cen energii oraz zwiększa przewidywalność przychodów projektu.²⁸



Rysunek 1. Prognoza mocy (w MW) oddanej do użytku z morskich farm wiatrowych w Polsce w latach 2026-2040

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Programu rozwoju Morskich Farm Wiatrowych*, Gov.pl, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych> (dostęp: 22.01.2026), Intelatus Global Partners.

System wsparcia podzielono na dwie fazy: Fazę I (pre-aukcyjną) oraz Fazę II (aukcyjną). Faza I objęła projekty o łącznej mocy 5,9 GW. Wsparcie przyznawano w drodze decyzji administracyjnej Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Faza pre-aukcyjna została zamknięta w 2021 roku i objęła projekty: Baltic Power, Baltica 2, Baltica 3, Bałtyk II, Bałtyk III, BC Wind, F.E.W. Baltic II. W fazie II projekty rywalizują o wsparcie na konkurencyjnych aukcjach, gdzie głównym kryterium jest cena. Pierwsza aukcja odbyła się

²⁸ *Morska Energetyka wiatrowa*, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/system-wsparcia> (dostęp: 28.01.2026).

w grudniu 2025 r. W jej wyniku wsparcie przyznano trzem projektom: Baltica 9, Baltic East oraz Bałyk I. Kolejne aukcje zaplanowane zostały na lata: 2027, 2029 i 2031.²⁹

Łączna wielkość mocy ze wszystkich zaplanowanych farmach wiatrowych na morzu w Polsce wynosi 17,361 GW. Biorąc pod uwagę obecny stan realizacji inwestycji, autorki prognozują oddanie projektów o łącznej mocy 4,504 GW do 2030 roku do sieci.

Tabela 1. Projekty morskich farm wiatrowych w Polsce

Obszar	Projekt	Inwestor	Faza zaawansowania prac	Moc wskazana w PSZW / Moc objęta wsparciem (MW)	Prognozowany rok oddania do użytku
I faza systemu wsparcia (decyzja Prezesa URE)					
3	Baltic Power	Orlen, Northland	Projekt w budowie	1197	2026
2	Baltica 2	PGE Baltica, Orsted	Projekt w budowni	1498	2027
6	MFW Bałyk II	Polenergia, Equinor	Projekt w budowie	720	2028
7	MFW Bałyk III	Polenergia, Equinor	Projekt w budowie	720	2028
4	BC Wind	Ocean Winds	Faza przedrealizacyjna	369,5	2029
5	F.E.W. Baltic II	PGE Baltica	Faza planowania	350	2032
1	Baltica 3 (EWB3)	PGE Baltica, Orsted	Faza planowania	1050	2032
II faza systemu wsparcia (aukcyjna)					
46.E.1	Baltic East	Orlen	Faza planowania	966	2032
44.E.1	Baltica 9	PGE	Faza planowania	975	2033

²⁹ *Poland Powers Ahead: first offshore wind auction delivers strong results*, <https://windeurope.org/news/poland-powers-ahead-first-offshore-wind-auction-delivers-strong-results/> (dostęp: 25.01.2026).

60.E.1	Bałtyk I	Polenergia, Equinor	Faza planowania	1560	2033
60.E.2	Baltica 1 (EWB1)	PGE Baltica	Faza planowania	900	2034
14.E.1	Orlen Neptun 14.E.1	Orlen	Faza planowania	812	2035
60.E.3	Baltica 1+	PGE	Faza planowania	1185	2036
45.E.1	Baltica 2+	PGE, Orsted	Faza planowania	210	2036
14.E.2	Orlen Neptun 14.E.2	Orlen	Faza planowania	896	2036
60.E.4	Baltica 5	PGE, Enea	Faza planowania	555	2037
43.E.1	Baltica 7	PGE, Tauron	Faza planowania	990	2039
14.E.3	Orlen Neptun 14.E.3	Orlen	Faza planowania	1204	2039
14.E.4	Orlen Neptun 14.E.4	Orlen	Faza planowania	1204	2040

Źródło: Opracowanie własne na podstawie *Program rozwoju Morskich Farm Wiatrowych*, op.cit.

Najbardziej zaawansowanym projektem jest Baltic Power, którego planowaną datę oddania do użytku wyznaczono na drugą połowę 2026 roku. Ostateczna decyzja inwestycyjna została podjęta jeszcze w 2023 roku.³⁰ Baltic Power jako jeden z pierwszych projektów na świecie będzie wykorzystywał turbiny wiatrowe europejskiego producenta Vestas V236-15.0 MW, które zostaną zainstalowane na fundamentach złożonych z monopali. Obecnie (stan na wrzesień 2026) trwają zaawansowane działania na morzu. Po rozpoczęciu instalacji fundamentów w 2025 roku, w listopadzie tego samego roku zamontowano pierwsze turbiny.

³⁰ *Baltic Power rozpoczyna największą w Europie Środkowej inwestycję w zieloną energetykę*, <https://balticpower.pl/aktualnosci/baltic-power-rozpoczyna-najwi%C4%99ksza-w-europie-%C5%9Brodkowej-inwestycj%C4%99-w-zielon%C4%85-energetyk%C4%99/> (dostęp: 24.09.2026).

W lipcu 2026 roku pierwsza energia z morskiej farmy wiatrowej zasiliła krajową sieć energetyczną. Projekt ma być oddany do użytku do końca 2026 roku.³¹

W przybliżeniu rok po oddaniu do eksploatacji farmy Baltic Power planowana jest finalizacja projektu Baltica 2, prowadzonego przez konsorcjum PGE i Ørsted. Projekt obecnie znajduje się we wstępnej fazie instalacji morskiej. W styczniu 2026 roku rozpoczęto operacje logistyczne obejmujące transport pierwszej partii monopali z zakładów produkcyjnych EEW do punktu docelowego w Polsce. W sierpniu 2026 została zakończona instalacja fundamentów projektu. PGE i Ørsted realizują również siostrzany projekt Baltica 3 o mocy 1050 MW, którego termin włączenia do systemu elektroenergetycznego oczekiwany jest w 2032 roku. Ostateczna decyzja inwestycyjna dla projektu Baltica 2 został podjęty na początku 2025 roku, natomiast dla Baltica 3 podjęcie ostatecznej decyzji inwestycyjnej zaplanowano po rozpoczęciu prac w ramach etapu drugiego.

W 2028 roku oczekiwane jest zakończenie prac nad dwoma kolejnymi projektami - Bałtyk II oraz Bałtyk III. Inwestorami jest Polenergia (50% udziałów) oraz norweskie przedsiębiorstwo Equinor (50 % udziałów). Oba projekty mają łączną moc 1440 MW (720 MW każdy), a ostateczna decyzja inwestycyjna została podjęta w maju 2025 roku.³² Obecnie trwają prace na morzu, we wrześniu zakończono instalację fundamentów (monopali). W ramach współpracy Equinor i Polenergii realizowany jest również projekt Bałtyk I, który zdobył wsparcie w czasie aukcji w grudniu 2025 roku. Oczekiwana data realizacji inwestycji jest 2033 rok.

W 2029 roku planowane jest oddanie do użytku mniejszego projektu BC Wind, rozwijanego przez hiszpańskie przedsiębiorstwo Ocean Winds. Projekt będzie realizowany w dwóch fazach, które łącznie mają moc 369,5 MW. *FID* zostało podjęte w grudniu 2025 roku.³³ Obecnie podejmowane są wszelkie niezbędne inwestycje i składane są zamówienia na komponenty w celu rozpoczęcia prac na morzu. W 2028 roku oczekiwane jest rozpoczęcie produkcji energii do sieci, natomiast oddanie do użytku ma nastąpić w 2029 roku.

³¹ *Morska farma wiatrowa Baltic Power po raz pierwszy wyprodukowała i dostarczyła energię z morza dla polskiej sieci energetycznej*, <https://balticpower.pl/aktualnosci/morska-farma-wiatrowa-baltic-power-po-raz-pierwszy-wyprodukowala-i-dostarczylo-energi%C4%99-z-morza-dla-polskiej-sieci-energetycznej/> (dostęp: 24.09.2026).

³² *Equinor i Polenergia mają FID dla morskich farm wiatrowych Bałtyk 2 i Bałtyk 3*, <https://balticwind.eu/pl/equinor-i-polenegia-maja-fid-dla-morskich-farm-wiatrowych-baltyk-2-i-baltyk-3/> (dostęp: 28.01.2026).

³³ *Ocean Winds has reached Financial Close for its BC-Wind project in Poland*, <https://www.oceanwinds.com/news/uncategorized/ocean-winds-has-reached-financial-close-for-its-bc-wind-project-in-poland/> (dostęp: 28.01.2026).

Projekt F.E.W. Baltic II został w marcu 2026 roku w całości sprzedany polskiemu przedsiębiorstwu PGE przez niemiecki koncern RWE.³⁴ Projekt uzyskał wszystkie niezbędne zgody oraz posiada kontrakt różnicowy przyznany w I fazie (pre-aukcyjnej). Oddanie do użytku oczekiwane jest w 2032 roku. Wraz z projektem Baltica 9, który uzyskał wsparcie w ramach pierwszej aukcji dla morskiej energetyki wiatrowej, F.E.W. Baltic II ma zostać połączony przez PGE, aby stworzyć jedną morską farmę o mocy 1,3 GW.³⁵ Ze względu na rozmiar inwestycji oraz dostępne informacje podany przewidywany czas zakończenia inwestycji wskazano na 2033 rok - rok później niż oczekuje tego inwestor.

Baltic East rozwijany przez Orlen jest ostatnim projektem, który uzyskał wsparcie w ramach pierwszej fazy aukcyjnej. Projekt znajduje się na etapie uzyskiwania pozwoleń, a jego oddanie do użytku przewidywane jest w 2032 roku.

Kolejne projekty znajdują się w początkowej fazie rozwoju, a ich data oddania do użytku jest ściśle związana z płynnością uzyskania pozwoleń oraz przebiegiem kolejnych rund aukcyjnych. Przedstawiona prognoza jest obciążona szeregiem czynników ryzyka i niepewności, przez które daty oddania projektu do użytku mogą zostać zmienione. Najważniejsze z nich to aktualne otoczenie gospodarcze i sytuacja geopolityczna, dostępność statków i infrastruktury portowej, dostępność oraz cena materiałów i surowców niezbędnych do budowy, gotowość sieci krajowej do odbioru i przesyłania energii, warunki naturalne, a także wsparcie rządowe i legislacyjne.

Bezpieczeństwo administracyjne i legislacyjne

Przy podejmowaniu inwestycji o tak długim czasie realizacji i wysokich nakładach finansowych, jak to ma miejsce w przypadku morskich farm wiatrowych, bezpieczeństwo legislacyjne i przewidywalność prawa są warunkami niezbędnymi, aby budowa projektów była podejmowana. Aktem prawnym, który reguluje kwestę możliwych lokalizacji farm wiatrowych jest Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej. Na mocy przepisów tej ustawy (w szczególności art. 23) na inwestorach spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie

³⁴ RWE zakończyło proces sprzedaży projektu morskiej farmy wiatrowej w Polsce na rzecz PGE, <https://pl.rwe.com/prasa-i-aktualnosci/2026-03-10-rwe-zakonczylo-proces-sprzedazy-projektu-morskiej-farmy-wiatrowej-w-polsce-na-rzecz-pge/> (dostęp: 25.09.2026).

³⁵ Projekt PGE Baltica 9 z kontraktem różnicowym. Do 2032 roku powstanie farma Baltica 9+ o mocy 1,3 GW, <https://pgebaltica.pl/dla-mediow/aktualnosci/projekt-pge-baltica-9-z-kontraktem-roznicowym.-do-2032-roku-powstanie-farma-baltica-9-o-mocy-1-3-gw> (dostęp: 25.09.2026).

sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW), stanowiącego decyzję lokalizacyjną oraz określającą warunki eksploatacji.³⁶ Podstawą strategiczną dla transformacji energetycznej Polski jest dokument PEP2040 (Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.), w którym zawarta jest wizja i cele związane z produkcją energii ze źródeł niskoemisyjnych do 2040 roku. W perspektywie do 2030 roku dokument zakłada osiągnięcie 5,9 GW energii pozyskiwanej z morskich farm wiatrowych oraz 11 GW do 2040 roku.³⁷ W 2025 roku zostały wprowadzone kluczowe usprawnienia dla morskiego sektora energetyki wiatrowej ujęte w nowelizacji ustawy *offshore* podpisanej przez Prezydenta RP 4 listopada 2025, zakładające m.in.³⁸:

- ograniczenie ryzyka walutowego dla inwestorów poprzez umożliwienie rozliczenia ujemnego salda w walucie euro. W związku z dużą ilością nakładów inwestycyjnych (takich jak zakup turbin, kabli, wynajęcie statków instalacyjnych) rozliczanych w walutach obcych, brak tego mechanizmu narażał projekty na dodatkowe ryzyko walutowe,
- zabezpieczenie procesu aukcyjnego. Nowe przepisy przewidują możliwość przeprowadzenia dodatkowej aukcji w 2026 roku w sytuacji, gdyby aukcja z 2025 roku nie została rozstrzygnięta (np. z powodu braku wystarczającej liczby ofert). Choć grudniowa aukcja zakończyła się sukcesem, mechanizm ten pozostaje ważnym elementem stabilizującym rynek na przyszłość. Wprowadzono również zakaz podwójnego subsydiowania - wytwórca, który uzyskał już wsparcie (np. w fazie I), nie może ubiegać się o nie ponownie dla tego samego projektu w systemie aukcyjnym. Dodatkowo, jeden podmiot może złożyć tylko jedną ofertę dla farmy zlokalizowanej na danym obszarze, co zapobiega sztucznemu blokowaniu mocy przyłączeniowych,
- ułatwienia inżynierskie i infrastrukturalne. Umożliwiono korektę lokalizacji poszczególnych turbin o dystans do 50 metrów, bez konieczności zmiany pozwolenia PSZW. Nowelizacja eliminuje konieczność powtarzania wielomiesięcznych procedur w przypadku wykrycia przeszkód dna morskiego (głazy, wraki, niestabilne podłoże) wymuszających zmianę lokalizacji turbin.

³⁶ Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 nr 32 poz. 131).

³⁷ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. (M.P. 2021 poz. 264).

³⁸ Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2025 poz. 1535).

Nowelizacja wprowadziła również rozwiązania skierowane poza sam sektor *offshore*, usprawniające rozwój OZE w Polsce.

W grudniu 2025 roku opublikowany został zaktualizowany projekt Krajowego Planu w dziedzinie Energii i klimatu (KPEiK). Plan, podobnie do poprzedniej wersji, zakłada dwa scenariusze rozwoju – zrównoważony (WEM) oraz ambitny (WAM). W obu scenariuszach do 2030 roku planowane jest zainstalowanie 5,9 GW energii pozyskiwanych z morskich farm wiatrowych. Różnice pojawiają się w celach do 2040, w których planowane jest zainstalowanie 16 GW mocy w scenariuszu ambitnym oraz 11,8 GW w scenariuszu zrównoważonym.³⁹

Mimo celu 11 GW zawartym w dokumencie PEP2040 oraz 11,8 GW widniejącej w zaktualizowanym KPEiK w literaturze przedmiotu można spotkać bardziej ambitny cel 18 GW, który w bliższym przybliżeniu odzwierciedla oczekiwania ze strony branży (m.in. uznawany przez Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej). W ocenie przedstawicieli branży cel 11 GW może prowadzić do niepełnego wykorzystania potencjału gospodarczego polskiej części Morza Bałtyckiego oraz rozwijającego się krajowego łańcucha dostaw.⁴⁰ Jak ocenia PSEW, przy niskim udziale wiatru hurtowa cena energii w 2040 roku może być nawet dwukrotnie wyższa niż w scenariuszu opartym na intensywnym wykorzystaniu energetyki wiatrowej (724 PLN/MWh wobec 336 PLN/MWh). W ostatniej rundzie aukcyjnej, zrealizowanej w grudniu 2025, cena energii dla zwycięskich ofert wyniosła od 476,88 PLN/MWh do 492,32 PLN/MWh.⁴¹

Zakończenie

Morska energetyka wiatrowa wykazuje odmienną charakterystykę operacyjną względem innych technologii OZE. Cechuje się wyższym współczynnikiem wykorzystania mocy niż instalacje lądowe, a dostępność szlaków morskich eliminuje ograniczenia logistyczne typowe dla transportu kołowego wielkogabarytowych elementów. Przez wymagające środowisko inwestycyjne i zaawansowaną logistykę morską budowa morskiej farmy wiatrowej generuje wysokie nakłady kapitałowe oraz wymaga złożonej organizacji na morzu. Dodatkowo, ze

³⁹ Dwa scenariusze dla offshore wind w nowej wersji KPEiK. Jeden niepokojący, <https://zielonagospodarka.pl/dwa-scenariusze-dla-offshore-wind-w-nowej-wersji-kpeik-jeden-niepokojacy-21780> (dostęp: 28.01.2026).

⁴⁰ Nowy potencjał Bałtyku: 33 GW mocy i 20 nowych obszarów pod MFW, <https://www.psew.pl/nowy-potencjal-baltyku-33-gw-mocy-i-20-nowych-obszarow-pod-mfw-raport/> (dostęp: 28.01.2026).

⁴¹ Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej oceniło Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu, <https://sozosfera.pl/zielona-energia/krajowy-plan-w-dziedzinie-energii-i-klimatu/> (dostęp: 28.01.2026).

względu na początkowy rozwój *offshore wind* w Polsce, inwestorzy muszą uwzględnić specyficzne ramy prawne i planistyczne.

Jako najważniejsze determinanty rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce wskazano korzystne warunki meteorologiczne i naturalne, korzystne położenie geograficzne, infrastrukturę sieci przesyłowej, infrastrukturę portową oraz lokalnie rozwijający się łańcuch dostaw. Wśród walorów meteorologicznych i naturalnych znajduje się stabilna prędkość wiatru w ujęciu rocznym, niewielka głębokość wód szelfowych oraz sprzyjające właściwości dna morskiego. Dodatkowym atutem jest korzystne położenie geograficzne, w niewielkiej odległości od rozwiniętych rynków dla morskiej energetyki wiatrowej, szczególnie Wielkiej Brytanii oraz Niemiec. Bliskość europejskiego łańcucha dostaw umożliwia korzystanie z sąsiadujących portów, floty morskiej oraz ułatwia pozyskiwanie doświadczonych wykonawców. Krajowa infrastruktura elektroenergetyczna wymaga dostosowania do odbioru nowych mocy wytwórczych, co stanowi przedmiot planowanych na najbliższe lata inwestycji. Podstawowe wyzwania techniczne koncentrują się wokół ograniczonej przepustowości sieci przesyłowej oraz deficytu ilości i mocy punktów przyłączeniowych na północy kraju. Realizacja prac modernizacyjnych jest bezpośrednio związana z możliwością dotrzymania terminów oddania morskich farm wiatrowych do użytku.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce prowadzi do formowania się krajowego łańcucha dostaw, w którym uczestniczą zarówno polskie przedsiębiorstwa przemysłowe, jak i zagraniczni inwestorzy lokujący w kraju swoje zakłady produkcyjne. Tworzone i rozwijane są zarówno przedsiębiorstwa przemysłowe, jak i infrastruktura portowa. Obecnie w Polsce funkcjonuje jeden port instalacyjny zlokalizowany w Szczecinie oraz jeden port serwisowo-operacyjny w Łebie. Trwają zaawansowane prace budowlane nad kolejnymi obiektami, do których należą terminal instalacyjny T5 w Gdańsku oraz porty serwisowe w Ustce i Władysławowie.

Polski sektor morskiej energetyki wiatrowej znajduje się obecnie we wczesnej fazie rozwoju. Budowa i oddanie do użytku pierwszej polskiej morskiej farmy wiatrowej oczekiwane jest do końca bieżącego roku 2026. Kolejne planowane projekty znajdują się na etapie budowy na morzu lub planowania. Zaprezentowany w artykule harmonogram uruchamiania morskich farm wiatrowych w polskiej strefie Bałtyku uzupełniono o szczegółową charakterystykę przedsięwzięć o najwyższym stopniu zaawansowania. Według przedstawionej prognozy widoczna jest rozbieżność ilości oddanych GW do 2030 roku z celami wyznaczonymi przez polski rząd. Według autorek do 2030 roku GW w pełni oddanych do użytku będzie jedynie

4,504 GW – co stanowi wartość o 1,4 GW mniejszą niż ambicje rządowe. Rozbieżność ta wynika z opóźnień historycznych obserwowanych przy rozwoju niektórych z wymienionych inwestycji, skomplikowanego procesu administracyjnego, możliwych opóźnień w dostosowaniu infrastruktury przesyłowej oraz obecnie obserwowanego zaawansowania prac nad rozwojem projektów. Jak w przypadku każdej prognozy, obciążona jest ona szeregiem czynników, które mogą znacznie wpłynąć na harmonogramy zakończenia prac nad projektami.

Obecne plany strategiczne i inwestycyjne zagospodarowują jedynie część całkowitego potencjału polskiej strefy Morza Bałtyckiego. Rządowe założenia na 2040 rok (11.8 GW – w scenariuszu WEM i 18 GW – WAM) oraz oczekiwania ze strony sektora (18 GW) pokrywają około połowy szacowanych zasobów (28 GW). Prognoza przedstawiona w artykule wskazuje na ryzyko nieosiągnięcia nawet wstępnego celu 5,9 GW do 2030 roku. W konsekwencji, skala wykorzystania morskich mocy zależy w znacznym stopniu od tempa pokonywania barier administracyjnych, przebiegu modernizacji sieci przesyłowej oraz efektywności wykonawczej po stronie inwestorów.

Bibliografia

Artykuły naukowe

1. Bałamut A., Przygoda M., *Jak morska energetyka wiatrowa zmienia system energetyczny Polski i Europy?*, „Instytut Polityki Ekonomicznej im. Ignacego Łukasiewicza”, 2025, t. 4.
2. Drożdż W., Mróz-Malik O., *Morska energetyka wiatrowa jako istotny potencjał rozwoju polskiej gospodarki morskiej*, „Problemy Transportu i Logistyki”, 2017, t. 1, nr 37.
3. Kokorniak A., Bagriel-Półrolniczak U., *Development of offshore wind energy in Poland – Opportunities and threats*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Morskiej w Szczecinie”, 2025, t. 84, nr 156.
4. Kosek W., Woźniak, N. Chamier-Gliszczyński W., Staniuk W., *Offshore Wind Farm Supply Chains and Regional Development: The Role of Ports in Economic and Logistical Growth in the Central Baltic Region*, „Energies”, 2025, t. 18, nr 10.
5. Olczak P., Surma T., *Energy Productivity Potential of Offshore Wind in Poland and Cooperation with Onshore Wind Farm*, „Applied Sciences”, 2023, t. 13, nr 7.
6. Palmowski T., Kwiatkowska E., *Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce*, „Czasopismo Geograficzne”, 2023, t. 94, nr 3.

Źródła internetowe

1. <https://balticpower.pl/#strona-glowna>.
2. <https://balticwind.eu/pl/>.
3. <https://energetyka24.com/>.
4. <https://pgebaltica.pl/strona-glowna>.
5. <https://pl.rwe.com/>.
6. <https://powiat.puck.pl/>
7. <https://sozosfera.pl/>.
8. <https://windeurope.org/>.
9. <https://www.cire.pl>.

10. <https://www.dhigroup.com/>.
11. <https://www.gov.pl/>.
12. <https://www.iberdrola.com/>.
13. <https://www.oceanwinds.com/>.
14. <https://www.portalmorski.pl/>.
15. <https://www.psew.pl/>.
16. <https://zielonagospodarka.pl/>.

Inne

1. Angeliki S., *End-of-life planning in offshore wind*, Offshore Renewable Energy Catapult, 2021.
2. *Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r.*
3. *Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych.*
4. *Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej.*
5. *Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw.*
6. Williams R., Zhao F., Cheong J., Melkonyan N., *Global Offshore Wind Report 2026*, GWEC,
https://26973329.fs1.hubspotusercontenteu1.net/hubfs/26973329/2.%20Reports/Global%20Offshore%20Wind%20Report/GOWR%202026_FINAL..pdf?__hstc=45859835.957d37936769a6ee5f1dfe2aacefa3b3.1789295330633.1789295330633.1789929016552.2&__hssc=45859835.2.1789929016552.