

Danuta Adamiec

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w państwach Unii Europejskiej – stan obecny i wyznaczone cele

Offshore wind energy development in the European Union Member States – current status and ambitions

The article explores the offshore wind energy development in the EU Member States in the context of targets set at the EU and national levels. The author begins with presenting the current state of affairs in the offshore wind energy sector in the world and in the EU. Next, the development of offshore wind energy in Denmark, Germany and the Netherlands, as the leaders in the sector in the EU, is discussed, with the focus on regulatory environment and future development ambitions. Finally, an overview of the situation in the Polish offshore wind energy sector is provided. The author points to some potential regulatory and market bottlenecks that could hamper the development of the sector, which at present is of pivotal importance for environmental and energy security reasons.

DOI	https://doi.org/10.31268/StudiaBAS.2023.18
Słowa kluczowe	morska energetyka wiatrowa, odnawialne źródła energii, Dania, Holandia, Niemcy, Polska
Keywords	offshore wind energy, renewable energy sources, Denmark, the Netherlands, Germany, Poland
O autorce	doktor nauk prawnych, specjalista ds. międzynarodowych w Biurze Analiz Sejmowych • ✉ danuta.adamiec@sejm.gov.pl • https://orcid.org/0000-0002-6600-4309



Artykuł został udostępniony na licencji Creative Commons – Uznanie Autorstwa 3.0 Polska (CC BY 3.0 PL).

Wstęp

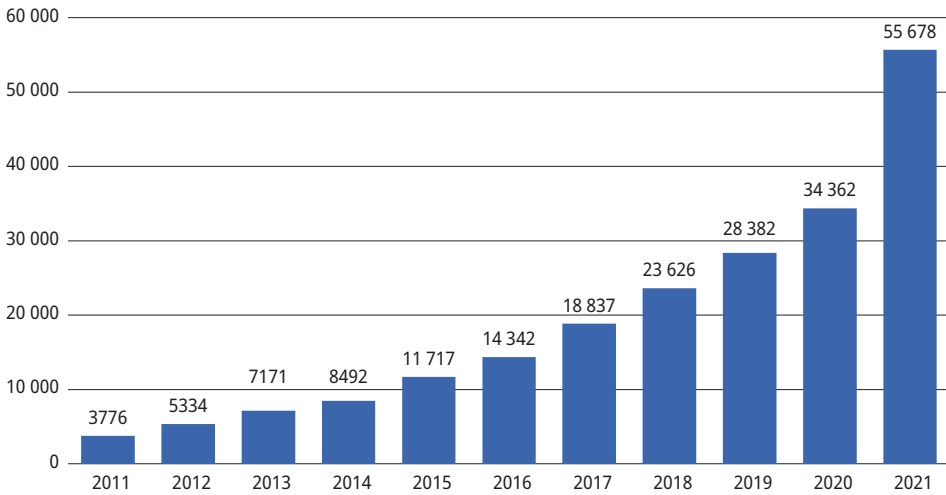
Produkcja i wykorzystanie energii odpowiada za blisko dwie trzecie emisji gazów cieplarnianych¹. W świetle globalnych celów klimatycznych określonych w Porozumieniu paryskim energetyka staje się więc kluczowym sektorem, który musi ulec transformacji. W związku z powyższym integralną częścią polityk energetycznych na całym świecie stały się działania na rzecz ograniczenia zużycia energii oraz zmiany globalnego miksu energetycznego przez odchodzenie od paliw kopalnych i zastępowanie ich odnawialnymi źródłami energii. Na koniec 2021 r. na świecie łączna moc instalacji wykorzystujących energię odnawialną osiągnęła 3064 GW, co równało się 38% mocy wytwórczych światowej energetyki. Choć morska energetyka wiatrowa (dalej również *offshore*²) stanowi obecnie niecałe 2% mocy wytwórczych energii odnawialnej

1 International Renewable Energy Agency, *Renewable Energy: A Key Climate Solution*, 2017.

2 W artykule pojęcie *offshore* ograniczono tylko do morskiej energetyki wiatrowej. *Offshore* w szerszym ujęciu oznacza rozwiązania produkcyjne związane z wydobywaniem surowców (np. ropy naftowej i gazu ziemnego) oraz pozyskiwaniem energii odnawialnej na morzu. Zob. P. Czaplński, *Przemysł offshore w Polsce – próba definicji, stan i możliwości rozwoju*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego” 2015, t. 29, nr 4, s. 103.

na świecie, to jej dynamiczny rozwój w ostatnich latach sprawił, że upatruje się w niej przyszły filar zaopatrzenia w energię w wielu państwach. Moc wytwórcza morskiej energii wiatrowej w latach 2011–2021 wzrosła z niecałych 4 GW do ponad 55 GW (wykres 1)³.

Wykres 1. Przyrost mocy wytwórczej z morskiej energii wiatrowej na świecie w latach 2011–2021 (w MW)



Źródło: opracowanie własne na podstawie: International Renewable Energy Agency (IRENA), *Renewable Capacity Statistics 2022*, 2022.

Kluczowy wpływ na dynamiczny rozwój tego segmentu energetyki w ostatnim dziesięcioleciu miał postęp technologiczny, przede wszystkim wzrost wielkości turbin, co przekłada się na wzrost średniej mocy⁴. Postęp technologiczny dotyczy również m.in. wprowadzenia na rynek specjalistycznych statków, które obniżają koszty budowy oraz utrzymania i eksploatacji czy osadzania wiatraków na fundamentach pływających. Nowe możliwości technologiczne pozwalają na zwiększenie instalacji *offshore*⁵, ich odsunięcie od brzegu⁶, a także zwiększenie atrakcyjności

³ Dane na podstawie: International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2022*, 2022 oraz *Renewable Capacity Statistics 2021*, 2021.

⁴ W 2010 r. stosowano turbiny o średnicy wirnika 90 m i wysokości ok. 100 m, a w 2019 r. General Electric testowało już turbiny o średnicy wirnika 220 m i wysokości 260 m. GE Renewable Energy, <https://www.ge.com/renewableenergy/wind-energy/offshore-wind/haliade-x-offshore-turbine> [dostęp: 19 kwietnia 2023 r.].

⁵ Między 2010 a 2021 r. średnia wielkość instalacji *offshore* w Europie zwiększyła się z 155 MW do 591 MW. International Renewable Energy Agency, *Renewable Power Generation Costs in 2021*, 2022.

⁶ W 2010 r. elektrownie wiatrowe były instalowane w Europie średnio ok. 18 km od brzegu i na głębokości 21 m. W 2021 r. było to średnio odpowiednio 23 km i 39 m, przy czym najnowsze europejskie projekty są realizowane na wodach o głębokości między 30 m a 50 m i w odległości między 50 km a 120 km od brzegu. International Renewable Energy Agency, *Renewable Power Generation Costs in 2021...*

inwestycyjnej przez obniżenie uśrednionego kosztu jednostkowego wytwarzania energii elektrycznej (ang. *levelised cost of electricity*, LCOE)⁷.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej rozpoczął się w państwach europejskich u wybrzeży Morza Północnego i Morza Bałtyckiego, gwarantujących dostęp do dobrej jakości wiatru i relatywnie płytkich wód. Pierwsza komercyjna farma wiatrowa powstała na Morzu Bałtyckim w 1991 r. w Danii, kolebce współczesnej technologii wiatrowej. W ślady Danii w kolejnych latach poszły m.in. Holandia, Niemcy i Wielka Brytania, które do dziś pozostają w czołówce, jeśli chodzi o ogólną moc wytwarzaną z morskiej energetyki wiatrowej. Dominacja państw europejskich na rynku *offshore* nadal się utrzymuje, choć stopniowo maleje w ostatnich latach w związku z intensywnym rozwojem inwestycji w tym segmencie energetyki w Chinach⁸. Nie zmienia to faktu, że w 2021 r. instalacje w Europie stanowiły połowę światowych instalacji morskiej energetyki wiatrowej, a ok. 27% światowej mocy wytwarzają instalacje w państwach Unii Europejskiej (UE)⁹. W najbliższych latach kolejne państwa UE, w tym Polska, planują uczynić morską energetykę wiatrową istotną częścią swojego przyszłego mixu energetycznego.

Potencjał morskiej energetyki wiatrowej w coraz większym stopniu dostrzeżono również na poziomie UE. W Europejskim Zielonym Ładzie¹⁰ Komisja Europejska (KE) założyła, że odnawialne źródła energii będą odgrywać kluczową rolę w procesie przechodzenia na czystą energię, a zasadnicze znaczenie będzie miało zwiększenie produkcji energii wiatrowej na obszarach morskich, opartej na współpracy regionalnej między państwami członkowskimi. W październiku 2020 r. KE opublikowała strategię wykorzystania potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych¹¹, w której zaproponowała zwiększenie mocy morskiej energii wiatrowej w Unii do przynajmniej 60 GW w 2030 r. i do 300 GW w 2050 r.

Celem artykułu jest przedstawienie obecnego stanu morskiej energetyki wiatrowej w państwach UE i zestawienie go z założonymi celami jej rozwoju na poziomie poszczególnych państw i całej UE. Szczególną uwagę poświęcono uwarunkowaniom regulacyjnym rozwoju tego segmentu energetyki w państwach unijnych będących liderami *offshore*, gdyż postęp w rozbudowie inwestycji morskiej energetyki wiatrowej w tych państwach będzie kluczowy dla osiągnięcia celów przyjętych w ramach całej UE. W artykule omówiono również sytuację w segmencie morskiej energetyki wiatrowej w Polsce.

7 Uśredniony koszt jednostkowy wytwarzania energii elektrycznej dla morskiej energetyki wiatrowej w latach 2010–2021 spadł o 60%, z 0,188 USD/kWh do 0,075 USD/kWh. Dla porównania LCOE dla lądowej energetyki wiatrowej wynosił w 2021 r. 0,033 USD/kWh, dla fotowoltaiki – 0,048 USD/kWh, a dla paliw kopalnych – 0,067 USD/kWh. International Renewable Energy Agency, *Renewable Power Generation Costs in 2021...*

8 W 2021 r. Chiny po raz pierwszy stały się światowym liderem pod względem ogólnej mocy wytwórczej z morskiej energetyki wiatrowej i wyprzedziły Wielką Brytanię.

9 International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2022...*

10 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejski Zielony Ład (COM(2019) 640 final).

11 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE mająca na celu wykorzystanie potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych na rzecz neutralnej dla klimatu przyszłości (COM(2020) 741).

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w państwach UE

W 2021 r. morskie farmy wiatrowe działały w 10 państwach UE (tabela 1), a ich łączna moc przekroczyła 15 GW, co stanowiło ok. 2,83% mocy zainstalowanej energii odnawialnej w Unii (wykres 2). Od 2011 r., gdy udział morskiej energetyki wiatrowej w mocy zainstalowanej energii odnawialnej w UE (bez Wielkiej Brytanii) wyniósł ok. 0,55%, moc instalacji *offshore* wzrosła prawie dziewięciokrotnie (wykres 3).

Tabela 1. Państwa europejskie według mocy wytwórczej z morskiej energetyki wiatrowej w 2021 r.

Państwo	Łączna moc wytwórcza (w MW)
Niemcy	7 747
Holandia	2 460
Dania	2 306
Belgia	2 262
Szwecja	203
Finlandia	73
Irlandia	25
Portugalia	25
Hiszpania	5
Francja	2
Razem	15 108

Źródło: opracowano na podstawie: IRENA, *Renewable Capacity Statistics 2022...*

Zdecydowanym liderem *offshore* w Europie od 2008 r. pozostaje Wielka Brytania, w której na koniec 2021 r. funkcjonowały 42 takie instalacje o łącznej mocy ponad 12 GW¹². Dlatego w momencie brexitu liczba morskich instalacji wiatrowych w UE znacznie spadła. Obecnie liderem pod względem mocy morskiej energetyki wiatrowej w Unii są Niemcy (7,5 GW), a za nimi Holandia (3 GW) oraz Dania i Belgia (po 2 GW). Kolejne na liście państwa europejskie mają niewielkie moce wytwórcze z morskiej energetyki wiatrowej (tabela 1).

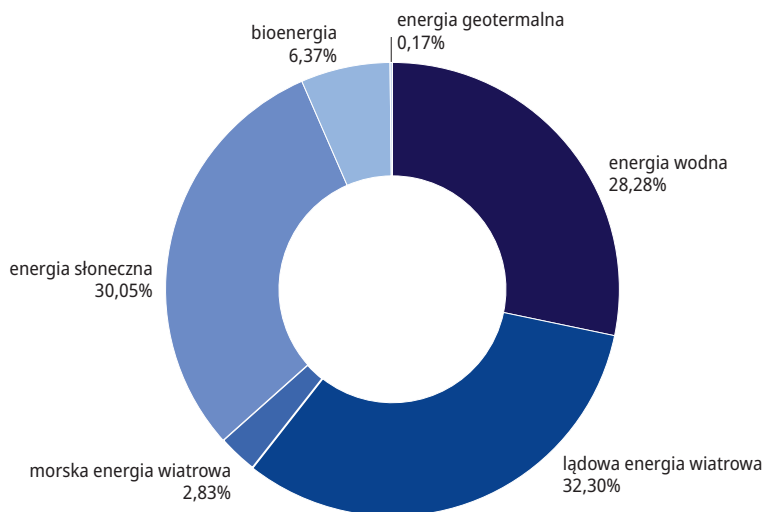
Obecni liderzy *offshore* w UE planują dalszą ekspansję. Wzrost zainteresowania tym segmentem energetyki nastąpił szczególnie w 2022 r. w wyniku zmian, jakie zaszły na rynku energii w związku z rosyjską inwazją na Ukrainę.

W Niemczech w przyjętych w lipcu 2022 r. zmianach do ustawy o morskiej energii wiatrowej (WindSeeG)¹³ przewidziano zwiększenie mocy wytwórczej z *offshore* do minimum 30 GW w 2030 r., 40 GW – do 2035 r. oraz 70 GW – do 2045 r. Również rząd Holandii w nowej

¹² The Crown Estate, *Offshore Wind Report 2021*, 2022.

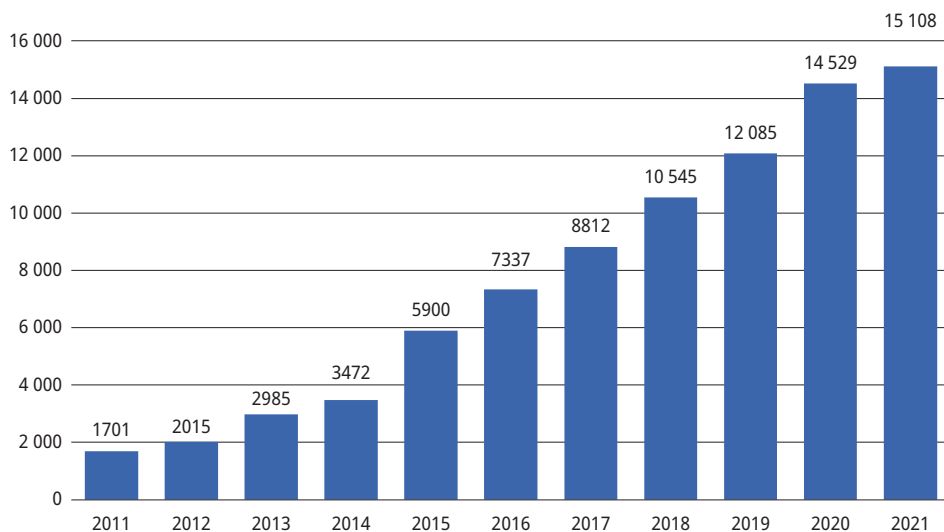
¹³ *Zweites Gesetz zur Änderung des Windenergie-auf-See-Gesetzes und anderer Vorschriften*, BGBl I S. 2022 Nr. 28, S. 1325.

Wykres 2. Udział poszczególnych źródeł energii w mocy zainstalowanej energii odnawialnej w UE w 2021 r.



Źródło: opracowano na podstawie: IRENA, *Renewable Capacity Statistics 2022...*

Wykres 3. Przyrost mocy wytwórczej z morskiej energii wiatrowej w UE (bez Wielkiej Brytanii) w latach 2011–2021 (w MW)



Źródło: opracowano na podstawie IRENA, *Renewable Capacity Statistics 2022...* oraz *Renewable Capacity Statistics 2021...*

Tabela 2. Cele rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w wybranych państwach UE

Państwo	Cele rozwoju morskiej energetyki wiatrowej
Państwa mające obecnie morskie instalacje wiatrowe	
Belgia	5,4–5,8 GW do 2030 r.
Dania	12,9 GW do 2030 r., 22,65 GW do 2040 r., 35 GW do 2050 r.
Finlandia	realizacja pierwszego projektu na skalę przemysłową do 2030 r. ^{a)}
Francja	5 GW do 2028 r. ^{b)} , 18 GW do 2035 r., 40 GW do 2050 r. ^{c)}
Hiszpania	3 GW do 2030 r. ^{d)}
Irlandia	7 GW do 2030 r. ^{e)}
Holandia	21 GW do 2030 r., 50 GW do 2040 r., 70 GW do 2050 r.
Niemcy	30 GW do 2030 r., 40 GW do 2035 r., 70 GW do 2045 r.
Portugalia	10 GW do 2030 r. ^{f)}
Szwecja	brak konkretnych celów, ale obecnie o pozwolenia ubiegają się projekty o łącznej mocy 15 GW, które mogłyby zostać uruchomione do 2030 r. ^{g)}
Państwa niemające obecnie morskich instalacji wiatrowych	
Estonia	brak konkretnych celów, szacowana maksymalna moc, która może powstać na obszarach przeznaczonych pod morską energetykę wiatrową, to 9 GW ^{h)}
Grecja	2 GW do 2030 r. ⁱ⁾
Litwa	zakończenie budowy pierwszej morskiej farmy wiatrowej o mocy 700 MW do 2028 r. ^{j)} ; szacowana maksymalna moc, która może powstać na obszarach przeznaczonych pod morską energetykę wiatrową, to 2,4–3,3 GW ^{k)}
Łotwa	brak konkretnych celów, szacowana maksymalna moc, która może powstać na obszarach przeznaczonych pod morską energetykę wiatrową, to 4 GW ^{l)}
Malta	50 MW z morskiej energetyki wiatrowej (lub 65 MW z morskich farm słonecznych) do 2030 r. ^{m)}
Polska	5,9 GW do 2030 r., ok. 11 GW do 2040 r. ⁿ⁾
Włochy	5 GW ma być dostępnych w ramach aukcji w latach 2023–2026 ^{o)}

^{a)} Ministry of Economic Affairs and Employment, *Carbon Neutral Finland 2035 – National Climate and Energy Strategy*, 2022.

^{b)} Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique, *Eolien en mer*, 2022, <https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-en-mer-0> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

^{c)} Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique, *Pacte éolien en mer entre l'état et la filière*, mars 2022.

^{d)} Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge, *Roadmap for offshore Wind and Marine Energy in Spain*, Madrit 2022, https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm30-538999.pdf [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

^{e)} Government of Ireland, *Climate Action Plan 2023*, Department of the Environment, Climate and Communications, 21 December 2022.

^{f)} *Portugal to Launch First Offshore Wind Auction, Eyes 10 GW by 2030*, Reuters.com, 23 January 2023.

^{g)} *Sweden: Making up Lost Ground on Offshore Wind*, WindEurope, 12 August 2022.

^{h)} J. Koć, *WindEurope: EU Countries' Offshore Spatial Plans Will Allow the Generation of 220 GW of Offshore Wind Power*, BalticWind.eu, 18 November 2022.

ⁱ⁾ *First Greek Offshore Wind Law seeks 2 GW by 2030*, WindEurope, 3 August 2022.

^{j)} Offshore Wind Parks, <https://offshorewind.lt/en/> [dostęp: 19 kwietnia 2023 r.].

^{k)} J. Koć, *op. cit.*

^{l)} *Ibidem.*

^{m)} L. Vella, *Malta Targeting up to 65MW Offshore Wind, Solar Generation by 2030*, Malta Today, 17 March 2022.

ⁿ⁾ Polityka energetyczna Polski do 2040 r., Załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. (M.P. 2021, poz. 264).

^{o)} International Trade Administration, *Italy Energy Offshore Wind*, <https://www.trade.gov/market-intelligence/italy-energy-offshore-wind> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

Źródło: opracowano na podstawie dokumentów i informacji prasowych wskazanych w przypisach do tabeli.

tw. mapie drogowej dla morskiej energetyki wiatrowej opublikowanej w czerwcu 2022 r.¹⁴ podniósł cele dla morskiej energetyki wiatrowej do 21 GW w 2030 r. W dalszej perspektywie rząd Holandii zapowiada wzrost mocy wytwórczej z *offshore* do 50 GW do 2040 r. i 70 GW do 2050 r.¹⁵ Z kolei w Danii w międzypartyjnym porozumieniu z czerwca 2022 r.¹⁶ zadeklarowano, że do 2030 r. morska energetyka wiatrowa osiągnie 12,9 GW mocy. W Belgii przewidziano 5,4–5,8 GW z *offshore* do 2030 r.¹⁷, ale w 2022 r., w obliczu wojny w Ukrainie, belgijski minister ds. energii wezwał do zwiększenia tego celu do 8 GW. W przypadku Belgii mogłoby to oznaczać konieczność przeprowadzenia modernizacji jednej z istniejących już morskich farm wiatrowych (ang. *repower*), co byłoby pierwszym tego rodzaju przedsięwzięciem w przypadku instalacji komercyjnyh¹⁸.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w perspektywie najbliższych dziesięcioleci planują również państwa UE wykorzystujące dotychczas to źródło energii w niewielkim stopniu. Należą do nich: Francja, Irlandia, Portugalia czy Szwecja, a także wiele państw, których miksy energetyczne były dotychczas pozbawione *offshore*, w tym Polska i państwa bałtyckie (tabela 2). Korzyści płynące z rozwoju morskiej energetyki wiatrowej zostały również dostrzeżone m.in. w Bułgarii czy Rumunii, które mogą wykorzystać basen Morza Czarnego, oraz w Chorwacji, która może sięgnąć do zasobów Morza Adriatyckiego¹⁹, ale państwa te nie określiły jeszcze konkretnych celów rozwoju w tym segmencie energetyki.

W dalszej części artykułu omówiono uwarunkowania rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w trzech państwach będących od lat liderami tego segmentu energetyki w UE. Następnie przedstawiono stan rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce, która jest jednym z państw unijnych wprowadzających *offshore* do swojego miksu energetycznego.

¹⁴ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Additional Offshore Wind Energy Roadmap 2030*, 21 June 2022.

¹⁵ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Letter to Parliament on Offshore Wind Energy 2030–2050*, 16 September 2022.

¹⁶ Klima-, Energi – og Forsyningsministeriet, *Aftale om et mere grønt og sikkert Danmark*, 2022, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2022/jun/aftale-om-et-mere-groent-og-sikkert-danmark-> [dostęp: 19 kwietnia 2023 r.].

¹⁷ FPS Economie, *Belgian Offshore Wind Energy*, <https://economie.fgov.be/en/themes/energy/belgian-offshore-wind-energy> [dostęp: 19 kwietnia 2023 r.].

¹⁸ *WindEurope Strongly Supports a Higher Target for Offshore Wind for Belgium*, WindEurope, 16 March 2022.

¹⁹ Central Europe Energy Partners, *Prospects for Offshore Wind Development in Central Europe: How to Boost Offshore Energy in the Baltic, Black and Adriatic Seas?*, CEEP Policy Paper series, January 2021.

Uwarunkowania rozwoju morskiej energetyki wiatrowej u unijnych liderów *offshore*

Dania²⁰

Dania jest pionierem w budowie instalacji morskiej energetyki wiatrowej. Pierwsza komercyjna farma wiatrowa powstała właśnie w Danii na Morzu Bałtyckim w 1991 r. w pobliżu wyspy Lolland (farma wiatrowa Vindeby). W Danii zbudowano również, w 2002 r., pierwszą morską farmę wiatrową na dużą skalę, składającą się z 80 turbin o łącznej mocy 160 MW (Horns Rev 1). Obecnie w Danii funkcjonuje 15 farm wiatrowych na morzu, z czego największa działająca na Morzu Bałtyckim od 2021 r. to Kriegers Flak z 72 turbinami o łącznej mocy 604 MW²¹. Intensywny rozwój tego segmentu energetyki w Danii był uwarunkowany m.in. dostępem do obszarów morskich o dobrych warunkach wietrzności, długą linią brzegową, ograniczonym dostępem do źródeł energii wiatrowej na lądzie w związku z małą powierzchnią terytorium oraz przewagą wynikającą z bycia pionierem na rynku *offshore*²².

Zasady udzielania pozwoleń na budowę morskich instalacji wiatrowych i ich wsparcia określono w duńskiej ustawie o promocji energii ze źródeł odnawialnych²³. Budowa morskiej farmy wiatrowej w Danii może odbywać się w ramach procedury przetargowej prowadzonej przez Duńską Agencję Energii (*Energistyrelsen*) lub tzw. procedury otwartych drzwi (duń. *åben-dør*). Większość nowych farm wiatrowych powstawała w procedurze przetargowej typu *feed-in-premium* (FIP), w której Duńska Agencja Energii, działająca jako pojedynczy punkt dostępu (ang. *single point of access*), ogłasza przetarg na budowę na określonym obszarze farmy o sprecyzowanej mocy wytwórczej. Obszary pod budowę morskich farm wiatrowych są zidentyfikowane w procesie planowania przestrzennego. Kryterium w wyborze inwestora w procedurze przetargowej typu FIP była zaproponowana przez niego cena za kWh. Zwycięzca przetargu był zobowiązany sprzedawać energię elektryczną po cenie rynkowej, a równocześnie otrzymywał premię pokrywającą różnicę między ceną rynkową a ceną określoną w ofercie za określoną liczbę godzin pracy przy pełnym obciążeniu. Po tym czasie inwestor otrzymywał już tylko cenę rynkową, ale długi okres uzyskiwania premii stanowił gwarancję stabilnego zwrotu z inwestycji w pierwszych latach jej funkcjonowania.

Duńska Agencja Energii po raz pierwszy odeszła od mechanizmu FIP w przypadku rozstrzygniętej w 2021 r. aukcji dla morskiej farmy wiatrowej Thor o mocy 1 GW i zaoferowała inwestorom kontrakt różnicowy (ang. *contract for difference*, CfD). Taki mechanizm wsparcia dla morskiej energetyki wiatrowej obowiązuje np. w Wielkiej Brytanii. Przewiduje on gwarancję określonego poziomu ceny za energię, zaproponowanej przez wytwórcę w ofercie przetargowej (tzw.

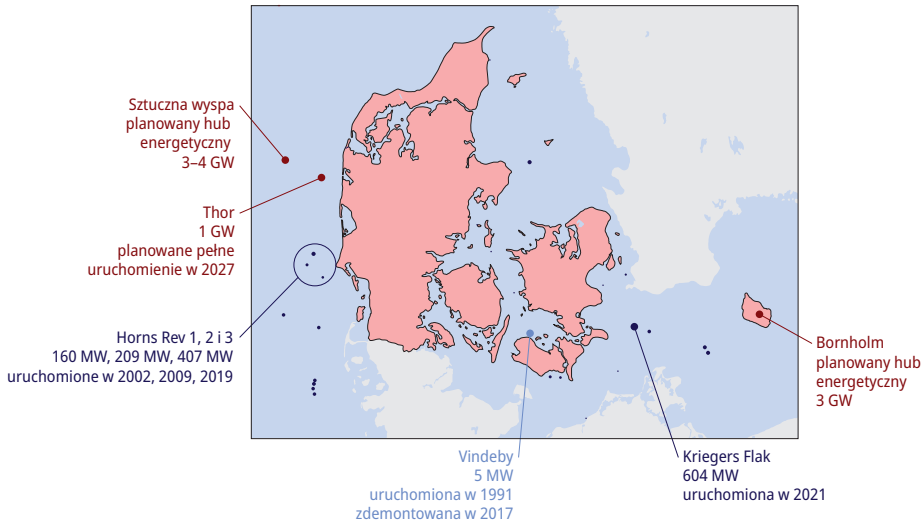
20 Informacje o uwarunkowaniach rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Danii i Niemczech stanowią zaktualizowaną wersję tekstu D. Adamiec, *Morska energetyka wiatrowa – stan obecny oraz perspektywy rozwoju*, „Analizy BAS” 2020, nr 2(151).

21 *Energistyrelsen, Etablerede havvindmølleparker*, <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindenergi/havvindmoeller-og-projekter-i-pipeline> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

22 Danish Energy Agency, *Danish Experiences from Offshore Wind Development*, March 2017.

23 *Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi*, LBK nr 1791 af 02/09/2021.

Mapa 1. Najważniejsze inwestycje *offshore* w Danii



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *European Offshore Wind Farms Map Public*, WindEurope, <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/european-offshore-wind-farms-map-public/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

cena wykonania, ang. *strike price*). Wytwórca energii otrzymuje dopłatę, jeśli cena rynkowa jest niższa od ceny wykonania. Z kolei jeśli cena rynkowa jest wyższa od ceny wykonania, to wytwórca energii musi zapłacić kwotę wynikającą z różnicy. W przypadku instalacji Thor kilku oferentów zaproponowało cenę wykonania 0,01 øre/kWh, co w praktyce oznacza, że po raz pierwszy w historii duńskiego *offshore* zwycięzca aukcji będzie musiał zapłacić państwu za możliwość realizacji projektu²⁴.

W ramach procedury otwartych drzwi inwestor sam wychodzi z inicjatywą budowy morskiej farmy wiatrowej i wnieskuje o przeprowadzenie wstępnych badań, w tym oceny wpływu na środowisko, na określonym obszarze, ale nie takim, który jest przeznaczony pod farmy w ramach procedury przetargowej. Przed rozpatrzeniem wniosku Duńska Agencja Energii przeprowadza konsultacje z innymi podmiotami publicznymi. Po pozytywnym wyniku konsultacji oraz wstępnych badań inwestor może uzyskać pozwolenie na budowę morskiej farmy wiatrowej.

Dotychczas nie działa żaden projekt *offshore* realizowany w wyniku procedury otwartych drzwi²⁵. W 2022 r. nastąpił ogromny wzrost zainteresowania uzyskaniem pozwolenia na budowę morskiej farmy wiatrowej w tej procedurze, ale Duńska Agencja Energii wstrzymała rozpatry-

²⁴ Energistyrelsen, *Thor Wind Farm I/S to Build Thor Offshore Wind Farm Following a Historically Low Bid Price*, 1 December 2022, <https://ens.dk/en/press/thor-wind-farm-build-thor-offshore-wind-farm-following-historically-low-bid-price> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

²⁵ Danish Energy Agency, *Offshore Wind Development*, June 2022.

wanie wniosków w związku z zastrzeżeniami do zgodności procedury otwartych drzwi z prawem UE²⁶. Decyzja ta spotkała się z dużą krytyką ze strony branży *offshore*, która wskazuje, że wstrzymanie rozpatrywania wniosków stanowi zagrożenie dla realizacji przyjętych przez Danię, również w porozumieniu z innymi państwami basenów Morza Bałtyckiego i Morza Północnego, celów rozwoju morskiej energetyki wiatrowej²⁷.

Niezależnie od procedury inwestor musi uzyskać trzy rodzaje pozwoleń: na przeprowadzenie wstępnych badań, na budowę morskiej farmy wiatrowej oraz na eksploatację morskiej farmy wiatrowej przez określoną liczbę lat i zgodę na produkcję energii elektrycznej. Ponadto konieczne jest opracowanie oceny wpływu na środowisko²⁸. Rolę operatora systemu przesyłowego (ang. *transmission system operator*, TSO) w Danii odgrywa Energinet.dk, który jest odpowiedzialny za budowanie i utrzymanie systemu przesyłowego od stacji na lądzie do sieci przesyłowej. Za stacje i okablowanie *offshore* odpowiada operator instalacji.

W najbliższych latach Dania zamierza pozostać pionierem w zakresie rozwiązań *offshore* i planuje budowę dwóch hubów energetycznych o łączonej mocy wytwórczej 6 GW – jednego na wyspie Bornholm na Morzu Bałtyckim i drugiego na sztucznej wyspie na Morzu Północnym – do których ma zostać przyłączonych kilka morskich farm wiatrowych²⁹. Tak znaczne inwestycje w morską energetykę wiatrową mają przyczynić się do osiągnięcia wyznaczonego w międzypartyjnym porozumieniu z czerwca 2022 r.³⁰ celu 12,9 GW z *offshore* do 2030 r. Dania podjęła również zobowiązania w ramach współpracy w basenach Morza Bałtyckiego i Morza Północnego. W maju 2022 r. podpisała razem z Belgią, Holandią i Niemcami tzw. deklarację z Esbjerg, w której cztery państwa zapowiedziały stworzenie na Morzu Północnym zielonej elektrowni Europy i osiągnięcie co najmniej 65 GW z morskiej energetyki wiatrowej do 2030 r. oraz 150 GW do 2050 r.³¹ Z kolei we wrześniu 2022 r. Dania podjęła zobowiązanie w ramach Współpracy Energetycznej Morza Północnego³² (ang. *North Seas Energy Cooperation*, NSEC). We wspólnej deklaracji³³ państwa NSEC zadeklarowały osiągnięcie 76 GW do 2030 r., 193 GW do 2040 r. i 260 GW do 2050 r., z czego cele dla Danii wynoszą 12,9 GW do 2030 r. oraz 22,65 GW do 2040 r. i 35 GW do 2050 r. Dania jest również sygnatariuszem deklaracji z Marienborga³⁴ z sierpnia 2022 r., w której państwa basenu Morza Bałtyckiego (poza Danią Estonia, Finlandia, Litwa, Łotwa, Niemcy, Polska i Szwecja) zadeklarowały 19,6 GW z *offshore* do 2030 r.

26 Energistyrelsen, *Sagsbehandlingen under åben dør-ordningen stilles i bero*, 6 Februar 2023, <https://ens.dk/presse/sagsbehandlingen-under-aaben-doer-ordningen-stilles-i-bero> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

27 A. Buljan, *Offshore Wind Industry Says Danish Open-Door Scheme Suspension 'Absurd' and 'Bad News' for European Energy Transition*, offshoreWIND.biz, 8 February 2023.

28 Energistyrelsen, *Procedures and Permits for Offshore Wind Parks*, <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/offshore-procedures-permits> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

29 Energinet.dk, <https://en.energinet.dk/infrastructure-projects/energy-islands/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

30 Klima-, Energi – og Forsyningsministeriet, *op. cit.*

31 *The Esbjerg Declaration on The North Sea as a Green Power Plant of Europe*, 19 May 2022.

32 Współpraca Belgii, Danii, Francji, Irlandii, Luksemburga, Holandii, Niemiec, Norwegii i Szwecji z Komisją Europejską.

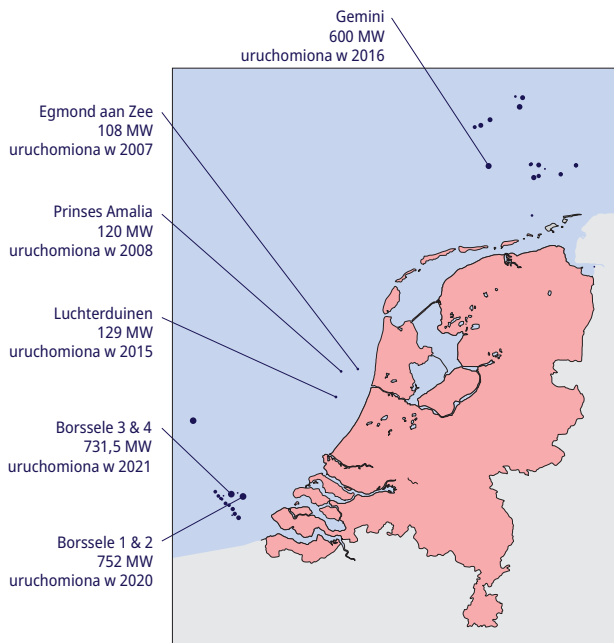
33 North Seas Energy Cooperation, *Joint Statement on the North Seas Energy Cooperation*, 12 September 2022.

34 *The Marienborg Declaration*, 30 August 2022.

Holandia

W Holandii pierwsza komercyjna morska farma wiatrowa, Egmond aan Zee, zaczęła działać na Morzu Północnym w 2007 r.³⁵ Do 2017 r. proces powstania nowych instalacji był jednak powolny – w 2017 r. cztery działające morskie farmy wiatrowe (Egmond aan Zee, Prinses Amalia, Luchterduinen, Gemini) osiągnęły łącznie moc 957 MW³⁶. Niewielkie zainteresowanie tym segmentem energetyki wynikało przede wszystkim z ówczesnego otoczenia regulacyjnego, które przewidywało, że inwestor był odpowiedzialny za wybór lokalizacji, jej badanie, a także zapewnienie podłączenia do sieci.

Mapa 2. Najważniejsze inwestycje *offshore* w Holandii



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *European Offshore Wind Farms Map Public*, Wind Europe, <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/european-offshore-wind-farms-map-public/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

Przełomowe dla *offshore* w Holandii było uzgodnienie w 2013 r. przez rząd z przedstawicielami pracodawców, związków zawodowych i organizacji działających w obszarze ochrony

35 Informacje ze strony internetowej holenderskiego rządu poświęconej Morzu Północnemu: Noordzeeloket, *Offshore wind farm Egmond aan Zee (OWEZ)*, <https://www.noordzeeloket.nl/en/functions-and-use/offshore-wind-energy/free-passage-shared-use/offshore-wind-farm-egmond-aan-zee-owez/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

36 International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2022...*

środowiska umowy w zakresie energii na rzecz zrównoważonego wzrostu (*Energieakkoord*)³⁷. W umowie znalazł się plan aukcji dla instalacji *offshore* do 2019 r., w rezultacie których moc działających instalacji miałyby się zwiększyć do 4,5 GW do 2023 r. Obecnie w Holandii działa siedem morskich farm wiatrowych z 462 turbinami wiatrowymi o łącznej mocy prawie 2,5 GW³⁸, z czego największe to uruchomione w latach 2020 i 2021 Borssele 1&2 i Borssele 3&4 o mocy odpowiednio 752 i 731,5 MW.

Rząd wyznacza lokalizacje pod rozbudowę morskich farm wiatrowych w Narodowym Planie Wodnym (*Nationaal Water Programma 2022–2027*)³⁹. We wskazanych lokalizacjach Holenderska Agencja Przedsiębiorczości (hol. *Rijksdienst voor Ondernemend Nederland*) zleca przeprowadzenie badania warunków gruntowych, wiatru i wody oraz oceny wpływu na środowisko inwestycji *offshore*, których wyniki podawane są do publicznej wiadomości. Po przeprowadzeniu badań i oceny wpływu na środowisko, zgodnie z ustawą o morskiej energetyce wiatrowej⁴⁰, rząd wydaje decyzję o lokalizacji farmy wiatrowej określając warunki, na jakich może być realizowana i eksploatowana instalacja wiatrowa. Za podłączenie do sieci *offshore* jest odpowiedzialny należący do państwa operator systemu TenneT. Na podstawie publikowanych przez rząd ram rozwoju morskiej energetyki wiatrowej⁴¹ opracowuje on plan inwestycji i rozwoju sieci, który jest aktualizowany co dwa lata.

Harmonogram rozwoju *offshore* w wyznaczonych lokalizacjach wraz z programem planowanych aukcji rząd określa w „mapie drogowej” dla morskiej energetyki wiatrowej (hol. *outekaart windenergie op zee*). Za przeprowadzanie aukcji dla morskich farm wiatrowych odpowiada Holenderska Agencja Przedsiębiorczości. Obecnie, po zmianie w 2021 r. ustawy o morskiej energetyce wiatrowej, w Holandii przyznanie pozwolenia (i ewentualnego subsydiów) na budowę i eksploatację morskiej instalacji wiatrowej może nastąpić w ramach jednej z czterech procedur – jedna procedura z przyznaniem subsydiów i trzy procedury bez subsydiów. W procedurze z subsydiowaniem pozwolenie i subsydiów są przyznawane inwestorowi, który zaproponuje najniższą cenę za kWh. Wsparcie, w ramach programu dla zrównoważonej energii (hol. *Stimulerend Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie*, SDE)⁴², jest przyznawane w postaci *feed-in-premium*, czyli pokrycia różnicy między ceną hurtową energii elektrycznej ze źródeł kopalnych a ceną energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

W przypadku przyznawania pozwolenia bez subsydiów może być zastosowana jedna z trzech procedur:

37 Rijksoverheid, *Energieakkoord voor duurzame groei*, September 2013.

38 Centraal Bureau voor de Statistiek, <https://longreads.cbs.nl/the-netherlands-in-numbers-2022/how-many-wind-turbines-in-the-netherlands/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.]; Rijksoverheid, *Operational wind farms in the North Sea*, <https://english.rvo.nl/subsidies-programmes/sde/offshore-wind-energy-sde/existing-wind-farms-north-sea> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

39 Rijksoverheid, *Nationaal Water Programma 2022–2027*, Maart 2022.

40 *Wet windenergie op zee*, van 24 juni 2015.

41 Netherlands Enterprise Agency, *Development Framework for Offshore Wind Energy*, 10 June 2022.

42 Netherlands Enterprise Agency, *Offshore Wind Energy SDE+*, <https://english.rvo.nl/subsidies-programmes/sde/offshore-wind-energy-sde> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

- procedura testu porównawczego – ocenie podlega pewność realizacji inwestycji oraz wkład morskiej instalacji wiatrowej w krajowy system energetyczny,
- procedura testu porównawczego z ofertą finansową – ocenie podlega pewność realizacji inwestycji, wkład morskiej instalacji wiatrowej w krajowy system energetyczny oraz wysokość oferty finansowej,
- procedura aukcji – procedura aukcji ma być określona w decyzji rządu, ocenie w ramach procedury aukcji może podlegać np. stopień pokrycia kosztów związanych z oceną oddziaływania na środowisko czy badań lokalizacji⁴³.

Możliwe jest zorganizowanie kilku równoległych aukcji w różnych procedurach, w tym z subsydiem i bez niego. Taki mechanizm pozwala rządowi np. określić, czy morska farma wiatrowa w danej lokalizacji może być realizowana bez subsydium, a jeśli nie – od razu przystąpić do przyznania pozwolenia z subsydiem.

W obowiązującej „mapie drogowej” z czerwca 2022 r.⁴⁴ rząd Holandii założył realizację instalacji morskiej energetyki wiatrowej w ośmiu lokalizacjach, których łączna moc ma wynieść ponad 21 GW w 2030 r.⁴⁵ Jak już wspomniano, w kolejnych latach rząd zapowiada wzrost mocy wytwórczej z *offshore* do 50 GW do 2040 r. i 70 GW do 2050 r.⁴⁶ Deklaracje te znajdują odzwierciedlenie również we współpracy regionalnej podejmowanej przez Holandię, m.in. w deklaracji z Esbjerg czy zobowiązaniach w ramach NSEC⁴⁷.

Niemcy

Pierwsza testowa morska farma wiatrowa (Alpha ventus) powstała w Niemczech w 2010 r. i utrwalała drogę do rozwoju farm komercyjnych. Na koniec 2022 r. w Niemczech działało 1539 morskich turbin wiatrowych, z czego większość na Morzu Północnym⁴⁸. Największą inwestycją tego typu jest kompleks dwóch farm Hohe See z 71 turbinami oraz Albatros z 16 turbinami o łącznej mocy ponad 600 MW, podłączonych do sieci w latach 2019 i 2020⁴⁹.

Szczyt przyłączeń nowych morskich farm wiatrowych do systemu energetycznego w Niemczech przypadł na 2015 r. W tym roku łączna moc morskiej energetyki wiatrowej wyniosła 3,3 GW⁵⁰.

43 Netherlands Enterprise Agency, *Dutch Offshore Wind Guide*, 2023.

44 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Additional...*

45 Government of the Netherlands, <https://www.government.nl/topics/renewable-energy/offshore-wind-energy> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

46 Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Letter...*

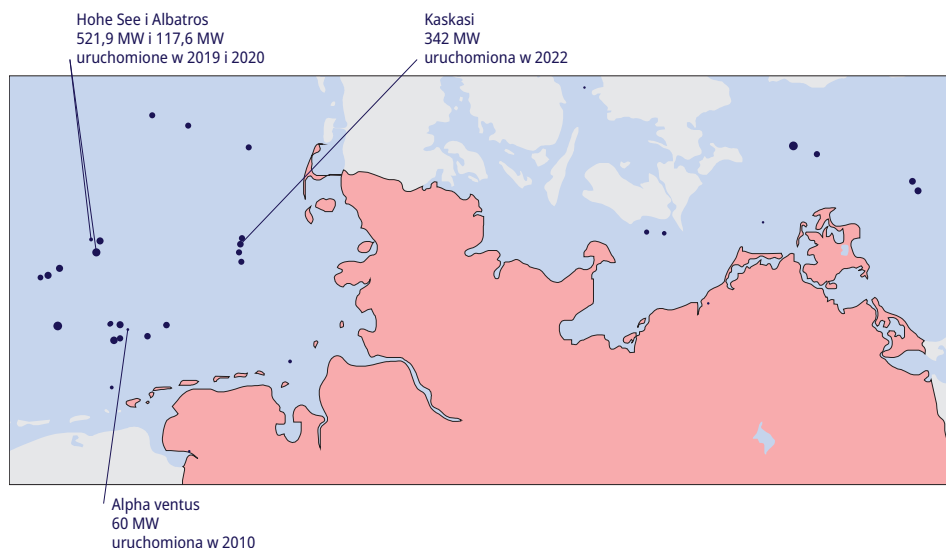
47 W ramach NSEC Holandia zadeklarowała 16 GW z morskiej energetyki wiatrowej do 2030/2031 r., przy krajowym celu 21 GW, 30–50 GW do 2040 r. i 40–70 GW do 2050 r.

48 B. Wehrmann, *German Offshore Wind Power – Output, Business and Perspectives*, Clean Energy Wire, 27 January 2023.

49 EnBW, <https://www.enbw.com/renewable-energy/wind-energy/our-offshore-wind-farms/hohe-see/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

50 International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2022...*

Mapa 3. Najważniejsze inwestycje *offshore* w Niemczech



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *European Offshore Wind Farms Map Public*, WindEurope, <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/european-offshore-wind-farms-map-public/> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

Od tego czasu wzrost inwestycji w *offshore* wyhamował m.in. w związku z przeciągającą się budową sieci przesyłowych. Co charakterystyczne dla niemieckich morskich farm wiatrowych, są one – w porównaniu z instalacjami w innych państwach europejskich – dalej odsunięte od brzegu (nowe instalacje są budowane średnio 74 km od brzegu, na głębokości 33 m). Rozwój instalacji *offshore* w ramach wód terytorialnych utrudnia bowiem m.in. istnienie strefy ochronnej na Morzu Wattowym rozciągającym się przez wody przybrzeżne Morza Północnego w Niemczech.

Problem stanowi jednak nie tylko budowa sieci od farm do lądu, lecz także przesył z północy do centrów przemysłowych na południu państwa⁵¹. Zakończenie realizacji dwóch głównych projektów w tym obszarze – SuedLink i SuedOstLink – jest zaplanowane dopiero na lata 2027 i 2028⁵².

Istotne zmiany we wsparciu dla morskiej energetyki wiatrowej nastąpiły wraz z wejściem w życie w 2017 r. ustawy o morskiej energetyce wiatrowej⁵³, będącej częścią szerszej reformy wsparcia odnawialnych źródeł energii. Na mocy ustawy wprowadzono mechanizm przetargo-

⁵¹ B. Wehrmann, *op. cit.*

⁵² C. Kyllmann, *Farmers and TSOs Agree 'Groundbreaking' Compensation for Transmission Highways*, Clean Energy Wire, 23 December 2023.

⁵³ Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie-auf-See-Gesetz – WindSeeG), BGBl. I S. 2016 Nr. 49, S. 2310, ze zm.

wy. W okresie przejściowym między 2021 a 2025 r. przewidziano specjalny reżim aukcyjny dla projektów, które znajdowały się już na zaawansowanym etapie procedury planowania lub już zostały zatwierdzone i ich oddanie do użytku było planowane na lata 2021–2025. W okresie przejściowym zwycięzcy byli wyłaniany na podstawie nie tylko wartości oferty, lecz także dostępności sieci przesyłowej. W ramach specjalnego reżimu aukcyjnego 500 MW było przeznaczone tylko na farmy planowane na Morzu Bałtyckim. Jest to związane z opóźnieniami w budowie sieci przesyłowej na Morzu Północnym, a także dość dużym zagęszczeniem instalacji *offshore* na tym akwenie.

Dla instalacji, które mają być oddawane do użytku od 2026 r., znajduje już zastosowanie tzw. centralny mechanizm aukcyjny, zgodnie z którym w przetargu są oferowane określone obszary pod budowę farm wiatrowych. Obszary te są wyznaczone zgodnie z opublikowanym na początku 2023 r. planem zagospodarowania (niem. *Flächenentwicklungsplan*)⁵⁴ sporządzonym przez Federalną Agencję Morską i Hydrograficzną (niem. *Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie*, BSH) we współpracy z Federalną Agencją ds. Sieci Przesyłowych (niem. *Bundesnetzagentur*, BNetzA) i określającym m.in. obszary przeznaczone pod morskie farmy wiatrowe, parametry procedur aukcyjnych oraz niezbędną rozbudowę sieci przesyłowej. Za wstępne badanie obszarów wyznaczonych pod morskie instalacje wiatrowe odpowiada BSH. Jeśli chodzi o przyłączenie do sieci, to obecnie w Niemczech operator morskiej farmy wiatrowej pokrywa koszty jej przyłączenia do najbliższego punktu stacji transformatorowej. Natomiast za dalszy przesył odpowiada TSO, czyli jedna z czterech prywatnych spółek odpowiedzialnych za infrastrukturę przesyłową (w zależności od regionu 50Hertz, Amprion, TenneT lub TransnetBW)⁵⁵.

1 stycznia 2023 r. w życie weszły zmiany do ustawy o morskiej energii wiatrowej (*WindSeeG*), które przewidują podniesienie celu osiąganego z morskiej energetyki wiatrowej mocy do 20 GW do 2030 r. oraz do 40 GW do 2040 r. Zaplanowana wielkość mocy objętych aukcjami w kolejnych latach to 8–9 GW w latach 2023 i 2024, 3–5 GW w latach 2025 i 2026 oraz 4 GW od 2027 r. W ustawie znalazł się również przepis, zgodnie z którym montaż morskich turbin wiatrowych stanowi nadrzędny interes publiczny i służy zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego.

Ostatecznie w ramach wprowadzonych zmian nie zdecydowano się na wsparcie morskiej energetyki wiatrowej w postaci CfD, co postulowali przedstawiciele branży *offshore*⁵⁶, ale pozostawiono dotychczasowy mechanizm premii rynkowej (ang. *market premium*), czyli stałej kwoty za kWh ponad cenę rynkową, ustalonej w toku procedury przetargowej, wypłacanej producentowi energii.

Zgodnie z nowymi przepisami wprowadzono natomiast możliwość ubiegania się o budowę farm wiatrowych w lokalizacjach niepoddanych wstępnemu badaniu przez BSH. Ponadto w sto-

⁵⁴ *Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Nordsee und Ostsee*, 20 Januar 2023.

⁵⁵ *Industry Position on how Offshore Grids Should Develop*, WindEurope, June 2019.

⁵⁶ *Federal Association of Wind Farm Operators Offshore eV, Policy Recommendations for Offshore Wind Energy. Recommendations for Action*, 1 September 2021, <https://bwo-offshorewind.de/en/political-recommendations-for-offshore-wind-energy> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

sunku do takich lokalizacji jest możliwe zastosowanie tzw. dynamicznej procedury przetargowej, czyli możliwości przeprowadzenia drugiej tury przetargowej, jeśli kilka ofert przewiduje zerową stawkę za kWh. W konsekwencji będzie to prowadzić do konieczności zapłacenia za możliwość realizacji inwestycji.

Niemiecki Instytut Badań Gospodarczych DIW Berlin ocenia, że po uwzględnieniu obecnej dynamiki przyrostu mocy z *offshore* w Niemczech jest potrzebne znaczne przyspieszenie inwestycyjne, aby osiągnąć przyjęte cele rozwoju morskiej energii wiatrowej do 2030 r.⁵⁷ W 2021 r. nie oddano w Niemczech do eksploatacji żadnej morskiej instalacji wiatrowej, a w 2022 r. nową moc 343 MW wniosła tylko jedna farma na Morzu Północnym – Kaskasi. Jak szacuje DIW Berlin, aby osiągnąć przyjęte cele rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, niezbędne jest zwiększanie średnio mocy o 0,2 GW miesięcznie do 2030 r. Według danych z lat 2017–2021 było to zaledwie średnio 0,07 GW miesięcznie. Aby przyspieszyć budowę instalacji morskiej energetyki wiatrowej w Niemczech, wskazuje się na konieczność m.in. zapewnienia stabilnych łańcuchów dostaw, wzmocnienia zdolności produkcyjnych, zapewnienia wykwalifikowanych kadr oraz dalszych zmian w ustawie o morskiej energii wiatrowej⁵⁸.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce

W Polityce energetycznej Polski do 2040 r. przyjęto co najmniej 23-procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (w 2021 r. udział ten wynosił 15,62%⁵⁹). Dla realizacji powyższego celu kluczowy ma być rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Przyjęto, że zainstalowana moc z morskiej energetyki wiatrowej osiągnie 5,9 GW do 2030 r. oraz ok. 11 GW do 2040 r.⁶⁰

Pierwsze pozwolenia na wznoszenie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń na polskich obszarach morskich pod morskie farmy wiatrowe (tzw. pozwolenia lokalizacyjne) zostały wydane w 2012 r., ale najbardziej zaawansowane administracyjnie projekty, Baltic Power i F.E.W. Baltic II, mają być uruchomione dopiero w 2026 r.⁶¹ Czynnikiem, który opóźniał dotychczas rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce, było przede wszystkim otoczenie regulacyjne. Ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych⁶² została przyjęta pod koniec 2020 r. Wcześniej wsparcie dla inwestycji w tym obszarze było realizowa-

57 W.P. Schill, A. Roth, A. Guéret, *Ampel-Monitor Energiewende Shows the Pace of the Energy Transition Must Be Accelerated Significantly*, „DIW Weekly Report” 2022, nr 26-27-28, https://doi.org/10.18723/diw_dwr:2022-26-1.

58 Stiftung Offshore-Windenergie, <https://www.offshore-stiftung.de/en/rss-aktuelles-en> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

59 Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2021 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2021-roku,10,5.html> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

60 Polityka energetyczna Polski...

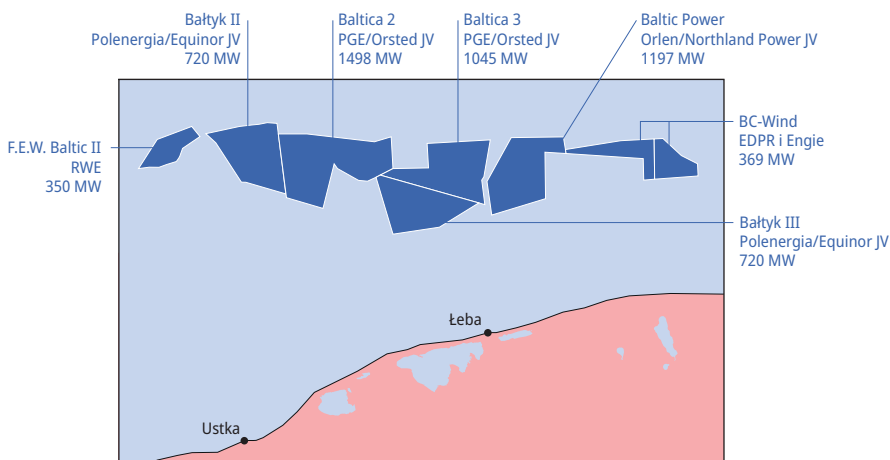
61 Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, 12 kwietnia 2022.

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

ne na gruncie ogólnych przepisów ustawy o odnawialnych źródłach energii⁶³. Przewidziany w niej system wsparcia był nieadekwatny do potrzeb rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, co skutkowało niską podażą projektów.

Obecnie w budowie morskich farm wiatrowych można uzyskać wsparcie na podstawie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Wzorem dla polskiego systemu wsparcia dla *offshore* były przede wszystkim rozwiązania brytyjskie. W przepisach przewidziano dwufazowy model systemu wsparcia, oparty na koncepcji dwustronnego kontraktu różnicowego. Pierwsza faza objęła projekty na najbardziej zaawansowanym etapie procesu inwestycyjnego. Prawo do pokrycia ujemnego salda zostało przyznane w 2021 r. siedmiu projektom (mapa 4) w drodze decyzji administracyjnej Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Rozwiązanie takie miało umożliwić szybkie doprowadzenie do zakończenia procesu inwestycyjnego pierwszych projektów morskich farm wiatrowych w warunkach małej liczby projektów.

Mapa 4. Projekty morskich farm wiatrowych, które uzyskały w ramach pierwszej fazy wsparcia decyzje w sprawie przyznania prawa do pokrycia ujemnego salda



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych wygenerowanych w systemie SIPAM oraz informacji ze strony internetowej Urzędu Regulacji Energetyki: <https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/9595,Offshore-Prezes-Urzedu-Regulacji-Energetyki-rozpatrzyl-ostatni-wniosek-w-ramach-.html> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

W drugiej fazie wsparcie będzie już przyznawane w drodze aukcji. Aukcje będą rozliczane według ceny z oferty (ang. *pay as bid*), a wygrają oferty z najniższą ceną. Pierwsze aukcje zaplanowano na 2025 r. W 2021 r. wszedł w życie plan zagospodarowania przestrzennego obszarów

⁶³ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015, poz. 478, ze zm.).

morskich⁶⁴. Plan pod rozwój morskiej energetyki wiatrowej przewiduje obszar ponad 2 tys. km kw. Zgodnie z art. 26 ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych prawo do pokrycia ujemnego salda w drugiej fazie wsparcia uzyskają inwestycje zlokalizowane w granicach obszarów określonych w załączniku do ustawy. Po wyłączeniu obszarów, dla których wydano już pozwolenia lokalizacyjne, do rozdysponowania jest jeszcze sześć nowych pozwoleń, które powinny zostać wydane w 2023 r.

Przyjęcie ustawy przewidującej odpowiednie wsparcie dla segmentu energetyki wiatrowej oraz planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich było niezbędnym warunkiem dalszego rozwoju *offshore* w Polsce. Kluczowe dla morskiej energetyki wiatrowej okażą się lata 2025–2027, kiedy będą rozstrzygane aukcje w ramach drugiej fazy wsparcia oraz zostaną oddane do użytku pierwsze farmy wiatrowe, które otrzymały wsparcie w ramach pierwszej fazy. Do tego czasu przede wszystkim są konieczne wzmocnienie sieci przesyłowej oraz rozbudowa infrastruktury portowej.

W czerwcu 2020 r. prezes Urzędu Regulacji Energetyki zatwierdził opracowany przez Polskie Sieci Energetyczne (PSE) „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021–2030”. W planie uwzględniono kierunki rozwoju energetyki w Polsce w perspektywie 2040 r., wyznaczone przez projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 r. Polskie Sieci Energetyczne wskazały trzy scenariusze rozwoju sieci do 2030 r. Do planu rozwoju jako docelowy i rekomendowany do realizacji przyjęto wariant „ekspansji” oparty na scenariuszu dynamicznego rozwoju morskich elektrowni wiatrowych (przyłączenie morskich farm wiatrowych o mocy 10,1 GW), który wymaga inwestycji na północy państwa oraz wzmocnienia sieci przesyłowej w środkowej części Krajowego Systemu Energetycznego. W kierunkach rozwoju sieci przesyłowej po 2030 r. uwzględniono także nowe potencjalne połączenia transgraniczne z Danią oraz Niemcami.

Jeśli chodzi o rozbudowę infrastruktury portowej, to – jak podkreślał Zarząd Morskiego Portu Gdańsk w uwagach do projektu ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych – nie ma w polskich portach podmiotów, które mogą zapewnić usługi związane ze składowaniem i z przeładunkiem tak dużych elementów, jak te wykorzystywane do budowy i utrzymania morskich farm wiatrowych⁶⁵. Zarząd ocenił, że nakłady na kompleksową infrastrukturę portową dla morskiej energetyki wiatrowej to setki milionów, a nawet miliardy złotych. W marcu 2022 r. zapadła decyzja, że portem instalacyjnym polskich farm wiatrowych ma być port zewnętrzny w porcie gdańskim⁶⁶. Zakończenie budowy terminala jest planowane na połowę 2025 r. Z kolei lokalizację bazy obsługowo-ser-

64 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 kwietnia 2021 r. w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000 (Dz.U. 2021, poz. 935).

65 Uwagi Zarządu Morskiego Portu Gdańskiego S.A. do projektu ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, 14 lutego 2020.

66 W marcu 2022 r. zmieniono uchwałę dotyczącą portu instalacyjnego. Pierwotnie portem takim miał być Port Gdynia.

wisowej wskazali już inwestorzy, m.in. RWE i Polska Grupa Energetyczna w Ustce⁶⁷, a Equinor w Łebie⁶⁸.

Dla perspektywy rozwoju *offshore* w Polsce ważna jest również współpraca rządu z przedsiębiorstwami działającymi w segmencie morskiej energetyki wiatrowej. 15 września 2021 r. podpisano porozumienie na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, którego celem jest m.in. maksymalizacja udziału polskich przedsiębiorców w łańcuchu dostaw dla morskich farm wiatrowych⁶⁹. Jak szacuje Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, ponad 100 polskich podmiotów może zostać włączonych w proces przygotowania, budowy i eksploatacji farm wiatrowych na polskim Bałtyku⁷⁰. Regulacje w zakresie rozwoju lokalnego łańcucha dostaw znalazły się w ustawie o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Wytwórcy ubiegający się o uzyskanie prawa do pokrycia ujemnego salda muszą sporządzić plan łańcucha dostaw materiałów i usług. Obecnie są już dostępne plany łańcucha dostaw materiałów i usług dla projektów, które uzyskały pozytywne decyzje w ramach pierwszej fazy wsparcia. Na potrzeby planu Polenergia oszacowała, że udział krajowych dostawców i poddostawców w całym łańcuchu dostaw jej projektów może osiągnąć poziom od 23% do 38%. Podobne szacunki eksperckie – 20–25-procentowy udział polskich dostawców w wydatkach w całym cyklu życia farm wiatrowych – przewidziano dla wszystkich morskich farm wiatrowych, które uzyskały pozytywne decyzje w ramach pierwszej fazy wsparcia⁷¹.

Podsumowanie

Unia Europejska jest świadoma stojących przed państwami członkowskimi wyzwań w związku z planowanym rozwojem morskiej energetyki wiatrowej. W unijnej strategii wykorzystania potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych podkreślono, że uzyskanie 300 GW z morskiej energii wiatrowej i 40 GW z energii oceanicznej do 2050 r. oznacza ogromną zmianę skali dla *offshore* w okresie krótszym niż 30 lat, w tempie niespotykanym dotychczas w rozwoju innych technologii energetycznych. Niezbędne w tym celu inwestycje szacuje się na kwotę do 800 mld EUR.

Realizacja planów przyjętych przez obecnych liderów w UE, czyli Niemcy, Holandię, Danię i Belgię, dałaby dodatkowe ok. 70 GW mocy do 2030 r. Po dodaniu do tego znacznych

67 B. Sawicki, *PGE będzie doglądać offshore z Ustki*, „Rzeczpospolita”, 22 października 2021; Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, *RWE otrzymało decyzję środowiskową dla projektu morskiej farmy wiatrowej F.E.W. Baltic II o mocy 350 MW*, 9 grudnia 2021, <https://fewbalticii.rwe.com/pl-PL/baltic-ii-news/09-12-2021-rwe-receives-environmental-permit-for-its-polish-few-baltic-ii-offshore-project> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

68 *Łeba wybrana na bazę obsługowo-serwisową morskich farm wiatrowych na Bałtyku*, PortalMorski.pl, 27 maja 2021.

69 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Podpisano „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce”*, 15 września 2021, <https://www.gov.pl/web/klimat/podpisano-porozumienie-sektorowe-na-rzecz-rozwoju-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-polsce> [dostęp: 20 kwietnia 2023 r.].

70 Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce*, maj 2019.

71 *Optymalizacja rozwoju krajowego łańcucha dostaw morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Skrócona wersja raportu*, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Polskie Towarzystwo Morskiej Energetyki Wiatrowej, Instytut Jagielloński, 2021.

przyrostów mocy z *offshore* planowanych m.in. we Francji, w Irlandii, Polsce czy Portugalii oznaczałoby to, że państwa UE osiągną bez problemów cel 60 GW z morskiej energetyki wiatrowej do 2030 r. wyznaczony w unijnej strategii wykorzystania potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych. Zgodnie z oceną skutków załączoną do komunikatu Komisji, w którym określono cele klimatyczne UE do 2030 r.⁷², moc zainstalowana morskiej energii wiatrowej powinna wynosić 70–79 GW, aby w 2030 r. w sposób konkurencyjny pod względem kosztów osiągnąć redukcję o 55% emisji gazów cieplarnianych w stosunku do 1990 r. Jak zwracają uwagę przedstawiciele branży europejskiego *offshore*, oznacza to, że do 2030 r. państwa UE powinny podłączać instalacje średnio o łącznej mocy 8,5 GW⁷³. Na podstawie obserwacji przyrostu mocy z *offshore* w UE w ostatnich latach – ok. 2,4 GW w 2020 r. i 1 GW w 2021 r.⁷⁴ – wydaje się, że taki poziom rocznego przyrostu mocy będzie trudny do osiągnięcia. Szacuje się jednak, że znaczne przyrosty mocy – powyżej 10 GW rocznie – rozpoczną się w UE po 2026 r. Mimo wątpliwości, czy uda się zrealizować już wyznaczone cele, państwa członkowskie na poziomie UE wskazały na jeszcze większe ambicje w obszarze morskiej energetyki wiatrowej. W ramach prac nad skoordynowaną siecią przesyłową dla energetyki morskiej państwa na początku 2023 r. zadeklarowały instalacje *offshore* o mocy 111 GW do 2030 r., czyli prawie dwukrotnie więcej, niż przyjęto w strategii wykorzystania potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych⁷⁵.

Obszary ryzyka dla ekspansji morskiej energetyki wiatrowej można wskazać na gruncie zarówno krajowym, jak i ogólnoeuropejskim czy globalnym. Na poziomie krajowym przykładami problemów blokujących rozwój *offshore* są przytoczone wyżej kwestie niedostatecznego rozwoju sieci przesyłowej (np. w Niemczech) czy regulacyjne, które przekładają się na niewystarczającą dostępność lokalizacji pod nowe instalacje (np. w Danii).

Na poziomie ogólnoeuropejskim i globalnym, w świetle niezwykle dynamicznego rozwoju energetyki wiatrowej, zagrożeniem dla rozwoju *offshore* mogą się stać problemy z łańcuchami dostaw. Przedsiębiorstwa dostarczające komponenty do budowy i eksploatacji farm wiatrowych mierzyły się w ostatnich latach z rosnącymi cenami surowców oraz malejącymi zyskami, co podważało ich zdolność do inwestowania w rozwój mocy produkcyjnych. Ten ostatni jest natomiast niezbędny do sprostania przyszłym potrzebom morskiej energetyki wiatrowej, szczególnie po 2025 r. Ponadto branża *offshore* wskazuje, że po 2024 r. mogą się pojawić problemy z flotą statków instalacyjnych dla fundamentów i turbin wiatrowych. Obecna flota jest nieprzystosowana do transportu turbin wiatrowych o dużej mocy (ponad 15 MW), które pojawią się na rynku w kolejnych latach. Szczególnie duże braki są prognozowane na lata 2028–2030. W latach

72 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Ambitniejszy cel klimatyczny Europy do 2030 r. Inwestowanie w przyszłość neutralną dla klimatu z korzyścią dla obywateli (COM(2020) 562).

73 *Wind Energy in Europe 2021. Statistics and the Outlook for 2022–2026*, WindEurope, February 2022.

74 Na podstawie: *Wind Energy in Europe 2020. Statistics and the Outlook for 2021–2025*, WindEurope, February 2021 oraz *Wind Energy in Europe 2021...*

75 Europa.eu, https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2023-01-19_en [dostęp: 24 kwietnia 2023 r.].

2024–2025 brak floty instalacyjnej fundamentów i turbin może się przełożyć na konieczność odłożenia na świecie projektów morskiej energetyki wiatrowej odpowiednio o mocy 5,8 GW i ok. 6,4 GW. W latach 2028–2030 z powodu niewystarczającej floty może być natomiast wstrzymanych odpowiednio 12 GW i 14, 9 GW rocznie⁷⁶.

Świadomość „wąskich gardeł” rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w najbliższych latach powinna skłonić państwa UE do zintensyfikowania działań na rzecz poprawy otoczenia regulacyjnego. Przedstawiciele branży *offshore* wskazują, że aby zbliżyć się do wyznaczonych celów rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, państwa UE powinny m.in. uprościć i przyspieszyć procedury udzielania pozwoleń, przeprowadzać regularne aukcje z wykorzystaniem kontraktów różnicowych, które stanowią najbardziej efektywny kosztowo instrument rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, zwiększyć liczbę lokalizacji przeznaczonych pod instalacje *offshore* oraz przyspieszyć rozbudowę sieci przesyłowej⁷⁷. Działania w powyższych obszarach już zostały podjęte w poszczególnych państwach i na poziomie UE, np. w Niemczech wprowadzono przepisy umożliwiające ubieganie się o budowę instalacji wiatrowych w lokalizacjach niepoddanych centralnemu badaniu, a w Danii zaczęto stosować wsparcie w postaci kontraktów różnicowych. W UE trwają natomiast prace nad zmianą dyrektywy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych⁷⁸, które przewidują wyznaczenie przez państwa członkowskie obszarów docelowych energii odnawialnej, czyli obszarów, które są szczególnie odpowiednie do celów instalacji konkretnych technologii energii odnawialnej, a zagrożenia dla środowiska związane z ich wykorzystaniem są niewielkie. W odniesieniu do takich obszarów wydawanie zezwoleń nie mogłoby przekraczać określonych ram czasowych⁷⁹.

Wysiłki na rzecz rozwoju *offshore* powinny obecnie stanowić priorytet państw członkowskich UE ze względu na kwestie nie tylko środowiskowe, lecz także zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. Warto przypomnieć, że impulsem dla transformacji energetycznej w Danii, kolebce morskiej energetyki wiatrowej, był kryzys naftowy lat 70.⁸⁰ Obecny kryzys związany ze zmianami zachodzącymi na rynku energii w związku z inwazją Rosji na Ukrainę może również stanowić moment przełomowy w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, czego dowodem są liczne deklaracje podnoszenia celów rozwoju *offshore* składane w 2022 r. przez kolejne państwa UE.

76 Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Offshore Wind Vessel Availability until 2030: Baltic Sea and Polish Perspective*, 2022.

77 *Wind Energy in Europe 2021...* oraz Global Wind Energy Council, *Global Offshore Wind Report 2022*, 29 June 2022.

78 Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (COM(2022) 222).

79 Według podejścia ogólnego Rady z grudnia 2022 r. dla projektów wykorzystujących energię z morskich źródeł odnawialnych czas ten nie mógłby przekraczać dwóch lat. Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej – Podejście ogólne (16240/22).

80 Danish Energy Agency, *Offshore...*

Bibliografia

- Adamiec D., *Morska energetyka wiatrowa – stan obecny oraz perspektywy rozwoju*, „Analizy BAS” 2020, nr 2(151).
- Buljan A., *Offshore Wind Industry Says Danish Open-Door Scheme Suspension ‘Absurd’ and ‘Bad News’ for European Energy Transition*, offshoreWIND.biz, 8 lutego 2023.
- Central Europe Energy Partners, *Prospects for Offshore Wind Development in Central Europe: How to Boost Offshore Energy in the Baltic, Black and Adriatic seas?*, CEEP Policy Paper series, January 2021.
- The Crown Estate, *Offshore Wind Report 2021*, 2022.
- Czapliński P., *Przemysł offshore w Polsce – próba definicji, stan i możliwości rozwoju*, „Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego” 2015, t. 29, nr 4.
- Danish Energy Agency, *Danish Experiences from Offshore Wind Development*, March 2017.
- Danish Energy Agency, *Offshore Wind Development*, June 2022.
- First Greek Offshore Wind Law seeks 2 GW by 2030*, WindEurope, 3 August 2022.
- Global Wind Energy Council, *Global Offshore Wind Report 2022*, 29 June 2022.
- Industry Position on how Offshore Grids Should Develop*, WindEurope, June 2019.
- International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2021*, 2021.
- International Renewable Energy Agency, *Renewable Capacity Statistics 2022*, 2022.
- International Renewable Energy Agency, *Renewable Energy: A Key Climate Solution*, 2017.
- International Renewable Energy Agency, *Renewable Power Generation Costs in 2021*, 2022.
- Koć J., *WindEurope: EU countries’ Offshore Spatial Plans Will Allow the Generation of 220 GW of Offshore Wind Power*, BalticWind.eu, 18 November 2022.
- Kyllmann C., *Farmers and TSOs Agree ‘Groundbreaking’ Compensation for Transmission Highways*, Clean Energy Wire, 23 December 2023.
- Łeba wybrana na bazę obsługowo-serwisową morskich farm wiatrowych na Bałtyku*, PortalMorski.pl, 27 marca 2021.
- Netherlands Enterprise Agency, *Dutch Offshore Wind Guide*, 2023.
- Optymalizacja rozwoju krajowego łańcucha dostaw morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Skrócona wersja raportu*, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Polskie Towarzystwo Morskiej Energetyki Wiatrowej, Instytut Jagielloński, 2021.
- Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Offshore WindVessel Availability until 2030: Baltic Sea and Polish Perspective*, 2022.
- Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Raport PSEW*, maj 2019.
- Portugal to Launch First Offshore Wind Auction, Eyes 10 GW by 2030*, Reuters.com, 23 January 2023.
- Sawicki B., *PGE będzie doglądać offshore z Ustki*, „Rzeczpospolita”, 22 października 2021.
- Schill W.P., Roth A., Guéret A., *Ampel-Monitor Energiewende Shows the Pace of the Energy Transition Must Be Accelerated Significantly*, „DIW Weekly Report” 2022, nr 26-27-28, https://doi.org/10.18723/diw_dwr:2022-26-1.
- Sweden: Making up lost ground on offshore wind*, WindEurope, 12 August 2022.
- Vella L., *Malta Targeting up to 65MW Offshore Wind, Solar Generation by 2030*, Malta Today, 17 March 2022.
- Wehrmann B., *German Offshore Wind Power – Output, Business and Perspectives*, Clean Energy Wire, 27 January 2023.
- Wind Energy in Europe 2020. Statistics and the Outlook for 2021–2025*, WindEurope, February 2021.

Wind Energy in Europe 2021. Statistics and the Outlook for 2022–2026, WindEurope, February 2022.

WindEurope Strongly Supports a Higher Target for Offshore Wind for Belgium, WindEurope, 16 March 2022.

Dokumenty

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Nordsee und Ostsee, 20 Januar 2023.

The Esbjerg Declaration on The North Sea as a Green Power Plant of Europe, 19 May 2022.

Government of Ireland, *Climate Action Plan 2023*, Department of the Environment, Climate and Communications, 21 December 2022.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejski Zielony Ład (COM(2019) 640 final).

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Ambitniejszy cel klimatyczny Europy do 2030 r. Inwestowanie w przyszłość neutralną dla klimatu z korzyścią dla obywateli (COM(2020) 562).

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE mająca na celu wykorzystanie potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych na rzecz neutralnej dla klimatu przyszłości (COM(2020) 741).

The Marienborg Declaration, 30 August 2022.

Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique, *Pacte éolien en mer entre l'état et la filière*, mars 2022.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Additional Offshore Wind Energy Roadmap 2030*, 21 June 2022.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, *Letter to Parliament on Offshore Wind Energy 2030–2050*, 16 September 2022.

Ministry of Economic Affairs and Employment, *Carbon neutral Finland 2035 – national climate and energy strategy*, 2022.

Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge, *Roadmap offshore wind and marine energy in Spain*, Madrid 2022, https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm30-538999.pdf.

Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, 2022.

Netherlands Enterprise Agency, *Development Framework for Offshore Wind Energy*, 10 June 2022.

North Seas Energy Cooperation, *Joint Statement on the North Seas Energy Cooperation*, 12 September 2022.

Rijksoverheid, *Energieakkoord voor duurzame groei*, September 2013.

Rijksoverheid, *Nationaal Water Programma 2022–2027*, Maart 2022.

Uwagi Zarządu Morskiego Portu Gdańskiego S.A. do projektu ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, 14 lutego 2020.

Wniosek dotyczący dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej – Podejście ogólne (16240/22).

Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (COM(2022) 222).

Akty prawne

Dania

Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi, LBK nr 1791 af 02/09/2021.

Holandia

Wet windenergie op zee, van 24 juni 2015, ze zm.

Niemcy

Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie-auf-See-Gesetz – WindSeeG), BGBl I S. 2016 Nr. 49, S. 2310, ze zm.

Zweites Gesetz zur Änderung des Windenergie-auf-See-Gesetzes und anderer Vorschriften, BGBl I S. 2022 Nr. 28, S. 1325.

Polska

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 kwietnia 2021 r. w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000 (Dz.U. 2021, poz. 935).

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015, poz. 478, ze zm.).

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

Strony internetowe

Centraal Bureau voor de Statistiek, <https://longreads.cbs.nl/the-netherlands-in-numbers-2022/how-many-wind-turbines-in-the-netherlands/>.

EnBW, <https://www.enbw.com/renewable-energy/wind-energy/our-offshore-wind-farms/hohe-see/>.

Energinet.dk, <https://en.energinet.dk/infrastructure-projects/energy-islands/>.

Energistyrelsen, *Etablerede havvindmølleparker*, <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindenergi/havvindmoeller-og-projekter-i-pipeline>.

Energistyrelsen, *Procedures and Permits for Offshore Wind Parks*, <https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/offshore-procedures-permits>.

Energistyrelsen, *Sagsbehandlingen under åben dør-ordningen stilles i bero*, 6 Februar 2023, <https://ens.dk/presse/sagsbehandlingen-under-aaben-doer-ordningen-stilles-i-bero>.

Energistyrelsen, *Thor Wind Farm I/S to build Thor Offshore Wind Farm Following a Historically Low Bid Price*, 1 December 2022, <https://ens.dk/en/press/thor-wind-farm-build-thor-offshore-wind-farm-following-historically-low-bid-price>.

- Europa.eu, https://energy.ec.europa.eu/news/member-states-agree-new-ambition-expanding-offshore-renewable-energy-2023-01-19_en.
- Federal Association of Wind Farm Operators Offshore eV, *Policy Recommendations for Offshore Wind Energy. Recommendations for Action*, 1 September 2021, <https://bwo-offshorewind.de/en/political-recommendations-for-offshore-wind-energy/>.
- FSP Economie, *Belgian Offshore Wind Energy*, <https://economie.fgov.be/en/themes/energy/belgian-offshore-wind-energy>.
- GE Renewable Energy, <https://www.ge.com/renewableenergy/wind-energy/offshore-wind/haliade-x-offshore-turbine>.
- Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2021 roku*, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2021-roku,10,5.html>.
- Government of the Netherlands, <https://www.government.nl/topics/renewable-energy/offshore-wind-energy>.
- International Trade Administration, *Italy Energy Offshore Wind*, <https://www.trade.gov/market-intelligence/italy-energy-offshore-wind>.
- Klima-, Energi – og Forsyningsministeriet, *Aftale om et mere grønt og sikkert Danmark*, 2022, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2022/jun/aftale-om-et-mere-groent-og-sikkert-danmark->.
- Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique, <https://www.ecologie.gouv.fr/eolien-en-mer-0>.
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Podpisano „Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce”*, <https://www.gov.pl/web/klimat/podpisano-porozumienie-sektorowe-na-rzecz-rozwoju-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-polsce>.
- Netherlands Enterprise Agency, *Offshore Wind Energy SDE+*, <https://english.rvo.nl/subsidies-programmes/sde/offshore-wind-energy-sde>.
- Noordzeeloket, *Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ)*, <https://www.noordzeeloket.nl/en/functions-and-use/offshore-wind-energy/free-passage-shared-use/offshore-wind-farm-egmond-aan-zee-owez/>.
- Offshore Wind Park, <https://offshorewind.lt/en/>.
- Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, *RWE otrzymało decyzję środowiskową dla projektu morskiej farmy wiatrowej F.E.W. Baltic II o mocy 350 MW*, 9 grudnia 2021, <https://fewbalticii.rwe.com/pl-PL/baltic-ii-news/09-12-2021-rwe-receives-environmental-permit-for-its-polish-few-baltic-ii-offshore-project>.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, *Operational Wind Farms in the North Sea*, <https://english.rvo.nl/subsidies-programmes/sde/offshore-wind-energy-sde/existing-wind-farms-north-sea>.
- Stiftung Offshore-Windenergie, <https://www.offshore-stiftung.de/en/rss-aktuelles-en>.
- Urząd Regulacji Energetyki, <https://www.ure.gov.pl/pl/urzad/informacje-ogolne/aktualnosci/9595,Offshore-Prezes-Urzedu-Regulacji-Energetyki-rozpatrzyl-ostatni-wniosek-w-ramach-.html>.
- WindEurope, <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/european-offshore-wind-farms-map-public/>.