

Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA



REDAKCJA NAUKOWA

SYLWIA MROZOWSKA

DOROTA PYĆ

Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA

Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju

MORSKA ENERGETYKA WIATROWA

REDAKCJA NAUKOWA

SYLWIA MROZOWSKA

DOROTA PYĆ



Copyright © by Difin Sp. z o.o.
Copyright © by Uniwersytet Gdański
Warszawa 2023

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej pracy bez zgody wydawcy zabronione.

Książka ta jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie publikuj jej w Internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło, a kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty. Szanujmy cudzą własność i prawo.

Wydanie pierwsze

Recenzenci
prof. dr hab. Zdzisław Brodecki
dr hab. Marek Rewizorski, prof. UG

Opinia merytoryczna
dr Karolina Lipińska
Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego

Redaktor prowadzący
Edward Mitek

Korekta
Monika Frąckowiak

Projekt okładki
Magdalena Giera

Zdjęcie na okładce
123rf.com

ISBN 978-83-8270-221-7

Difin Sp. z o.o.
Warszawa 2023
00-768 Warszawa, ul. F. Kostrzewskiego 1
tel. 22 851 45 61, 22 851 45 62
Księgarnia internetowa Difin: www.ksiegarnia.difin.pl
Skład i łamanie: Edit Sp. z o.o., www.edit.net.pl
Wydrukowano w Polsce
Liczba arkuszy wydawniczych: 12,46

Spis treści

Przedmowa	9
Polenergia w edukacji dla zrównoważonego rozwoju – MEW: edukacja kadr zielonej energetyki siłą napędową <i>local content</i>	13
Część I EDUKACJA SPOŁECZNA W MORSKIEJ ENERGETYCE WIATROWEJ	19
Anna Gerej-Gula Rola edukacji w transformacji energetycznej. Studium przypadku morskiej energetyki wiatrowej	20
Magdalena Buksakowska Rola edukacji pozaformalnej w edukacji społecznej na rzecz morskiej energetyki wiatrowej	36
Magdalena Bojarczuk Rola Lokalnych Centrów Informacji w podnoszeniu świadomości na obszarach oddziaływania morskich farm wiatrowych w opinii władz samorządowych powiatu lęborskiego	47

Część II

**GOSPODARCZE ASPEKTY ROZWOJU MORSKIEJ
ENERGETYKI WIATROWEJ** 61

Julia Tomicka

**Wyzwania dla *local content* w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej
w Polsce** 62

Maja Gadowska

**Rola strategii rozwoju społeczno-gospodarczego gminy w tworzeniu
warunków inwestycyjnych na przykładzie budowy infrastruktury
przyłączeniowej morskich farm wiatrowych w gminie Choczewo** 76

Patrycja Rapacka

**Synergia morskich farm wiatrowych i akwakultury na Morzu Bałtyckim
jako wyzwanie dla zrównoważonego rozwoju** 91

Kateryna Lapshyna

Wyzwania rozwoju morskich farm wiatrowych dla sektora turystycznego 110

Część III

**ROLA PORTÓW MORSKICH I PRZEMYSŁU MORSKIEGO
W ROZWOJU MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ** 129

Renata Krętkowska

**Przygotowanie portów serwisowych do współpracy z sektorem
morskiej energetyki wiatrowej na przykładzie Portu Ustka** 130

Michał Bazaczek

**Przygotowanie oraz funkcjonowanie portu instalacyjnego
do obsługi morskich farm wiatrowych** 147

Jarosław Pyrgiel

**Rozwój przemysłu okrętowego w Polsce w kontekście budowy
morskich farm wiatrowych** 159

Część IV

**ROZWÓJ I BEZPIECZEŃSTWO MORSKICH FARM WIATROWYCH
ORAZ INFRASTRUKTURY PRZESYŁOWEJ** 179

Anna Błażewicz-Stasiak

**Znaczenie morskiej energetyki wiatrowej dla bezpieczeństwa
energetycznego Polski** 180

Mateusz Richert

**Wytwarzanie energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych
w kontekście budowy magistrali *offshore* XXI w.** 195

Zbigniew Ostapiuk

Badania gruntu w procesie projektowania morskiej farmy wiatrowej 208

Michał Tomczyk

**Zastosowanie strefy ochronnej wzdłuż kabli podmorskich w aspekcie
żeglugi i rybołówstwa** 220

Zakończenie 239

Przedmowa



Uniwersytet Gdański (UG) to nowoczesny, patrzący w przyszłość ośrodek akademicki. W styczniu 2021 r. powołano w Uniwersytecie Gdańskim Centrum Zrównoważonego Rozwoju (CZR UG). W ramach Centrum Zrównoważonego Rozwoju UG powstał Program Edukacja na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (Program EDU4SD). Zamierzeniem tego Programu jest kształcenie ukierunkowane na realizację celów zrównoważonego rozwoju, przyjętych w Narodach Zjednoczonych w dokumencie „Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030” (Agenda 2030), oraz uruchamianie interdyscyplinarnych tematycznych studiów podyplomowych, odpowiadających potrzebom w zakresie uczenia się, aby zdobywać nowe kompetencje przydatne w pracy, w tym również w administracji publicznej.

Ostatnio w przestrzeni publicznej dużo mówi się o zagrożeniach środowiskowych oraz negatywnych skutkach zmian klimatu. Edukacja na rzecz Zrównoważonego Rozwoju ma na celu kształcenie w zakresie wykorzystania dostępnych i kreowania nowych instrumentów minimalizowania zagrożeń oraz wskazywanie ścieżek budowania odporności na niepożądane zmiany. Z tego względu od samego początku zamierzeniem twórców Programu EDU4SD stało się kształcenie w UG ukierunkowane na realizację celów zrównoważonego rozwoju (*sustainable development goals* – SDGs), przyjętych w Agendzie 2030, oraz uruchamianie interdyscyplinarnych tematycznych studiów podyplomowych, odpowiadających potrzebom w zakresie uczenia się, aby umożliwić osobom zainteresowanym zdobywanie nowych przydatnych w pracy kompetencji. W debacie publicznej coraz więcej wątków silnie koncentruje się wokół bezpieczeństwa energetycznego, w szczególności w odpowiedzi na różne zagrożenia środowiskowe oraz prawdopodobne lub już występujące negatywne skutki zmian klimatu. Wobec tego kompleksowa i komplementarna wiedza o odnawialnych źródłach energii, w tym energii wytwarzanej w morskich farmach wiatrowych, jest szczególnie cenna w społeczeństwie. A w społecznościach

lokalnych, w gminach nadmorskich jest ona wyjątkowo potrzebna, tak jak budowanie świadomości ekologicznej.

W ramach Programu EDU4SD w marcu 2022 r. została uruchomiona w UG pierwsza edycja tematycznych, interdyscyplinarnych studiów podyplomowych, dotyczących morskiej energetyki wiatrowej (MEW) (<https://czrug.ug.edu.pl/studia-podyplomowe/mew/>). Program studiów obejmuje m.in.: prawo w morskiej energetyce wiatrowej, zarządzanie potencjałem MEW, bezpieczeństwo i kontrolę wytwarzania energii w MEW oraz morskie planowanie przestrzenne, a także MEW w transformacji energetycznej. Pozytywne opinie słuchaczy pierwszej edycji na temat zdobytej na studiach podyplomowych wiedzy oraz wciąż rosnące zainteresowanie kształceniem w zakresie morskiej energetyki wiatrowej, prowadzonym w CZR UG i koordynowanym przez nowo powstałe w październiku 2022 r. Centrum Badań nad Gospodarką Morską UG (CBnGM UG), zdecydowało o uruchomieniu drugiej edycji studiów podyplomowych MEW. W ten sposób Uniwersytet Gdański wsparty aktywnie działającym CZR UG i CBnGM UG, urzeczywistnia swój istotny wkład w implementację celów zrównoważonego rozwoju, zawartych w Agendzie 2030, promując różne formy dzielenia się wiedzą i doświadczeniami, dbając o praktyczny wymiar edukacji, wartości i umiejętności umożliwiające ludziom świadome podejmowanie decyzji, kierując się troską o przyszłe pokolenia.

Studia podyplomowe **„Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa”** są nastawione na budowanie kompetencji do współpracy i dobrej komunikacji. Do istotnych korzyści, wschodzącego w Polsce sektora MEW, zalicza się powstawanie nowych miejsc pracy. Już dzisiaj przedstawiciele różnych branż zaangażowani w realizację projektów *offshore* współpracują na wielu poziomach z administracją oraz innymi podmiotami. Aby ta współpraca była korzystna i owocna, ale przede wszystkim efektywna, potrzebne są także odpowiednio rozwinięte tzw. kompetencje miękkie pracowników. Zdolność do współpracy i współdziałania wymaga wiedzy i umiejętności z zakresu sprawnego działania oraz komunikowania się, a także prawa i zarządzania. Z doświadczeń płynących z funkcjonowania sektorów, takich jak energetyka jądrowa czy też żegluga morska, wynika, że to właśnie m.in. zaangażowanie pracowników, ich odpowiednie kompetencje oraz opanowanie sztuki dobrej komunikacji pozwala na osiągnięcie celów rozwojowych i ograniczenie ryzyka w działalności gospodarczej.

Z przyjemnością oddajemy w Państwa ręce niniejszą publikację noszącą ten sam tytuł co nasze studia podyplomowe *Edukacja na rzecz zrównoważonego*

rozwoju: morska energetyka wiatrowa. Ta książka ma dla nas szczególne znaczenie. Złożyły się na nią prace dyplomowe słuchaczy pierwszej edycji naszych studiów, w których ich autorki i autorzy zaprezentowali wyniki swoich badań i własnych przemyśleń dotyczących MEW. Publikacja ta jest dowodem dobrej współpracy i komunikacji pomiędzy słuchaczami studiów podyplomowych, akademikami i specjalistami z branży MEW. Dziękujemy za współpracę Polenergii SA. Podziękowania kierujemy także do Polskiego Towarzystwa Morskiej Energetyki Wiatrowej.

Z nadzieją patrzymy w przyszłość. Przed nami druga edycja studiów podyplomowych, która z pewnością przyniesie wiele ciekawych dyskusji o morskiej energetyce wiatrowej – jednej ze ścieżek wiodących ku zrównoważonemu rozwojowi.

Dziękujemy i zapraszamy do korzystania z naszej wiedzy i doświadczenia w Uniwersytecie Gdańskim.



Prorektor ds. Współpracy i Rozwoju
Uniwersytetu Gdańskiego
dr hab. Sylwia Mrozowska, prof. UG



Kierownik Studiów Podyplomowych
„Edukacja na rzecz zrównoważonego
rozwoju: morska energetyka wiatrowa”
dr hab. Dorota Pyć, prof. UG

Polenergia w edukacji dla zrównoważonego rozwoju – MEW: edukacja kadr zielonej energetyki siłą napędową

local content

1. Polenergia – lider dobrych praktyk w polskiej energetyce

Polenergia jest największą polską prywatną grupą energetyczną integrującą spółki działające w obszarze wytwarzania energii w zdywersyfikowanym portfolio odnawialnych i gazowych źródeł, a także dystrybucji i obrotu oraz sprzedaży energii elektrycznej dla klientów detalicznych i biznesowych. Kierunek obrany przez grupę nazwano Nową Energetyką. Pojęcie to rozumiane jest jako system innowacyjnych rozwiązań, łączących zeroemisyjną energetykę systemową z energetyką prosumencką, opartych o zaawansowane technologicznie zielone źródła energii. Grupa rozwija nowe modele biznesowe, zmieniające sposób myślenia o wytwarzaniu, dostarczaniu i korzystaniu z energii, zgodnie z ideą zrównoważonego i trwałego rozwoju.

Od 2015 r. Polenergia jest pionierem raportowania niefinansowego oraz realizacji polityki włączającej. W 2017 r. grupa przystąpiła do Standardu Programu Etycznego *United Nations Global Compact Network Poland*. Od 2019 r. jest także sygnatariuszem Karty Różnorodności koordynowanej w Polsce przez Forum Odpowiedzialnego Biznesu i systematycznie realizuje projekty związane z tym obszarem.

Wspólnie z Equinor grupa rozwija na wodach wyłącznej strefy ekonomicznej (WSE) Bałtyku portfolio trzech morskich farm wiatrowych (MFW) o łącznej mocy 3000 MW – Morskie Farmy Wiatrowe Bałtyk I, II i III. W 2023 r., wspólnie z grupą Modus, działającą pod marką Green Genius, dysponującą jednym

z najbardziej sprawnych i doświadczonych zespołów rozwijających projekty OZE na Litwie, planuje przystąpić do aukcji na projekt MFW o mocy 700 MW.

Polenergia jest także członkiem Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej i współpracuje z innymi organizacjami branżowymi, wspierając dobre praktyki i doradzając przy dostosowaniu międzynarodowych doświadczeń do polskich warunków. Realizując swoje cele w zakresie zrównoważonego rozwoju, dostrzega rolę lokalnego potencjału kompetencji, zwłaszcza tego realizowanego przez ośrodki akademickie, kształcące ekspertów w dziedzinie morskiej energetyki wiatrowej (MEW). Dlatego grupa z przyjemnością podjęła także współpracę z Uniwersytetem Gdańskim (UG), który otworzył w swoich podwojach jeden z pierwszych celowanych podyplomowych kierunków – „Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju – MEW”. Polenergia już od pierwszej edycji tych studiów została ich partnerem merytorycznym i z dumą angażuje się, poprzez aktywny udział, w proces kształcenia kadr.

2. Kompetencje i dialog jako silniki *local content*

Mając świadomość, że gotowość polskich firm do przystąpienia do łańcucha dostaw dla pierwszych projektów morskich farm wiatrowych w Polsce zależy od czynników rynkowych, systemowych i organizacyjnych, grupa zaangażowała się w zainicjowanie i wdrożenie „Polish Offshore Wind Sector Deal”. Polenergia przewodniczyła pracom jednej z grup roboczych: „Współpraca interesariuszy” – poświęconej zagadnieniom współistnienia morskich farm wiatrowych z innymi użytkownikami morza.

Morskie farmy wiatrowe na Bałtyku mogą być realizowane z dominującym udziałem dostaw i usług świadczonych przez polski przemysł energetyki morskiej, a jego łańcuch dostaw ma szansę stać się ważną polską specjalizacją przemysłową.

W procesie ubiegania się o wsparcie dla projektów morskich farm wiatrowych w postaci prawa do pokrycia ujemnego salda, ramy prawne nałożyły na inwestorów obowiązek przygotowania Planu Łańcucha Dostaw. Rozumiany jest on jako szeroka, długoterminowa strategia współpracy pomiędzy spółkami grupy: MFW Bałtyk I, MFW Bałtyk II oraz MFW Bałtyk III a międzynarodowymi i krajowymi spółkami *offshore*, w celu zwiększenia krajowych kompetencji oraz

rynku usług i dostaw, oparta na wieloetapowym dialogu z szeroką grupą interesariuszy. Współpracując z dostawcami oraz z ośrodkami akademickimi i szkoleniowymi, Polenergia wspiera rozwój możliwości biznesowych, a także kształcenie kompetentnych pracowników. W Planach Łańcucha Dostaw dla MFW Bałtyk II i MFW Bałtyk III za cel przyjęto udział lokalnego łańcucha dostaw na poziomie minimum 23% lokalnej wartości.

W ramach przedstawionych planów zaproponowano **pięć dużych, otwartych programów parasolowych jako podstawy aktywności grupy we wspieraniu rozwoju *local content***:

1. Centrum Promocji i Informacji – narzędzie dialogu z dostawcami, promocji zasad i dobrych praktyk oraz budowania lokalnego łańcucha dostaw.
2. Akademia Kompetencji Morskich – wspierająca rozwój kwalifikacji, szkolenie personelu i rozwój młodzieży, w ramach której grupa podejmuje szereg działań na rzecz wielopoziomowego wspierania edukacji na potrzeby sektora *offshore wind*.
3. Pakiet Zobowiązań Kontraktowych – kaskadujący wymagania Planu Łańcucha Dostaw dla dostawców.
4. Centrum Innowacji Morskich – ustrukturyzowane wsparcie rozwoju lokalnych innowacji, technologii i usług.
5. Program Rozwoju Zaplecza Portowego – wsparcie przedsiębiorczości wokół portów obsługujących morskie farmy wiatrowe i zrównoważonego rozwoju polskich regionów przybrzeżnych.

Polski przemysł i ośrodki naukowe mają unikalną szansę zajęcia pozycji centrum innowacyjności na europejskim rynku – statki budowlane i serwisowe w polskich stocznicach, stacje transformatorowe, kable czy konstrukcje stalowe, podobnie jak znane i cenione na całym świecie kompetencje krajowych kadr energetyki, wkrótce staną się wizytówką na całym świecie.

3. Polenergia liderem zrównoważonego rozwoju – partnerstwo z Uniwersytetem Gdańskim

Polenergia stale wspiera działania w obszarze czterech celów zrównoważonego rozwoju, tj.: 5 – równości płci, 7 – czystej i dostępnej energii, 11 – zrównoważonych miast i społeczności, 17 – partnerstw na rzecz celów. Aby ustrukturyzować

wspólne działania na rzecz ich realizacji oraz wspierać kształcenie nowych kadr zielonej energetyki, Polenergia podpisała w Gdańsku w dniu 24 listopada 2021 r. z UG ramową umowę o współpracy. Umowa ta zakłada stałą kooperację w celu transferu wiedzy i podejmowania działań wspierających realizację zrównoważonej gospodarki unijnej. Ważnym celem porozumienia jest też tworzenie i promowanie równych szans, docenianie wartości ukrytych w różnicach kulturowych między ludźmi oraz wykorzystywanie potencjału różnorodności na rzecz efektywnego realizowania prowadzonych działań *diversity and inclusion*. Realizując tę deklarację w praktyce, grupa sfinansowała studia podyplomowe dwóm mieszkańcom Pomorza. W ramach współpracy z UG, podczas pierwszej edycji studiów podyplomowych „Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa” 2022/2023 Polenergia brała udział w inauguracji studiów, a jej pracownicy przeprowadzili dla studentów w sumie 15 godzin akademickich wykładów, poświęconych aktywnemu dialogowi z interesariuszami projektów MEW, a także budowania lokalnego łańcucha dostaw.

Zakres tematów realizowanych przez studentów w ramach prac dyplomowych odzwierciedla aktualne potrzeby i zainteresowania branży oraz wpisuje się w koncepcję wspólnej pracy nad zrównoważonym rozwojem. Bez wątpienia MEW będzie w przyszłości gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski. Nie będzie to jednak możliwe bez zabezpieczenia odpowiedniej infrastruktury, takiej jak: magistrale, port instalacyjny oraz bazy serwisowe. Jednak sama infrastruktura nie wystarczy, aby z sukcesem rozwijać te inwestycje – niezbędne do tego są szczegółowe badania środowiskowe i planowanie, a przede wszystkim pogłębiony dialog ze wszystkimi interesariuszami procesu. Koegzystencja z obszarami chronionymi, terenami związanymi z obronnością, a także rybołówstwem, żegluga i turystyką jest jedynym pewnym sposobem na zrównoważony rozwój sektora MEW. Z tym większą satysfakcją Polenergia ocenia niniejszą publikację, która podejmuje te najważniejsze dla branży tematy, pokazując, że aktywna współpraca nauki z biznesem owocuje tworzeniem rozwiązań, idei i rekomendacji obejmujących zarówno wyzwania, jak i liczne możliwości rozwijania MEW w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej.

Grupa jest szczególnie dumna z możliwości udziału w tej wspaniałej inicjatywnie. Zwraca bowiem uwagę fakt, że zespół UG nie tylko tworzy centrum unikalnych kompetencji dla osób pracujących w branży lub dopiero poszukujących pracy albo możliwości przekwalifikowania. Z zainteresowaniem i podziwem można także zaobserwować, jak wokół tych studiów zespół doświadczonych naukowców z pasją i powołaniem buduje współpracującą na rzecz *offshore*

społeczność. Efekty tego sieciowania będą zapewne tworzyć synergie i wartości dodane w każdej sferze działalności absolwentów.

Świetnie było towarzyszyć Państwu i współtworzyć pierwszą edycję studiów podyplomowych z zakresu MEW. Gratulujemy przygotowania tak zróżnicowanych i interesujących prac dyplomowych.

Planujemy wspierać także kolejne edycje powyższych studiów oraz życzymy Państwu samych sukcesów w profesjonalnym rozwoju w innowacyjnej i stabilnie wzrastającej branży, jaką jest morska energetyka wiatrowa.

Do zobaczenia na szerokich wodach morza możliwości zawodowych!



Iwona Sierżęga

Członkini Zarządu, Polenergia SA



Marta Porzuczek

Dyrektorka ds. Zrównoważonego Rozwoju,
Polenergia SA

Część I

**EDUKACJA SPOŁECZNA
W MORSKIEJ ENERGETYCE
WIATROWEJ**

Rola edukacji w transformacji energetycznej. Studium przypadku morskiej energetyki wiatrowej

Streszczenie

Polska znajduje się na początku złożonej transformacji energetycznej, w której rozwój morskiej energetyki wiatrowej traktowany jest jako strategiczny cel dla jej powodzenia. Wśród wyzwań sprawiedliwej transformacji energetycznej znajdują się m.in. brak zgody społecznej dla ponoszenia kosztów transformacji oraz wiążących decyzji politycznych, umożliwiających kompleksowe wdrażanie celów Agendy 2030. Poparcie społeczne rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w państwach nieposiadających w tym zakresie doświadczeń będzie w dużej mierze zależne od przyjętych modeli komunikacyjno-informacyjnych oraz celowanych działań edukacyjnych. Celem pracy jest przedstawienie przykładów zagranicznych modeli edukacyjnych na rzecz odnawialnych źródeł energii – morskiej energetyki wiatrowej. Przywołane zostały przykłady Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych.

Słowa kluczowe: morska energetyka wiatrowa, edukacja, zrównoważony rozwój.

Abstract

Poland is at the beginning of a complex energy transformation, in which the development of the offshore wind power industry is treated as strategic goal for its success. The challenges of a fair energy transition include a lack of social consent to bear the costs of the transformation and binding political decisions enabling the comprehensive attainment of the 2030 Agenda goals. Social support for the development of offshore wind energy in countries with no experience in this field will largely depend on the adopted communication and information models and targeted educational activities. The aim of the work is to present examples of foreign educational models devoted to renewable energy sources – offshore wind energy. The examples of Great Britain and the United States were cited.

Keywords: offshore wind, education, sustainable development.

1. Wstęp

W Unii Europejskiej sektor *offshore wind* jest uznawany za jedno z „najbardziej konkurencyjnych”¹ źródeł energii. Strategia w zakresie morskiej energii odnawialnej ma kluczowe znaczenie dla zielonej transformacji, w której najważniejszy jest czas. „Potrzebujemy dużo zielonej energii elektrycznej, aby osiągnąć nasze cele klimatyczne, a strategia dotycząca morskiej energii odnawialnej jest w tym względzie absolutnie niezbędna (*Renew, DK*) – duński europosel Morten Petersen (współtwórca raportu *offshore wind*)”².

Polska znajduje się na początku złożonej transformacji energetycznej, w której rozwój morskiej energetyki wiatrowej traktowany jest jako strategiczny dla jej powodzenia. Wśród korzyści rozwoju sektora wymienia się: rozwój i modernizację krajowej gospodarki; autonomię energetyczną; dekarbonizację środowiska; możliwą redukcję emisji gazów cieplarnianych; wzbogacenie inżynierskiego portfolio poprzez wymianę doświadczeń z kontrahentami działającymi już w branży *offshore*; „solidarność międzypokoleniową” („solidarność w obszarze *offshore* to: zapewnienie długoterminowej konkurencyjności gospodarki, zapobieganie zanieczyszczaniu powietrza i szkodliwym emisjom: w tym celu podejmowane są globalne działania na rzecz ograniczenia efektu cieplarnianego oraz ochrony życia i zdrowia obywateli w nadchodzących dekadach oraz zwiększenie dostępu do energii na ujęciu przestrzennym i sektorowym, w celu zmniejszenia nierówności i zwiększenia dobrobytu społeczeństwa, przyczyniając się w ten sposób do urzeczywistnienia zasad sprawiedliwości społecznej)”³.

Z kolei do najważniejszych wyzwań zalicza się: edukację społeczeństwa na rzecz transformacji energetycznej w Polsce; „opóźnienia w realizacji procedur administracyjnych i legislacyjnych; koordynację realizacji projektów na poziomie krajowym i międzynarodowym, tempo rozwoju technologii morskich turbin wiatrowych; dostępność portów instalacyjnych i serwisowych głównie

¹ J. Kamiński, UE chce przyspieszenia offshore wind, <https://www.namiary.pl/2022/02/24/ue-chce-przyspieszenia-offshore-wind/> [dostęp: 01.12.2022].

² M. Peterson, Zwiększenie morskich źródeł energii odnawialnej, aby osiągnąć cele klimatyczne, <https://www.europeantimes.news/pl/2022/02/> [dostęp: 01.12.2022].

³ M. Hetmański, J. Rycerz, K. Szwarz, J. Zygmunowski, *Solidarność międzypokoleniowa w transformacji energetycznej. Opracowanie koncepcji dla Polski*, https://www.cire.pl/pliki/2/2019/solidar_miedzyp.pdf [dostęp: 01.12.2022].

w pierwszym etapie realizacji inwestycji; dostępność floty instalacyjnej i serwisowej oraz wyspecjalizowanej kadry krajowej do jej obsługi; zapewnienie zakładanego poziomu *local content*; postrzeganie polskich obszarów morskich jako < rynku referencyjnego >; wzrost ryzyka i kosztów po stronie inwestorów; potrzebę korelacji rozwoju morskiej energetyki wiatrowej z wizjami dekarbonizacji przemysłu i transportu w oparciu o technologie wodorowe; kwestie bezpieczeństwa morskich farm wiatrowych, w tym elementy cyberbezpieczeństwa; niewystarczający zasób kadr, zarówno na poziomie zawodowym, jak i z wykształceniem wyższym oraz brak centrów kształcenia”⁴.

Polska ma możliwości, aby stać się niezależnym energetycznie krajem. Dostępna, czysta i tania energia może przełożyć się na przyspieszenie rozwoju gospodarczo-społecznego. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej posiada zdolność wpływu na zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce m.in. poprzez realizację tzw. *local content*, generowanie nowych miejsc pracy, rozwój edukacji, badań naukowych, *know-how*⁵. Jednym z przykładów wymiany inżynierskiego i edukacyjnego portfolio jest synergia norweskiej spółki Equinor i Polenergii. „W roku 2018 Equinor i Polenergia rozpoczęły współpracę nad budową dwóch farm wiatrowych na Bałtyku”⁶, a „*Polish Offshore Wind Sector Deal*” tworzy koło zamachowe dla polskiego *local content*⁷. Morska energetyka wiatrowa w Polsce ma potencjał, aby stać się kluczowym sektorem gospodarczym, dlatego tak ważna jest rola edukacji w działaniach na rzecz akceptacji zrównoważonego rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i transformacji energetycznej w Polsce.

Program rozwoju morskich farm wiatrowych to strategiczny kierunek transformacji energetycznej, wzmacniający bezpieczeństwo energetyczne oraz stanowiący impuls do rozwoju gospodarczego Polski. W *Polityce energetycznej*

⁴ R. Miętkiewicz, T. Chyła, *Morska Energetyka Wiatrowa w Polsce A.D. 2021 wyzwania*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/morska-energetyka-wiatrowa-w-polsce-ad-2021-wyzwania> [dostęp: 01.12.2022].

⁵ R. Urowska i Wspólnicy spk., *Kompendium Prawne prawników Kancelarii Prawnej. Definicja informacji uznanych za know-how i problemy ich ochrony*, <https://kompendiumprawne.pl/2018/01/05/definicja-informacji-uznanych-za-know-how-i-problemy-ich-ochrony/> [dostęp: 01.12.2022], („Międzynarodowa Izba Handlowa w Paryżu, jako *know-how* określa całość kształt wiadomości, czyli fachowej wiedzy oraz doświadczeń w zakresie technologii i procesu produkcyjnego dla określonego wyrobu).

⁶ A. Konopko, *Equinor i Polenergia zapraszają do dialogu*, <https://www.gospodarkamorska.pl> [dostęp: 01.12.2022].

⁷ P. Zbroja, *Czy „Polish Offshore Wind Sector Deal” będzie kołem zamachowym dla polskiego local content?*, <https://balticwind.eu> [dostęp: 01.12.2022].

Polski do 2040 r. wskazano, że moc zainstalowana w morskiej energetyce wiatrowej osiągnie w 2030 r. wartość 5,9 GW, natomiast w 2040 r. – do 11 GW. W fazie inwestycyjnej morskich farm wiatrowych niezbędnych będzie około 34 tysięcy etatów, natomiast docelowo w fazie operacyjnej (obsługa gotowych już farm wiatrowych) będzie to około 29 tysięcy miejsc pracy (po roku 2033, gdy moc morskich farm wiatrowych może osiągnąć nawet 10 GW). W Polsce największymi beneficjentami będą m.in. stocznie, przemysł stalowy i metalowy. Rozkwitną też firmy usługowe i serwisowo-instalacyjne. Wiele z nich już teraz bierze udział w zagranicznych projektach budowy morskich farm wiatrowych, ale są też takie, które planują dopiero wejść do łańcucha dostaw dla morskiej energetyki wiatrowej, dywersyfikując swoje przychody”⁸.

„Przestawienie rozwoju społeczno-gospodarczego na tory rozwoju zrównoważonego morskiej energetyki wiatrowej, biorąc pod uwagę kompleksowość i zmienność uwarunkowań, w jakich proces ten się odbywa, nie może i nie przebiega bez zahamowań, regresów czy złudnych przyspieszeń. Sama siła argumentów nie jest wystarczająca, aby przeprowadzić w krótkim okresie całościową modernizację gospodarki, stosunków pracy, rozwinąć nowe wzorce życia, pracy i zachowań konsumenckich. Instrumenty niezbędne do przejścia są dostępne, rozwija się edukacja dla zrównoważonego rozwoju, lecz ciągle wyzwaniem pozostają m.in. brak świadomej zgody społecznej dla ponoszenia kosztów transformacji oraz wiążących decyzji politycznych, umożliwiających kompleksowe wdrażanie celów Agendy 2030”⁹.

Poparcie społeczne rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w państwach nieposiadających w tym zakresie doświadczeń będzie w dużej mierze zależne od przyjętych modeli komunikacyjno-informacyjnych oraz celowanych działań edukacyjnych. Ważnym etapem przygotowawczym jest przegląd realizowanych działań w tym zakresie w państwach posiadających morską energetykę wiatrową. Celem pracy jest przedstawienie przykładów zagranicznych modeli edukacyjnych na rzecz odnawialnych źródeł energii – morskiej energetyki wiatrowej.

⁸ Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, *Program rozwoju Morskich Farm Wiatrowych*, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 01.12.2022].

⁹ S. Mrozowska, *Polityka (z)równoważonego rozwoju – czyli dlaczego tak trudno zrównoważyć rozwój*, <https://czrug.ug.edu.pl/wp-content/uploads/2021/08/Sylwia-Mrozowska-artyku%C5%82-w-Filozofuj.pdf> [dostęp: 01.12.2022].

2. Rola edukacji w podnoszeniu świadomości na temat sektora morskiej energetyki wiatrowej

Edukacja jest filarem w budowaniu świadomości i działalności proinnowacyjnych w sektorze *offshore wind*. Fundament tego stanowi czwarty cel zrównoważonego rozwoju „Dobra jakość edukacji”. Jak podaje *Education European Area*: „uczący się w każdym wieku muszą być w stanie rozwijać wiedzę, umiejętności i postawy, aby żyć w sposób bardziej zrównoważony, zmienić nawyki konsumpcyjne i przyczynić się do bardziej ekologicznej przyszłości. Kształcenie i szkolenie odgrywają kluczową rolę we wspieraniu ludzi w przechodzeniu od świadomości ekologicznej do działań indywidualnych i zbiorowych.

W dziedzinie kształcenia i szkolenia w całej Europie podejmuje się coraz więcej inicjatyw i działań dotyczących zmian klimatu, różnorodności biologicznej i zrównoważonego rozwoju. Jednak pomimo postępów i rosnącego zainteresowania opinii publicznej, uczenie się w zakresie zrównoważonego rozwoju nie jest jeszcze systematycznym elementem polityki i praktyk edukacyjnych w UE¹⁰. Pozytywne postrzeganie odnawialnych źródeł energii potwierdzają badania empiryczne w Unii Europejskiej. Społeczna akceptacja energii wiatrowej wiąże się zatem zarówno z ogólnym pozytywnym nastawieniem do technologii energii wiatrowej, jak i z coraz większą liczbą „widocznych” decyzji dotyczących lokalizacji na szczeblu lokalnym. Istotne jest, aby „techniczne” cechy energii wiatrowej współdziałały na szczeblu lokalnym z codziennym życiem jednostki oraz z otoczeniem społecznym i instytucjonalnym społeczności, w których takie zmiany mają miejsce¹¹. Edukacja jest kluczem do pokazania społeczeństwu korzyści płynących z odnawialnych źródeł energii.

¹⁰ European Commission, *Green education initiatives*, <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/green-education/about> [dostęp: 01.12.2022]. Tłum. własne: „*Learners of all ages need to be able to develop the knowledge, skills and attitudes to live more sustainably....*”

¹¹ D. Iuga, *Wind Energy, the facts*, chapter 6, *Social acceptance of wind energy and wind farms*, <https://www.wind-energy-the-facts.org/index-71.html> [dostęp: 01.12.2022].

3. Studium przypadku – Wielka Brytania

„Jesteśmy pierwszym pokoleniem, które rozumie naukę i wpływ zmian klimatu, i jesteśmy ostatnim pokoleniem, które może coś z tym zrobić.”

Lindsay Mcquade, *Ceo Scottishpower Renewables*¹².

Świadomość i akceptacja społeczna w sektorze morskiej energetyki wiatrowej w Wielkiej Brytanii, uznawanej za demiurga morskich farm wiatrowych w Europie, była budowana małymi krokami. W 2000 r. powstał tam pierwszy projekt morskiej farmy wiatrowej z największą na tamte czasy turbiną *offshore* na świecie. Wielka Brytania ma potencjał, aby osiągnąć swój cel, a jej metody edukacyjne stały się wzorem dla krajów rozpoczynających swoje inwestycje w *offshore*.

Edukacja na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Wielkiej Brytanii jest realizowana zarówno przez instytucje szkolnictwa, instytucje publiczne, organizacje pozarządowe oraz bezpośrednio wsparcie rządu.

Uczenie dzieci o lokalnym środowisku jest strategiczną częścią szkolnego programu nauczania, który poprzez swoją interdyscyplinarność pomaga przybliżyć znaczenie istotnych lokalnych spraw i wydarzeń.

Przykładem działań edukacyjnych, prowadzonych przez instytucje szkolnictwa, jest podstawa programowa. Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju i czystej energii jest obowiązkowa w brytyjskich szkołach i stanowi zespólną część zajęć dydaktyczno-wychowawczych oraz w procesie pedagogizacji rodziców. „Realizacja zasad ZR jest integralną częścią polityki wszystkich ministerstw na poziomie rządu centralnego Wielkiej Brytanii oraz ministerstw rządów Anglii, Walii i Szkocji. Wszystkie te administracje przyjęły w 2005 r. politykę horyzontalną polegającą na tym, że każde ministerstwo, zarówno na poziomie centralnym, jak i na poziomach administracji lokalnej, ma opracować i realizować Plan Działań dla Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Action Plan*). Oznacza to, że osiągnięcie rozwoju zrównoważonego jest celem wszystkich podejmowanych działań przez każdą z jednostek rządowych.

¹² P. Cahill, *What the U.S. can learn from the U.K. about wind power*, <https://www.nbcnews.com/news/world/us-can-learn-uk-wind-power-rcna2998> [dostęp: 01.12.2022]. Tłum. własne: „We’re the first generation to understand the science ...”.

Troska o wdrażanie ZR zajmuje centralne miejsce w polityce Wielkiej Brytanii, dotyczącej przeciwdziałania zmianom klimatu. Rząd Wielkiej Brytanii przyjął w 2008 r. *UK Climate Change Act*, którego celem jest ograniczenie emisji CO₂ do roku 2050 o 80% w stosunku do emisji z 1990 r.”¹³.

Dzieci od pierwszego etapu edukacyjnego (przedszkola i edukacji wczesnoszkolnej), przy czołowej współpracy z instytucjami promującymi zieloną energię, uczą się o dekarbonizacji środowiska oraz dbania o rozwój odnawialnych źródeł energii poprzez zabawę opartą na metodach aktywizujących. Nauczyciele kształcą się w celu przekazywania wiedzy uczniom, rodzicom i społecznościom lokalnym. Tworzone przez nich portale internetowe mają na celu wymianę doświadczeń, dobrych praktyk i materiałów dydaktycznych. Takie aktywności wzbogacają zielony, edukacyjny *local content*.

Oferująca darmowe treningi, kursy i szkolenia organizacja *Eco-schools.org.uk* jest patronem flagowego i certyfikowanego projektu *Ekologiczne Szkoły*. Aplikując o tytuł zielonej i ekologicznej szkoły, placówki oświatowe powinny rzeczowo uzasadnić przykładowe kluczowe pytania, takie jak np.: ilość odnawialnych źródeł energii (panele słoneczne, turbiny wiatrowe, pompy ciepła itp.), liczbę uczniów i pracowników świadomych znaczenia oszczędzania energii, sposobów dbania o środowisko i energię odnawialną etc.

Kodeks dobrych praktyk edukacyjnych, opublikowany przez Brytyjskie Stowarzyszenie Energii Wiatrowej (BWEA, *British Wind Energy Association*), zapewnia dzieciom w wieku 7–11 lat informacje na temat energii wiatrowej *onshore* i *offshore* (*School Children’s Pack on Wind Energy*). Celem kodeksu jest zabawa i edukacja, zachęcanie dzieci do myślenia o energetyce wiatrowej, pokazanie zabawnych zajęć do samodzielnego wykonania w domu lub szkole. Przewodnik dla rodziców i nauczycieli ma na celu dostarczenie rozwiązań w ramach pakietu dobrych praktyk na rzecz energii odnawialnej¹⁴.

Do wszystkich zainteresowanych skierowane są otwarte kursy *online Massive Open Online Courses* (MOOCs). *Cambridge Institute for Sustainability Leadership* oferuje kursy i studia inżynierskie, podyplomowe i zdywersyfikowane formy doskonalenia zawodowego dla seniorów. Kurs *online: Marine and Wind*

¹³ A. Batorczak, *Edukacja dla Zrównoważonego Rozwoju w Polsce i w Wielkiej Brytanii*, Rozprawa doktorska, Warszawa 2013, <https://depotuw.ceon.pl/bitstream/handle/item/457/Praca%20doktorska.pdf?sequence=1> [dostęp: 11.07.2023].

¹⁴ British Wind Energy Association, *School Children’s Pack on Wind Energy*, https://www.earth.org.uk/img/school/BWEA_School_Pack.pdf [dostęp: 01.12.2022].

Energy oferują m.in.: uniwersytety w Aberdeen, Strathclyde, Oxford, instytuty i centra informacyjne np.: *Offshore Marine People & Academy* w Bristolu, *OPS Training* w Liverpoolu.

Powszechnie znany portal internetowy *British Council*¹⁵, stanowiący również kompendium kształceniowe dla polskich nauczycieli języka angielskiego, publikuje gotowe scenariusze lekcji, zadania *online*, filmy dokumentalne, gry edukacyjne, karty pracy etc. Współpracując z *the Royal Society* i *the Commonwealth*¹⁶, instytucja *British Council* opracowała przewodnik dobrych praktyk w dziedzinie odnawialnych źródeł energii ze wskazówkami i przykładowymi planami organizacji „zielonych lekcji”.

Różne kursy stacjonarne oferowane są przez uniwersytety w całej Wielkiej Brytanii. *University of Hull*, znajdujący się w energetycznym estuarium Wielkiej Brytanii, posiada w swojej ofercie edukacyjnej dwudniowe szkolenia energetyczne. Profesor James Gilbert precyzuje: „Ten dwudniowy kurs uwzględni zagadnienia naukowe i inżynierskie dotyczące turbin wiatrowych i farm wiatrowych, a także szersze zagadnienia związane z produkcją i instalacją, integracją z szerszym systemem energetycznym oraz zagadnieniami biznesowymi i interesariuszami. Kurs jest cenny dla tych, którzy wchodzić do morskiej branży wiatrowej, a także tych, którzy chcą poszerzyć swoją wiedzę o całym sektorze”¹⁷.

Uniwersyteckie centra informacyjne dla społeczności lokalnej powstają w całym kraju. Jednym z nich jest *EastCoast College – Offshore Wind Center, Great Yarmouth* – regionalny ośrodek szkoleniowy i kompetencyjny, którego celem jest wsparcie lokalnej społeczności w dziedzinie inżynierii elektrycznej, pomoc w przekwalifikowaniu się i zdobyciu trwałego zatrudnienia w morskiej energetyce wiatrowej na wybrzeżu Nowej Anglii¹⁸. Huby zielonych innowacji edukacyjnych, przedsiębiorczości, centra informacyjne, instytucje proekologiczne, organizacje

¹⁵ British Council – Instytucja reprezentująca Zjednoczone Królestwo Wielkiej Brytanii i Irlandii Północnej w zakresie współpracy kulturalnej oraz edukacyjnej, z nastawieniem na naukę języka angielskiego.

¹⁶ Commonwealth class, *Renewable Energy How can we keep the lights on?*, https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/renewable_energy_-_how_can_we_keep_the_lights_on.pdf [dostęp: 01.12.2022].

¹⁷ J. Gilbert, *Offshore Wind Energy*, <https://www.hull.ac.uk/study/cpd/courses/offshore-wind-energy> [dostęp: 01.12.2022].

¹⁸ D. Blake, *Offshore Wind Centre*, <https://www.eastcoast.ac.uk/locations/offshore-wind-centre/> [dostęp: 01.12.2022].

non-profit, prywatni przedsiębiorcy, lokalne punkty informacyjne na rzecz morskiej energetyki wiatrowej zlokalizowane są w całej Wielkiej Brytanii. Dzięki ogólnokrajowemu zasięgowi informacji społeczeństwo ma łatwiejszy dostęp do technicznej wiedzy, wiadomości, warsztatów i kursów związanych z *offshore*.

Modelowy przykład inkubatora informacji morskiej energetyki wiatrowej przedstawia farma wiatrowa *Sofia OffShore Wind Farm*¹⁹ w Anglii i Walii. Organizowane przez centrum targi pracy i edukacji *offshore* „podnoszą świadomość uczniów na temat możliwości zawodowych w branży *offshore*. Uczestnictwo uczniów w procesie pracy farmy wiatrowej pozwala poznać zaplecze inżynierskie, rozmawiać z inżynierami instalacji farm wiatrowych, podczas warsztatów budować makiety, oglądać filmy edukacyjne i uczestniczyć aktywnie w dyskusjach. Udział w ogólnokrajowym projekcie „Mistrzowie dla Wiatrów”, organizowanym przez Sofia Farm i RWE, daje nauczycielom możliwość włączenia morskiej energii wiatrowej na stałe do swoich klas”²⁰. Podobną działalnością cechuje się *Wind Scottish Renewables, UK & China Centre for Offshore Renewable Energy* (Brytyjsko-Chińskie Centrum Energii Odnawialnej Offshore), *Renewable UK, Rampion Offshore Wind Visitor Centre* (Brighton) oraz farma i centrum informacyjne *Sheringham Shoal Wind Farm Visitor Centre*. Historyczny zarys i znaczenie energii wiatrowej dla lokalnej ludności jest głównym punktem przewodnim centrum Sheringham. Od 2013 r. za pośrednictwem funduszu społecznościowego *Sheringham Shoal Community Fund* istnieje program stypendialny umożliwiający młodym ludziom z rodzin o niskich dochodach w Norfolk studia inżynierskie w jednej z trzech uczelni Norfolk College. *Rampion Offshore Wind Visitor Centre* (Brighton), oferujący bezpłatne warsztaty dla szkół, to pasjonujące centrum z innowacyjnym zapleczem edukacyjnym. W centrum znajdują się m.in: wystawy, interaktywne wyświetlacze, gry i filmy, wirtualna rzeczywistość 360° (VR), która poprzez proces wirtualizacji zabiera uczestników do samej farmy wiatrowej. Metody aktywizujące wykorzystywane podczas warsztatów to: praktyczne ćwiczenia, takie jak: pomiar prędkości i kierunku wiatru, testowanie modeli turbin; możliwość zaplanowania i zaprojektowania własnej farmy wiatrowej oraz gry i rzemiosło związane z wiatrem.

Szeroko dostępna oferta edukacyjna w Wielkiej Brytanii jest potwierdzeniem, że edukacja na rzecz morskiej energetyki wiatrowej i zrównoważonego

¹⁹ *Sofia Offshore Wind Farm, Dogger Bank. An RWE project*, <https://sofiawindfarm.com/> [dostęp: 01.12.2022].

²⁰ *Sofia Wind Farm, Sofia team at Freebrough Academy careers fair*, <https://sofiawindfarm.com/case-studies/education-and-skills/freebrough-careers-event/> [dostęp: 01.12.2022].

rozwoju stała się nieodłączną częścią edukacji. Impulsem do rozwoju i sukcesu energetycznego było wsparcie brytyjskiego rządu. Rozkwitu sektora można dopatrywać się również w brytyjskiej legislacji stanowiącej koherentną część programu edukacyjnego i stanowiącą pierwowzór dla *Porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce (Polish Offshore Wind Sector Deal)*. Porozumienie, w skrócie *Sector Deal*, wzorowano na brytyjskim odpowiedniku (*Offshore Wind Sector Deal* z marca 2019 r.) – „Jest to ambitna, długoterminowa strategia, w której morska energia wiatrowa staje się podstawą brytyjskiego systemu elektroenergetycznego”²¹.

4. Studium przypadku – USA

“Naprawdę wierzę, że umożliwienie ludziom zobaczenia siebie w czystej energii pomoże im się wznieść.” Erin Twamley²²

Wyspecjalizowana kadra i fachowcy stanowią trzon w transformacji energetycznej w Stanach Zjednoczonych Ameryki. W USA technik turbin wiatrowych jest najszybciej rozwijającym się zawodem. Heather Zichal, dyrektor generalna *American Clean Power Association*, podkreśla: „Transformacja energetyczna jest na zaawansowanym etapie, ponieważ naszym celem jest osiągnięcie ważnych celów klimatycznych i stworzenie dobrze płatnych miejsc pracy w Ameryce (...) nasza branża napędza innowacje i inwestycje w tworzenie miejsc pracy w każdym amerykańskim stanie”²³. „Ponad 415 000 Amerykanów we wszystkich 50 stanach ma bezpośrednie miejsca pracy w sektorze czystej energii, a technik turbin wiatrowych i instalator instalacji słonecznych to pierwsze i trzecie najszybciej rozwijające się zawody w kraju. Dynamika przemysłu w połączeniu ze wspierającymi politykami i regulacjami może zapewnić ponad milion miejsc pracy w sektorze czystej energii do 2030 roku”²⁴.

²¹ Offshore Wind Industry Council, *Offshore wind Sector Deal*, <https://www.owic.org.uk/osw-sector-deal> [dostęp: 01.12.2022].

²² E. Twamley, <https://www.energy.gov/eere/articles/meet-clean-energy-champion-erin-twamley> [dostęp: 01.12.2022].

²³ American Clean Power, *Raport American Clean Power Association*, <https://cleanpower.org> [dostęp: 01.12.2022].

²⁴ J. Madan, *Coraz więcej zielonej energii w USA*, <https://top-oze.pl/coraz-wiecej-zielonej-energii-w-usa/> [dostęp: 01.12.2022].

Modelowe działania edukacyjne w dziedzinie zielonej energii ambasaduje *Sustainable Energy Education and Development Support PA, USA* (Edukacja i Rozwój w Zakresie Zrównoważonej Energii, SEEDS). Misją SEEDS jest promowanie efektywności energetycznej, energii odnawialnej i zrównoważonego życia. Działając za pośrednictwem wirtualnych i fizycznych forów, warsztatów społecznościowych, bezpłatnych ocen energetycznych dla rezydentów i organizacji *non-profit*, programów edukacji ekologicznej, docierają do społeczeństwa²⁵. Michele Sands, prezes SEEDS, w indywidualnej rozmowie akcentuje: „organizacja zawsze była ponad polityką i koncentruje się na społecznych, ekologicznych, a przede wszystkim ekonomicznych powodach stosowania zielonej energii elektrycznej. Współpracuje również z wieloma różnymi organizacjami i stara się unikać przekazu politycznego opartego na słowach-kluczach, które mają inne znaczenie dla ogółu, a inne dla określonej grupy docelowej, do której jest w rzeczywistości skierowany (*dog whistle*) i które mogłyby odstraszać ludzi. Mówią ostrożnie i robią małe kroki, a nie wielkie skoki”²⁶. *Debating science benefits of public education on offshore wind farms University of Massachusetts* (Uniwersytecka debata o naukowych korzyściach płynących z edukacji publicznej na temat morskich farmach wiatrowych Uniwersytet Massachusetts) podkreśla: „cały proces energetyczny musi być zrozumiany przez społeczeństwo, aby ludzie mogli dostrzec korzyści płynące z czystej energii morskich farm wiatrowych wraz z oddziaływaniem na środowisko, zwierzęta i globalne ocieplenie, benefity ekonomiczne i wpływ na życie jednostki społecznej. Im więcej zalet dostrzegą ludzie w farmach wiatrowych, tym większe będzie wsparcie z ich strony w procesie transformacji. Dobrze poinformowana opinia publiczna zapewnia także szybszy proces wdrażania założonych dążeń energetycznych. Poprawa edukacji wymaga zaangażowania publicznego, prywatnego i państwowego. Modelowymi metodami rozpowszechniania wiadomości według DSB są petycje, publiczne wiece, dialogi społeczne, lobbing i badania, interakcja z obywatelami za pomocą paneli dyskusyjnych, konsultacji społecznych, debat, happeningów, centrów informacyjnych, współpraca z przedsiębiorcami, samorządami. Wszystkie powyższe działania angażują urzędników do współtworzenia całego procesu w budowie farm wiatrowych, co jest bezwzględnie konieczne w procesie legislacji. Bardziej bezpośrednią metodą dosłownego zwiększenia świadomości w zakresie energii odnawialnej jest eskalacja formalnej edukacji

²⁵ M. Sands, *About SEEDS*, <https://seedsgroup.net/> [dostęp: 01.12.2022].

²⁶ *Ibidem*.

w szkołach i zwiększenie zainteresowanie tą dziedziną. Programy oświatowe w muzeach, bibliotekach oraz innych ośrodkach publicznych, upowszechniające edukację MEW, powinny stanowić integralną część edukacji”²⁷.

5. Edukacja na rzecz sektora morskiej energetyki wiatrowej w Polsce

Dobre praktyki z Wielkiej Brytanii i USA stały się wzorem dla rozwoju polskiej edukacji w obszarze *offshore*. W polskich szkołach mamy obecnie tzw. „zielone dzieci”, samorządy uczniowskie i społeczności edukacyjne zrzeszające proekologicznych aktywistów działających na arenie międzynarodowej. Dostrzega się wzmożone kampanie na rzecz zielonej energii. Pomimo tego spektrum aktywności wciąż mamy jako społeczeństwo wiele do zrobienia. Na rynku funkcjonuje wiele programów operacyjnych, których celem jest formowanie sieci szkół zawodowych w regionach promujących kierunki ściśle skorelowane z zapotrzebowaniem zawodowym. Przemysł morski odgrywa kluczową rolę w modelowaniu ofert edukacyjnych szkół wraz z doradcami zawodowymi pełniącymi rolę mentorów.

Portal „Gospodarka Morska” przytacza: „W obszarze energetyka wyodrębniono *offshore* jako najbardziej perspektywiczny sektor gospodarki dla województwa pomorskiego, wspierając szkoły, które realizują kształcenie w tym obszarze. Niemniej nie zapominamy o zawodach związanych z przemysłem 4.0”. (...) «To także przyszłość naszej gospodarki – uważa dyrektor Krawiec». Branżę morską i tematykę związaną z rozwojem *offshore* pomorscy urzędnicy wspierają, realizując od ponad 10 lat projekty współfinansowane przez Unię Europejską, które są związane z edukacją morską i żeglarską”²⁸.

Prężnie rozwijające się centra i baza naukowa w całej Europie stały się modelem dla Polski. Uczelnie uruchamiają studia związane z MEW; inżynierskie, zarządzania procesami inwestycyjnymi w MEW, podyplomowe, a także *Executive Offshore Wind MBA*. „Na Uniwersytecie Morskim w Gdyni ukończyć można studia stacjonarne II stopnia na kierunku: morska energetyka

²⁷ S. Curry, S. Evans, E. Hernandez, S. Shepherd, E. Stark, *Debating science Benefits of public education on offshore wind farms*, blogs.umass.edu [dostęp: 01.12.2022].

²⁸ A. Konopka, *Kształcenie polskich kadr offshore*, <https://www.gospodarkamorska.pl/ksztalcenie-polskich-kadr-offshore-co-urzednicy-i-szkoly-branzowe-robia-w-tym-zakresie-66352> [dostęp: 01.12.2022].

wiatrowa. Podyplomowe studia z obszaru MEW: Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa, oferuje Uniwersytet Gdański²⁹. Inne dedykowane specjalności to m.in. ochrona środowiska, oceanografia, studia podyplomowe GIS – System Informacji Geograficznej. Uczelnie podejmują kolejne kroki i planują poszerzyć swoją ofertę edukacyjną o oceanografię fizyczną stosowaną, morskie sektory *offshore*, *Sustainable Blue Economy* (międzynarodowy program w ramach partnerstwa)³⁰ czy *Alliance – European University of the Seas*³¹.

Pomorski Departament Rozwoju Gospodarczego (Pomorska Platforma Offshore) to krajowy, wzorcowy hub edukacyjny, którego idea jest zmaksymalizowanie udziału lokalnych przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw i kształceniu wykwalifikowanych kadr w sektorze MEW. Priorytetem instytucji jest wykorzystanie zaplecza badawczo-naukowego w procesie edukacji społeczeństwa i informowania przedsiębiorców oraz beneficjentów o korzyściach płynących z czystej energii farm wiatrowych na Bałtyku³². „Celem zespołu ds. gospodarki morskiej DRG jest inicjowanie i koordynowanie przedsięwzięć strategicznych służących zrównoważonemu rozwojowi gospodarki morskiej w województwie pomorskim”³³.

Deweloper morskich farm wiatrowych *Ocean Winds* prowadzi międzynarodowe programy dla absolwentów kierunków technicznych, polegające na pracy przy projektach za granicą. Studenci pod okiem mentorów nabierają nowych umiejętności i ze zdobytym portfolio przenoszą się do innego kraju. Taka wymiana międzynarodowego, edukacyjnego *know-how* pozwala im na poznanie zagranicznych modeli w projektowaniu i pracy inżynierii elektrycznej.

²⁹ B. Blazkowska, *Ruszają pierwsze studia zarządzania procesami inwestycyjnymi w MEW*, <https://gramwzielone.pl/energia-wiatrowa/109166/ruszaja-pierwsze-studia-zarzadzania-procesami-inwestycyjnymi-w-mew> [dostęp: 01.12.2022].

³⁰ NCBR, *Partnerstwo europejskie na rzecz neutralnej dla klimatu, zrównoważonej i wydajnej Niebieskiej Gospodarki*, <https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa/partnerstwa/partnerstwo-niebieska-gospodarka> [dostęp: 01.12.2022].

³¹ <https://sea-eu.ug.edu.pl/> [dostęp: 11.07.2023].

³² *Pomorska platforma Offshore*, <https://gospodarka.pomorskie.eu/pomorska-platforma-offshore> [dostęp: 01.12.2022].

³³ S. Szultka, *Inicjatywy gospodarcze*, <https://drg.pomorskie.eu/inicjatywy-gospodarcze/zespolds-gospodarki-morskiej/> [dostęp: 01.12.2022].

6. Podsumowanie

„Od zarania dziejów ludzkość zмага się z zagadką energii. Zagadką człowieka prymitywnego było znalezienie trwałej, niezawodnej energii, która mogłaby dać ogień. Dzisiaj ludzkość stoi przed innym problemem energetycznym, ponieważ znajduje zrównoważoną, niezawodną energię, która nie szkodzi środowisku naturalnemu.” J.L. Kerfoot³⁴

Sukces transformacji energetycznej zależy od nas samych. Czy uda nam się osiągnąć założone cele, to pokaże czas. Najważniejszym wyzwaniem jest edukacja, która stanowi fundament dla rozwoju sektora *offshore* w Polsce. Świadome transformacji i czystej energii społeczeństwo jest kluczem do sukcesu. Celem edukacji w Polsce jest zobrazowanie korzyści płynących z czystej energii. Jeżeli uda się nam osiągnąć wyznaczone cele, to Polska ma szansę stać się wysoko rozwiniętym gospodarczo i autonomicznym energetycznie państwem.

Dynamikę rozwoju branży *offshore* przedstawia Portal Rzeczypospolitej Polskiej. Dane zawarte w raporcie obrazują rozwój branży na świecie. „Morska energetyka wiatrowa jest obecnie jedną z najszybciej rozwijających się technologii OZE na świecie. Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej 2021 r. był dobrym rokiem dla transformacji energetycznej. Rekordowy przyrost mocy zainstalowanej zanotowała również morska energetyka wiatrowa. W 2021 r. wyniósł on 21 GW. Największe rynki morskiej energetyki wiatrowej w Europie to: Wielka Brytania (44,9% mocy zainstalowanej w Europie), Niemcy (27,2%), Niderlandy (10,5%), Dania (8,1%), Belgia (7,9%)”³⁵.

Bibliografia

- American Clean Power, *Raport American Clean Power Association*, <https://cleanpower.org> [dostęp: 01.12.2022].
- Batorczak A., *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju w Polsce i w Wielkiej Brytanii*, Rozprawa doktorska, Warszawa 2013, <https://depotuw.ceon.pl/bitstream/handle/item/457/Praca%20doktorska.pdf?sequence=1> [11.07.2023].

³⁴ J. Kerfoot, *Our energy conundrum*, tłum. własne, <http://www.jackkerfoot.com/> [dostęp: 01.12.2022].

³⁵ *Ibidem*; <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/mew-w-europie-i-na-swiecie-w-liczbach> [dostęp: 01.12.2022].

- Blaczkowska A., *Ruszają pierwsze studia zarządzania procesami inwestycyjnymi w MEW*, <https://gramwzielone.pl/energia-wiatrowa/109166/ruszaja-pierwsze-studia-zarzadzania-procesami-inwestycyjnymi-w-mew> [dostęp: 01.12.2022].
- Blake A., *Offshore Wind Centre*, <https://www.eastcoast.ac.uk/locations/offshore-wind-centre/> [dostęp: 01.12.2022].
- British Council, Commonwealth class, *Renewable Energy How can we keep the lights on*, https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/renewable_energy_-_how_can_we_keep_the_lights_on.pdf [dostęp: 01.12.2022].
- British Wind Energy Association, *School Children's Pack on Wind Energy*, https://www.earth.org.uk/img/school/BWEA_School_Pack.pdf [dostęp: 01.12.2022].
- Cahill P., *What the U.S. can learn from the U.K.*, <https://www.nbcnews.com/news/world/us-can-learn-uk-wind-power-rcna2998> [dostęp: 01.12.2022].
- Curry S., Evans S., Hernandez E., Shepherd S., Stark E., *Debating science Benefits of public education on offshore wind farms*, blogs.umass.edu [dostęp: 01.12.2022].
- European Commission, *Green education initiatives*, <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/green-education/about> [dostęp: 01.12.2022].
- Gilbert J., *Offshore Wind Energy*, <https://www.hull.ac.uk/study/cpd/courses/offshore-wind-energy> [dostęp: 01.12.2022].
- Hetmański M., Rycerz J., Szwarz K., Zygmuntowski J., *Solidarność międzypokoleniowa w transformacji energetycznej. Opracowanie koncepcji dla Polski*, https://www.cire.pl/pliki/2/2019/solidar_miedzyp.pdf [dostęp: 01.12.2022 r.].
- Iuga B., *Wind Energy, the facts*, chapter 6, *Social acceptance of wind energy and wind farms*, <https://www.wind-energy-the-facts.org/index-71.html> [dostęp: 01.12.2022].
- Kerfoot J., *Our energy conundrum*, <http://www.jackkerfoot.com/> [dostęp: 01.12.2022].
- Konopka A., *Kształcenie polskich kadr offshore*, <https://www.gospodarkamorska.pl/ksztalcenie-polskich-kadr-offshore-co-urzednicy-i-szkoly-branzowe-robia-w-tym-zakresie-66352> [dostęp: 01.12.2022].
- Madan J., *Coraz więcej zielonej energii w USA*, <https://top-oze.pl/coraz-wiecej-zielonej-energii-w-usa/> [dostęp: 01.12.2022].
- Miętkiewicz R., Chyła T., *Morska Energetyka Wiatrowa w Polsce A.D. 2021 wyzwania*, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/morska-energetyka-wiatrowa-w-polsce-ad-2021-wyzwania> [dostęp: 01.12.2022].
- Mrozowska S., *Polityka (z)równoważonego rozwoju – czyli dlaczego tak trudno zrównoważyć rozwój*, <https://czrug.ug.edu.pl/wp-content/uploads/2021/08/Sylwia-Mrozowska-artyku%C5%82-w-Filozofuj.pdf> [dostęp: 01.12.2022].
- NCBR, *Partnerstwo europejskie na rzecz neutralnej dla klimatu, zrównoważonej i wydajnej Niebieskiej Gospodarki*, <https://www.kpk.gov.pl/horyzont-europa/partnerstwa/partnerstwo-niebieska-gospodarka> [dostęp: 01.12.2022].

- Offshore Wind Industry Council, *Offshore Wind Sector Deal*, <https://www.owic.org.uk/osw-sector-deal> [dostęp: 01.12.2022].
- Peterson M., *Zwiększenie morskich źródeł energii odnawialnej, aby osiągnąć cele klimatyczne*, <https://www.europeantimes.news/pl/2022/02/> [dostęp: 01.12.2022].
- Pomorska Platforma Offshore, <https://gospodarka.pomorskie.eu/pomorska-platforma-offshore> [dostęp: 01.12.2022].
- Sands M., *About SEEDS*, <https://seedsgroup.net/> [dostęp: 01.12.2022].
- Scott M., *Ekologia Oxford Młodym*, Polska Oficyna Wydawnicza BGW, Warszawa 1996..
- Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, *MEW w Europie i na świecie w liczbach*, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/mew-w-europie-i-na-swiecie-w-liczbach> [dostęp: 01.12.2022].
- Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, *Program rozwoju morskich farm wiatrowych*, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 01.12.2022].
- Sofia Offshore Wind Farm, Dogger Bank, *An RWE project*, <https://sofiawindfarm.com/> [dostęp: 01.12.2022].
- Szultka S., *Inicjatywy gospodarcze*, <https://drg.pomorskie.eu/inicjatywy-gospodarcze/zespol-ds-gospodarki-morskiej/> [dostęp: 01.12.2022].
- Toonen H.M., Lindeboom H.J., *Dark green electricity comes from the sea: Capitalizing on ecological merits of offshore wind power?*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews”, 22.06.2018, nr 42, s. 1023–1033, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.043> [dostęp: 01.12.2022].
- Twamley E., <https://www.energy.gov/eere/articles/meet-clean-energy-champion-erin-twamley> [dostęp: 01.12.2022].
- Urowska R. i Wspólnicy sp.k., *Kompendium prawne prawników kancelarii prawnej. Definicja informacji uznanych za know-how i problemy ich ochrony*, <https://kompendiumprawne.pl/2018/01/05/definicja-informacji-uznanych-za-know-how-i-problemy-ich-ochrony/> [dostęp: 01.12.2022].
- Zbroja P., *Czy „Polish Offshore Wind Sector Deal” będzie kołem zamachowym dla polskiego local content?*, <https://balticwind.eu> [dostęp: 01.12.2022].

Rola edukacji pozaformalnej w edukacji społecznej na rzecz morskiej energetyki wiatrowej

Streszczenie

Jednym z istotnych wyzwań transformacji energetycznej w Polsce jest kwestia edukacji społecznej, szczególnie w zakresie podnoszenia świadomości na temat rozwoju nowych sektorów gospodarki. Brak akceptacji przez społeczności lokalne planowanych inwestycji energetycznych prowadzić może do ich zablokowania lub opóźniania prac nad ich realizacją. Niniejsza praca koncentruje się na wskazaniu potencjału edukacji pozaformalnej w zakresie podnoszenia świadomości społecznej na temat przemian energetycznych w Polsce i wskazuje na jej ważną, uzupełniającą rolę do tradycyjnych form edukacji.

Słowa kluczowe: morska energetyka wiatrowa, edukacja, zrównoważony rozwój, transformacja energetyczna.

Abstract

One of the significant challenges of the energy transformation in Poland is the issue of social education, especially in terms of raising awareness about the development of new sectors of the economy. Lack of acceptance by local communities of planned energy investment may lead to their blocking or delaying works on their implementation. This thesis focuses on indicating the potential of non-formal education in raising public awareness of energy transformations in Poland and points to its important complementary role to traditional forms of education.

Keywords: wind offshore energy, education, sustainable development, energy transformation.

1. Wstęp

Jednym ze złożonych wyzwań, z którymi boryka się współczesny świat, jest kwestia dostępu do taniej, czystej i zrównoważonej energii. Obecnie 13% ludności świata nadal nie ma dostępu do nowoczesnej energii elektrycznej, a 3 mld ludzi jest zależnych od węgla, drewna i węgla drzewnego. Organizacja Narodów Zjednoczonych, która ma na celu utrzymanie pokoju i bezpieczeństwa

na świecie, a także rozwój przyjaznych stosunków pomiędzy państwami członkowskimi, zwraca dużą uwagę na kwestie dostępu do energii jako wyzwanie współczesnego świata, wprowadzając to zagadnienie do Agendy 2030¹.

Jednym z celów Agendy jest: „Zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie”. Cel ten jest powiązany z realizacją konkretnych zadań, takich jak: zapewnienie powszechnego dostępu do przystępnych cenowo, niezawodnych i nowoczesnych usług energetycznych, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w globalnym miksie energetycznym, podwojenie wskaźnika wzrostu globalnej efektywności zużycia energii, zwiększenie międzynarodowej współpracy ułatwiającej dostęp do badań nad czystą energią i technologią w obszarze energii odnawialnej, efektywności energetycznej oraz zaawansowanych i czystszych technologii paliw kopalnych, a także promowanie inwestowania w infrastrukturę energetyczną i czyste technologie energetyczne, do 2030 r. rozbudowanie infrastruktury i zmodernizowanie technologii umożliwiającej dostęp do nowoczesnych i zrównoważonych usług energetycznych dla wszystkich mieszkańców krajów rozwijających się². Unia Europejska uznaje kwestię transformacji energetycznej za kluczową, co znajduje swój wyraz w realizowanych strategiach i politykach. Europejski Zielony Ład to pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest skierowanie Unii Europejskiej na drogę **transformacji ekologicznej**, a ostatecznie – osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. Wspiera przekształcenie Unii Europejskiej w sprawiedliwe i dostatnie społeczeństwo o **nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarce, w której odnawialne źródła energii stanowią połowę całości wytwarzanej energii**³. Podkreśla potrzebę całościowego i międzysektorowego podejścia, w ramach którego wszystkie odpowiednie obszary polityki przyczyniają się do osiągnięcia nadrzędnego celu klimatycznego. Pakiet obejmuje inicjatywy w szeregu ściśle powiązanych ze sobą obszarów, np. w dziedzinie klimatu, środowiska, energii, transportu, przemysłu, rolnictwa oraz zrównoważonego finansowania.

Sektor energetyczny, mający największy udział w unijnych emisjach, będzie musiał przejść głęboką transformację w kierunku dekarbonizacji. Unia

¹ *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne NZ 25.09.2015, [dostęp: 12.12.2022].

² Platforma SDG, Ośrodek Informacji ONZ w Warszawie, <https://www.un.org.pl/cel7> [dostęp: 11.01.2023].

³ <https://www.consilium.europa.eu/pl/> [dostęp: 01.02.2023.].

Europejska w ramach Zielonego Ładu zobowiązała się do radykalnego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, aby do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną. W 2020 r. Rada Europejska zatwierdziła cel polegający na zmniejszeniu unijnych emisji netto o co najmniej 55% do 2030 r., w porównaniu z poziomami z 1990 r. Realizacja projektów morskich farm wiatrowych na Bałtyku wpisuje się w obecną politykę Unii Europejskiej oraz polskiego rządu, zakładającą transformację krajowego systemu energetycznego, zmierzającą w kierunku stopniowego zwiększania udziału OZE i źródeł zeroemisyjnych w produkcji energii. W tym procesie rola morskiej energetyki wiatrowej jest kluczowa, gdyż jest to jedna z ważniejszych technologii w dalszym rozwijaniu energetyki odnawialnej w Polsce. Bałtyk ma doskonałe warunki do budowy pływających farm wiatrowych, dlatego Polska zdecydowanie powinna rozwijać ten kierunek. Należy pamiętać, że morska energetyka wiatrowa to zupełnie nowy segment gospodarki, który posiada potencjał rozwoju nowego rynku pracy⁴. Wyzwaniem jest utworzenie łańcucha dostaw i warunków dla rozwoju dużych firm, ale także małych i średnich przedsiębiorstw w otoczeniu farm wiatrowych – dostawców urządzeń, części i zespołów oraz wszelkiego rodzaju usług. Nasi przedsiębiorcy zawsze są elastyczni i dobrze potrafią wykorzystywać szanse⁵.

2. Rola edukacji pozaformalnej w podnoszeniu świadomości społecznej na temat morskiej energetyki wiatrowej

Edukacja pozaformalna to zorganizowane działania edukacyjne, które nie odpowiadają definicji edukacji szkolnej. Kształcenie pozaformalne nie powoduje zmiany w poziomie wykształcenia. W odróżnieniu od kształcenia nieformalnego, kształcenie pozaformalne powinno odbywać się z udziałem wykładowcy, instruktora lub nauczyciela. Kształcenie pozaformalne prowadzi zazwyczaj do zdobywania i poszerzania umiejętności w różnych dziedzinach życia zawodowego, społecznego, jak również kulturalnego⁶.

Według badań ankietowych, przeprowadzonych przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska w 2020 r., **8 na 10 mieszkańców Polski popiera rozwój morskich farm wiatrowych w Polsce**. Morska energetyka wiatrowa

⁴ W. Dąbrowski, *Polski offshore potrzebuje 70 tys. specjalistów*, gramwzielone.pl [dostęp: 23.12.2022].

⁵ <https://klimat.rp.pl/klimat/art37256101-morskie-farmy-wiatrowe-w-polsce-czekajana-zmiany-regulacji> [dostęp 01.02.2023].

⁶ Opracowanie własne Głównego Urzędu Statystycznego.

to **najbardziej społecznie akceptowalna technologia wytwarzania energii elektrycznej**. Badani spólnie twierdzą, iż budowa morskich farm wiatrowych na Bałtyku jest szansą i bardzo dobrym kierunkiem rozwoju⁷. Potwierdza to inne badanie przeprowadzone w listopadzie 2020 r. dla Ministerstwa Klimatu i Środowiska za pomocą techniki CATI (*Computer Assisted Telephone Interview*), które jednoznacznie wskazuje na pozytywny oddźwięk wśród mieszkańców naszego kraju w aspekcie powstania farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim. Jednakże w raporcie wskazane jest, że wyniki mają charakter jakościowy, a badanie charakteryzuje się małą liczbą badanych.

Edukacja pozaformalna staje się wykształceniem uzupełniającym, dodatkowym. Formą kształcenia edukacji *non-formal* (pozaformalna) jest przyjęcie jej jako edukacji dobrowolnej, świadomej, zorganizowanej poza ustawowym kształceniem. Edukacja pozaformalna trafia w potrzeby konkretnych grup docelowych. Ma zawsze jasno określone cele. Charakteryzuje się elastycznością w organizacji pracy, co staje się kluczowym elementem w dążeniu do przychylności społeczności lokalnej. Budowa i rozwój morskich farm wiatrowych opatrzone są wysokim ryzykiem sprzeciwu społecznego. Strach społeczności przed degradacją ich najbliższego otoczenia wysuwa się na pierwszy plan jako podstawa konfliktu⁸.

Brak wiedzy na dany temat potęguje niepokój obywatelski. Trudności w komunikowaniu pojawiają się przy braku odpowiednich narzędzi do komunikowania się. Problemy w komunikacji pomiędzy stronami rozwiązać może agencja *public relations*. Każda z takich agencji specjalizuje się w kompleksowej obsłudze procesów komunikacyjnych. Agencje PR realizują szereg działań związanych ściśle z procesem budowania relacji. Samorządy oraz inwestorzy nie zawsze jednak opierają się na zatrudnieniu agencji *public relations* ze względu na rosnące koszty powstającego projektu. W takiej sytuacji samorządy zobowiązane są do stworzenia strategii komunikacji pomiędzy stronami. W przypadku morskich farm wiatrowych stronami są trzy grupy podmiotów: społeczność lokalna, która argumentuje swój sprzeciw wobec możliwej degradacji najbliższego otoczenia, inwestor oraz samorząd, które mają wspólne cele i argumenty do realizacji założonego projektu. Niezbędne jest powołanie przez samorząd, we

⁷ *Morska energetyka wiatrowa*, Badania opinii publicznej, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/badania-opinii-publicznej> [dostęp: 12.12.2022].

⁸ M. Wierzbowska-Kujda (red.), *Energetyka wiatrowa w Polsce 2021. Rozwój – wyzwania – perspektywy*, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/akceptacja-spoeczna-energetyki-wiatrowej-10445.html> [dostęp: 10.11.2022].

współpracy z inwestorem, komórki edukacyjnej. Komórki złożonej nie tylko ze specjalistów w dziedzinie morskiej energetyki wiatrowej, ale również specjalistów *social media* i *public relations* oraz pedagogów i urzędników. Zadaniem komórki byłoby nie tylko budowanie argumentacji, czyniąc ją zrozumiałą dla otoczenia, które należy przekonać lub zachęcić do postulowanych rozwiązań, ale również przeprowadzenie szeregu szkoleń w przedszkolach, szkołach oraz instytucjach, a także skrupulatne prowadzenie *social mediów*. Komórka powołana miałaby za zadanie wdrożyć praktyki, które pozwolą skutecznie zarządzać komunikacją i dialogiem podczas przygotowania inwestycji. Praktyki polegają na wdrożeniu zasad działania, opartego na kilku zasadach takich jak: określenie potencjalnych przeciwników inwestycji, spojrzenie na inwestycję oczami przeciwników, wysłuchanie ich i zaangażowanie ich w realizację projektu – ostatecznie: przygotowanie się do obrony inwestycji. Najczęstszą przyczyną konfliktów pomiędzy inwestorem a lokalnymi społecznościami jest niewłaściwe podejście tego pierwszego do interesariuszy zewnętrznych planowanego przedsięwzięcia⁹.

Komunikowanie społeczne w zakresie rozwoju obejmuje różne narzędzia. Aby aprobata społeczna doszła do skutku, należy spełnić wszystkie kryteria komunikacji, łącząc kilka narzędzi jednocześnie. Jedną z metod dialogu obywatelskiego są konsultacje społeczne. Jest to proces informowania i zasięgania opinii obywateli podczas podejmowania najważniejszych decyzji dotyczących między innymi planowanych inwestycji oraz innych istotnych przedsięwzięć. Konsultacje społeczne, choć powinny znaleźć się w planie edukacji społeczności lokalnych, nie są wystarczającym narzędziem do informowania i edukowania. System konsultacji społecznych nie jest idealną formą kontaktu ze względu na kilka czynników. Odbywają się one w ściśle określonym terminie, odgórnie nałożonym przez organizatorów, co ogranicza dostępność tej formy kontaktu. Konsultacje odbywają się w miejscu narzuconym przez organizatora. Często mało przyjaznym dla zainteresowanego. Przybierają formę wykładu, prezentacji treści, a nie rozwiązywaniu konfliktów i rozwiewaniu wątpliwości. Czynniki te wpływają na to, że rola konsultacji staje się narzędziem ograniczonym. Konsultacje społeczne powinny być nieodłączną składową partycypacji obywatelskiej, lecz nigdy jedyną. Dopiero w połączeniu z innymi czynnikami można

⁹ M. Stryjecki, *Dogadaj się ze swoim NIMBY, czyli jak prowadzić dialog społeczny podczas inwestycji*, „Nowa Energia” 2017, s. 45–49. [dostęp: 28.01.2023].

dążyć do zgody obywatelskiej. Jeśli konsultacje społeczne nie rozwiązały rzeczywistych problemów społecznych, a spowodowały narastanie konfliktów społecznych, nie wywołały wzrostu aprobaty obywateli dla działań samorządu, można uznać, że nie spełniły swej roli i stały się jedynie narzędziem jednokierunkowego informowania o zamierzeniach samorządu. Niejednokrotnie obie strony pozorują działania konsultacyjne. Może dojść wtedy do eskalacji konfliktu, a w przyszłości rozczarowani mieszkańcy mogą ze zdwojoną siłą walczyć z urzędem oraz realizowaną inwestycją¹⁰. Aby uzyskać efekt społecznego zaangażowania, samorząd powinien efektywniej informować mieszkańców.

Władza jest zobowiązana (np. poprzez normatywnie zdefiniowane obowiązki, zawarte chociażby w ustawach o dostępie do informacji publicznej czy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko) do udzielania informacji poprzez odpowiednie formy i procedury. Chodzi o pełną jawność, przejrzystość oraz czytelność komunikatu. Nierzadko obywatele odruchowo wyrażają swój sprzeciw i stają w opozycji do władzy. W każdej takiej sytuacji należy uznać, iż pierwszą reakcją może być sprzeciw i że może się on pojawić prawie zawsze. Jest to naturalne zachowanie, z reguły interpretowane jako reakcja obronna na zmianę. W takim momencie trudno przeciwstawić się czemuś nowemu w taki sposób, aby nie prowadziło to do eskalacji konfliktu z osobami czy grupami. Należy podjąć starania, mające na celu zminimalizowanie negatywnych skutków tego mechanizmu i dążyć do porozumienia¹¹. Porozumienie trzeba wypracować kilkoma metodami kontaktu. Aby komunikowanie się przyniosło zamierzony efekt niezbędna jest „praca u podstaw”. System edukacji szkolnej, wczesnoszkolnej i przedszkolnej wysuwa się na pierwszy plan w początkowej fazie edukacji pozaformalnej w temacie morskiej energetyki wiatrowej. Pozytywnym nurtem w dzisiejszych czasach jest rozpoczęcie edukacji ekologicznej już w najmłodszych latach życia człowieka. Edukacja dotycząca podstaw oszczędzania energii elektrycznej może skutkować ciekawością najmłodszych w tematach wyższej wagi ekologicznej. Właśnie z tego powodu wprowadzenie systemu edukacji pozaformalnej wśród najmłodszych powinno

¹⁰ A. Ferens, R. Kondas, I. Matysiak, G. Rzeźnik, M. Szyrski, *Jak prowadzić konsultacje społeczne w samorządach? Zasady i najlepsze praktyki współpracy samorządów z przedstawicielami społeczności lokalnych*, Praca zbiorowa pod redakcją merytoryczną ekspertów Polskiego Instytutu Demokracji Lokalnej, 2020, s. 13. [dostęp: 22.12.2022].

¹¹ *Ibidem*, s. 14.

być priorytetem dla inwestora i samorządu, szczególnie w gminach, których bezpośrednio dotyczy powstanie morskiej energetyki wiatrowej.

Społeczeństwo wyedukowane to społeczeństwo świadome. System edukacji przedszkolnej powinien opierać się na podstawach ekologii, ale w ściśle określonym, powtarzalnym szyku. Nauka przedszkolna i wczesnoszkolna polega na powtarzalności czynności. Żeby utrwalić wiedzę ekologiczną należy wprowadzić cykliczne spotkania edukacyjne dla 6–9-latków w zerówkach i w toku edukacji wczesnoszkolnej. Cechą edukacji pozaformalnej jest to, że ten rodzaj kształcenia zorganizować może każdy, głównie podmioty, organizacje czy osoby prywatne. W edukacji wczesnoszkolnej proces ten musi być odpowiednio zorganizowany, więc już na tym etapie możemy powiedzieć, że dla dzieci w klasach I–III kształcenie może opierać się na edukacji podstawowej wiedzy ekologicznej. Należy pamiętać, że edukacja na tym etapie wymaga niezwyklej staranności w doborze treści nauczania, środków, strategii, metod i technik nauczania, aby ukazać dzieciom scalony obraz świata i ułatwić jego rozumienie. Doświadczenia uczniów i wyprowadzone z nich aktywności tworzyć powinny poznawcze oczekiwania uczniów, rozwojowe sytuacje edukacyjne¹².

System edukacji szkolnej to kolejny krok ku edukacji proekologicznej, energetycznej. Szkoła to pierwsze miejsce do nauki, nie tylko formalnej, ale i tej pozaformalnej. Młodzież ma szansę zdobyć podstawową wiedzę, niezawartą w podstawie programowej. Dlatego takie treści jak wiedza ekologiczna oraz idąca za nią „wiedza energetyczna” najlepiej będzie przyswajana właśnie w szkole wśród rówieśników w formie edukacji pozaformalnej. Aby tak się stało, niezbędne jest wzmacnianie współpracy pomiędzy szkołą a młodymi ludźmi oraz ich otoczeniem. Kluczowym partnerem szkoły w tym procesie mogą być nastawione na współdziałanie i dialog instytucje lokalne – organizacje społeczne, samorządy czy lokalni przedsiębiorcy i pracodawcy. Razem z nimi szkoła może budować sieć wzajemnego wsparcia i włączać młodzież (a także innych mieszkańców i mieszkanki) w spójny i zrównoważony rozwój swojej miejscowości.

Szkoła jest instytucją, w której dochodzą do głosu nie tylko problemy uczennic i uczniów, ale także – w mikroskali – problemy całego społeczeństwa,

¹² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz.U. z 2017 r. poz. 356, s. 53.

jak właśnie ubóstwo energetyczne kraju. Powinna ona pełnić funkcję centrum lokalnego, czyli angażować dzieci, młodzież oraz nauczycieli i nauczycielki w aktywność na rzecz wspólnego działania. Powinna również otwierać się na miejscową społeczność, zapraszać instytucje i grupy do korzystania ze swoich zasobów. W ten sposób może zwiększać swoją odporność na nieprzewidziane kryzysy i odgrywać ważną rolę w budowaniu silnych społeczności, zdolnych szybko reagować na potrzeby społeczności. To jedno z najłatwiej dostępnych narzędzi budowania kapitału społecznego, którego niedostatek od lat jest główną barierą rozwoju Polski¹³. Edukacja pozaformalna jest bardzo zbliżona do edukacji formalnej, ale odbywa się poza podstawą programową, a więc daje wiele nowych możliwości dla szkół. Przykładem mogą być warsztaty tradycyjne lub interaktywne, organizowane dla uczniów na różnych etapach nauki. Ten rodzaj kształcenia stawia sobie pewne cele do zrealizowania, stąd jego wysokie znaczenie dla działań wspierających szkoły¹⁴. Właśnie dlatego system kształcenia szkolnego na rzecz morskiej energetyki wiatrowej powinien opierać się na wiedzy praktycznej. Niezbędne jest wprowadzenie lekcji praktycznych na temat odnawialnych źródeł energii. Lekcje te powinny obejmować wycieczki z osobą kompetentną, np.: z przedstawicielem inwestora. Tworzenie konkursów wśród młodzieży na projekty ekologiczne, graficzne lub eventowe może zwiększyć zaangażowanie w inwestycje nie tylko samych zainteresowanych, ale – co za tym idzie i co jest wartością dodaną – ich rodziców.

Kolejnym niedocenionym, a niezbędnym narzędziem do edukacji społeczności lokalnej są *social media*. Edukacja w XXI w. jest narzędziem do wykorzystania dostępnych technologii informacyjnych i komunikacyjnych w celu podniesienia pułapu edukacji wśród społeczeństwa. Media społecznościowe mają szerokie zastosowanie i stają się dostępne dla coraz szerszego grona użytkowników. Narzędzia te mogą być wykorzystywane jako pomoc w tworzeniu świadomości społecznej, zarówno globalnej, jak i lokalnej. Do stworzenia pełnej koncepcji łagodzenia konfliktów związanych z powstaniem farm wiatrowych niezbędne jest wprowadzenie silnie działającej komórki prowadzącej media społecznościowe. „Silnie działającej” – jest tu sformułowaniem kluczowym. Zamieszczanie postów o planowanej inwestycji na jednym medium jest niewystarczającym sposobem. Staje się półśrodkiem, którego należy unikać.

¹³ <https://sosdlaedukacji.pl/szkola-w-lokalnej-sieci-edukacja-odpowiedzialnosc-spoeczna/> [dostęp: 12.01.2023].

¹⁴ Dz.U. z 2017 r. poz. 356, s. 53.

Osoba od *social mediów* w dzisiejszych czasach jest konieczna z wielu powodów. Media społecznościowe, jak żadne inne narzędzia, potrafią wprowadzić „szum medialny”, którego inwestor potrzebuje do rozpoczęcia próby komunikacji. Internet staje się jedynym źródłem informacji, szczególnie wśród młodych ludzi. Jak podaje serwis Polskie Badanie Internetu¹⁵ we wrześniu 2020 r. z Internetu korzystało 27,7 mln Polaków (14,1 mln kobiet oraz 13,6 mln mężczyzn). Łącznie wykonali oni 55,4 mld odsłon, zaś przeciętny internauta spędzał w sieci blisko 2 godziny i 4 minuty dziennie. To ukazuje skalę możliwości, jakie niesie za sobą dobrze prowadzony PR w Internecie. Profesjonalnie prowadzone media społecznościowe są siłą napędową nie tylko wielkich inwestycji, ale i większości przedsiębiorstw w Polsce. Zaletami edukacji za pośrednictwem mediów społecznościowych w kontekście powstawania morskich farm wiatrowych jest to, że jest możliwa o każdej porze i w każdym miejscu z dostępem do Internetu, dlatego inwestor ma możliwość na gorąco reagować na stawiane argumenty strony przeciwnej, a także na bieżąco informować o etapach inwestycji. Umożliwia nauczanie jednocześnie dużej liczby osób zgromadzonych na profilach. Ułatwia spotkania *online* z ekspertami w różnych dziedzinach, trafia do wielu odbiorców. Tworzy wiedzę bardziej zrozumiałą i przystępną, umożliwiając nawiązanie nowych kontaktów. Służy pogłębianiu wiedzy nie tylko w sposób ogólnie dostępny, ale i łatwo przyswajalny. Często pozbawiony określeń technicznych lub prawniczych pomaga zrozumieć problem osobom zaangażowanym społecznie, ale niewydukuowanym technicznie. W konflikcie powstawania farm wiatrowych ważnym aspektem jest przejrzystość poruszanych zagadnień. Zagadnienia tłumaczone językiem potocznym stają się bardziej przystępne dla szeregowego mieszkańca. Przekazanie praktycznych wskazówek, dotyczących, mających powstać, farm wiatrowych, z ukazaniem przełożenia ilości wytwarzanej energii w przeliczeniu na jedno gospodarstwo domowe, jest kluczem do zrozumienia wagi odnawialnych źródeł energii oraz ich wyższości nad energią powstałą z paliw kopalnych.

3. Podsumowanie

Edukacja pozaformalna może mieć kluczowe znaczenie w rozwiązaniu problemów społecznych dotyczących budowy i eksploatacji morskich farm wiatrowych. Przy rozwoju inwestycji mogą pojawiać się niepokoje społeczne,

¹⁵ <https://pbi.org.pl> [dostęp: 12.01.2023.].

dotyczące przede wszystkim troski o aspekty środowiskowe w toku powstawania farm wiatrowych oraz zniszczeń wiejskiej i miejskiej infrastruktury, i krajobrazu wokół miast nadbałtyckich. Każdy element niepokoju społecznego powinien być przestudiowany i w miarę możliwości rozwiązany w najlepszy możliwy sposób. Edukacja pozaformalna ma kluczowe znaczenie w rozwiązaniu problemów społecznych. Edukacja pozaformalna w morskiej energetyce wiatrowej cechuje się wysokim priorytetem, ze względu na niski poziom wiedzy społeczeństwa na tematy związane z odnawialnymi źródłami energii. Społeczeństwo niedoinformowane stawia opór przed nieznanym. Brak edukacji w dziedzinie szkodliwości wytwarzania energii ze śladem węglowym może skutkować niechęcią do morskiej energetyki wiatrowej oraz odnawialnych źródeł energii. Natychmiastowy rozwój sektora morskiej energetyki wiatrowej nie jest możliwy bez aprobaty społeczeństwa, a w szczególności lokalnej społeczności, której to dotyczy. Jeśli inwestorzy wraz z władzami nie położą szczególnej wagi na informowanie o zaletach odnawialnych źródeł energii, może to skutkować wysokim oporem społecznym, a co za tym idzie opóźnianiem prac nad słusznym rozwiązaniem problemów z dostarczaniem energii elektrycznej. Bez wiedzy społeczeństwa na temat wagi tego przedsięwzięcia, proces wprowadzania odnawialnych źródeł energii w Polsce może zostać opóźniony. Edukacja staje się tu elementem kluczowym do rozpoczęcia przemian energetycznych w Polsce.

Bibliografia

- Ferens A., Kondas R., Matysiak I., Rzeźnik G., Szyrski M., *Jak prowadzić konsultacje społeczne w samorządach? Zasady i najlepsze praktyki współpracy samorządów z przedstawicielami społeczności lokalnych*, Praca zbiorowa pod redakcją merytoryczną ekspertów Polskiego Instytutu Demokracji Lokalnej, 2020, [dostęp: 22.12.2023]
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej, Dz.U. z 2017 r. poz. 356, [dostęp: 26.01.2023]
- Stryjecki M., *Dogadaj się ze swoim NIMBY, czyli jak prowadzić dialog społeczny podczas inwestycji*, „Nowa Energia” 2017, [dostęp: 28.01.2023]

Strony internetowe

<https://www.un.org.pl/cel7>, [dostęp: 12.01.2023]

<https://www.consilium.europa.eu/pl/>, [dostęp: 01.02.2023]

<https://klimat.rp.pl/klimat/art37256101-morskie-farmy-wiatrowe-w-polsce-czekaja-na-zmiany-regulacji>, [dostęp: 01.02.2023]

<https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/badania-opinii-publicznej>
[dostęp: 12.12.2022]

<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/akceptacja-spoleczna-energetyki-wiatrowej-10445.html>, [dostęp: 01.02.2023]

<https://sosdlaedukacji.pl/szkola-w-lokalnej-sieci-edukacja-odpowiedzialnosc-spoleczna/>, [dostęp: 12.01.2023]

Rola Lokalnych Centrów Informacji w podnoszeniu świadomości na obszarach oddziaływania morskich farm wiatrowych w opinii władz samorządowych powiatu łęborskiego

Streszczenie

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce jest szansą na przejście z węglowej kultury energetycznej na odnawialną kulturę energetyczną i osiągnięcie krajowych celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej. Rozwój nowego sektora gospodarki wymagał będzie wdrożenia strategii komunikacyjno-informacyjnych oraz podniesienia świadomości mieszkańców oddziaływania morskich farm wiatrowych. Funkcję lokalnych źródeł wiedzy i informacji mogą pełnić Lokalne Centra Informacji jako punkty pierwszego kontaktu dla mieszkańca poszukującego rzetelnych informacji o morskiej energetyce wiatrowej. Centra takie mogą pełnić rolę wspierającą władze samorządowe w zakresie polityki informacyjnej względem morskiej energetyki wiatrowej. W pracy zaprezentowano wyniki badań jakościowych z przedstawicielami władz samorządowych powiatu łęborskiego. Poszukiwano odpowiedzi na pytanie o opinię przedstawicieli władz samorządowych na temat roli i miejsca centrów informacji w procesie podnoszenia świadomości społeczności lokalnych na temat inwestycji energetycznych.

Słowa kluczowe: komunikacja społeczna, polityka informacyjna, morska energetyka wiatrowa, samorząd lokalny.

Abstract

The development of the offshore wind energy industry in Poland is an opportunity to switch from a coal energy culture to a renewable energy culture and to achieve the national goals of the European Union's climate and energy policy. The development of the new economy sector will require implementing communication and information strategies and raising the inhabitants' awareness of the impact of offshore wind farms. The function of local sources of knowledge and information can be performed by Local Information Centres as the first

point of contact for a resident seeking reliable information on offshore wind energy. Such centres can support local government authorities in the field of information policy regarding offshore wind energy. The paper presents the results of qualitative research with representatives of local government authorities in the Lębork county. The answer to the question about the opinion on the role and place of information centres in raising local communities' awareness of energy investments was sought.

Keywords: social communication, information policy, offshore wind, local government.

1. Wstęp

W listopadzie 2020 r. Komisja Europejska opublikowała strategię wykorzystania potencjału morskiej energii odnawialnej¹, która wyznacza drogę do zastąpienia paliw kopalnych odnawialnymi źródłami energii. Przewaga Europy jako lidera w dziedzinie energii z morskich źródeł odnawialnych może zostać osiągnięta dzięki potencjałowi mórz Unii Europejskiej, od Morza Północnego i Morza Bałtyckiego po Morze Śródziemne, od Atlantyku po Morze Czarne, a także na morzach otaczających regiony UE najbardziej oddalone oraz kraje i terytoria zamorskie. Wykorzystanie tego potencjału technologicznego i fizycznego ma kluczowe znaczenie dla realizacji przez Europę celów redukcji emisji dwutlenku węgla do 2030 r. i osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r.² Państwa nadbałtyckie widzą potencjał w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na Bałtyku. Z inicjatywy Polski w dniu 30 września 2020 r., wspólnie z Komisją Europejską, ministrowie Polski, Danii, Estonii, Finlandii, Litwy, Łotwy, Niemiec i Szwecji podpisali wspólną *Deklarację Bałtycką na rzecz Morskiej Energetyki Wiatrowej*, która zainaugurowała ścisłą współpracę krajów regionu Morza Bałtyckiego. Współpraca dotyczy m.in. planowania przestrzennego morskich obszarów, jak również rozwoju sieci, planowania mocy i mechanizmów wsparcia dla budowy wewnętrznego rynku energii oraz infrastruktury transgranicznej. Dla polskiej transformacji energetycznej sektor morskiej energetyki wiatrowej jest określany jako strategiczny, co

¹ Strategia UE mająca na celu wykorzystanie potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych na rzecz neutralnej dla klimatu przyszłości, COM (2020) 741 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0741&from=EN#footnote16> [dostęp: 12.02.2023].

² Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady z postępów w dziedzinie konkurencyjności w zakresie czystej energii, SWD (2020) 953 final, IMMC.COM%282020%29953%20final.POL.xhtml.1_PL_ACT_part1_v2.docx (europa.eu) [dostęp: 10.10.2023].

znajduje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych takich jak *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*³

Rozwój nowego sektora gospodarki w państwach, które do tej pory nie posiadały żadnych doświadczeń w tym obszarze, będą wymagały przygotowania strategii komunikacyjno-informacyjnych na ten temat, rozwoju centrów informacji, dedykowanych stron internetowych, przede wszystkim w celu podniesienia świadomości mieszkańców, władz lokalnych, turystów, przedsiębiorców na temat samego sektora, korzyści, zagrożeń i wyzwań związanych z jego rozwojem. Funkcją taką mogą m.in. pełnić Lokalne Centra Informacji. Niniejsza praca koncentruje się na zebraniu opinii przedstawicieli lokalnych władz samorządowych na temat roli komunikacji społecznej w realizacji złożonych inwestycji energetycznej na obszarach oddziaływania morskich farm wiatrowych. Założeniem pracy jest stwierdzenie, że świadomość roli komunikacji i informacji społecznej wśród władz samorządowych obszarów – w pobliżu których rozwijać się będą morskie farmy wiatrowe – ma kluczowe znaczenie dla budowania świadomości, opinii, poparcia bądź sprzeciwu społeczności lokalnych.

2. Cel i metodologia badania

Przeprowadzono sześć indywidualnych wywiadów pogłębionych, w których udział wzięli przedstawiciele władz samorządowych z terenu powiatu lęborskiego, zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego. Obszar badanego powiatu obejmuje trzy gminy wiejskie i dwie gminy miejskie, które poza swoistymi walorami różnicuje odległość od morza. Wywiady przeprowadzono w oparciu o kwestionariusz, w którym zawarto osiemnaście pytań otwartych i zamkniętych. Trzy z dziesięciu pytań zamkniętych dawały dodatkową możliwość uszczegółowienia wypowiedzi. Zebrane podczas wywiadów dane i opinie pozwoliły na dokonanie analizy i porównań pomiędzy wypowiedziami respondentów. Realizacja wywiadów w terenie trwała od 7 do 30 grudnia 2022 r. Kolejnym etapem realizacji badania było przygotowanie transkrypcji na podstawie nagrań, które poddane zostały analizie przez autora opracowania.

Rekrutacja respondentów odbywała się metodą telefoniczną celem umożliwienia spotkania i przeprowadzenia wywiadów bezpośrednich z wójtami,

³ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., „Monitor Polski. Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej”, Warszawa dnia 02.03.2021 r., poz. 264.

burmistrzami i starostą powiatu lęborskiego w województwie pomorskim. Łącznie przeprowadzono sześć wywiadów pogłębionych. Zrealizowane badanie opierało się na wywiadach z trzema kategoriami respondentów: wójtami gmin wiejskich: Gminy Cewice, Gminy Nowa Wieś Lęborska, Gminy Wicko; burmistrzami miast: Lęborka, Łeby; starosty powiatu lęborskiego.

Badanie miało na celu ustalenie stanu istniejącego oraz zebranie danych dotyczących ról, wyzwań i oczekiwań przedstawicieli samorządu lokalnego w powiecie lęborskim, w zakresie komunikacji społecznej i edukacji względem morskich farm wiatrowych. Wybór gmin powiatu lęborskiego był wyborem celowym, bezpośrednio związanym z budową baz serwisowych w jednej z gmin – w Łebie – nadmorskiej miejscowości intensywnie przygotowującej się do przyjęcia inwestorów morskich farm wiatrowych.

3. Wyniki badań

Przeprowadzone badania mają charakter wyłącznie jakościowy. Zebrane dane należy traktować wyłącznie jako ilustrację problemu. Duże poparcie społeczne dla transformacji energetycznej i rozwoju morskiej energetyki wiatrowej nie przekłada się na wiedzę i wysoką świadomość społeczną. Wywiad rozpoczęto od pytania o promocję odnawialnych źródeł energii. Respondenci, z wyjątkiem jednego, potwierdzili odpowiednie zapisy w aktualnych lokalnych strategiach rozwoju. Jednogłośnie i zdecydowanie potwierdzili, że rozwój morskiej energetyki wiatrowej zwiększy bezpieczeństwo energetyczne Polski. Na pytanie, czy uczestniczą w naradach, spotkaniach i konferencjach poświęconych morskiej energetyce wiatrowej, niemal jednogłośnie potwierdzili swoje zainteresowanie tematyką. Jeden respondent potwierdził, że reprezentowana przez niego jednostka samorządowa jest sygnatariuszem porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce oraz członkiem Pomorskiej Platformy Rozwoju Morskiej Energetyki Wiatrowej na Bałtyku.

Informacje o korzyściach i trudnościach związanych z rozwojem morskich farm wiatrowych na Bałtyku w najbliższym sąsiedztwie – w Łebie, mieszkańcy mogą czerpać z mediów i od deweloperów farm. Żaden urząd nie prowadzi takich działań informacyjnych. Deweloperzy o szansach i zagrożeniach rozmawiają z mieszkańcami podczas konsultacji. Niestety spotkania odbywają się tylko w Łebie, przy mocno ograniczonej frekwencji, gdzie największą grupę zainteresowanych stanowi środowisko rybackie. Na stronach internetowych

Łeby i powiatu lęborskiego można znaleźć pojedyncze relacje z wydarzeń czy spotkań poświęconych morskim farmom wiatrowym, co trudno uznać za działania budujące świadomość społeczeństwa.

Tabela 1. Opinie władz samorządowych na temat prowadzonych działań informacyjnych wśród mieszkańców powiatu lęborskiego w zakresie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej

W3: *Jeśli chodzi o informacje, to brakuje informacji dla mieszkańców. Jeżeli urząd gminy ma być jedynym przekąźnikiem informacji, to jest to troszeczkę za mało. Informacja powinna bezpośrednio wypływać przede wszystkim od inwestorów. Myślę, że powinno być coś zrobione na wzór elektrowni atomowej. Społeczeństwo nauczyło nas, że bez ich udziału ciężko jest realizować takie inwestycje (o takiej skali). MFW będą widoczne, tego się nie ukryje, a widzę po naszych mieszkańcach, że mało się o tym rozmawia. Nie wiem jak w Łebie. W Łebie troszeczkę tych spotkań było, ale to się zamyka w grupie rybaków. (...) To my zabiegamy o informacje.*

W5: *Działania informacyjne nie są prowadzone. Myślę, że z tego względu, że bezpośrednio nas ten temat nie dotyczy. Nie mamy bezpośredniego sąsiedztwa morza. Myślę, że takie działania powinny prowadzić firmy zainteresowane, tak jak to się dzieje w przypadku elektrowni jądrowej.*

W4: *Na obecną chwilę mieszkańcy nie są informowani o korzyściach i trudnościach związanych z rozwojem morskich farm wiatrowych. Powiat powinien być liderem w prowadzeniu działań informacyjnych, a gminy powinny współpracować z powiatem i powielać informacje.*

Źródło: opracowanie własne.

Ograniczony dostęp do informacji, niska świadomość o skali inwestycji, a przede wszystkim odległości od Morza Bałtyckiego są wypadkową braku zainteresowania mieszkańców tematyką morskich farm wiatrowych. Respondenci na pytanie: czy dotychczas mieszkańcy występowali z wnioskami o udzielenie jakichkolwiek informacji na temat rozwoju morskich farm wiatrowych, udzielili negatywnych odpowiedzi.

Jeden z respondentów z kolei uważa, że brak zapytań ze strony mieszkańców potwierdza ich rozeznanie w temacie morskich farm wiatrowych, gdyż „było dużo informacji w lokalnej prasie. Organizowane są konferencje, spotkania, odbyło się spotkanie senatorów z samorządowcami i inwestorami. (...) Dużo było wydarzeń, więc ludzie mają wiedzę”.

Kolejne trzy pytania, które zadano respondentom, dotyczyły działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie morskich farm wiatrowych, w procesie komunikacji z mieszkańcami.

Tabela 2. Opinie władz samorządowych na temat wniosków mieszkańców o udzielenie informacji na temat rozwoju morskiej energetyki wiatrowej

W2: *Nie. Jeszcze dość odległa sprawa – tak przynajmniej się mówi. Nikt na dzień dzisiejszy tego tak nie czuje, bo ani tego nie widać, ani o tym nie słyszać. Może jeszcze mają mało wiedzy (mieszkańcy). Ale myślę, że nie będzie to przedmiotem jakiegoś wielkiego wypytywania się, dlatego, że to jest na morzu, to nie jest na lądzie, więc pewnie nie będzie jakiejś wielkiej debaty.*

W4: *Nie. Inwestycja nie dotyczy naszej gminy. Nie wpływa to na bezpośrednie życie ekonomiczne mieszkańców. Gdzieś tam słyszeli, w luźnych rozmowach przekazywane są takie informacje, ale nikt oficjalnie nie wystąpił z zapytaniem, nawet na zebraniach wiejskich nikt nie pyta. Wręcz odwrotnie, to ja informuję, że coś takiego będzie, ale temat jest przemilczany. Zainteresowanie mieszkańców tematem morskich farm wiatrowych jest nikłe.*

W5: *Nie. Mieszkańcy nie pytają, bo wychodzą z założenia, że bezpośrednio ich to nie dotyczy. (...) Ludzie są bardziej zainteresowani tym, co się będzie działo w zakresie odnawialnych źródeł energii, ale na terenie naszej gminy.*

Źródło: opracowanie własne.

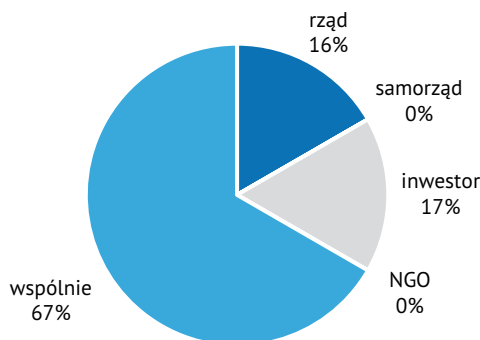
Prawie wszyscy badani zauważają prowadzone działania w środkach masowego przekazu (Internet, prasa), jednak większość podkreśla, że jest ich zdecydowanie za mało. Sami jako reprezentanci samorządów gminnych nie prowadzą polityki informacyjnej w związku z rozwojem morskich farm wiatrowych. Jeden z respondentów podkreślił, że pojawiają się informacje w mediach, ale jest ich zdecydowanie za mało. Powinna zostać przeprowadzona kampania skierowana do mieszkańców gmin nadmorskich. Na przykład, na wzór punktu informacji w Choczewie, który istnieje w związku z budową elektrowni jądrowej. Takie punkty powinny być w gminach, by mieszkańcy mieli świadomość tego, że danego dnia (bo nie musi być codziennie ten punkt czynny), kiedy pojawią się pytania, jakieś wątpliwości, to mogą przyjść do pracownika i porozmawiać, bez zobowiązań, presji, że uczestniczą w dużym spotkaniu, które jest nagrywane. Jak wskazuje respondent, w gminach wiejskich słowo „przekazane” (szeptane, poczta pantoflowa) z wiarygodnego źródła (urząd gminy) chyba ma większą wartość niż zorganizowanie spotkania.

Nawet jeśli kampanie informacyjne są prowadzone, to wielką sztuką okazuje się zebranie uczestników – mieszkańców, do których kierowane są działania. Nie wszyscy chcą uczestniczyć w dyskusji publicznej. Jeden z respondentów podkreślił, że kampania jest prowadzona cały czas. Niestety nie wszyscy chcą uczestniczyć w dyskusji. Jest problem z zainteresowaniem osób i ich udziałem

w dyskusji. Equinor podkreśla, że konsultacje będą prowadzone cały czas: od etapu projektowania, przez etap budowy i w trakcie funkcjonowania, bo to jest inwestycja w przyszłość. Zaangażowanie i starania inwestorów w przybliżanie tematyki morskich farm wiatrowych dostrzega inny respondent, wskazując udział grupy Orlen w powiatowych targach edukacyjnych w 2022 r.

Respondenci na pytanie: kto powinien prowadzić działania informacyjno-edukacyjne w zakresie MEW i MFW, mając do wyboru następujące odpowiedzi: rząd/samorząd/inwestor/organizacje pozarządowe/wspólnie, najczęściej wskazywali wspólną odpowiedzialność.

Wykres 1. Kto powinien być odpowiedzialny za informowanie społeczeństwa i edukację w zakresie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i morskich farm wiatrowych?



Źródło: opracowanie własne.

Przy udzielaniu odpowiedzi wybrzmiały następujące komentarze: zdecydowanie inwestorzy; Ministerstwo Klimatu i Środowiska; rząd powinien być liderem, samorzady powinny informować mieszkańców o tym, co się dzieje na ich terenie, co dotyczy ich bezpośrednio.

Samorządowcy mają świadomość jak ważna jest informacja i edukacja lokalnych społeczności w zakresie morskiej energetyki wiatrowej i planowanej budowy farm wiatrowych. Chcą uczestniczyć w całym procesie komunikacji, jednak raczej w roli partnera niż lidera. Wśród opinii na ten temat pojawiła się następująca: gmina może być partnerem, ale nie liderem. Połowa badanych zdecydowanie wolałaby przekazywać mieszkańcom przygotowane przez odpowiednie instytucje rzetelne i regularnie aktualizowane informacje. Zebrane opinie pokazują otwartość i gotowość samorządowców na przyjęcie nowej wiedzy i chęć jej rozpowszechniania.

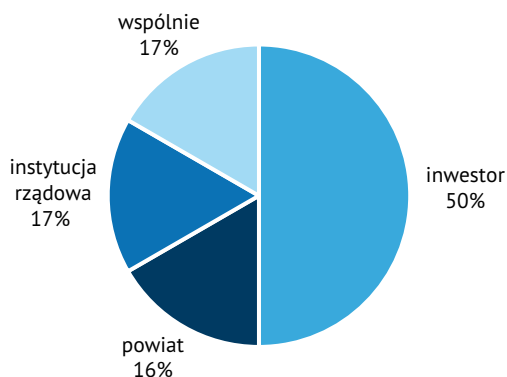
Respondenci uważają, że w gminie powinni być przeszkoleni pracownicy. Jeśli na terenie gminy, czy w jej najbliższym sąsiedztwie realizowane są tego typu inwestycje, to oprócz punktów informacji, w urzędach powinni być przeszkoleni pracownicy. Również pod kątem technicznym. W kontekście zapewnienia dostępu do aktualnej wiedzy i zapewnienia ciągłej komunikacji z mieszkańcami w zakresie MEW i budowy MFW, samorządowcy uznali powstanie Lokalnych Centrów Informacji o morskich farmach wiatrowych za konieczne. Co więcej, respondenci stwierdzili, że takie centra informacji powinny już istnieć. Lokalizacja centrum informacji nieprzypadkowo wskazywana jest na Łebę, która z racji swojego położenia cieszy się dużym zainteresowaniem inwestorów oraz turystów. Respondenci nie wykluczają także miasta powiatowego – Lęborka, położonego w sercu powiatu lęborskiego. Utworzenie lokalnego centrum przy starostwie, w opinii respondentów, dawałoby szansę łatwiejszego dostępu mieszkańcom całego powiatu, a samorządom źródło informacji. Lokalne Centra Informacji mogłyby być ośrodkami wsparcia oraz aktualnej i rzetelnej wiedzy dla samorządów. Inwestorzy, którzy przygotowują się do budowy baz serwisowych w Łebie, przewidują utworzenie centrum informacji. Edukacja i budowanie świadomości obywateli są dla inwestora tak istotne i znaczące, że Polenergia wraz z partnerem Equinor zaangażuje się również w przygotowanie wystawy poświęconej morskiej energetyce wiatrowej w budowanym Narodowym Muzeum Morskim w Łebie. Podczas przeprowadzania wywiadów pojawiały się także głosy o problemach w komunikacji pomiędzy inwestorem a samorządami gminnymi, niebędącymi w bezpośrednim sąsiedztwie Morza Bałtyckiego.

Respondenci nie ograniczają się co do formy funkcjonowania Lokalnych Centrów Informacji o morskich farmach wiatrowych. W ich ocenie powinny być stałym, otwartym dla wszystkich i na wszystkich obywateli punktem, nie wykluczając również działalności mobilnej ze wszelkimi dostępnymi formami przekazu. Konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa otwiera decydentów na innowacje i potrzebę stałego budowania świadomości, a w konsekwencji odpowiedzialności za środowisko. Potrzeba edukacji w obszarze odnawialnych źródeł energii, w opinii respondentów jest tak duża, że Lokalne Centra Informacji, skupiające w głównej mierze morskie farmy wiatrowe, widzą w dużo większych „rozmiarach”. Jeden z respondentów uważa, że jeśli w skali kraju poważnie mówimy o odnawialnych źródłach energii, to taki stały punkt powinien być w każdej gminie i informować nie tylko o farmach wiatrowych, fotowoltaice, ale o wszelkich nowościach, które się pojawiają na świecie, które są może dzisiaj trochę dziwne, ale za kilka lat mogą wejść do

produkcji. Z kolei inny wskazał, że trzeba mieć na uwadze rozszerzanie centrów w zależności od potrzeb.

W kontekście powstania Lokalnych Centrów Informacji, ich formy i sposobu działania, badanych zapytano również o podmiot je organizujący. Na pytanie: kto Pana(i) zdaniem powinien organizować/prowadzić Lokalne Centra Informacji morskich farm wiatrowych, badani wypowiedzieli się, wyznaczając cztery wiodące grupy podmiotów: inwestorzy, powiat, instytucja powołana przez rząd, wspólnie.

Wykres 2. Kto Pana(i) zdaniem powinien organizować/prowadzić lokalne centra informacji morskich farm wiatrowych?



Źródło: opracowanie własne.

Respondenci, udzielając odpowiedzi na to pytanie, wskazywali fundatora, jednocześnie podkreślając (rekomendując) partnerstwo z innym podmiotem. I tak inwestor zawsze pojawiał się z jednostką samorządu – gminą bądź powiatem. W kolejnych kategoriach wyznaczono powiat, również we współpracy z gminami oraz instytucję powołaną przez rząd. Jeden z badanych uznał, że powołanie i prowadzenie centrów informacji powinno nastąpić przy wspólnym zaangażowaniu inwestora, rządu, powiatu i gminy. Z kolei inni wskazują, że powinna być to instytucja powołana przez rząd, by zapewnić rzetelną informację, gdyż być może inwestor nie zawsze będzie chciał mówić o czynnikach ujemnych jakiegoś przedsięwzięcia. Administracja rządowa mogłaby zlecić to gminom, tak jak realizowane są inne zadania, oraz że centra powinni organizować inwestorzy w porozumieniu z samorządami. Mają na te działania przewidziane środki finansowe, więc mogą się promować. Z przeprowadzonych wywiadów wynika, że powstanie centrów informacji opiera się o zasadę

współpracy inwestora z samorządami. Potwierdzenie znajdziemy w odpowiedziach na kolejne pytanie o rolę samorządu w relacji samorząd – inwestor – społeczeństwo. Najczęściej, aż pięć razy, podkreślano partnerstwo, niejednokrotnie poprzedzone przymiotnikiem „istotne”. Samorządy mają świadomość istoty swojej pozycji we wskazanej relacji, ale też odpowiedzialności i chęci współpracy na rzecz lokalnej społeczności.

Tabela 3. Opinie władz samorządowych na temat ich roli w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej

W1: Istotny partner. Bez dużego zaangażowania samorządu nic by nie powstało, a droga do realizacji tych wszystkich celów byłaby ograniczona lub bardzo wydłużona.

W2: Samorząd jest ważnym ogniwem we wszystkich działaniach, które dotyczą mieszkańców i jesteśmy gotowi do współpracy i pomocy również w kontekście rozwoju morskich farm wiatrowych.

W5: Współpraca i partnerstwo na różnych szczeblach, w zależności od zakresu działania i możliwości gminy.

Źródło: opracowanie własne.

W trakcie rozmów wybrzmiała również wtórna rola samorządu: „Gmina profitów żadnych nie uzyska. Inwestor przecież nam nie zaproponuje dofinansowania inwestycji gminnej (drogi czy ścieżki rowerowej) z tytułu tego, że w Łebie powstaną farmy wiatrowe i porty serwisowe, gdyż mówiąc tak brutalnie: nie ma w tym interesu. A może za wcześnie jeszcze o tym decydować, może się ta współpraca jeszcze rozwinie”. Taka wypowiedź świadczyć może o świadomym wazieniu zysków i start w związku z powstaniem morskich farm wiatrowych. Niewykluczone, że spotkanie z inwestorem zmieni obraz rzeczywistości gminy położonej na południu powiatu lęborskiego. Na pytanie, czy budowa morskich farm wiatrowych w najbliższym otoczeniu jest społecznie akceptowana czy budzi sprzeciw, respondenci odpowiadają, że jest akceptowana, choć czasami budzi wątpliwości. To, co mieszkańców bezpośrednio nie dotyczy, traktowane jest przez nich z „przymrużeniem oka”, uważają respondenci i jednocześnie wskazują, że istnieje prawdopodobieństwo, że zainteresowanie morskimi farmami wiatrowymi wzrośnie, gdy rozpocznie się kampania informacyjno-edukacyjna, co może wywołać dyskusję społeczną.

Szanse i zagrożenia dla mieszkańców w powstaniu morskich farm wiatrowych, w opinii badanych, pokazuje tabela 4.

Tabela 4. Szanse i zagrożenia w związku z budową morskich farm wiatrowych

SZANSE (akceptacja)	ZAGROŻENIA (sprzeciw)
odnawialne źródła energii transformacja energetyczna	utrata miejsc pracy w sektorze rybołówstwa i konieczność przebranżowienia
tańsza energia	zaburzony wizerunek krajobrazu
ochrona środowiska	utrudnienia w transporcie drogowym
nowe miejsca pracy	uciążliwości związane z budową
poszerzona oferta edukacyjna nowe kierunki nauki zawodu	obawy przed dominacją pracowników z sektora <i>offshore</i> nad innymi
udział lokalnych firm w łańcuchu dostaw	
wsparcie dla lokalnych inwestycji	
przebudowa i modernizacja linii kolejowej	
nowe inwestycje	

Źródło: opracowanie własne.

Na koniec wywiadów zadano respondentom pytania dotyczące oczekiwań, jakie wiążą z budową morskich farm wiatrowych, a także wyzwań, którym muszą stawić czoła. Oczekiwania samorządów powiatu lęborskiego w kontekście powstania morskich farm wiatrowych są zróżnicowane w zależności od: rodzaju gminy, odległości od morza, predyspozycji i możliwości ekonomiczno-społecznych. Do najważniejszych wymienianych podczas wywiadów zalicza się: bezpieczeństwo energetyczne, ochronę przyrody, rozwój branży *offshore* i nowe miejsca pracy oraz finansowe wsparcie od inwestorów przy realizacji samorządowych inwestycji. Do oczekiwań zalicza się także wzrost liczby mieszkańców.

Wśród opinii na ten temat znalazły się następujące: „Miasto jest otwarte na nowych mieszkańców. Zaprasza, by tu przyjechać, osiedlić się, pracować, kupić mieszkanie, posłać dzieci do szkoły i korzystać z dobrodziejstwa miasta powiatowego.”; „Dla mnie najważniejsza jest transformacja energetyczna i ochrona przyrody. Ponadto akwakultura – w miejscach posadowienia fundamentów wiatraków pojawiają się szanse na odtworzenie dorsza i innych ryb w Bałtyku.”; „Dodatkowe miejsca pracy, nie tylko przy budowie i serwisowaniu farm wiatrowych, ale także w zakładach pracy, które będą mogły być kooperantami dla inwestorów”.

Do katalogu wyzwań, przed którymi stoją dzisiaj samorządy, zalicza się: modernizację wraz z rozbudową linii kolejowej Lębork-Łeba, transport – szczególnie na etapie budowy farm, rozwój budownictwa mieszkaniowego, wizję i dalsze kierunki rozwoju gminy oraz procedury związane z wydawaniem pozwoleń na budowę, uzgodnień środowiskowych. Dwie gminy wiejskie nie mają wyzwań w związku z budową farm wiatrowych. W pierwszym przypadku decydującą rolę odgrywa odległość od morza i brak zainteresowania ze strony inwestorów, w drugim natomiast gmina odpowiada, że wszystko, co się będzie rozwijało, w pozytywnym tego słowa znaczeniu, na jej terenie w kontekście nowych, strategicznych inwestycji, będzie dostępne też dla mieszkańców. Na pytanie: jakiego wsparcia oczekuje samorząd w związku z budową farm wiatrowych na morzu, respondenci odpowiadają w podobnym tonie. Pomoc finansowa, wsparcie w realizacji bieżących inwestycji – „mile widziane”. Respondenci otrzymane środki wykorzystaliby na budowę dróg, ścieżek rowerowych, żłobków, kanalizację, a także realizację szeroko rozumianych wydarzeń społeczno-kulturalnych. Niektórzy nie liczą na wsparcie finansowe, a woleliby zostać mile zaskoczonymi, ale gotowi są do rozmów i współpracy. Oczekują natomiast wsparcia w zakresie informacji i edukacji – „gmina nie oczekuje wsparcia finansowego, bo wie, że to nas nie dotyczy, ale może coś się zmieni. Oczekujemy wsparcia w zakresie informacji i edukacji, bo tutaj wiedza jest znikoma. Burmistrz Łeby ma tę wiedzę, bo jest bezpośrednio zainteresowany, a nasza gmina jest najdalej położona i nikt tu nie dociera”. Pojawia się też jedna odpowiedź, która brzmi: „nieprzeszkadzania”. „Niektórzy próbują w różny sposób pokazać, że są ważni, a to jest tylko przeszkadzanie. Mamy dokumenty planistyczne, które mówią o kierunkach rozwoju, i chcemy je realizować. Deweloperzy nie liczą na KPO, środki finansowe mają zabezpieczone w swoich budżetach”.

4. Wnioski

Przedstawiciele władz samorządowych z powiatu lęborskiego, którzy wzięli udział w badaniach, potwierdzili, że aktualne strategie rozwoju gmin, które reprezentują, zawierają zapisy dotyczące promocji odnawialnych źródeł energii. Samorządowcy stoją na stanowisku, że rozwój morskiej energetyki wiatrowej zwiększy bezpieczeństwo energetyczne Polski. Większość badanych uczestniczy w spotkaniach poświęconych rozwojowi morskiej energetyki wiatrowej. Połowa badanych uważa, że mieszkańcy nie są informowani o korzyściach i wyzwaniach związanych z rozwojem nowego sektora. Same urzędy gmin

nie prowadzą polityki informacyjnej w tym zakresie. Podstawowym źródłem informacji są inwestorzy i media. W opinii respondentów informacja powinna być prowadzona w podobny sposób, w jaki prowadzą ją Polskie Elektrownie Jądrowe. Mieszkańcy gmin powiatu łęborskiego, w opinii badanych przedstawicieli samorządów, nie interesują się rozwojem morskiej energetyki wiatrowej, ponieważ uważają, że rozwój sektora nie wpłynie na ich źródło dochodu, a kwestia ta dotyczy głównie mieszkańców Łeby. Ponadto mieszkańcy mają zbyt niski poziom wiedzy na temat sektora. Dyskusja odbywa się w mediach społecznościowych, w którą zaangażowani są głównie członkowie rybackich rodzin. Lokalne media nie prowadzą systematycznie przekazu informacyjnego na temat rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Informacje, które się pojawiają, są niewystraszające. Respondenci zauważają potrzebę przeprowadzenia ogólnopolskiej kampanii informacyjnej.

Badani potwierdzają, że działania edukacyjne i informacyjne powinny być prowadzone przez różnorodne podmioty: rząd, samorząd, inwestorów. Z kolei respondenci uważają, że gminy są otwarte na współpracę w tym zakresie i chcą w swoich zasobach kadrowych mieć urzędników posiadających wiedzę na temat sektora. Badani widzą rolę gmin jako informatora, który przekazuje mieszkańcom rzetelne, aktualne informacje otrzymane od właściwych instytucji. W ocenie wszystkich samorządowców centra informacji powinny powstać (zdecydowanie), część wskazuje nawet, że już powinny one funkcjonować. Centra powinny być otwarte i przystępne dla wszystkich, dla mieszkańców i turystów, ze wszelkimi dostępnymi formami przekazu.

Bibliografia

- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., „Monitor Polski. Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej”, Warszawa dnia 02.03.2021 r., poz. 264.
- Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady z postępów w dziedzinie konkurencyjności w zakresie czystej energii, SWD (2020) 953 final, IMMC.COM%282020%29953%20final.POL.xhtml.1_PL_ACT_part1_v2.docx (europa.eu), [dostęp: 10.10.2023].
- Strategia UE mająca na celu wykorzystanie potencjału energii z morskich źródeł odnawialnych na rzecz neutralnej dla klimatu przyszłości, COM (2020) 741 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020D-C0741&from=EN#footnote16>, [dostęp: 12.02.2023].

Część II

**GOSPODARCZE ASPEKTY
ROZWOJU MORSKIEJ
ENERGETYKI WIATROWEJ**

Wyzwania dla *local content* w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce

Streszczenie

Rozwój nowego sektora gospodarki – morskiej energetyki wiatrowej w Polsce – stawia pytania o szanse na osiągnięcie celów strategicznych *Porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce* w zakresie *local content*. Kwestia ta szczególnie istotna jest w odniesieniu do korzyści dla społeczności lokalnych i ich działalności gospodarczej. W większości przypadków miejscowości położone w pobliżu morskich inwestycji wiatrowych mają charakter turystyczny. Niniejsza praca koncentruje się na poszukiwaniu odpowiedzi na pytania: czym jest *local content* oraz w jakim wymiarze możemy mówić o szansach na jego turystyczny aspekt. W celu zobrazowania problemu przywołano przykłady innych państw europejskich posiadających doświadczenia z generowania korzyści z rozwoju morskich farm wiatrowych dla sektora turystycznego miejscowości nadmorskich.

Słowa kluczowe: *local content*, morska energetyka wiatrowa, turystyka, zrównoważony rozwój.

Abstract

The development of a new sector of the economy – offshore wind energy in Poland – poses questions about the chances of achieving the strategic goals of the Polish Offshore Wind Sector Deal in terms of local content. This issue is particularly important as far as benefits for local communities and their economic activity are concerned. In most cases, towns located in the vicinity of offshore wind investments are tourist attractions. This work focuses on finding answers to the questions: what is local content and to what extent can we talk about the chances for its tourist aspect? In order to illustrate the problem, examples of other European countries with experience in generating benefits from the development of offshore wind farms for the tourist sector of coastal towns were cited.

Keywords: local content, offshore wind, tourism, sustainable development.

1. Wstęp

W ostatnim czasie pojęcie *local content* używane jest przede wszystkim do tych inwestycji, które realizują cele w zakresie transformacji energetycznej. Określa ono dążenie do promowania usług oraz świadczeń realizowanych przez

lokalne przedsiębiorstwa. Rozwój nowych sektorów gospodarki, w związku z realizacją polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej w państwach nieposiadających doświadczeń w tym zakresie, oraz technologii niezbędnej do niezależnego rozwoju sektorów wywołuje pytania o możliwości włączenia krajowych, regionalnych i lokalnych przedsiębiorców do tych procesów. Za przykład może posłużyć sektor morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Jednym z celów strategicznych *Porozumienia sektorowego na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce*¹, które zostało podpisane 15 września 2021 r., jest osiągnięcie określonego wskaźnika procentowego *local content* w fazie przedrealizacyjnej, instalacyjnej i eksploatacyjnej dla projektów morskich farm wiatrowych. Istotą porozumienia jest utworzenie i rozwijanie współpracy między organami administracji rządowej, samorządu terytorialnego, inwestorami oraz operatorami morskich farm wiatrowych w Polsce, przedstawicielami łańcucha dostaw usług, jednostek naukowo-badawczych oraz instytucji finansowo-ubezpieczeniowych².

Niniejsza praca koncentruje się przede wszystkim na przedstawieniu potencjału rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce oraz wyjaśnieniu pojęcia *local content* w odniesieniu do kwestii turystyki nadmorskiej. Przywołane zostały również przykłady pokazujące, w jaki sposób sektor turystyczny może odnosić korzyści z rozwoju morskiej energetyki wiatrowej.

2. Morska energetyka wiatrowa w Polsce

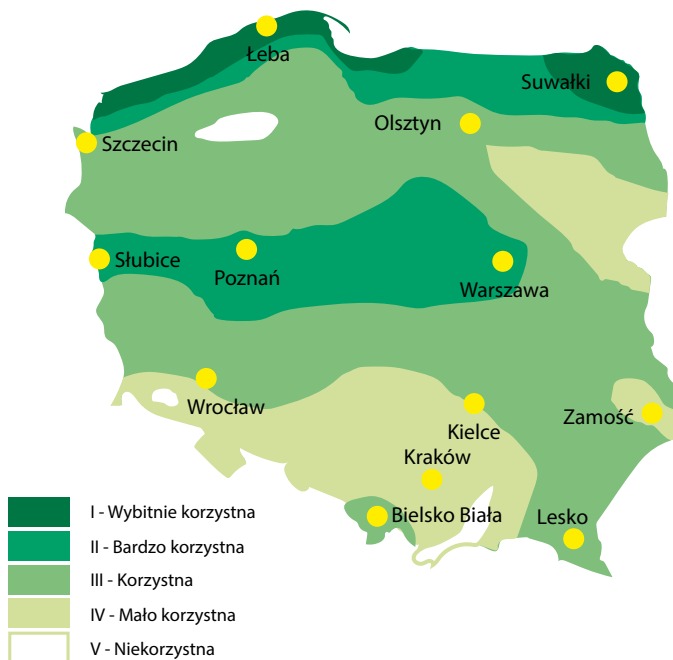
Morska energetyka wiatrowa należy do obszaru energetyki odnawialnej, która wykorzystuje energię wiatru. Ten sektor charakteryzuje się zdecydowanie większą efektywnością niż lądowe farmy wiatrowe, ze względu na tryb

¹ *Porozumienie sektorowe na rzecz rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa 2021, <https://www.gov.pl/web/klimat/podpisano-porozumienie-sektorowe-na-rzecz-rozwoju-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-polsce> [dostęp: 20.11.2022].

² Osiągnięcie *local content* określone jest w porozumieniu na poziomie: nie niższym niż 20–30% łącznej wartości w fazie przedrealizacyjnej, instalacyjnej i eksploatacyjnej realizowanej w ramach pierwszej przedaukcyjnej fazy systemu wsparcia; co najmniej 45% łącznej wartości w fazie przedrealizacyjnej, instalacyjnej i eksploatacyjnej dla projektów MFW realizowanych do 2030 r. w ramach drugiej, aukcyjnej fazy systemu wsparcia; co najmniej 50% łącznej wartości w fazie przedrealizacyjnej, instalacyjnej i eksploatacyjnej dla projektów MFW realizowanych po 2030 r., *Ibidem*, s. 9.

pracy turbin. Co więcej cechuje się większą siłą wiatru, a także większą stabilnością. Dodatkowo, nie posiadają one ograniczeń technologicznych³. W Polsce energetyka wiatrowa rozwinęła się w XXI w., zaś od siedmiu lat jest to największa gałąź elektroenergetyki w obszarze odnawialnych źródeł energii. Głównie na północy państwa, a także w jego środkowej i zachodniej części występują najlepsze warunki wiatrowe, które mogą determinować powstawanie farm wiatrowych. Zostało to przedstawione na rysunku 1.

Rysunek 1. Strefy energetyczne wiatru w Polsce



Źródło: *Energia Wiatrowa*, www.enis.pl/energia-wiatrowa.html [dostęp: 25.11.2022].

Potencjał rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce określony został w dokumencie *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*⁴, w którym wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej określone zostało jako projekt strategiczny w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii. Raporty eksperckie również wskazują, że sektor ten jest określany jako jeden z filarów polskiej polityki energetycznej

³ <http://www.morskiefarmywiatrowe.pl> [dostęp: 25.11.2022].

⁴ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., „Monitor Polski. Dziennik Urzędowy Rzeczypospolitej Polskiej”, Warszawa dnia 02.03.2021 r., poz. 264.

i daje szansę na realizację krajowych celów implementacji polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej, którego założenia ramowe określa Europejski Zielony Ład⁵. W raporcie *Baltic Wind* z 2022 r. podkreślono, że udział energii pochodzącej z morskich farm wiatrowych będzie największy wśród całokształtu energii pochodzącej z OZE. Tabela 1 przedstawia prognozy na 2030 r. i 2040 r.⁶.

Tabela 1. Potencjał rozwoju morskich farm wiatrowych – 2030 i 2040 r.

Rok	Jednostka mocy
2030	5,9 GW
2040	11 GW

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

Prognozy dotyczące roku 2030, przedstawione w raporcie *Baltic Wind* z 2022 r., nie różnią się zbyt wiele od tych przedstawionych wcześniej w raporcie Fundacji na Rzecz Energetyki Zrównoważonej⁷. Zaktualizowany w 2018 r. raport wskazywał, że realny potencjał morskiej energetyki wiatrowej w Polsce wynosi od 8 do 10 GW, budowa pierwszej MFW w Polsce, o mocy ok. 600 MW, może się rozpocząć około roku 2022, a pierwsze morskie elektrownie mogą zostać przyłączone do sieci w 2025 r. Do końca 2030 r. może zostać wybudowanych ok. 4 GW, a do roku 2035 – 8 GW. Morskie farmy wiatrowe o mocy 8 GW mogą zaspokajać ok 20% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną⁸.

3. Program rozwoju morskich farm wiatrowych wobec turystyki

Wszelkie projekty farm wiatrowych obejmują obszar wyłącznej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego. Obejmuje on rejon Ławicy Słupskiej, Środkowej oraz Odrzańskiej⁹ (rysunek 1).

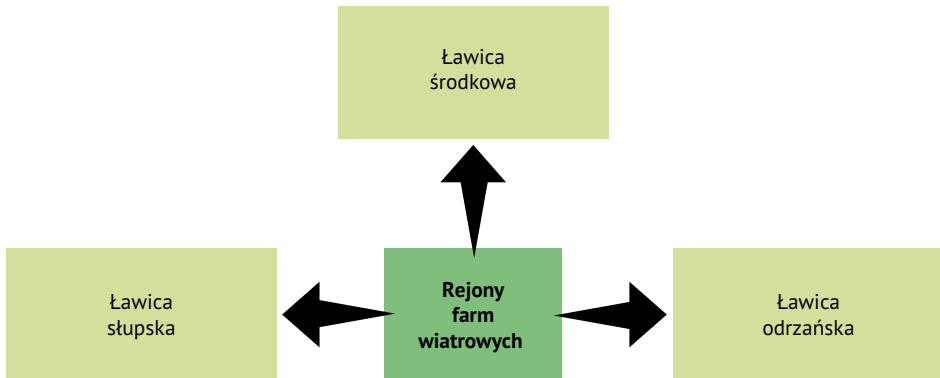
⁵ Zob. Europejski Zielony Ład, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 24.02.2023].

⁶ *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023], s. 14.

⁷ *Program rozwoju morskiej energetyki i przemysłu morskiego w Polsce – aktualizacja 2018*, Fundacja na Rzecz Energetyki Zrównoważonej, Warszawa 2018, s. 8.

⁸ *Ibidem*, s. 8 i n.

⁹ *Program rozwoju morskich farm wiatrowych*, www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych [dostęp: 26.11.2022], s. 8.

Rysunek 2. Obszar projektów farm wiatrowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Program rozwoju morskich farm wiatrowych*, www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych [dostęp: 26.11.2022].

Przedstawione na rysunku 2 morskie farmy wiatrowe znajdują się minimum 22 km od linii brzegowej, dzięki czemu nie wpłyną one negatywnie na krajobraz, co jest istotne z punktu widzenia turystyki. Co więcej, projekty te nie znajdują się w obszarach rybołówstwa. Szacunki wskazują, że do 2030 r. farmy wiatrowe będą odpowiedzialne za 13% energii, zaś do 2040 r. – za 19%. Na 2026 r. zaplanowano uruchomienie pierwszych farm wiatrowych w strefie ekonomicznej, a wartość inwestycji została oszacowana na 130 mld zł. Inwestycja ta przyczynić się ma do powstania nowych miejsc pracy, a także do rozwoju krajowego łańcucha dostaw¹⁰. W tabeli 2 zostały przedstawione wyszczególnione projekty morskich farm wiatrowych. Lokalni dostawcy, zarówno w budowie farmy, jak i jej eksploatacji, mają osiągnąć nawet 50% udziałów. Jeśli tak by się stało, miałyby to zdecydowany wpływ na rozwój państwowej gospodarki. Co więcej, oznaczałoby wzrost zatrudnienia, zwiększenie się dochodów państwa, a także utworzenie nowej gałęzi przemysłu. W związku z omawianym programem planuje się także rozwój serwisów instalacyjnych, a także firm usługowych. Korzyści z projektu będą czerpać także¹¹: stocznie, przemysł metalowy oraz przemysł stalowy.

Program rozwoju morskich farm wiatrowych podzielony został na dwie fazy wsparcia. Pierwsza z nich uzyskała już gwarancję ceny, dzięki decyzji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Z kolei gwarancja ceny w fazie drugiej

¹⁰ *Ibidem*, s. 8.

¹¹ *Program rozwoju morskich farm wiatrowych*, www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych [dostęp: 26.11.2022].

zostanie zatwierdzona dopiero po wygraniu aukcji. Pierwsza faza związana jest z przyznaniem wsparcia takim projektom jak¹²: Baltic Power (PKN Orlen i Northland Power), Baltica-2 i Baltica-3 (PGE i Ørsted), BTI (RWE), B-Wind i C-Wind (Ocean Winds), MFW Bałtyk III i MFW Bałtyk II (Polenergia i Equinor). Pierwsza faza wsparcia ogranicza moc instalacji do 5900 MW, zaś maksymalna cena w tym kontekście to 319,6 PLN/MWh (ok. 65 EUR). Istotne było także uzyskanie zezwolenia Komisji Europejskiej na udzielenie wsparcia¹³. Zezwolenie to można otrzymać na indywidualny wniosek o otrzymanie prawa do pokrycia ujemnego salda¹⁴. Faza druga natomiast dotyczy korzystania z otrzymanego na wcześniejszym etapie mechanizmu wsparcia, które będzie opierało się właśnie o cenę gwarantowaną, a także kontrakt różnicowy, o ile wygrają konkurencyjne aukcje organizowane przez Prezesa URE. Należy zaznaczyć, że udział w takiej aukcji będzie poprzedzać wstępna kwalifikacja na podstawie¹⁵: warunków przyłączenia do sieci elektromagnetycznej, decyzji lokalizacyjnej i decyzji środowiskowej. Prognozuje się przeprowadzenie aukcji w 2025 r. oraz 2027 r., zarówno w jednym, jak i drugim roku przeprowadzone aukcje będą dla mocy 2500 MW. Dopuszcza się jeszcze aukcje w 2028 r., ale jedynie w przypadku, gdy moc w 2027 r. będzie niższa niż 2500 MW. Zostało to przedstawione w tabeli 2.

Tabela 2. Prognozowane aukcje w ramach drugiej fazy

Rok	Moc
2025	2500 MW
2027	2500 MW
2028	Tylko w przypadku, gdy w 2027 roku moc < 2500 MW, różnica 500 MW

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

¹² *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

¹³ M. Stawiński, *Instrumentalizacja prawa zamówień publicznych w Unii Europejskiej w kontekście kryteriów oceny ofert*, „Acta Universitatis Wratislaviensis – Przegląd Prawa i Administracji” 2016, t. 105, s. 159–172.

¹⁴ *Ibidem*.

¹⁵ *Ibidem*.

Przed uzyskaniem gwarancji ceny, w ramach etapu drugiego należy uzyskać pozwolenia lokalizacyjne. Chodzi tu o stwierdzenie, że dany obszar może zostać wykorzystany pod farmę wiatrową. Wniosek o pozwolenie powinien zawierać przede wszystkim¹⁶: szczegółowy opis farmy wiatrowej, lokalizację, wielkość obszaru morskiego, czas niezbędny do rozwoju i eksploatacji farmy, parametry techniczne, wartość farmy wiatrowej, ocenę oddziaływań ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Z kolei do czynników, jakie brane są pod uwagę podczas przeprowadzania postępowania konkursowego zalicza się przede wszystkim¹⁷: sposób zabezpieczenia środków finansowych na uiszczenie opłaty za pozwolenie na korzystanie z dna morskiego, sposób finansowania planowanego przedsięwzięcia, możliwość stworzenia zasobów ludzkich, możliwość stworzenia bazy organizacyjnej, możliwość stworzenia bazy logistycznej, wkład planowanego przedsięwzięcia w realizację unijnych polityk, wkład planowanego przedsięwzięcia w realizację krajowych polityk sektorowych.

Warto w tym miejscu dodać, iż aktualnie w fazie drugiej wnioski lokalizacyjne zostały złożone zarówno przez podmioty polskie jak i zagraniczne. Wśród bardziej znanych można wymienić PGE, Tauron, Orlen czy Skyborn. Tak duże zainteresowanie zarówno polskich jak i zagranicznych inwestorów ma swoje podstawy w atrakcyjności obszaru pod kątem prowadzenia inwestycji *offshore*¹⁸.

Przedsiębiorstwo Baltic Power uzyskało pierwsze z wymaganych pozwoleń na budowę części lądowej. Jest to pierwsza decyzja wydana dla projektów morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Poinformowano Wojewodę Pomorskiego o wydaniu pozwolenia dla Baltic Power, wspólnej inwestycji Grupy ORLEN i Northland Power. Wojewoda potwierdził, że została wydana decyzja zatwierdzająca projekt zagospodarowania terenu, a także projekt architektoniczno-budowlany oraz pozwolenie na budowę strategicznej inwestycji w zakresie zespołu urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej „Przyłączenie Morskiej Farmy Wiatrowej Baltic Power do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego”. Inwestycja w obszarze zespołu urządzeń zlokalizowana jest w powiecie wejherowskim w gminie Choczewo. Farma wiatrowa będzie zlokalizowana 23 km od wybrzeża – na wysokości Choczewa oraz Łeby.

¹⁶ Raport Kwartalny Polska/Q3 2022, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ *Ibidem*.

Prognozuje się, że w 2026 r., dzięki tej inwestycji czysta energia zaopatrzy przeszło 1,5 mln gospodarstw domowych¹⁹.

4. Istota pojęcia *local content*

Pojęcie *local content* pochodzi z języka angielskiego i aktualnie nie doczekało się swojego oficjalnego polskiego odpowiednika. Odnosi się ono przede wszystkim do inwestycji, które realizują cele w zakresie rozwoju w obszarze transformacji energetycznej. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że najważniejszym założeniem *local content* jest dążenie do promowania określonych usług czy świadczeń, które są oferowane przez regionalne przedsiębiorstwa²⁰. Z kolei Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju przedstawia *local content* jako przejaw polityki, która nastawiona jest na rozwiązania oferowane przez szeroko pojęty przemysł krajowy na tle tego, co przedstawiają przedsiębiorcy zagraniczni²¹. Chodzi tu przede wszystkim o nakłanianie konsumentów do nabywania dóbr oraz usług, które wytwarzane są w państwie macierzystym²². W związku z tym, iż nie ma oficjalnego, polskiego terminu określającego *local content*, to pojęcie to rozumiane jest na różne sposoby. W wolnym tłumaczeniu można uznać, iż *local content* jest to „lokalna wartość”, która odnosi się do pewnego obszaru geograficznego, na którym realizuje się określone przedsięwzięcia zabezpieczające interesy pewnych grup społecznych. Wartość ta może dotyczyć zarówno dóbr, jakie są wytwarzane lokalnie, a także pracowników czy po prostu *know how*²³.

Warto jeszcze wspomnieć, gdzie właściwie stosuje się rozwiązania typu *local content*. Otóż są one wykorzystywane głównie w tych państwach, które

¹⁹ *Baltic Power with first permit for onshore construction section* www.balticwind.eu/baltic-power-z-pierwszym-pozwoleniem-na-budowe-dla-czesci-ladowej/ [dostęp:14.02.2023].

²⁰ J. Kola, *Koncepcja local content w systemie zamówień publicznych*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, www.press.amu.edu.pl/pub/media/productattach/k/o/kokocinska_k_publicznoprawne_7.pdf [dostęp: 25.11.2022], s. 146–147.

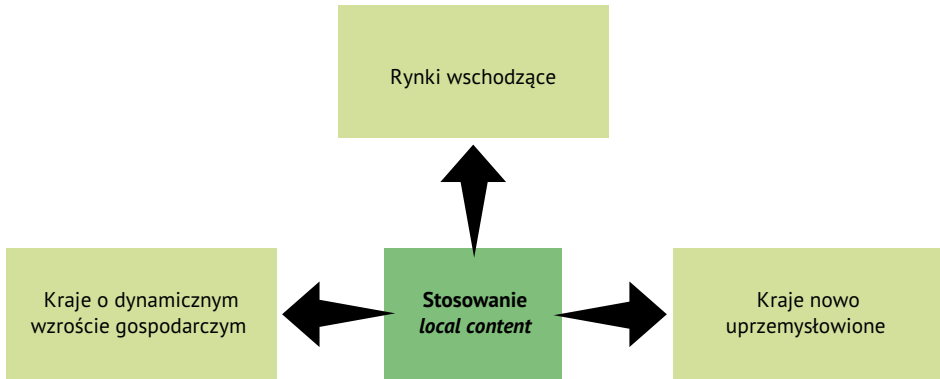
²¹ J. Korinek, I. Ramdoo, *Local content policies in mineral-exporting countries*, „OECD Trade Policy Papers” 2017, nr 209.

²² OECD, *Local Content Requirements*, „Trade Policy Brief” February 2019, s. 1: „Local content requirements (LCRs) are part of a broader set of ‘localisation’ policies that favour domestic industry over foreign competition, requiring companies and the government to use domestically produced goods or services as inputs”.

²³ *MFW: Polski „Local Content” w całkowitej próżni prawnej*, www.gospodarkamorska.pl/mfw-polski-local-content-w-calkowitej-prozni-prawnej-59626 [dostęp: 15.11.2022].

charakteryzują się dynamicznym wzrostem gospodarczym, a także są państwami nowo uprzemysłowionymi czy też w ich obszarze funkcjonuje tak zwany rynek wschodzący²⁴ (rysunek 3).

Rysunek 3. Stosowanie *local content*



Źródło: opracowanie własne na podstawie J. Kola, *Koncepcja local content w systemie zamówień publicznych*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, www.press.amu.edu.pl/pub/media/productattach/k/o/kokocinska_k_publicznoprawne__7.pdf [dostęp: 25.11.2022], s. 146.

W kontekście *local content* istotne jest traktowanie rodzimych przedsiębiorców na preferencyjnych warunkach. Chodzi tu między innymi o różnego rodzaju zachęty lub też zobowiązania do wykorzystywania dóbr i usług dostępnych w danym państwie. W związku z tym, że Polska jest państwem członkowskim Unii Europejskiej, istotne jest stanowisko Komisji Europejskiej. Komisja podchodzi w sposób krytyczny do tego typu preferencji, uważając, że mogą stać się barierą zarówno dla handlu, jak i inwestycji²⁵. Przede wszystkim chodzi tu o wymogi związane ze stosowaniem zasobów określonego pochodzenia. W sprawozdaniu Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie barier w handlu i inwestycjach: „W wymogach stosowania materiałów miejscowego pochodzenia zobowiązuje się przedsiębiorstwa zagraniczne do korzystania z określonej ilości lokalnie wyprodukowanych towarów lub lokalnie świadczonych usług. Wymogi stosowania materiałów miejscowego pochodzenia są częścią wielu rodzajów barier i mają wpływ na np. pożyczki

²⁴ J. Kola, *Koncepcja...*, *op. cit.*, s. 147.

²⁵ J.S. Ovadia, *The Role of Local Content Policies in Natural Resources-based Development*, Österreichische Forschungstiftung für Internationale Entwicklung, Rohstoffe und Entwicklung, Wien 2015, s. 37–45.

preferencyjne, zamówienia publiczne lub warunki wpływające na bezpośrednie inwestycje zagraniczne. W celu zidentyfikowania tych wywołujących duże zakłócenia przepisów udoskonalono bazę danych dostępu do rynku, aby element wymogu stosowania materiałów miejscowego pochodzenia można było łatwo powiązać z dowolnym rodzajem bariery. Dzięki temu podejściu byliśmy w stanie wykazać, że do końca 2019 r. znaczna część (7%) wszystkich barier zawierała element wymogu stosowania materiałów miejscowego pochodzenia. Wymaga to od UE uważnego skupienia się na tych praktykach²⁶. W Unii Europejskiej stosowanie rozwiązań, które w sposób istotny ingerują w kwestię swobodnego przepływu towarów i usług czy też obrót gospodarczy, są zabronione. Dlatego też istotną kwestią jest to, w jakim zakresie *local content* może być stosowany przy uwzględnieniu aktualnie obowiązujących przepisów. Tym bardziej, że zainteresowanie *local content* z roku na rok wzrasta, nie tylko w państwach Unii Europejskiej, ale także poza nią. Zainteresowanie tą kwestią można zaobserwować zwłaszcza w branży energetycznej²⁷.

Kluczowym aspektem w zakresie morskiej energetyki wiatrowej w Polsce jest udział polskich przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw, a także budowa lokalnych partnerstw. Przykładem takiego partnerstwa może być porozumienie pomiędzy firmą Budimex a EDF Renewables. Porozumienie to odniosło się do realizacji inwestycji w inwestycji w rozwój *offshore* w Polsce. Należy pamiętać, iż właśnie tego typu porozumienia są kluczowymi dla omawianego sektora. Ważne jest, by były one zawierane pomiędzy różnymi branżami, a także, aby charakteryzowały się różną skalą działania. I tak, wcześniej wspomniana EDF Renewables zawarła partnerstwo nie tylko z Budimexem, ale także z organizacją z branży informatyki przemysłowej (Mikronika) czy z organizacją z branży inżyniersko-maszynowej FAMUR²⁸.

Prezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej przedstawił perspektywę rozwoju omawianej branży, a także oczekiwania w stosunku do inwestorów zagranicznych. Co istotne, zauważył on, że „Najważniejsze jest, żeby podmiotów w *local content* było jak najwięcej, (...) ponieważ im więcej firm, tym większa konkurencja, tym lepsze i bardziej dostępne produkty i usługi”. Warto również zwrócić uwagę na ewentualne problemy, jakie mogą występować

²⁶ Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie barier w handlu i inwestycjach Bruksela 2019, s. 7.

²⁷ J. Kola, *Koncepcja...*, op. cit., s. 147–150.

²⁸ *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

podczas realizacji projektów z obszaru energetyki wiatrowej. Otóż, jako główny problem raport PSEW wymienia niską globalną dostępność statków instalacyjnych, dlatego też *local content* może odegrać tu dość dużą rolę. W związku z tym łańcuchy wartości powinny być lokowane głównie w danym państwie, w którym realizowana jest inwestycja²⁹.

Warto w tym miejscu wspomnieć regulacje prawne w aspekcie rozwoju morskich farm wiatrowych w Polsce³⁰. Otóż należy tutaj zaliczyć: Ustawę z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych; Ustawę z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej.

Pierwsza wymieniona ustawa to tzw. ustawa *offshore*, z kolei druga – ustawa o obszarach morskich, która została w 2021 r. znowelizowana. Ustawa *offshore* to przede wszystkim ramy systemu wsparcia dla morskich farm wiatrowych na podstawie europejskiego mechanizmu kontraktu różnicowego. Wspomniany system wsparcia polega przede wszystkim na sprzedaży energii na danym rynku przez producenta, a różnica, jaka wystąpi pomiędzy ceną gwarantowaną a rynkową, wyrównywana jest dzięki państwowej agencji rozliczeniowej. Dzięki temu możliwe jest wyeliminowanie ryzyka odnoszącego się do fluktuacji cen. Warto w tym miejscu dodać, iż wsparcie to jest udzielane na 25 lat³¹.

5. *Local content* w odniesieniu do innych państw europejskich

W dniu 13 września 2022 r. w Gdańskim Inkubatorze Przedsiębiorczości odbył się „Polsko-Francuski Dzień Offshore”. Było to wydarzenie integrujące spotkanie Pomorskiej Platformy Rozwoju Morskiej Energetyki Wiatrowej na Bałtyku, a także panelu dotyczącego budowy sektora morskiej energetyki wiatrowej we Francji. Ważnym aspektem tego wydarzenia była dyskusja dotycząca podejścia do *local content* polskich organizacji, zarówno tych publicznych, jak i prywatnych, a także możliwości wykorzystania doświadczeń francuskich w tych kontekście. Uznano, iż wdrożenie tych doświadczeń może być jednym z elementów, które będą determinować sukces Polski w tym obszarze³².

Podczas wcześniej wspomnianego wydarzenia kluczowym aspektem była możliwość uzyskania informacji przez polskie przedsiębiorstwa o możliwościach

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ M. Szydło, *Prawna koncepcja zamówienia publicznego*, Warszawa 2014.

³¹ *Raport Kwartalny Polska/Q3 2022*, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

³² *Ibidem*.

w obszarze udziału w postępowaniach zakupowych. Przedstawiono także wymagania. Zgłosiło się aż 20 polskich podmiotów o szerokim wachlarzu branż. W tym kontekście istotne było przedstawienie francuskich doświadczeń w zakresie rozwoju *local content* w odniesieniu do farm wiatrowych. Za dobry przykład francuskiej farmy wiatrowej uznano projekt zrealizowany w Saint-Nazaire oraz Napolu. Aktualnie, w obszarze tego drugiego miasta funkcjonuje 240 przedsiębiorstw lokalnych, w tym właśnie organizacje zajmujące się morską energetyką wiatrową. Przedsiębiorstwa współpracują ze sobą podczas realizacji projektów w ramach kompleksowego łańcucha wartości. To z kolei ma przełożenie na fakt, iż projektami infrastrukturalnymi z danego regionu zajmują się w większości lokalne przedsiębiorstwa, co stanowi istotę *local content*³³.

Wielka Brytania natomiast, zanim wystąpiła z Unii Europejskiej, podejmowała próby wypracowania narzędzi, które miały być pomocne w realizacji *local content*. Dotyczyło to obszaru morskiej energetyki wiatrowej. Aktualnie państwa Unii Europejskiej, jak i inne państwa w Europie, podejmują podobne działania, przy czym Komisja Europejska podchodzi do tej kwestii zdecydowanie w sposób krytyczny, gdyż uważa, iż *local content* jest w pewnym sensie ograniczeniem handlu i jego barierą³⁴ (rysunek 4).

Rysunek 4. Stanowisko Komisji Europejskiej wobec *local content*



Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Kola, *Koncepcja...*, *op. cit.*, s. 147–150.

Jak zostało wspomniane we wcześniejszej części pracy, prawie trzydzieści lat wstecz zabroniono stosowania *local content* w jego restrykcyjnej formie. Chodziło o to, że dane państwo nie mogło wprowadzić wymogu korzystania wyłącznie z dóbr państwowych podczas realizacji zamówień publicznych. Stanowisko to zostało przyjęte 22 czerwca 1993 r. przeciw Królestwu Danii, kiedy to Aktieselskabet Storebæltsforbindelsen podczas realizacji zamówienia publicznego zobowiązał się do wykorzystywania zasobów pochodzących z Danii. Należy jednak pamiętać, że orzeczenie C-243/89 nie nakładało całkowitego zakazu na stosowanie *local content*. Co więcej, orzeczenie to nie stawiało go w świetle

³³ *Ibidem*.

³⁴ J. Kola, *Koncepcja...*, *op. cit.*, s. 147–150.

niezgodności z prawem Unii Europejskiej, ponieważ wydano je w określonej sytuacji, w której właściwie nakaz stosowania w maksymalnym stopniu zasobów Danii został zniesiony. Dodatkowo, w tym czasie duński rząd nie podjął się próby obrony tej klauzuli. Warto także wspomnieć, iż w orzeczeniu tym nie poruszono kwestii generalnej dopuszczalności *local content*³⁵.

Bibliografia

- Baltic Power with first permit for onshore construction section*, www.balticwind.eu/baltic-power-z-pierwszym-pozwoleniem-na-budowe-dla-czesci-ladowej/ [dostęp: 14.02.2023].
- Hettne J., *Strategic Use of Public Procurement – Limits and Opportunities*, „European Policy Analysis” 2013, nr 7, s. 1–20.
- Kokocińska K., *Spójność działań organów władzy wykonawczej na rzecz rozwoju – na przykładzie sektora elektromobilności*, [w:] *Prawne i ekonomiczne aspekty rozwoju elektromobilności*, red. K. Kokocińska, J. Kola, Warszawa 2019, s. 3–18.
- Kola J., *Koncepcja local content w systemie zamówień publicznych*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, www.press.amu.edu.pl/pub/media/productattach/k/o/kokocinska_k_publicznoprprawne__7.pdf [dostęp: 25.11.2022], s. 146–147.
- Kola J., *Public Procurement as a Tool of Conducting Development Policy in Emerging Markets: The Example of Poland*, [w:] *Public Procurement Regulation in Africa: Development in Uncertain Times*, ed. G. Quinot, S. Williams-Elegbe, Durban – Johannesburg – Cape Town 2020, s. 249–269.
- Korinek J., Ramdoo I., *Local content policies in mineral-exporting countries*, „OECD Trade Policy Papers” 2017, nr 209.
- Kornecka A., *Nowe farmy wiatrowe to impuls dla rozwoju gospodarczego*, „Rzeczpospolita”, 21 kwietnia 2021 r., <https://www.rp.pl/Opinie/304219898-Anna-Kornecka-Nowe-farmy-wiatrowe-to-impuls-dla-rozwoju-gospodarczego.html> [dostęp: 29.01.2023].
- MFW: Polski „Local Content” w całkowitej próżni prawnej*, www.gospodarkamorska.pl/mfw-polski-local-content-w-calkowitej-prozni-prawnej-59626 [dostęp: 25.11.2022].
- Nwapi Ch., *Defining the „Local” in Local Content Requirements in the Oil and Gas and Mining Sectors in Developing Countries*, „Law and Development Review” 2015, vol. 8, nr 1, s. 187–216.
- OECD, *Local Content Requirements*, „Trade Policy Brief” February 2019.
- Ośrodek Meteorologii, www.imgw.pl [dostęp: 25.11.2022].

³⁵ *Ibidem*.

Ovadia J.S., *The Role of Local Content Policies in Natural Resources-based Development*, Österreichische Forschungsstiftung für Internationale Entwicklung. Rohstoffe und Entwicklung, Wien 2015, s. 37–45.

Program rozwoju morskich farm wiatrowych, ww.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych [dostęp: 26.11.2022].

Program rozwoju morskiej energetyki i przemysłu morskiego, FNEZ, 2013.

Raport Kwartalny Polska/Q3 2022, www.balticwind.eu [dostęp: 29.01.2023].

Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie barier w handlu i inwestycjach, COM/2020/236 final, Bruksela 2019.

Stawiński M., *Instrumentalizacja prawa zamówień publicznych w Unii Europejskiej w kontekście kryteriów oceny ofert*, „Acta Universitatis Wratislaviensis – Przegląd Prawa i Administracji” 2016, t. 105, s. 159–172.

Szydło M., *Prawna koncepcja zamówienia publicznego*, Warszawa 2014.

UNCTAD, *Local Content Requirements and the Green Economy*. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva 2014.

Rola strategii rozwoju społeczno-gospodarczego gminy w tworzeniu warunków inwestycyjnych na przykładzie budowy infrastruktury przyłączeniowej morskich farm wiatrowych w gminie Choczewo

Streszczenie

Opracowanie obejmuje charakterystykę gminy Choczewo (jej położenie, charakter oraz uwarunkowania ekonomiczne), wyjaśnienie i analizę stanu prac nad strategią rozwoju gminy, sytuację związaną z rozwojem i transformacją energetyczną w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem morskiej energetyki wiatrowej. Do przeprowadzenia analizy i roli strategii w rozwoju społeczno-gospodarczym gminy Choczewo posłużono się, opracowaną na podstawie diagnozy społeczno-gospodarczo-przestrzennej, analizą SWOT. W pracy postawiono tezę, że strategia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy będzie miała kluczowe znaczenie w tworzeniu warunków inwestycyjnych w gminie. Zwrócono uwagę, iż strategia powinna obejmować inwestycje w edukację, opiekę zdrowotną i szeroko rozumiane usługi społeczne. Ponadto rozwój nowego sektora energetycznego na terenie gminy Choczewo jest szansą na podniesienie kompetencji zawodowych i technicznych mieszkańców oraz na dostęp do najnowszych technologii i rozwiązań dotyczących niskoemisyjnych źródeł energii i zrównoważonego rozwoju.

Słowa kluczowe: morska energetyka wiatrowa, strategia rozwoju, transformacja energetyczna, zrównoważony rozwój.

Abstract

The study contains the characteristics of the municipality of Choczewo (its location, characteristics and economic conditions), the explanation and analysis of the state of work on the municipality's development strategy, the situation connected with the development and energy transformation in Poland, with particular emphasis on offshore wind energy. A SWOT analysis, carried out on the basis of the socio-economic and spatial diagnosis, was used to examine the role of the strategy in the socio-economic advancement of the Choczewo

municipality. The paper presents a thesis that the strategy of socio-economic development of the municipality will be of key importance in creating investment conditions in the municipality. It was pointed out that the strategy should include investments in education, health care, and widely understood social services. In addition, the development of the new energy sector in the Choczewo municipality is an opportunity for the inhabitants to develop their professional and technical competencies and to gain access to the latest technologies and solutions regarding low-emission energy sources and sustainable development.

Keywords: offshore wind, development strategy, energy transition, sustainable development.

1. Wstęp

Wyzwania realizacji implementacji polityki klimatyczno-energetycznej, *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.*¹ oraz konieczność zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa są jednymi z najważniejszych czynników determinujących przebieg polskiej transformacji energetycznej. Jednym z istotnych narzędzi osiągnięcia celów powyższych strategii i polityk jest wprowadzenie do polskiego systemu elektroenergetycznego morskiej energetyki wiatrowej. W tym przypadku istotną staje się ocena przygotowania jednostek samorządowych, na których obszarze będzie odbywał się rozwój inwestycji energetycznych. W niniejszej pracy uwaga skoncentrowana została na jednej z gmin nadmorskich, która poprzez planowane i przygotowywane inwestycje energetyczne posiada znaczny potencjał wsparcia transformacji energetycznej Polski. Na terenie gminy Choczewo przewidywane jest wyprowadzenie mocy z morskich farm wiatrowych, lokalizacja pierwszej polskiej elektrowni jądrowej, a także, jednej z największych w Europie Środkowo-Wschodniej, farm fotowoltaicznych. Celem pracy jest analiza strategii rozwoju gminy oraz jej treści pod kątem uwzględnienia wyzwań związanych ze zmianami charakteru gminy oraz jej przyszłych kierunków rozwoju.

2. Charakterystyka gminy Choczewo

Rolniczo-turystyczna gmina Choczewo leży w północnej części województwa pomorskiego. Jest to jedyna gmina w powiecie z dostępem do morza (17 km), a na jej terenie znajduje się 31 wsi, w tym 14 sołectkich. Gmina zajmuje

¹ *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 09.02.2023].

obszar prawie 183 km², a liczba jej mieszkańców w 2019 r. wynosiła ok. 5,5 tys. osób². O rolniczym charakterze gminy Choczewo decyduje m.in. przestrzeń rolnicza, która stanowi 50% jej całkowitej powierzchni i zajmuje ponad 9 tys. hektarów. Na dzień 31 grudnia 2021 r. w gminie Choczewo zarejestrowanych było 21 podmiotów z sektora: rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo³.

Fauna i flora gminy Choczewo była objęta wieloma badaniami, obserwacjami, monitoringiem i inwentaryzacją przyrodniczą na potrzeby inwestycji energetycznych i związanymi z tym raportami środowiskowymi. W gminie 29% jej powierzchni zajmują lasy, gdzie panującym gatunkiem jest sosna, choć można spotkać też drzewostany bukowe, dębowe i sosnowe z dużym udziałem gatunków liściastych. Szata roślinna to również krzewy i rośliny runa, a spośród nich możemy spotkać wiele gatunków podlegających ochronie gatunkowej m.in.: długosz królewski, paprotka zwyczajna, cis pospolity, goździk kosmaty, orlik pospolity, wrzosiec bagienny, bagno zwyczajne, wawrzynek wilczełyko, bluszcz pospolity. Najokazalsze egzemplarze drzew chronione są w ramach pomników przyrody. Z uwagi na dużą lesistość obszaru, licznie występują tu jelenie, sarny i dziki, a wśród drapieżników możemy spotkać wilki, kuny, tchórze, lisy, jenoty i borsuki. Gatunki chronione częściowo to licznie występująca wydra oraz bóbr, z kolei ze ściśle chronionych gatunków zwierząt zaobserwowano występowanie: mopka, łasicy, gronostaja, rzęsorka rzeczka i mniejszego, ryjówki aksamitnej, nocka rudego. Ptaki reprezentowane są przez wiele gatunków rzadkich i zagrożonych: lerka, nurogęsi, kani czarnej i rudej, krogulca, zimorodka, włochatkę, derkacza, błotniaka stawowego, rybołowa. Stworzono strefę ochrony gatunkowej ptaków dla bielika i puchacza.

W gminie jest wiele miejsc atrakcyjnych turystycznie, które co roku przyciągają kilkadziesiąt tysięcy turystów, choć nie przekłada się to na wzrost wpływów z turystyki. Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą to 453 zarejestrowane podmioty fizyczne, z czego budownictwo to 126 podmiotów w branży, działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi to 84 zarejestrowane osoby fizyczne w gminie Choczewo⁴. Dochody

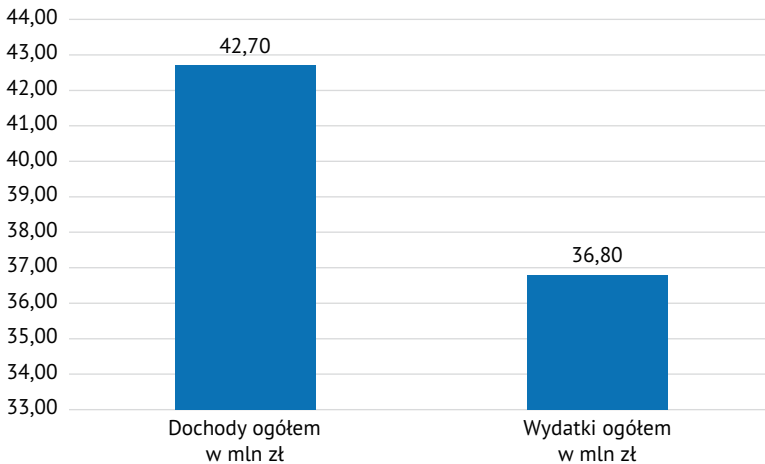
² *Gmina wiejska Choczewo, powiat wejherowski*, [w:] *Statystyczne vademecum samorządowca 2020*, Urząd Statystyczny w Gdańsku, s. 1–4, https://gdansk.stat.gov.pl/vademecum/vademecum_pomorskie/portrety_gmin/powiat_wejherowski/choczewo.pdf [dostęp: 09.02.2023].

³ *Gmina Choczewo w liczbach, Gmina Choczewo podstawowe informacje*, [w:] *Polska w liczbach 2021*, https://www.polskawliczbach.pl/gmina_Choczewo [dostęp: 20.06.2023].

⁴ *Ibidem*.

gminy wynoszą ok. 40 mln złotych rocznie i w porównaniu z wydatkami kształtują się następująco⁵:

Wykres 1. Dochody i wydatki budżetu gminy Choczewo w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Gmina Choczewo w liczbach, Gmina Choczewo podstawowe informacje*, [w:] *Polska w liczbach 2021*, https://www.polskawliczbach.pl/gmina_Choczewo [dostęp: 20.06.2023].

3. Proces przygotowania *Strategii Rozwoju Gminy Choczewo na lata 2022–2030*

Strategia Rozwoju Gminy Choczewo na lata 2022–2030 obejmuje określenie długofalowych działań, hierarchizację potrzeb i celów, priorytetów i kierunków rozwoju społeczno-gospodarczego gminy. Do tej pory gmina Choczewo skupiała się głównie na inwestycjach w infrastrukturę, które miały na celu poprawę jakości życia mieszkańców.

Strategia jest opracowywana przez specjalnie do tego celu powołaną grupę roboczą, która składa się z wybranych przedstawicieli gminy, w tym mieszkańców, władz gminnych, przedstawicieli biznesu i lokalnie działających organizacji pozarządowych. Grupa robocza ma za zadanie identyfikację możliwych scenariuszy rozwoju gminy oraz wskazanie na najbardziej optymalny z punktu widzenia realizacji strategii rozwoju gminy. Powinna ona pełnić funkcję kompleksowego planu działań gminy w kontekście umacniania jej pozycji w regionie i w kraju.

⁵ *Ibidem*.

Proces wdrażania strategii w gminie Choczewo będzie obejmował wiele różnych dziedzin, w tym rozwój infrastruktury publicznej, drogowej, transportu i środowiska, a także obejmie planowanie przestrzenne, w tym budowę i modernizację obiektów użyteczności publicznej, zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia mieszkańców. Gmina Choczewo planuje również wspierać lokalnych przedsiębiorców poprzez tworzenie programów wsparcia, które ułatwiać będą prowadzenie działalności gospodarczej na terenie gminy. Proces wdrażania założeń strategii nie tylko dostarcza ramy dla decyzji podejmowanych na bieżąco, lecz również stanowi przyjęty przez lokalne władze punkt odniesienia w zarządzaniu rozwojem gminy, który stanowi przedmiot ciągłej oceny, np.: monitorowanie jej realizacji, ewaluacji, zasadności jej założeń, ich aktualizacji.

Prace nad *Strategią Rozwoju Gminy Choczewo* mają zapewnić, że będzie ona w stanie wykorzystać potencjał planowanych i już dzisiaj przygotowywanych lub realizowanych inwestycji energetycznych. Punktem wyjścia do prac nad strategią rozwoju gminy powinna być diagnoza obszaru, dla którego określamy plan działań na kolejne lata. Diagnoza ta została sporządzona we wszystkich dziedzinach dotyczących działalności gminy.

Jednym z najważniejszych zadań przy pracy nad dokumentem planistycznym jest przeprowadzenie analizy SWOT, czyli porządkowanie i analiza informacji. Nazwa jest akronimem od angielskich słów określających cztery elementy składowe analizy, które mogą wpłynąć na sytuację rozwojową omawianego obszaru, a dla których przyjęto definicje:

1. Mocne strony (*Strengths*) – wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę gminy Choczewo (sytuacja wewnętrzna).
2. Słabe strony (*Weaknesses*) – wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę gminy Choczewo (sytuacja zewnętrzna).
3. Szanse (*Opportunities*) – wszystko to, co stwarza gminie Choczewo szansę korzystnej zmiany (okoliczności zewnętrzne).
4. Zagrożenia (*Threats*) – wszystko to, co stwarza gminie Choczewo niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej (okoliczności zewnętrzne)⁶.

⁶ K. Matusiak, *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2011.

Tabela 1. Diagnoza społeczno-gospodarczo-przestrzenna gminy Choczewo

WAGA	MOCNE STRONY	WAGA	SŁABE STRONY
0,22	Nadmorski charakter gminy	0,35	Braki w infrastrukturze technicznej (wodociąg, kanalizacja, drogi lokalne, światłowód, gazociąg wraz z infrastrukturą towarzyszącą, wzmacniającą poziom bezpieczeństwa) i spotecznej
S1		W1	
0,2	Cenne zasoby środowiska przyrodniczego: wysoka lesistość, mała ingerencja w środowisko naturalne, czyste powietrze	0,15	Słabo rozwinięty rynek pracy
S2		W2	
0,18	Kreowanie turystyki przyjaznej wyciecznikowi rodzinnemu	0,12	Braki w infrastrukturze rekreacyjnej bazującej na walorach przyrodniczych (szczególnie nad Jeziorem Choczewskim, plaży w Stajszewie czy innych nadmorskich miejscowościach)
S3		W3	
0,1	Duża aktywność organizacji pozarządowych i organizacji pożytku publicznego	0,1	Niekorzystna sytuacja demograficzna – odpływ ludzi młodych i starzejące się społeczeństwo
S4		W4	
0,09	Bogata oferta zagospodarowania czasu wolnego	0,09	Brak zorganizowanej opieki do lat 3, np. żłobka
S5		W5	
0,09	Dobrze rozwinięta sieć usług	0,07	Problemy pod kątem mieszkalnictwa – brak działek pod budownictwo w miejscowości Choczewo, mieszkań na sprzedaż i brak ofert najmu mieszkań na terenie gminy
S6		W6	
0,07	Niski wskaźnik przestępczości	0,07	Brak poczucia wspólnej gminnej tożsamości oraz niski poziom uczestnictwa społecznego w podejmowaniu decyzji publicznych (konsultacje społeczne, zebrania wiejskie i inne formy demokracji bezpośredniej)
S7		W7	

WAGA	MOCNE STRONY	WAGA	SŁABE STRONY
0,05	Uwarunkowania przestrzenne i środowiskowe do tworzenia różnego rodzaju infrastruktury służącej produkcji energii odnawialnej	0,05	Dalekie położenie gminy od większych aglomeracji, skutkujące brakiem specjalistów w niektórych sektorach publicznych, takich jak, np. służba zdrowia, szkoła czy urząd oraz problemy komunikacyjne związane ze słabo rozwiniętą siecią transportu publicznego
S8		W8	
WAGA	SZANSE	WAGA	ZAGROŻENIA
0,35	Realizacja projektów związanych z transformacją energetyczną: wiatraki, fotowoltaika, elektrownia jądrowa	0,25	Antropopresja, niszczenie środowiska przyrodniczego
O1		T1	
0,2	Środki finansowe w nowej perspektywie finansowej UE na projekty środowiskowe związane z transformacją energetyczną, ochroną środowiska, infrastrukturalne oraz społeczne	0,25	Realizacja projektów związanych z transformacją energetyczną: wiatraki, fotowoltaika, elektrownia jądrowa, biogazownia;
O2		T2	
0,15	Rozwój handlu i usług	0,2	Konkurencja pozostałych gmin pod kątem atrakcyjności miejsca zamieszkania
O3		T3	
0,15	Rozbudowa ponadlokalnego systemu drogowego S6 -Trasa Kaszubska	0,15	Wzrost przestępczości
O4		T4	
0,1	Zwiększenie zainteresowania w społeczeństwie zdrowym stylem życia (aktywne spędzanie wolnego czasu na tonie przyrody) oraz podniesienie ogólnego poziomu świadomości ekologicznej	0,15	Nieprzewidywalne zmiany w przepisach prawa mające wpływ na budżet gminy
O5		T5	
0,05	Rozwój infrastruktury turystycznej, np. pas nadmorski oraz kulturalno –społecznej, np. GOKiB, obiekty sportowe, parkingi		
O6			

Źródło: A. Kosno, *Diagnoza społeczno-gospodarczo-przestrzenna gminy Choczewo*, <https://bip.choczewo.com.pl/artykul/218/4052/diagnoza-spoleczno-gospodarczo-przestrzenna-gminy-choczewo> [dostęp: 09.02.2023].

Przeprowadzona analiza SWOT wykazała konieczność zastosowania strategii konkurencyjnej, która cechuje gminy nastawiające się na wykorzystywanie nadarzających się szans do eliminowania słabych stron i zamieniania ich w atuty.

4. Stan rozwoju MEW

Światowy rynek energii wiatrowej dodaje rekordowe 93 GW zainstalowane do 2020 r., zwiększając łączną zdolność energetyczną lądową i morską do 743 GW. Zainstalowana moc wiatrowa w Chinach i Stanach Zjednoczonych utrzymała stały, rekordowy wzrost. Kilka innych krajów również odnotowało rekordowy wzrost instalacji, podczas gdy reszta świata zainstalowała mniej więcej taką samą liczbę jak w 2019 r. Kilka krajów miało znaczący udział w produkcji energii elektrycznej w 2020 r., w tym Dania (ponad 58%), Urugwaj (40,4%), Irlandia (38%) i Wielka Brytania (24,2%).

Europa pozostaje światowym liderem w zakresie morskiej energetyki wiatrowej: w 2020 r. Europa dodała 2,9 GW, ukończono dziewięć farm wiatrowych, co daje łączną moc 25 GW. Holandia ponad dwukrotnie zwiększyła swoją moc na morzu (+1,5 GW) i odpowiadała za ponad połowę mocy zainstalowanej w Europie. Za nią uplasowała się Belgia (0,7 GW), która również miała „rekordowy” rok, oraz Wielka Brytania (0,5 GW), Niemcy (0,2 GW) i Portugalia (prawie 17 MW). Ponadto planowane są większe projekty *offshore*, w tym w Polsce⁷.

W 2023 r. morska energetyka wiatrowa w Polsce może podążać drogą do szybkiego rozwoju. W grudniu 2020 r. przyjęto tzw. ustawę *offshore*⁸, czyli ustawę o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Polski operator sieci elektroenergetycznych (PSE) przedstawił plan rozwoju systemu przesyłowego do 2032 r., w którym znalazła się również morska energetyka wiatrowa. W ślad za tym planowane są inwestycje m.in. w gminie Choczewo w infrastrukturę do wyprowadzenia mocy z morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim i jej przesyłu na południe Polski. Docelowo ma być wykorzystana moc wiatrowa wynosząca 11 GW.

W efekcie, w 2023 r. możemy spodziewać się, że morska energetyka wiatrowa w Polsce będzie jeszcze bardziej rozwijać się, wykorzystując potencjał

⁷ M. Smol, *II Międzynarodowa Konferencja Woda, Surowce i Energia, Strategie Wdrażania Zielonego Ładu*, monografia, część II, 2021.

⁸ Ustawa z dnia 17 maja 2022 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, Dz. U. z 2022 r. poz. 1050, 2687.

sektora energii odnawialnej w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. W porównaniu z innymi państwami europejskimi morską energetyką wiatrową ma szansę stać się jednym z najszybciej rozwijających się rynków, może zapewnić dostęp do nowych źródeł energii, a także przyczynić się do stworzenia nowych miejsc pracy w sektorze oraz dostarczyć polskim firmom niezbędne umiejętności i doświadczenie.

W gminie Choczewo rozwój morskiej energetyki wiatrowej w ostatnich latach przybiera na sile. Gmina ma szansę stać się liderem w rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce i może wykorzystać potencjał sektora energii odnawialnej, aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne i ochronę środowiska, a także rozwój gminy i wzrost poziomu życia jej mieszkańców. W gminie powstaje infrastruktura, dzięki której możliwe będzie odebranie energii elektrycznej z morskiej farmy wiatrowej i włączenie jej do krajowego systemu elektroenergetycznego. To tutaj, za pośrednictwem podmorskich kabli, trafiać będzie prąd wytworzony przez różnych operatorów w morskich farmach wiatrowych. Wybór lokalizacji tej infrastruktury jest wynikiem współpracy projektantów i planistów, a także szerokiej grupy interesariuszy, w tym nadleśnictwa i samorządów gminnych.

Aby energia mogła trafić do krajowego systemu elektroenergetycznego, niezbędne jest położenie pod ziemią nowych kabli przesyłowych o napięciu 220 kV. Kable te będą przedłużeniem podmorskich, a ich zadaniem będzie przesyłanie energii z morskiej farmy wiatrowej do nowo budowanej stacji elektroenergetycznej Żarnowiec. Z uwagi na to, że morski odcinek kabli ma wynosić około 23 km, a odcinek lądowy – 8 km, projektanci starali się wybrać najbardziej optymalną lokalizację, która będzie jak najmniej uciążliwa dla ludzi, a także nie naruszy terenów cennych turystycznie.

Ruszyły już prace przygotowawcze do budowy podmorskich kabli oraz stacji elektroenergetycznej (Osieki, gm. Choczewo). Zadanie to zakłada budowę stacji transformatorowych i eksportowych linii kablowych w obszarze lądowym, ale także m.in. dróg dojazdowych i wewnętrznych, sieci wodno-kanalizacyjnej na potrzeby stacji, jej oświetlenia i ogrodzenia. Harmonogram przetargów przewidywał ich rozstrzygnięcie do końca 2022 r. Pierwsze prace budowlane związane ze stacją lądową rozpoczną się w IV kwartale 2023 r. Generalny wykonawca przyłącza lądowego dla Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica będzie realizował swoją inwestycję właśnie na terenie gminy. Dla tej inwestycji PGE posiada już decyzję środowiskową od stycznia 2020 r.

Rysunek 1. Stacja elektroenergetyczna w Osiekach (gm. Choczewo)

Źródło: opracowanie własne.

Przedsięwzięcie to będzie ważnym krokiem w kierunku transformacji polskiej gospodarki i w dostarczaniu energii również ze źródeł odnawialnych. Gmina Choczewo posiada potencjał do przeprowadzenia transformacji również w odniesieniu do inwestycji Polskich Sieci Elektroenergetycznych, a wraz z budową infrastruktury w gminie Choczewo spodziewane są szerokie korzyści dla mieszkańców i regionu. Rozwój morskich farm wiatrowych ma szansę wywrzeć bardzo korzystny wpływ na gospodarkę lokalną. Z uwagi na to, że projekty te wiążą się z dużymi nakładami inwestycyjnymi, przyczyni się to do wzrostu zatrudnienia w regionie, utworzenia nowych miejsc pracy oraz wzrostu dochodów. Ponadto projekty te będą wspierać lokalny biznes, dzięki przyciąganiu nowych firm oraz dzięki zwiększeniu zapotrzebowania na miejscowe towary i usługi.

Dzięki rozwojowi morskich farm wiatrowych, przez gminę Choczewo będą dostarczane duże ilości bezpiecznej i wysoce wydajnej energii, co będzie miało również korzystny wpływ na środowisko, gospodarkę i społeczeństwo całej Polski. Wsparcie dla ekologicznych źródeł energii znacznie zmniejszy zanieczyszczenie powietrza, wywołane wytwarzaniem energii z paliw kopalnych.

Przyczyni się również do zmniejszenia zużycia surowców energetycznych oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Wreszcie rozwój morskich farm wiatrowych pomoże w spełnianiu celów i zobowiązań płynących z porozumienia paryskiego do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu.

Ponadto, jak w przypadku każdego projektu inwestycyjnego, wsparcie finansowe i społeczne odgrywa ważną rolę. Wsparcie finansowe może pochodzić z rządowych funduszy, instytucji finansowych, a także od prywatnych inwestorów. Natomiast wsparcie społeczne polega na uzyskaniu zgody mieszkańców i społeczności lokalnej, którzy zazwyczaj są zaniepokojeni możliwymi skutkami technologii wykorzystywanej w farmach wiatrowych.

Podsumowując, stan rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Gminie Choczewo w 2023 r. wygląda obiecująco. Gmina Choczewo już wykorzystuje swój potencjał do współtworzenia projektów morskiej energetyki wiatrowej, aby zapewnić jak największe korzyści dla lokalnej społeczności.

Oczekuje się, że w 2023 r. rozwój morskiej energetyki wiatrowej w gminie Choczewo będzie się nadal rozwijać, co może wpłynąć na dalszy wzrost gospodarczy i społeczny w regionie. Oczekuje się, że gmina Choczewo będzie nadal wykorzystywać swój potencjał do tworzenia projektów morskiej energetyki wiatrowej, aby zapewnić lokalnej społeczności dostęp do taniej i bezpiecznej energii.

Zgodnie ze *Strategią Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030* plany rozwoju gminy wpisują się w jej założenia, cele strategiczne i operacyjne, do których zalicza się m.in.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza w szczególności z tzw. niskiej emisji, wzrost potencjału produkcji energii, ze szczególnym uwzględnieniem czystych i odnawialnych źródeł energii, oraz wzrost współodpowiedzialności za zdrowie i środowisko.

Osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. jest głównym celem Europejskiego Zielonego Ładu – nowej unijnej strategii wzrostu, której celem jest przekształcenie Unii Europejskiej w sprawiedliwe i zamożne społeczeństwo, żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce. Sektor energetyczny będzie musiał dostosować się do tego wyzwania, a przejście na energię bezemisyjną powinno znacznie przyczynić się do ograniczenia zmian klimatu.

Województwo pomorskie może wnieść znaczący wkład w realizację tego celu ze względu na sprzyjające warunki do rozwoju odnawialnych źródeł energii, w tym morskiej energetyki wiatrowej. Ważnym czynnikiem wpływającym na transformację energetyczną jest obserwowany spadek jednostkowego kosztu energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych. Czynniki te pozytywnie

wpłyną na rozwój wykorzystania OZE w regionie, w tym na proces budowy silnej społeczności prosumenckiej. Skuteczne działania na rzecz ograniczenia środowiskowego wpływu przełożą się na wyższy standard życia i większe bezpieczeństwo zdrowotne mieszkańców regionu. Ze względu na zdecentralizowany i różnorodny charakter działań wymagany jest udział i współpraca wszystkich szczebli administracji, organizacji pozarządowych, przedsiębiorców i mieszkańców.

Działania w ramach celów operacyjnych realizowane będą m.in.: z uwzględnieniem potrzeb wszystkich odbiorców, zapewnieniem poszanowania i efektywnego wykorzystania zasobów, zmniejszeniem presji inwestycyjnej na obszary cenne przyrodniczo, ograniczeniem wpływu działalności człowieka na środowisko i klimat oraz dążeniem do transformacji gospodarczej o obiegu zamkniętym⁹.

5. Podsumowanie

Rosnące globalne temperatury degradują ekosystemy na lądzie i w oceanach. Energia wiatrowa, w tym morska, jest przez wielu uważana za podstawę przyszłego niskoemisyjnego systemu energetycznego w Europie, ponieważ może pomóc ograniczyć emisje gazów cieplarnianych, związane z działalnością człowieka i chronić różnorodność biologiczną planety. W 2009 r. przyjęto dyrektywę w sprawie energii odnawialnej, która do 2020 r. będzie źródłem 20% całkowitego zużycia energii. W 2018 r. Parlament Europejski przyjął zmienioną dyrektywę w sprawie odnawialnych źródeł energii, ustalając cel Unii Europejskiej na poziomie co najmniej 32% do 2030 r. Kolejnym kluczowym celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% w porównaniu z poziomem z 1990 r. Energia wiatrowa ma największy udział w produkcji energii odnawialnej (niskoemisyjnej) w UE, a prognozy wskazują, że tak pozostanie w nadchodzących dziesięcioleciach¹⁰.

Pandemia COVID-19 spowolniła wzrost mocy na lądzie, głównie ze względu na ograniczenia w przepływie osób i towarów. Niemniej jednak rok 2020 był trzecim co do wielkości rokiem pod względem liczby nowych instalacji w Europie (po 2017 r. i 2019 r.). Zgodnie z danymi WindEurope branża

⁹ Uchwała nr 376/XXXI/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 12 kwietnia 2021 r., załącznik do uchwały pt. „Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030”.

¹⁰ P. Flaszynski, *Energetyka wiatrowa na Bałtyku*, „Magazyn Polskiej Akademii Nauk” 2021, nr 1/65.

wiatrowa zatrudnia już 300 tys. osób w Europie i wnosi 37 mld euro do unijnego PKB, rocznie płacąc 5 mld euro podatków i przyczyniając się do rozwoju społeczności lokalnych¹¹.

Gmina Choczewo planuje wykorzystać na swoim terenie rozwój energetyki, w tym morskiej energetyki wiatrowej, do realizacji wielu celów strategii rozwoju poprzez wdrażanie projektów wspierających odnawialne źródła energii i poprawę efektywności energetycznej, czego niewątpliwymi korzyściami będą:

- poprawa warunków życia mieszkańców,
- podniesienie świadomości na temat efektywnego wykorzystania energetyki na terenie gminy, aby zminimalizować zużycie energii,
- promowanie odnawialnych źródeł energii (Gmina Choczewo angażuje się w działania zmierzające do wspierania odnawialnych źródeł energii, takich jak np. fotowoltaika, biomasa. Planuje również wdrożenie mikroinstalacji OZE na terenie gminy, aby wesprzeć lokalne społeczności w zapewnieniu dostępu do czystej energii),
- ochrona i promowanie krajobrazu,
- współpraca z lokalnymi przedsiębiorcami (korzyści z ekologicznych i ekonomicznych rozwiązań energetycznych),
- promowanie zrównoważonego rozwoju gospodarczego,
- poprawa usług publicznych,
- zapewnienie zdrowego i bezpiecznego środowiska dla mieszkańców,
- inwestycje w infrastrukturę wodno-ściekową,
- wykorzystanie odpadów w procesie wytwarzania energii,
- wdrażanie systemów zarządzania budynkami.

Strategia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy będzie miała kluczowe znaczenie w tworzeniu warunków inwestycyjnych. Powinna ona obejmować szereg działań, które stworzą optymalne warunki do inwestowania. Dlatego strategia powinna obejmować czynniki, takie jak inwestycje w infrastrukturę, w tym: drogi, kanalizację, oświetlenie uliczne i inne projekty, które służą poprawie jakości życia mieszkańców. Strategia powinna również obejmować inwestycje w edukację, opiekę zdrowotną i szeroko rozumiane usługi społeczne, które zapewnią mieszkańcom Choczewa dostęp do odpowiednich możliwości szkoleniowych i zawodowych.

¹¹ M. Smol, *II Międzynarodowa Konferencja Woda, Surowce i Energia, Strategie Wdrażania Zielonego Ładu*, monografia, część II, 2021.

Strategia powinna również uwzględniać potrzeby lokalnego biznesu i rynku pracy, a także możliwości wspierania przedsiębiorczości. W tym celu należy wziąć pod uwagę istniejące trendy gospodarcze i przeanalizować, jak należy postępować, aby najlepiej je wykorzystać. Należy również wziąć pod uwagę potrzeby lokalnego społeczeństwa i różne grupy, w tym grupy wykluczone społecznie, aby zapewnić dostęp do różnych możliwości w ramach strategii.

Ważnym elementem, który umożliwi pozyskiwanie nowych inwestycji, jest w szczególności zapewnienie odpowiednich zasobów i infrastruktury, aby ułatwić zainteresowanym inwestorom inwestowanie w gminie. Należy również zapewnić dobrą komunikację i wsparcie administracyjne dla firm pragnących zainwestować w gminie.

Gminy powinny również stworzyć inwestorom optymalne warunki do prowadzenia działalności gospodarczej. W tym celu gminy mogą wdrażać różnego rodzaju ulgi podatkowe i przywileje, które zachęcą inwestorów do lokowania swojego kapitału w gminie.

Nowe inwestycje są z reguły stymulatorem procesów rozwojowych w regionie (gminie), dlatego grupa robocza gminy Choczewo, pracując nad dokumentem strategii rozwoju, powinna wziąć pod uwagę planowane oraz już te realizowane projekty energetyczne na swoim terenie.

Uwzględnienie tego czynnika w strategii oznacza również, że władze gminy będą w stanie lepiej przygotować się na zmiany, jakie mogą nastąpić w odniesieniu do warunków życia i pracy mieszkańców. Planowane projekty energetyczne będą również stanowić ważny element zarządzania populacją w gminie Choczewo.

Planowanie strategiczne oznacza, że władze gminy powinny wziąć pod uwagę wszystkie czynniki, w tym relacje między działalnością gospodarczą, dostępem do zasobów, zarządzaniem zasobami, ochroną środowiska i potrzebami społecznymi, które mają wpływ na przyszły rozwój gminy. Projekty energetyczne są ważnym elementem tych relacji i wymagają szczególnej uwagi podczas tworzenia *Strategii Rozwoju Gminy Choczewo na lata 2022–2030*. Ważne jest, aby strategia obejmowała spójne rozwiązania, które będą służyć wszystkim mieszkańcom gminy i zapewnią jej zrównoważony rozwój.

Bibliografia

- Flaszyński P., *Energetyka wiatrowa na Bałtyku*, „Magazyn Polskiej Akademii Nauk” 2021, nr 1/65.
- Gmina Choczewo w liczbach, *Gmina Choczewo podstawowe informacje*, [w:] *Polska w liczbach 2021*, https://www.polskawliczbach.pl/gmina_Choczewo [dostęp: 20.06.2023].
- Gmina wiejska Choczewo, powiat wejherowski, [w:] *Statystyczne vademecum samorządowca 2020*, Urząd Statystyczny w Gdańsku, s. 1–4, https://gdansk.stat.gov.pl/vademecum/vademecum_pomorskie/portrety_gmin/powiat_wejherowski/chozewo.pdf [dostęp: 09.02.2023].
- Kosno A., *Diagnoza społeczno-gospodarczo-przestrzenna gminy Choczewo*, <https://bip.choczewo.com.pl/artukul/218/4052/diagnoza-spoleczno-gospodarczo-przestrzenna-gminy-chozewo> [dostęp:09.02.2023].
- Matusiak K., *Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2011.
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 09.02.2023].
- Smol M., *II Międzynarodowa Konferencja Woda, Surowce i Energia*, Strategie Wdrażania Zielonego Ładu, monografia, część II, 2021.
- Uchwała nr 376/XXXI/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 12 kwietnia 2021 r., załącznik do uchwały pt. „Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030”.
- Ustawa z dnia 17 maja 2022 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, Dz. U. z 2022 r. poz. 1050, 2687.

Synergia morskich farm wiatrowych i akwakultury na Morzu Bałtyckim jako wyzwanie dla zrównoważonego rozwoju

Streszczenie

Jednym z wyzwań zrównoważonego współzarządzania morzem, w celu ograniczenia użycia przestrzeni morskiej, jest synergia akwakultury i morskich farm wiatrowych. Akwakultura morska z jednej strony rozwija się m.in. z powodów spadku produkcji rybnej oraz poszukiwania alternatywnych dochodów dla regionów przybrzeżnych. Z drugiej strony jest efektem ekspansji projektów wiatrowych i ograniczeń związanych z dostępem do odpowiednich obszarów morskich. Polska, która jest w początkowej fazie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, planuje instalację 11 GW w morskich farmach wiatrowych do 2040 r. na Morzu Bałtyckim, przy szacowanym potencjale na ponad 30 GW. Celem pracy jest zbadanie, czy deweloperzy polskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim planują na tym etapie realizację projektów z zakresu akwakultury lub innych form wsparcia bioróżnorodności.

Słowa kluczowe: morska farma wiatrowa, Morze Bałtyckie, akwakultura, marikultura.

Abstract

One of the challenges of sustainable co-management of the sea in order to reduce the use of marine space is the synergy between aquaculture and offshore wind farms. On the one hand, offshore aquaculture is growing for reasons such as the decline in fish production and the search for alternative incomes for coastal regions. On the other hand, it is the result of the expansion of wind projects and the restrictions related to access to suitable marine areas. Poland, which is in the early stages of offshore wind development, plans to install 11 GW in offshore wind farms by 2040 in the Baltic Sea, with an estimated potential of over 30 GW. The aim of this study is to investigate whether developers of Polish offshore wind farms in the Baltic Sea are planning at this stage to implement aquaculture projects or other forms of biodiversity support.

Keywords: offshore wind, Baltic Sea, aquaculture, mariculture.

1. Wstęp

Koncepcja zrównoważonego rozwoju¹ znajduje się w głównym nurcie dyskusji na temat rozwoju społeczno-gospodarczego. Jej główne założenia znajdują się w przyjętym przez państwa członkowskie ONZ w 2015 r. dokumencie zatytułowanym *Przekształcamy nasz świat: Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju*. Zawiera ona 17 celów², wśród których 14. cel koncentruje się na ochronie oceanów, mórz i zasobów morskich oraz wykorzystywaniu ich w sposób zrównoważony. Światowe ekosystemy morskie i oceaniczne warunkują życie społeczne i gospodarcze człowieka na Ziemi, a według wielu badań duże obszary wodne są regulatorem zmian klimatu³ poprzez pochłanianie ciepła, co może w dłuższej perspektywie negatywnie wpłynąć na ekosystemy morskie⁴. Cel numer 14 zakłada więc ochronę obszarów morskich poprzez odpowiednie zarządzanie i finansowanie. Wśród zadań wskazano wzmocnienie odporności morskich i przybrzeżnych ekosystemów (zadanie 14.2) oraz działania na rzecz odtworzenia ich zasobów, wyeliminowanie nadmiernych połowów ryb⁵, zjawiska nielegalnego rybołówstwa, destrukcyjnych praktyk połowów w celu odbudowy populacji ryb (zadanie 14.4). Ponadto jako zadanie 14.A wskazano „poszerzanie wiedzy naukowej, rozwijanie potencjału badawczego i przekazywanie technologii morskich, uwzględniając *Kryteria i wytyczne Międzynarodowej Komisji Oceanograficznej w sprawie transferu technologii morskich*

¹ „Zrównoważony rozwój” został zdefiniowany jako rozwój, który zaspokaja obecne potrzeby bez umniejszania możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> [dostęp: 04.12.2022]. Po raz pierwszy „zrównoważony rozwój” został zdefiniowany w raporcie Brundtland z 1987 r.

² Więcej: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> [dostęp: 04.12.2022].

³ P. Rapacka, *Ocean Południowy pochłania najwięcej ciepła*, <https://www.gospodarkamorska.pl/ocean-poludniowy-pochlania-najwiecej-ciepla-66530> [dostęp: 04.12.2022].

⁴ Nauka w Polsce, *Oceaniczne głębiny ocieplają się*, <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C92392%2COceaniczne-glebiny-ocieplaja-sie.html> [dostęp: 04.12.2022].

⁵ Komisja Europejska wskazuje, że MFW mogą być wykorzystywane jako narzędzie ochrony zasobów rybnych, na przykład poprzez ograniczanie dostępu dla połowów komercyjnych i/lub rekreacyjnych, wspierają się systemem zezwoleń wpływu na obszar farmy wiatrowej, European Commission, „Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture”, 2018, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3f2134f9-b84f-11eb-8aca-01aa75ed71a1>, s. 16 [dostęp: 04.12.2022].

(*Intergovernmental Commission Criteria and Guidelines on the Transfer of Technology*), aby poprawić kondycję oceanów i zwiększyć wpływ morskiej bioróżnorodności na rozwój krajów rozwijających się, w szczególności krajów położonych na małych wyspach i krajów najsłabiej rozwiniętych”⁶.

Jedną z form wsparcia rozwoju bioróżnorodności oraz poszczególnych siedlisk i gatunków może być hodowla organizmów wodnych, w tym akwakultura. Komisja Europejska postrzega akwakulturę⁷ jako „hodowlę lub uprawę organizmów wodnych przy użyciu technik opracowanych w celu zwiększenia produkcji tych organizmów ponad naturalną zdolność środowiska”. Z kolei w polskim prawie rozumie się to pojęcie jako „chów lub hodowlę zwierząt akwakultury przy użyciu technik stosowanych w celu zwiększenia produkcji tych zwierząt powyżej parametrów możliwych do osiągnięcia w naturalnym środowisku, przy czym zwierzęta te na etapie chowu lub hodowli wraz z odłowem lub zbiorem stanowią przedmiot własności osób fizycznych, osób prawnych lub jednostek organizacyjnych nieposiadających osobowości prawnej”⁸. Te dwie definicje są do siebie podobne, wskazując akwakulturę jako metodę zwiększenia produkcji danych organizmów wodnych ponad ich naturalne możliwości. Oznacza to, że postrzeganie tego zagadnienia jest zbieżne na poziomie krajowym i unijnym.

Rozwój akwakultury i towarzyszące jej aspekty społeczno-ekonomiczne zostały zakwalifikowane do tzw. niebieskiej rewolucji (*blue revolution*)⁹. Została ona zapoczątkowana na skutek postępu naukowego i technologicznego, który przełożył się na wzrost zainteresowania kontrolowanej hodowli organizmów morskich. Naukowcy postrzegają niepowodzenie niebieskiej rewolucji jako globalne ryzyko. Problem polega na istnieniu luki w wymianie wiedzy między sektorem akwakultury, decydentami politycznymi i ludźmi, których praca lub źródło pożywienia zależą od rozwoju akwakultury (np. obszary nadmorskie).

⁶ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/oceans/> [dostęp: 04.12.2022].

⁷ Komisja Europejska, *Wytyczne „Akwakultura i Natura 2000”*, https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/AQU_Summary_PL.pdf [dostęp: 04.12.2022], s. 3.

⁸ Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, Dz.U. z 2020 r. poz. 1421 z późn. zm.

⁹ G. Krause, C. Brugere, A. Diedrich, M.W. Ebeling, S.C. Ferse, E. Mikkelsen, *A revolution without people? Closing the people-policy gap in aquaculture development*, *Aquaculture*, 2015, nr 447, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848615000800> [dostęp: 04.12.2022], s. 44–55.

Zrównoważony rozwój akwakultury wpisuje się również do niebieskiej gospodarki (*blue economy*), istotnej dla osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu. Akwakultura jest postrzegana najczęściej jako środek wzmocnienia bezpieczeństwa żywnościowego, w szczególności w zakresie zapewnienia białka dla człowieka. Szacuje się, że produkcja organizmów w ramach akwakultury wzrośnie o jedną trzecią do 2030 r., osiągając poziom 109 mln ton. W skali do 2050 r. ma zapewnić większość białka wodnego w diecie ludzi¹⁰.

Do akwakultury prowadzonej w morzu i obszarach przybrzeżnych zalicza się najczęściej hodowlę małż (np. omułki, ostrygi, przegrzebki), skorupiaków (np. krewetki, kraby, homary) oraz ryb (szerokie spectrum gatunków, w zależności od wód np. łosoś, dorsz, pstrąg, karp, strzępiel, tuńczyk). Pozostałe działalności obejmują też hodowlę roślin, tj. wodorostów, glonów oraz innych organizmów jak perłopławy, żaby, ssaki wodne. Produkcja akwakultury w Unii Europejskiej koncentruje się głównie na gatunkach ryb i małż. Hodowla akwakultury w UE przyniosła w 2020 r. 1,1 mln ton organizmów wodnych o wartości 3,5 mld euro¹¹.

2. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej na Morzu Bałtyckim jest podstawą transformacji energetycznej Polski. Morskie instalacje wiatrowe mają zapewnić bezemisyjną energię elektryczną. Potencjał całego Bałtyku szacowany jest na poziomie 93 GW¹², a Polska wskazywana jest często przez branżę jako potencjalny lider rozwoju *offshore wind* w regionie Bałtyku. *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.* zakłada, że jednym z filarów zmian w energetyce jest zeroemisyjny system energetyczny, oparty m.in. o morską energetykę wiatrową. Założono, że moc zainstalowana w *offshore wind* w perspektywie 2030 r. osiągnie poziom 5,9 GW, w 2040 r. – 11 GW¹³. W efekcie w 2030 r. morskie elektrownie

¹⁰ S. DeWerdt, *Can aquaculture overcome its sustainability challenges?*, Nature.com, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-03446-3> [dostęp: 04.12.2022].

¹¹ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Aquaculture_statistics [dostęp: 04.12.2022].

¹² Komisja Europejska, *Study of Baltic offshore wind energy cooperation under BEMIP*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9590cdee-cd30-11e9-992f-01aa75ed71a1/language-en> [dostęp: 04.12.2022].

¹³ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 04.12.2022].

wiatrowe miałyby odpowiadać za 13% produkowanej energii elektrycznej w Polsce, natomiast w 2040 r. – 19%. Terminy uruchomienia pierwszych farm wyznaczono najwcześniej na 2026 r.

Morskie farmy wiatrowe na wodach Morza Bałtyckiego będą realizowane w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej. Pierwsze farmy wiatrowe pojawią się zgodnie z planem zagospodarowania obszarów morskich (PZPPOM) w rejonie Ławicy Słupskiej, Środkowej i Odrzanej. Osiem obszarów morskich objęto w załączniku nr 1¹⁴ do ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, powszechnie nazywanej pierwszą fazą.

Obecnie Minister Infrastruktury rozpatruje wnioski o lokalizację morskich farm wiatrowych – w ramach tzw. drugiej fazy wsparcia – dla 11 obszarów morskich. Obszary zostały wyznaczone w załączniku nr 2 do ustawy *offshore wind*¹⁵. Zgodnie z wyliczeniami Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej¹⁶ potencjał morskich elektrowni wiatrowych na obszarach wyznaczonych w PZPPOM pod rozwój *offshore wind* szacowany jest na poziomie 15,3 GW (faza pierwsza – 5,9 GW, faza druga – 9,4 GW) i średniej rocznej generacji energii około 60,6 TWh (faza pierwsza – 22,7 TWh, faza druga – 38 TWh). Stanowi to obszar zabudowy 1808,26 km³.

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej zidentyfikowało 20 nowych obszarów (faza trzecia) o potencjale 17,7 GW mocy i produkcji na poziomie 70,7 TWh. Wdrożenie w pełni projektów w ramach trzech faz daje w sumie 33 GW mocy w *offshore wind* oraz 130,3 TWh energii. Warunkiem uzyskania tych wskaźników jest m.in. aktualizacja dokumentów strategicznych, usprawnienie przepisów oraz PZPPOM. Oznacza to szacowany obszar zabudowy na obszarze 2171,5 km².

¹⁴ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210000234/U/D20210234Lj.pdf>, s. 84, [dostęp: 22.01.2023].

¹⁵ <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20210000234/U/D20210234Lj.pdf>, s. 89, [dostęp: 22.01.2023].

¹⁶ Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Potencjał Morskiej Energetyki Wiatrowej w Polsce. Kompleksowa analiza możliwości rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w polskich obszarach morskich*, 2022, nr 11, s. 11, https://konferencja-offshore.pl/wp-content/uploads/2022/11/FarmyMorskie_RaportShort_Prev.pdf, [dostęp: 04.12.2022].

Tabela 1. Projekty morskich farm wiatrowych realizowane w tzw. pierwszej fazie rozwoju *offshore wind* w Polsce

Nazwa projektu/ spółki	Developer	Moc instalacji (MW)	Termin przyłączenia do sieci	Planowany termin uruchomienia	Decyzja o przyznaniu prawa do pokrycia ujemnego salda
MFW Bałtyk I	Polenergia/Equinor	1560	2029	Brak informacji	nie
MFW Bałtyk II	Polenergia/Equinor	720	2025	2027	tak
MFW Bałtyk III	Polenergia/Equinor	720	2025	2027	tak
Baltica 1	Polska Grupa Energetyczna	896	2031	Po 2030	nie
Baltica 2	Polska Grupa Energetyczna / Ørsted	1498	2028	2027	tak
Baltica 3	Polska Grupa Energetyczna / Ørsted	1045	2027	2026	tak
FEW Baltic II	RWE	350	2027	2026	tak
Baltic Power	PKN Orlen/Northland Power	1200	2028	2026	tak
BC-Wind	Ocean Winds	400	2027	Do 2030	tak

Źródło: opracowanie własne na podstawie: www.gov.pl¹⁷, Najwyższa Izba Kontroli¹⁸, BLIX¹⁹.

Tak duże inwestycje wymagają pogodzenia interesów wszystkich użytkowników obszarów na Morzu Bałtyckim oraz ochrony unikatowych pod względem bioróżnorodności obszarów morskich. Doświadczenia światowe w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej pokazują, że tak duże inwestycje wymagają

¹⁷ <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/program-rozwoju-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 04.12.2022].

¹⁸ 13. Najwyższa Izba Kontroli, *Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,26348,vp,29136.pdf> [dostęp: 04.12.2022].

¹⁹ H-Blix, *Offshore wind vessel availability until 2030: Baltic Sea and Polish perspective*, https://blixconsultancy.com/wp-content/uploads/2022/06/H-BLIX_Offshore-wind-vessel-availability-until-2030-final-report-july-2022.pdf [dostęp: 04.12.2022].

umiejętnego zarządzania interesariuszami, godzenia interesów wszystkich użytkowników obszarów morskich oraz ochrony ekosystemów. Długofalowe oddziaływanie może zmieniać środowisko morskie. Eugeniusz Andrulewicz z Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni wskazuje, że „nowe propozycje w zakresie wykorzystania przestrzeni morskiej, szczególnie propozycja wyłączenia znacznych obszarów morskich pod budowę morskich farm wiatrowych, z oczywistych względów pozostają w konflikcie z rybołówstwem morskim. Konflikt ten polega na konkurencji w zakresie przestrzeni morskiej oraz na wprowadzeniu do środowiska morskiego takiej presji, która może negatywnie wpływać na stan zasobów ichtiofauny”²⁰.

W raporcie PSEW w ocenie atrakcyjności obszarów nowo zidentyfikowanych, „mając świadomość cenneści obszarów morskich”, wskazano zagrożenia, wśród których znajduje się m.in. wysokie prawdopodobieństwo migracji awifauny w danej przestrzeni oraz skumulowane oddziaływanie w przypadku obszarów położonych blisko siebie²¹. W zależności od analizowanego obszaru wytypowano główne ograniczenia dla *offshore wind*, takie jak bliskość obszarów Natura 2000, potencjalną obecność morświna i tarliska dorsza.

Od 2010 r. Światowa Rada Energetyczna (*World Energy Council*) publikuje co roku *World Energy Trilemma Index*, czyli wskaźnik oceniający równowagę krajowych systemów energetycznych pod względem bezpieczeństwa, „równości” energetycznej i zrównoważonego rozwoju. W edycji 2022 *World Trilemma Index Polska* zajęła miejsce 27. na 91 analizowanych krajów z wynikiem 70.3²². Rozwój morskiej energetyki wiatrowej może być więc szansą na podniesienie tego wskaźnika dla Polski oraz przyczynić się do rozwoju energetyki w Polsce jako bardziej zrównoważonej.

Deweloperzy inwestują w badania z zakresu wpływu morskich farm wiatrowych na obszary morskie oraz wdrażają inicjatywy z zakresu ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju, wspierające bioróżnorodność morską.

²⁰ E. Andrulewicz, *Rybołówstwo bałtyckie wobec nowych koncepcji wykorzystania przestrzeni morskiej*, [w:] *Przyszłe wykorzystanie polskiej przestrzeni morskiej dla celów gospodarczych i ekologicznych*, red. J. Zaucha, M. Matczak, J. Przedzrymirska, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2009, s. 37.

²¹ Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Potencjał Morskiej Energetyki Wiatrowej w Polsce. Kompleksowa analiza możliwości rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w polskich obszarach morskich*, 2022, nr 11, s. 33-34, https://konferencja-offshore.pl/wp-content/uploads/2022/11/FarmyMorskie_RaportShort_Prev.pdf [dostęp: 04.12.2022].

²² <https://trilemma.worldenergy.org/#!/energy-index> [dostęp: 04.12.2022].

Inwestorzy szukają rozwiązań w celu ograniczenia wpływu elektrowni wiatrowych na ekosystemy morskie poprzez szukanie rozwiązań, które będą realnie wspierały ochronę środowiska morskiego oraz stymulowały rozwój bioróżnorodności Morza Bałtyckiego. Wyzwaniem pozostaje ograniczony dostęp do obszarów morskich przy jednoczesnym szybkim rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i jednoczesne wprowadzenie na terenie farm wiatrowych lub w ich pobliżu innych aktywności przez pozostałych użytkowników Morza Bałtyckiego.

3. Morska energetyka wiatrowa jako miejsce rozwoju zrównoważonej akwakultury

Morska energetyka wiatrowa może być nie tylko narzędziem realizacji celów zrównoważonego rozwoju, ale może być zrównoważona sama w sobie. Warunkiem jest wspieranie ochrony środowiska oraz bioróżnorodności obszarów morskich przy jednoczesnym rozwoju farm wiatrowych. Jednym z rozwiązań jest łączenie projektów morskich farm wiatrowych z projektami akwakultury. Procesy te mogą być naturalne albo sztuczne (tworzenie infrastruktury do hodowli).

Komisja Europejska wskazuje w jednym z opracowań, że na etapie eksploatacji turbin wiatrowych konstrukcje fundamentów turbin zmieniają charakterystykę lokalnych siedlisk. Jako pozytywny skutek wskazano, że elementy zapewniają powierzchnię do kolonizacji przez gatunki porastające oraz przyciągają różne gatunki ryb (pelagiczne i denne) oraz skorupiaków (np. kraby, homary), co może dać efekt sztucznej rafy. Wpływa to na zwiększenie dostępności pożywienia i wzbogacenie organiczne. Deweloper może umożliwić rozwój takich form ekosystemów. Z drugiej strony te zmiany wpływają na funkcje i procesy zachodzące w ekosystemach, które nie są dobrze zbadane i nie zawsze są uwzględniane w ocenach oddziaływania na środowisko (OOS)²³.

Z drugiej strony na obszarze morskich farm wiatrowych można sztucznie stworzyć możliwości hodowli ryb. Mogą to być wydzielone miejsca między turbinami wiatrowymi, w obrębie fundamentów lub bezpośrednio w nich.

Już ponad 10 lat temu wskazywano, że nie ma także przeciwwskazań, żeby wykorzystywać morskie elektrownie wiatrowe do chowu ryb lub budowy

²³ Komisja Europejska, *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*, 2018, s. 1, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3f2134f9-b84f-11eb-8aca-01aa75ed71a1> [dostęp: 04.12.2022].

sztucznych raf zwiększających możliwości produkcyjne morza. „Takie rozwiązania wymagać będą jednak przeprowadzenia szerokich prac badawczych, określających m.in. wpływ takiej działalności na środowisko Bałtyku. W przeciwnym razie podjęcie inwestycji będzie narażone na sprzeciw lokalnych społeczności lub organizacji”²⁴. Polscy naukowcy przekonują, że ze względu na warunki środowiskowe panujące na Morzu Bałtyckim obecnie istnieją techniczne możliwości rozwoju marikultury w postaci chowu ryb w obiegach zamkniętych (RAS), chowu sadzowego w strefie otwartego morza (*offshore cage culture*) oraz chowu pastwiskowego (*sea ranching*). Ze względów m.in. społecznych, politycznych, środowiskowych, najmniejsze szanse na społeczną akceptację ma chów sadzowy w strefie otwartego morza. Ta metoda ma szansę na zaistnienie tylko w połączeniu z projektami morskiej energetyki wiatrowej²⁵. Polscy naukowcy podjęli już pierwsze badania w zakresie hodowli omułów w Zatoce Gdańskiej²⁶.

W poniższej tabeli została przedstawiona analiza SWOT, obrazująca szanse i zagrożenia płynące z łączenia projektów akwakultury z projektami *offshore wind*.

Tabela 2. Analiza SWOT synergii projektów *offshore wind* i akwakultury

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<ul style="list-style-type: none"> • realizacja celów zrównoważonego rozwoju na poziomie inwestora, regionu i kraju • wsparcie bioróżnorodności (odtworzenie siedlisk i gatunków) • zwiększenie efektywności wykorzystania obszaru farmy wiatrowej • wsparcie badań naukowych nad ochroną i odbudową ekosystemów morskich 	<ul style="list-style-type: none"> • braki kadr i specjalistów • brak badań prowadzonych na Morzu Bałtyckim • ingerencja w projekt farmy (np., rozmieszczenie turbin) lub konstrukcję turbiny (np. wywiercenie otworów, doinstalowanie dodatkowych elementów)

²⁴ J. Sadowski, *Perspektywy rozwoju marikultury w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku*, [w:] *Przyszłe wykorzystanie polskiej przestrzeni morskiej dla celów gospodarczych i ekologicznych*, red. J. Zaucha, M. Matczak, J. Przedzrymirski, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2009, s. 55.

²⁵ *Ibidem*, s. 57.

²⁶ A. Sokołowski, R. Lasota, I. Alias, J. Piłczyńska, M. Wołowicz, *Prospects and opportunities for mussel *Mytilus trossulus* farming in the southern Baltic Sea (the Gulf of Gdańsk)*, „Oceanological and Hydrobiological Studies” 2022, nr 51 (1), s. 53–73.

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<ul style="list-style-type: none"> • sekwestracja substancji odżywczych poprzez hodowlę skorupiaków i wodorostów²⁷ • owoce morza są szczególnie wrażliwe na jakość wody, dzięki czemu mogą stanowić system wczesnego ostrzegania o zanieczyszczeniach²⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • ryzyko zanieczyszczeń (np. pokarm, odchody, środki czyszczące) • ryzyko negatywnego wpływu na okoliczne gatunki • ograniczenia fizyczne, techniczne lub z zakresu bezpieczeństwa MEW (strefy bezpieczeństwa)
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
<ul style="list-style-type: none"> • wsparcie lokalnego rybołówstwa, załagodzenie konfliktu na linii <i>offshore wind</i> – rybołówstwo • zacieśnienie współpracy z lokalnymi ośrodkami naukowymi i naukowcami (np. biologami) • zwiększenie bezpieczeństwa żywnościowego w regionie, kraju • wsparcie lokalnego przemysłu rybnego, owoców morza • nowe miejsca pracy • rozwój lokalny • obniżanie kosztów rozwoju akwakultury (współdzielenie zadań) 	<ul style="list-style-type: none"> • brak akceptacji społeczeństwa lub lokalnej społeczności • konflikt z innym interesariuszami (np. turystyka, rybołówstwo, żegluga, marynarka wojenna) • zmieniające się warunki morskie (np. ocieplenie wód, zasolenie, niedotlenienie) • brak lub niepowodzenia programów pilotażowych • brak regulacji wspierających rozwój akwakultury na Morzu Bałtyckim • niedopracowany system przyznawania pozwoleń (permittingu) • brak rynku zbytu, warunki cenowe na rynku

Źródło: opracowanie własne.

Projekty akwakultury są już wdrażane na obszarze morskich farm wiatrowych, najczęściej o charakterze pilotażowym. Projekty są realizowane najczęściej przez największych deweloperów w ramach projektów na dojrzałych rynkach morskiej energetyki wiatrowej. Oto przykładowe projekty.

²⁷ Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Gospodarki Morskiej i Rybołówstwa, *Włączanie akwakultury w społeczności lokalne*, 2018, s. 11, https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/sites/default/files/publication/pl_farnetguide14.pdf [dostęp: 04.12.2022].

²⁸ *Ibidem*.

Tabela 3. Wybrane projekty z obszaru wspierania bioróżnorodności i akwakultury, wdrożone m.in. na obszarze morskich farm wiatrowych

Nazwa projektu/ Właściciel	Morska farma wiatrowa/ miejsce montażu	Rodzaj hodowli	Rodzaj projektu	Cel
Marine FieldLab Ørsted i ARK Nature	Poszukiwanie lokalizacji	Rafy koralowe, ostrygi, matże	Wstępne badania/ pilotaż	Rewilding (ponowne zdziczenie)
Ørsted	MFW Greater Changhua 1 Tajwan	Koralowce	Pilotaż	Hodowla koralowców na fundamentach morskich turbin wiatrowych za pomocą metody ReCoral
Farma akwakultury Kastelorizo ²⁹ Program Horizon 2020/ United/Wings ICT	Brak (samodzielna instalacja) Patrokolos/Grecja	Koralowce	Pilotaż	Przekształcenie akwakultury w atut turystyczny
Obszar testowy Fino3 Program Horizon 2020/United/Kiel University R&D Centre	Fino3 znajduje się na skraju potencjalnego obszaru przeznaczonego dla turbin wiatrowych u wybrzeży Morza Północnego w Szlezwiku-Holsztynie oraz w bliskim sąsiedztwie działających morskich farm wiatrowych Butendiek, Dantysk i Sandbank	Omutek błękitny	Pilotaż	Hodowla skorupiaków w pobliżu farm wiatrowych
Program Horizon 2020/ United/ Uniwersytet w Gandawie	Morska farma wiatrowa Belwind Belgia	Ostryga płaska i wodorosty	Pilotaż	Odbudowa populacji ostryg płaskich, hodowla

²⁹ <https://www.h2020united.eu/pilots/2-uncategorised/39-aquaculture-and-tourism-in-greece> [dostęp: 04.12.2022].

Nazwa projektu/ Właściciel	Morska farma wiatrowa/ miejsce montażu	Rodzaj hodowli	Rodzaj projektu	Cel
Program Horizon 2020/United/North Sea Farmers	Morska farma wiatrowa 12 km od wybrzeża Scheveningen (Haga) Niderlandy	Wodorosty	Pilotaż	Hodowla wodorostów
De Rijke Noordzee/ Vattenfall	Morska farma wiatrowa Hollandse Kust Zuid	Ryby	Pilotaż/ badania	Sprawdzenie warunków życia dla ryb w monopalach
Offshore Farm 1 Salmar	Brak (samodzielna instalacja akwakultury) Norwegia	Łosoś	Pilotaż	Przetestowanie biologicznych i technologicz- nych aspektów morskiej hodowli ryb. Zebrano łącznie 10 tys. ton łososia w dwóch udanych cyklach hodowlanych ³⁰

Źródło: opracowanie własne na podstawie publicznych danych i dostępu do źródeł internetowych.

4. Plany polskich deweloperów

W ramach prowadzonego badania wystosowano zapytania o plany włączenia akwakultury do projektów *offshore wind*, skierowane do deweloperów projektów morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim, realizowanych w ramach pierwszej fazy. Pytania obejmowały zagadnienia związane z obszarem planów, badań i pierwszych działań³¹. Poniżej przedstawiono najważniej-

³⁰ T. Soltveit, *Ocean Farm 1 taken out of use for months for improvement work*, <https://www.fishfarmingexpert.com/atle-eide-ocean-farm-1-salmar/ocean-farm-1-taken-out-of-use-for-months-for-improvement-work/1323183> [dostęp: 04.12.2022].

³¹ Zakres pytań wystosowany do deweloperów morskich farm wiatrowych:

1. Czy deweloper planuje badania lub bada już możliwość rozwoju projektów związanych z akwakulturą w obszarze planowanych farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim?
2. Jakiego rodzaju projekty akwakultury są planowane/badane/rozwijane?

sze informacje dotyczące planów i działań kierunkowych w obszarze projektów związanych akwakulturą, pozyskane w wyniku zapytań do inwestorów.

Polska spółka Polenergia poinformowała, że prowadzi prace analityczne, dotyczące możliwości zastosowania koncepcji łączących morskie źródła OZE i akwakulturę, które biorą „pod uwagę wszystkie uwarunkowania prawne i harmonogramowe”, związane z projektami na Morzu Bałtyckim. Spółka podkreśla, że na tym etapie rozwoju projektów nie może podać więcej szczegółów ze względu „na wczesny etap rozmów i analiz”. Z kolei norweska spółka Equinor wskazała, że na wczesnym etapie projektu nie planuje projektów akwakultury na obszarze morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim. Niemniej Equinor pracuje nad środowiskowym i zrównoważonym wpływem jej działań, w tym morskiej energetyki wiatrowej, oraz w zakresie wykonalności projektów akwakultury. Equinor jest partnerem projektu *Windsys. Effects of floating wind farms on the marine ecosystem, with a focus on pelagic fish*. Celem projektu jest sprawdzenie, jak zareaguje ekosystem, gdy Equinor rozbuduje fabrykę Hywind Tampen na Morzu Północnym. Nacisk kładziony jest na stada ryb pelagicznych, takich jak śledź i makrela. Equinor bierze też udział w drugim projekcie *ImpactWind*, którego celem jest umożliwienie szybszego rozwoju zrównoważonej morskiej energetyki wiatrowej poprzez wzmocnienie wspólnej bazy wiedzy i regionalnych badań. PGE Baltica, należąca do PGE Polska Grupa Energetyczna, poinformowała, że nie współpracuje ze środowiskiem akademickim w zakresie akwakultury, ale realizowana jest kooperacja w zakresie „badań inwentaryzacyjnych komponentów biotycznych i abiotycznych środowiska morskiego i lądowego na potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych wraz z infrastrukturą przyłączeniową na potrzeby projektu morskiej farmy wiatrowej Baltica 1”. Badania są realizowane przez konsorcjum Uniwersytetu Morskiego w Gdyni i MEWO S.A. Dzięki ich wynikom powstaną rozwiązania, które pozwolą uniknąć oddziaływania „na cenne przyrodniczo obszary chronione oraz otoczenie gospodarcze”.

-
3. Czy inwestor dysponuje zatrudnionymi specjalistami w zakresie akwakultury? Czy planuje zatrudnienie takich?
 4. Czy inwestor współpracuje w zakresie projektów akwakultury/ochrony środowiska ze środowiskami akademickimi? Proszę o ich wymienienie oraz, w jakim zakresie prowadzona jest współpraca?
 5. Jeżeli inwestor planuje projekty akwakultury, to z jakich powodów, jeżeli nie – też proszę podać przyczyny.

Duński deweloper Ørsted nie udzielił informacji dotyczących projektów akwakultury i *offshore wind* na polskich wodach Bałtyku. Posiada jednak już pierwsze doświadczenia w tym zakresie. Poinformował, że dotychczas zrealizował wiele projektów badawczych w zakresie ochrony różnorodności biologicznej na obszarach morskich farm wiatrowych. Jednym z przykładów jest morska farma wiatrowa Anholt, gdzie w ramach projektu badawczego, realizowanego razem z WWF, zainstalował na dnie morskim 12 raf wydrukowanych w technologii 3D. Kolejnym przykładem jest projekt w Wielkiej Brytanii, w ramach którego planuje odtworzyć trawę morską, a następnie wprowadzić na obszar rodzime gatunki ostryg (*Restoring Biodiversity Around the Humber Estuary*). Ørsted jest „zorientowany na finansowanie lub prowadzenie projektów naukowych, które mają potencjał do tego, aby wpłynąć na poprawę różnorodności biologicznej charakterystycznej dla danych obszarów”. Obecnie deweloper analizuje możliwość prowadzenia działań zmierzających do współistnienia morskich farm wiatrowych z akwakulturą gatunków charakterystycznych dla niższego szczebla łańcucha troficznego. Spółka podkreśliła w odpowiedzi, że jest „jedyną firmą energetyczną na świecie, która przyjęła cel zerowej emisji netto w ramach całego łańcucha wartości, który został zatwierdzony przez inicjatywę Cele Potwierdzone Naukowo (*Science Based Targets, SBTi*). Spółka przyjęła także ambicję osiągnięcia pozytywnego wpływu na różnorodność biologiczną (*NPI on biodiversity*) dla wszystkich projektów realizowanych po 2030 roku”. W firmie pracuje wielu specjalistów zajmujących się ochroną środowiska, w tym bioróżnorodnością. W 2022 r. zainicjowała partnerstwo z WWF, aby wypracować metodologię oceny stanu różnorodności biologicznej na obszarach morskich.

Spółka Baltic Power, należąca do PKN Orlen i Northland Power, poinformowała, że obecnie ze względu na zaawansowaną fazę projektu skupia się na jego przygotowaniu i realizacji. Podkreśla w odpowiedzi, że „projekty związane z akwakulturą bez wątpienia stanowią ciekawy wątek i obszar wart uwagi i rozwoju, dlatego udziałowcy spółki Baltic Power, w tym grupa ORLEN, zwracają uwagę na ten aspekt”.

Z odpowiedzi Ocean Winds wynika, że Morski Instytut Rybacki (MIR) posiada swój autorski projekt konstrukcji do akwakultury w fazie projektowej i szczegóły techniczne są objęte tajemnicą biznesową. Ocean Winds planuje współpracę z MIR w zakresie akwakultur na obszarze farmy BC-Wind. W tym celu podpisane zostało stosowne porozumienie, a przedmiotem badań

są akwakultury rybne. Obecny etap jest zbyt wczesny, żeby móc określić skalę rozwiązań, które będą mogły zostać zastosowane na obszarze BC-Wind. Ocean Winds nie dysponuje kadrą specjalistów w zakresie akwakultury, ani nie planuje zatrudnienia specjalistów z tej dziedziny. Zwraça uwagę, że Morski Instytut Rybacki dysponuje specjalistami z tej dziedziny. Deweloper podkreślił, że obecnie nie funkcjonują udokumentowane naukowo bądź jakkolwiek inaczej projekty akwakultur rybnych na morzu, towarzyszące morskim farmom wiatrowym. Według stanu wiedzy dewelopera ten nie spotkał się z informacją, aby gdziekolwiek na europejskich morzach lub w strefie przybrzeżnej Oceanu Atlantyckiego funkcjonowały akwakultury rybne. Dość powszechne są akwakultury roślinne (glony) lub skorupiakowe. Akwakultura rybna musi się liczyć z ograniczeniem, jakim są warunki środowiskowe, związane z częstotliwością i siłą falowania oraz prądami morskimi. „Generalnie, rybne akwakultury, o których możemy mówić w przypadku Bałtyku, są wciąż zagadnieniem naukowo niepotwierdzonym” – wskazuje spółka. Niemniej jednak akwakultura towarzysząca morskiej farmie wiatrowej, w przypadku gdy pozwalają na to warunki środowiskowe (falowanie, prądy morskie), może przyczynić się do efektywnego wykorzystania przestrzeni morskiej do produkcji spożywczo-przemysłowej.

Niemiecka spółka RWE nie odpowiedziała na pytania w badaniu.

5. Wnioski z badań

Z odpowiedzi i rozmów z przedstawicielami deweloperów na temat akwakultury wynika, że obszar łączenia akwakultury z projektami morskich farm wiatrowych jest w kręgu zainteresowań inwestorów, jednak zgodnie wskazują, że jest jeszcze za wcześnie, by mówić o konkretnych planach, a tym bardziej projektach. Warto zaznaczyć, że Ørsted ma już pierwsze doświadczenia w tym zakresie na innych akwenach, z kolei Ocean Winds podjął współpracę z Morskim Instytutem Rybackim w tym obszarze. Żaden z deweloperów nie wykluczył potencjalnego zaangażowania w podobnego rodzaju projekty, obserwując globalne trendy. W niedalekiej przyszłości należy się spodziewać bardziej szczegółowych komunikatów od inwestorów w tej tematyce.

Wśród rekomendacji, które pomogłyby w przyszłości wdrożyć projekty akwakultury na obszarze morskich farm wiatrowych w Polsce, znajduje się

podjęcie publicznej dyskusji na temat możliwości rozwoju akwakultury na obszarach morskich farm wiatrowych na poziomie:

- rządowym (np. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, grupa dotycząca interesariuszy), działające w ramach *Polish Offshore Wind Sector Deal*³²;
- regionalnym (p.. Pomorska Platforma Rozwoju Morskiej Energetyki Wiatrowej);
- akademickim (np. Uniwersytet Gdański, Politechnika Gdańska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Centrum Morskiej Energetyki Wiatrowej w Gdyni);
- oraz branżowym (np. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Stowarzyszenie Morskiej Energetyki Wiatrowej, Krajowa Izba Gospodarki Morskiej).

Ponadto do istotnych kwestii należy: nawiązanie współpracy polskich ośrodków naukowych oraz naukowców z obszaru np. biologii morskiej, rybołówstwa, z deweloperami morskich elektrowni wiatrowych w celu przygotowania opracowań merytorycznych w zakresie możliwości rozwoju projektów *offshore wind* – akwakultura, przygotowanych na podstawie międzynarodowych doświadczeń dobrych praktyk zarządzania w odniesieniu do współistnienia i współpracy akwakultury, rybołówstwa i sektora morskiej energetyki wiatrowej. Z kolei z zakresu ram prawnych wskazuje się za istotne przygotowanie i wdrożenie regulacji dających podstawę do wdrożenia projektów akwakultury, w tym zmiany w PZPPOM. Organy planistyczne powinny również uwzględnić różne postawy wobec akwakultury³³. Pomocne w tym zakresie byłoby stworzenie ogólnopolskiej bazy osiągnięć i działań w zakresie akwakultury.

³² W ramach *Polish Offshore Wind Sector Deal* podpisanego we wrześniu 2021 r., przedstawiciele inwestorów zadeklarowali opracowanie *Kodeksu dobrych praktyk współistnienia MFW oraz rybołówstwa* „określającego rekomendacje dotyczące zasad i warunków prowadzenia działalności połowowej na obszarze projektów MFW oraz w obrębie infrastruktury eksportowej, w tym potencjalnych możliwości zarybienia i prowadzenia hodowli ryb na wybranych i uzgodnionych obszarach projektów MFW. *Polish Offshore Wind Sector Deal*, <https://www.gov.pl/web/klimat/podpisano-porozumienie-sektorowe-na-rzecz-rozwoju-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-polsce> [dostęp: 04.12.2022].

³³ G. Krause, E. Mikkelsen, *The Socio-economic Dimensions of Offshore Aquaculture in a Multi-use Setting*, [w:] *Aquaculture Perspective of Multi-Use Sites in the Open Ocean*, eds. B. Buck, R. Langan, Springer, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-319-51159-7_8 [dostęp: 27.12.2022].

6. Podsumowanie

Ekspansja morskiej energetyki wiatrowej na obszarach morskich, takich jak Morze Bałtyckie, doprowadzi do potrzeby zwiększenia współużytkowania przez interesariuszy tych samych obszarów morskich oraz do potencjalnego konfliktu deweloperów *offshore wind* z działalnością połowową. Połączenie możliwości hodowli ryb i roślin na obszarach morskich elektrowni wiatrowych na Morzu Bałtyckim nie tylko spełnia cele zrównoważonego rozwoju, ale powoduje, że sama morska energetyka wiatrowa staje się jeszcze bardziej zrównoważoną technologią poprzez m.in. zwiększenie efektywności wykorzystania obszarów morskich. Deweloperzy polskich instalacji wiatrowych mają na uwadze cele zrównoważonego rozwoju i przyglądają się zagranicznym projektom. Na tym etapie rozwoju deweloperzy (poza jednym wyjątkiem) nie deklarują bądź nie realizują konkretnych działań na rzecz akwakultury na terenie morskich farm wiatrowych. Takie projekty pozostają w kręgu zainteresowań deweloperów (np. Equinor) lub deweloperzy mają już pierwsze doświadczenia poza Polską (np. Ørsted). Aby przenieść podobne rozwiązania na obszar Morza Bałtyckiego, należałoby zbadać możliwości rozwoju projektów akwakultury, rodzaje gatunków nadających się do projektu w warunkach Bałtyku. Potrzebna jest współpraca w tym zakresie na poziomie inwestor – ośrodek naukowy. Potrzebne jest też wsparcie finansowe i instytucjonalne w zakresie przeprowadzenia badań oraz wola podjęcia przynajmniej próby sprawdzenia rozwoju projektów na polskich wodach Morza Bałtyckiego.

Bibliografia

- Andrulewicz E., *Rybołówstwo bałtyckie wobec nowych koncepcji wykorzystania przestrzeni morskiej*, [w:] *Przyszłe wykorzystanie polskiej przestrzeni morskiej dla celów gospodarczych i ekologicznych*, red. J. Zaucha, M. Matczak, J. Przedrzymirski, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2009.
- DeWerdt S., *Can aquaculture overcome its sustainability challenges?*, Nature.com, <https://www.nature.com/articles/d41586-020-03446-3> [dostęp: 04.12.2022].
- H-Blix, *Offshore wind vessel availability until 2030: Baltic Sea and Polish perspective*, https://blixconsultancy.com/wp-content/uploads/2022/06/H-BLIX_Offshore-wind-vessel-availability-until-2030-final-report-July-2022.pdf [dostęp: 04.12.2022].
- Komisja Europejska, *Study of Baltic offshore wind energy cooperation under BEMIP*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9590cdee-cd30-11e9-992f-01aa75ed71a1/language-en> [dostęp: 04.12.2022].

- Komisja Europejska, *Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3f2134f9-b84f-11eb-8aca-01aa75ed71a1> [dostęp: 04.12.2022].
- Komisja Europejska, *Wytyczne „Akwakultura i Natura 2000”*, https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/AQU_Summary_PL.pdf [dostęp: 04.12.2022].
- Komisja Europejska, *Wytyczne dotyczące „Akwakultury i sieci Natura 2000, Zrównoważona akwakultura w kontekście Sieci Natura 2000*, https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/guidance_on_aquaculture_and_natura_2000_pl.pdf [dostęp: 04.12.2022].
- Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Gospodarki Morskiej i Rybołówstwa, Dyrektor Generalny, *Włączanie akwakultury w społeczności lokalne*, https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/cms/farnet2/sites/default/files/publication/pl_farnetguide14.pdf [dostęp: 04.12.2022].
- Krause G., Brugere C., Diedrich A., Ebeling M.W., Ferse S.C., Mikkelsen E., *A revolution without people? Closing the people-policy gap in aquaculture development. Aquaculture*, 2015, nr 447, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848615000800> [dostęp: 27.12.2022].
- Krause, G., Mikkelsen, E., *The Socio-economic Dimensions of Offshore Aquaculture in a Multi-use Setting*, [w:] *Aquaculture Perspective of Multi-Use Sites in the Open Ocean*, eds. B. Buck, R. Langan, Springer, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-319-51159-7_8 [dostęp: 27.12.2022].
- Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, *Potencjał Morskiej Energetyki Wiatrowej w Polsce. Kompleksowa analiza możliwości rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w polskich obszarach morskich*, 2022, nr 11, https://konferencja-offshore.pl/wp-content/uploads/2022/11/FarmyMorskie_RaportShort_Prev.pdf [dostęp: 27.12.2022].
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 04.12.2022].
- Najwyższa Izba Kontroli, *Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, <https://www.nik.gov.pl/plik/id,26348,vp,29136.pdf> [dostęp: 04.12.2022].
- Soltveit T., *Ocean Farm 1 taken out of use for months for improvement work*, <https://www.fishfarmingexpert.com/atle-eide-ocean-farm-1-salmar/ocean-farm-1-taken-out-of-use-for-months-for-improvement-work/1323183> [dostęp: 04.12.2022].
- Sadowski J., *Perspektywy rozwoju marikultury w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku*, [w:] *Przyszłe wykorzystanie polskiej przestrzeni morskiej dla celów gospodarczych i ekologicznych*, red. J. Zaucha, M. Matczak, J. Przedzimirski, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2009.

Sokołowski A., Lasota R., Alias I., Piłczyńska J., Wołowicz M., *Prospects and opportunities for mussel *Mytilus trossulus* farming in the southern Baltic Sea (the Gulf of Gdańsk)*, „Oceanological and Hydrobiological Studies” 2022, nr 51 (1).

Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt, Dz.U. z 2020 r. poz. 1421 z późn. zm.

Strony internetowe:

Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/> [dostęp: 04.12.2022]

GospodarkaMorska.pl, <https://www.gospodarkamorska.pl/> [dostęp: 04.12.2022]

Ministerstwo Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/web/klimat/> [dostęp: 04.12.2022]

Nauka w Polsce, <https://naukawpolsce.pl/> [dostęp: 04.12.2022]

Organizacja Narodów Zjednoczonych, <https://www.un.org> [dostęp: 04.12.2022]

Ørsted, <https://orsted.com/> [dostęp: 04.12.2022]

Program United, <https://www.h2020united.eu/> [dostęp: 04.12.2022]

Salmar.no, <https://www.salmar.no/> [dostęp: 04.12.2022]

World Energy Council, <https://www.worldenergy.org/> [dostęp: 04.12.2022]

Wyzwania rozwoju morskich farm wiatrowych dla sektora turystycznego

Streszczenie

Budowa morskich farm wiatrowych związana jest z wieloma wyzwaniami m.in. o charakterze ekonomicznym i społecznym. W związku z faktem, że większość gmin położonych w niedalekiej odległości od wyznaczonych obszarów dla wznoszenia sztucznych wysp na Morzu Bałtyckim ma charakter turystyczny, pojawiają się pytania o to, czy instalacje takie pozostają bez wpływu na środowisko morskie i nadmorskie. Wśród nich znajdują się pytania o relacje między sektorem *offshore* oraz rybołówstwem, turystyką, żeglugą, obronnością kraju itp. Niniejsza praca koncentruje się na problematyce wpływu morskich farm wiatrowych na turystykę nabrzeżną. Celem pracy jest udowodnienie tezy, zgodnie z którą sektor turystyczny jest szczególnie wrażliwy na rozwój inwestycji ingerujących w krajobraz, a rozwój morskiej energetyki wiatrowej (MEW) może być negatywny, neutralny lub pozytywny dla turystyki. W procesie udawadniania tezy przywołano wyniki analizy danych zastanych oraz opisano studia przypadków pokazujące, w jaki sposób rozwój i funkcjonowanie morskich farm wiatrowych wpływa na sektor turystyczny.

Słowa kluczowe: farmy wiatrowe, odnawialne źródła energii, transformacja energetyczna, turystyka, zrównoważony rozwój.

Abstract

The construction of offshore wind farms is associated with many challenges, e.g., of an economic and social nature. In connection with the fact that most of the municipalities located in the vicinity of areas designated for the construction of artificial islands in the Baltic Sea are tourist destinations, questions arise as to whether such installations have an impact on the marine and coastal environment. Among them, are questions about the relationship between the offshore sector and fishing, tourism, shipping, national defense etc. This paper focuses on the issue of the impact of offshore wind farms on coastal tourism. The aim of the study is to prove the thesis that the tourist sector is particularly sensitive to the development of investments interfering with the landscape, and the development of offshore wind energy (OWE) can be negative, neutral, or positive for tourism. In the process of proving the thesis, the results of the analysis of the existing data were referred to and case studies were described showing how the development and operation of offshore wind farms affect the tourism sector.

Keywords: energy transition, tourism, renewable energy sources, sustainable development, wind farm.

1. Wstęp

Morska energetyka wiatrowa stanowi strategiczny kierunek polskiej transformacji energetycznej. W dokumencie *Polityka Energetyczna Polski do 2040*¹ cel na 2030 r. określono jako 5,9 GW, z kolei na 2040 r. – 11 GW. Jedną z najbardziej zaawansowanych inwestycji planowanych na obszarze polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego jest morska farma wiatrowa Baltic Power grupy Orlen. Budowa farmy odbędzie się na obszarze liczącym ponad 130 km². Każda z ok. 70 planowanych turbin wiatrowych będzie miała około 270 m całkowitej wysokości². Pomimo tego, że projekty morskich farm wiatrowych na polskich obszarach będą oddalone od linii brzegowej w odległości nie mniejszej niż 22 km, to pojawiają się pytania o to, czy instalacje takie pozostają bez wpływu na środowisko morskie i nadmorskie. Budowa morskich farm wiatrowych wzbudza wiele ekonomicznych i społecznych kontrowersji. Wśród nich znajdują się relacje między sektorem *offshore* oraz rybołówstwem, turystyką, żegluga, obronnością kraju itp. Niniejsza praca koncentruje się na problematyce wpływu morskich farm wiatrowych na turystykę nabrzeżną. W pracy przywołano wyniki analizy danych zastanych oraz przywołano studia przypadków pokazujące, w jaki sposób rozwój i funkcjonowanie morskich farm wiatrowych na świecie wpływa na sektor turystyczny.

Turystyka jest dziedziną o istotnym znaczeniu zarówno dla światowej, jak i polskiej gospodarki, wyrażaną zarówno udziałem w PKB, jak i wielkością zatrudnienia. Rozwój tego sektora pobudza rozwój wielu innych dziedzin gospodarki, a usługowy charakter turystyki generuje miejsca pracy nie tylko w sektorze końcowej konsumpcji turystycznej, ale także produkcyjnej. Jak wynika z danych Światowej Organizacji Turystyki Narodów Zjednoczonych (UNWTO³), w okresie przed pandemią COVID-19 turystyka generowała ponad 10% globalnego PKB i pracowało w niej prawie 12% zatrudnionych. Eksport turystyczny ma istotne znaczenie gospodarcze, generując większy wpływ na krajowy rynek niż eksport usług. 1 USD wydany przez międzynarodowych turystów w krajach OECD generuje średnio około 89 centów wartości dodanej dla kraju, a w porównaniu do całego eksportu jest to 81 centów⁴.

¹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka Energetyczna Polski do 2040*, Warszawa 2021.

² Baltic Power, *O projekcie*, <https://www.balticpower.pl/o-projekcie/> [dostęp: 25.12.2022].

³ <https://unwto.org/> [dostęp: 25.12.2022].

⁴ OECD, *Tourism Trends and Policies 2020*, https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-tourism-trends-and-policies-2020_6b47b985-en [dostęp: 07.01.2023].

Funkcja turystyczna i wypoczynkowa miast i miasteczek jest często traktowana w aspekcie społecznym jako czynnik poprawy jakości życia mieszkańców, w aspekcie ekonomicznym jako czynnik aktywizacji lokalnej gospodarki, w kontekście psychologicznym jako wzbogacający wizerunek miasta oraz z perspektywy kulturowej i przestrzennej jako element rewaloryzacji przestrzeni miejskiej. Z drugiej strony, branża turystyczna jest bardzo wrażliwa na czynniki zewnętrzne oraz, szczególnie jeśli chodzi o turystykę nadmorską, na zmianę estetyki krajobrazu i wpływ na środowisko. Rozwój turystyki nadmorskiej jest wręcz uzależniony od przyrodniczych walorów, takich jak: czyste morze, szerokie, czyste i bezpieczne plaże, bioróżnorodność, możliwość żeglugi oraz sportów wodnych, a także ogólnego wizerunku miejscowości, łącznie z możliwością podziwiania pięknego krajobrazu. Niektóre z tych czynników mogą być zagrożone przez rozwój MEW w miejscowościach turystycznych. Można wyróżnić kilka wrażliwych grup uczestników procesu turystycznego, w tym m.in. turystów, mieszkańców i właścicieli nieruchomości wypoczynkowych.

Dużym wyzwaniem pozostaje wspieranie rozwoju turystyki w miejscowościach nadmorskich, które znajdują się w sąsiedztwie morskich farm wiatrowych tak, aby zachować zyski ekonomiczne przy równoczesnym zapewnianiu korzyści dla miejsc turystycznych, lokalnych społeczności, przedsiębiorców, pracowników i odwiedzających.

2. Morskie farmy wiatrowe – wyzwaniem dla branży turystycznej. Propozycje działań zapobiegawczych i mitygacyjnych

Wśród największych wyzwań rozwoju morskiej energetyki wiatrowej dla turystyki nadmorskiej znajdują się: kwestie estetyki krajobrazu; bezpieczeństwo żeglugi; zachowania bioróżnorodności; ograniczonego dostępu do funkcjonalności obszarów morskich oraz hałas. Rozwój MEW może powodować obniżenie atrakcyjności regionu, a tym samym zmniejszenie ruchu turystycznego w miejscowościach, gdzie morskie turbiny wiatrowe są widoczne z nabrzeża, jak również wpływać na bezpieczeństwo żeglugi. Obecność farm wiatrowych ogranicza możliwość żeglugi wokół nich oraz zwiększa ryzyko zdarzeń wypadkowych⁵. Morska energetyka wiatrowa w odniesieniu do bio-

⁵ J. Herdzik, *Zagrożenia dla żeglugi od morskich farm wiatrowych*, „Autobusy – Bezpieczeństwo i Ekologia” 2018, nr 10.

różnorodności oznacza możliwość wystąpienia ryzyka zmniejszenia bioróżnorodności danego obszaru (na przykład: farmy wiatrowe mogą mieć negatywny wpływ na życie i bezpieczeństwo ssaków morskich, zakłócać szlaki migracyjne ptaków), co też może mieć wpływ na atrakcyjność turystyczną danej miejscowości⁶. Kolejnym wyzwaniem pozostaje problematyka dostępu do niektórych obszarów na morzu w związku z zamknięciem lub przeniesieniem korytarzy żeglugowych. Utrudnione mogą zostać zarówno żegluga na danym obszarze, jak i wypłynięcie statków na otwarte morze. Innym problemem jest potencjalny negatywny wpływ turbin wiatrowych na rybactwo rekreacyjne oraz uprawianie sportów wodnych. Ponadto w fazie instalacji i likwidacji turbin produkowany jest hałas przy wbijaniu pali (czy innych typów fundamentów) oraz przez zwiększone natężenie ruchu statków w obszarze budowy. Hałas może mieć zarówno bezpośredni wpływ na turystykę, jak i pośredni (zagrożenie zmniejszenia bioróżnorodności przez działania szkodliwe dla środowiska morskiego/wodnego, szczególnie dla ssaków)^{7, 8}.

Wśród najbardziej rekomendowanych działań zapobiegawczych i mitygujących znajdują się: wyznaczenie stref budowy MEW i układu poszczególnych turbin dla minimalizacji wizualnego efektu turbin wiatrowych, a także przemyślana lokalizacja MFW w celu minimalizacji wpływu społeczno-kulturowego. Obszary z niektórymi rodzajami turystyki albo obszary cenione za pewne rekreacyjne walory mogą być bardziej podatne na wpływ MFW od innych. Przykład może być *Balt Space*⁹.

Wielkie znaczenie ma utworzenie bazy i monitorowanie danych dotyczących turystyki nadmorskiej i sektora rekreacyjnego. Dane co do rekreacji i aktywności turystycznych w wodach przybrzeżnych są często niewystarczające/znikome. Ze względu na ich niewielkie rozmiary, łodzie rekreacyjne nie muszą mieć AIS transponderów, co znaczy, że dokładne ich trasy w większości przypadków są nieznane. Rozwiązaniem może być stworzenie oddolnej

⁶ M. Romowicz, K. Dzierżawski, *Decyzja środowiskowa a Morska Farma Wiatrowa*, <https://www.gospodarkamorska.pl/decyzja-srodowiskowa-a-morska-farma-wiatrowa-58325> [dostęp: 07.01.2023].

⁷ UMCES, *Wind Energy and Environmental Impacts*, <https://www.umces.edu/wind-energy> [dostęp: 25.12.2022].

⁸ R. Ingielewicz, A. Zagubień, *Problemy oceny hałasu farm elektrowni wiatrowych na podstawie terenowych pomiarów kontrolnych*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2016, t. 18, <https://bibliotekanauki.pl/articles/1815489> [dostęp: 07.01.2023].

⁹ A. Kannen, *Culturally Significant Areas*, <https://www.baltspace.eu/index.php/baltspace-research/approaches-and-tools/79-culturally-significant-areas> [dostęp: 14.12.2022].

bazy danych ważnych obszarów rekreacyjnych. To mogłaby być otwarta baza danych, gdzie każdy mógłby dodać miejsca lub trasy rekreacyjne, przykładowo obszary, gdzie oni pływają kajakami, surfują czy podziwiają przyrodę. Przykład może stanowić duński projekt *Havfrilufsliv*¹⁰. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie *Oceny wpływu na turystykę (Tourist Impact Statement, TIS)* i w miarę możliwości przekształcenie go w integralną część *Oceny oddziaływania na środowisko*. W takim dokumencie deweloperzy musieliby ująć potencjalny wpływ MFW na lokalną branżę turystyczną, a także metody, które pomogłyby zminimalizować negatywne oraz wzmocnić pozytywne czynniki. W TIS, które w Szkocji już są integralną (choć i nieformalną) częścią procesu planowania regionalnego, deweloperzy wskazują takie informacje jak: liczba turystów, widoki z miejsc noclegowych, skala oddziaływania na turystykę oraz aktywności turystyczne w danym rejonie. Istotne jest również dostosowanie etapów budowy MFW¹¹, w szczególności etapów transportu i instalacji, do sezonów turystycznych, o ile branża turystyczna, zwłaszcza turystyka nadmorska, cechuje się wysoką sezonowością.

Kolejnym wyzwaniem pozostaje umożliwienie statkom turystycznym dostępu do MFW. Niektóre wymagania to: ograniczenia co do sprzętu lub rozmiaru statków; stworzenie stref bezpieczeństwa wokół turbin; konieczność posiadania AIS transpondera; dostęp tylko w godzinach dziennych; zakaz kotwiczenia w obszarze MFW (możliwe umieszczenie bój dla statków rekreacyjnych); zakaz kajakowania, surfingu i wyrzucania śmieci. Rozwiązaniem jest rozwój wielofunkcyjnych MFW, czyli takich, które dodatkowo do swojej funkcji podstawowej pełniłyby niektóre funkcje turystyczne. Niektóre z wielu kombinacji to: stworzenie udogodnień dla rekreacyjnych statków; bezproblemowe/łatwe trasy przepływowe/żeglugowe; możliwość zwiedzania morskiej farmy wiatrowej, co może przyczynić się do wzrostu atrakcyjności wycieczek morskich; pozwolenie na rybołówstwo rekreacyjne w obszarach farm wiatrowych; udogodnienia dla nurków, gdzie MFW może funkcjonować jako rafa koralowa; restauracja (pływająca) w pobliżu MFW; centra turystyczne dotyczące morskiej energetyki wiatrowej mogą być dodatkową atrakcją dla zwiedzających, a także pełnić funkcję edukacyjną,

¹⁰ <https://vandfuglefriluftsliv.dk/om-projektet/> [dostęp: 25.12.2022].

¹¹ Polski Rejestr Statków, *Publikacja 130/P – Morskie farmy wiatrowe*, Gdańsk 2021, https://www.prs.pl/uploads/p130p_pl.pdf [dostęp: 25.12.2022].

stwarzając pozytywny wizerunek sektora energetyki odnawialnej i promując zieloną energię¹².

Popieranie lokalnej własności, wspieranie wczesnego zaangażowania społeczności lokalnych i współprojektowanie mogą przynosić pozytywne rezultaty. Te działania sprzyjają otwartej dyskusji publicznej, zapewniają silne zaangażowanie społeczne i gwarantują, że zyski od budowy MFW w wielkim stopniu pozostają w danej miejscowości. Przykład stanowić może pierwsza MFW będąca własnością spółdzielni — *Middelgrunden*¹³. Zapewnienie korzyści dla społeczności lokalnych od budowy MFW wydaje się kluczowe. Niektóre ze wspomnianych korzyści to: dodatkowe miejsca pracy; system rekompensat dla organizacji pozarządowych i obszarów wrażliwych; energia odnawialna dla regionu; projektowanie farm wiatrowych w taki sposób, żeby turbiny były jak najmniej widoczne z lądu.

Za ważny aspekt skutecznego włączania interesariuszy uważa się dbałość o jasną i przejrzystą komunikację dotyczącą widoczności turbin wiatrowych jeszcze przed ich budową. Pomocne w tym zakresie mogą okazać się interaktywne narzędzia, pokazujące wygląd morskiej farmy wiatrowej, zapewnienie dostępności zdjęć z różnych punktów na lądzie. Ponadto komunikaty co do wpływu MFW powinny być klarowne i przejrzyste, i nie zawierać żadnych mieszanych lub sprzecznych twierdzeń. Istotnym aspektem w tym kontekście pozostaje stymulowanie i rozwój innowacyjności w prowadzeniu badań w sektorze morskiej energetyki wiatrowej w celu mitygacji potencjalnych konfliktów z branżą turystyczną¹⁴. Na przykład, pływające fundamenty pozwalają znacznie oddalić turbiny od wybrzeża i tym samym zmniejszyć ich widoczność; stosowanie małoinwazyjnych nowych technologii układania

¹² <https://muses-project.com/> [dostęp: 25.12.2022]. European Commission, *Multi-Use in European Seas*, <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-energy/blue-growth/muses> [dostęp: 25.12.2022].

¹³ <https://middelgrunden.dk/middelgrunden-windmill-cooperative/> [dostęp: 25.12.2022].

¹⁴ Reos Partners, *North Sea Energy Lab: towards the North Sea as a Sustainable Energy Source*, <https://reospartners.com/projects/north-sea-energy-lab-towards-the-north-sea-as-a-sustainable-energy-source/> [dostęp: 25.12.2022]; European Commission, *Horizon Europe*, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en [dostęp: 25.12.2022].

kabli podmorskich zmniejsza wpływ na środowisko morskie¹⁵; innym rozwiązaniem jest budowa wysp energetycznych (*energy island*)¹⁶.

3. Potencjalne konflikty pomiędzy sektorami *offshore* a turystyką nadmorską

Konflikty między MFW oraz turystyką nadmorską zdarzają się zarówno w porównywalnie niewielkich i mocno użytkowanych obszarach morskich, jak i na mniej okupowanych, przestronnych obszarach. W największej liczbie przypadków są spowodowane wizualnym wpływem MFW na wybrzeże.

W tabeli 1 przywołano analizę trzech relacji o konfliktach między sektorami *offshore* i turystyki nadmorskiej.

Największe kontrowersje wzbudza widoczność turbin morskich z lądu jako faktor ryzyka dla turystyki nadmorskiej obszaru, w pobliżu którego powstaje MFW. Według jednego z badań społecznych, przeprowadzonego przez *North Carolina State University* (Uniwersytet Stanowy Karoliny Północnej)¹⁷ jest prawdopodobieństwo, że farmy wiatrowe mogą zaszkodzić turystyce nadmorskiej. W badaniu respondentom pokazano cyfrowo zmienione zdjęcia z 64, 100 oraz 144 turbinami, umieszczonymi w odległości 5, 8, 12 oraz 18 mil morskich od wybrzeża. Respondenci podzielili się na trzy grupy.

¹⁵ NIRAS Consulting Ltd., *Subsea Cable Interactions with the Marine Environment*, https://renewables-grid.eu/fileadmin/user_upload/Files_RGI/RGI_Publications/RGI_Subsea_cables_report.pdf [dostęp: 14.12.2022]; BERR, EFRA, *Review of Cabling Techniques and Environmental Effects Applicable to the Offshore Wind Farm Industry*, https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Cabling_Techniques_and_Environmental_Effects.pdf [dostęp: 14.12.2022]; K. Linnane, *Cable Installation, Protection, Mitigation and Habitat Recoverability*, <https://www.rpsgroup.com/media/4295/review-of-cable-installation-protection-mitigation-and-habitat-recoverability.pdf> [dostęp: 14.12.2022]; Kancelaria Radców Prawnych Otawski Dziura Jędrzejewski i Troszyński Sp.p., *Raport o oddziaływaniu na środowisko dla zmiany decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia Morska Farma Wiatrowa BAŁTYK II*, t. 2, sekcja 4, <http://portalgis.gdansk.rdos.gov.pl/morskafarmawiatrowa-MFWBałtykII/UDZIA%C5%81%20SPO-%C5%81ECZNY/Raport%20CD/Tom%20II/Tom%20II.%20Sekcja%204%20Etap%20realizacji%20v.1.pdf> [dostęp: 14.12.2022].

¹⁶ State of Green, *Energy Island – the Baltic Sea’s Nodal Point for Intelligent Energy*, <https://stateofgreen.com/en/solutions/energy-island-the-baltic-seas-nodal-point-for-intelligent-energy/> [dostęp: 14.12.2022].

¹⁷ S. Lutzeyer, D.J. Phaneuf, L.O. Taylor, *The Amenity Costs of Offshore Wind Farms: Evidence from a Choice Experiment*, https://cenrep.ncsu.edu/cenrep/wp-content/uploads/2016/03/LPT_Offshore-Wind.pdf [dostęp: 14.12.2022].

Tabela 1. Wybrane konflikty pomiędzy sektorami *offshore* a turystyką nadmorską

	Studium przypadku: Niderlandy	Studium przypadku: Estonia	Studium przypadku: Niemcy
Główne przyczyny konfliktu	Silny sprzeciw lokalnych i regionalnych rządów; brak strategii wizualizacji MEW.	Plany budowy farm wiatrowych były forsowane. Obawy dotyczące widoczności, ochrony przyrody oraz rybołówstwa.	Silny nacisk polityczny na zwiększenie liczby MFW; obawy przed negatywnym wpływem na krajobraz z efektem domina na turystykę i społeczność lokalną.
Rola interesariuszy	Samorządy i interesariusze sprzeciwili się kilku wersjom planu. Ostatnia wersja została zaakceptowana.	Samorządy sprzeciwili się planom i próbowały czynić sprzeciw przez sąd.	Samorządy i inne grupy stanowczo sprzeciwiły się roboczymu planowi; w rezultacie plan zmieniono.
Czynniki eskalujące	Odwolanie wydarzenia informacyjnego. Brak jasności co do tego, jakie informacje zostały przekazane. Ingerencja opozycyjnej partii w debatę.	Wyrok sądu administracyjnego i jego wsparcie ze strony rządu, niedostosowanie planu.	Skala planowanego rozwoju MFW; zamiar budowy bliżej lądu.
Znalezione rozwiązanie/a	Przeprowadzono dodatkowe badania. Argumenty były wystarczająco silne, aby zatwierdzić plan.	Działania mające na celu ograniczenie widocznych elementów (kable podziemne). Wsparcie społeczno-ekonomiczne i bezpośrednie korzyści dla społeczności.	Podział na strefy; negocjowanie kryteriów widoczności z lądu.
Rozwiązanie zaakceptowane przez interesariuszy	Niejasne, ale protesty ustały.	Nie przyjęto. Sąd Krajowy ostatecznie orzekł przeciwko MFW.	Tak.

Źródło: European MSP Platform, *Conflict Fiche1: Tourism (incl. local communities) and Offshore Wind*, https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/sector/pdf/1_tourism_offshore_wind.pdf [dostęp: 07.01.2023], tłumaczenie własne.

54% zadeklarowało, że nie wynająłoby noclegu z widokiem na MFW, nawet przy większych rabatach. 20% stwierdziło, że wynająłoby nocleg, jeśli turbiny byłyby postawione 8 mil morskich od brzegu lub bliżej, w przypadku udzielonego rabatu (tym większego, czym mniejsza odległość do turbin). Pozostałe 26% wymagało wręcz nierealnego rabatu przy odległości 12 mil morskich. Ważny do odnotowania jest fakt, że przy tak negatywnym nastawieniu do widoku turbin morskich, większość przepytanych osób jednak zadeklarowała, że popiera rozwój morskiej energetyki wiatrowej w regionie (65% wypowiedziało się za rozwojem, 14% – przeciw, 21% – nie było zdecydowanych).

Większość badań i analiz¹⁸, szczególnie tych nowszych, jednak nie pokazuje negatywnego nastawienia ani do morskiej energetyki wiatrowej jako branży, ani do morskich farm wiatrowych jako konstrukcji i, co najważniejsze, wskazuje na to, że ono się zmniejsza wraz ze zwiększeniem odległości od wybrzeża do turbin wiatrowych¹⁹.

Nawet kiedy respondenci twierdzą, że są negatywnie nastawieni do turbin wiatrowych, to nie zawsze się przekłada na ich wybór miejsca odpoczynku. Czasem deklarowanie przez nich tego, że nie podejmą się podróży do obszaru z MFW w pobliżu, jest tylko głosem protestu, jedynym sposobem, by wykazać swoje niezadowolenie. Wśród tej mniejszości turystów, którzy deklarują zmianę miejsca pobytu (około 11%), spora ich część jednak zostanie w danym regionie/obszarze turystycznym, a 4% nawet pojedą do wybrzeży z widocznymi

¹⁸ Scottish Government, *Economic Impact of Wind Farms on Scottish Tourism*, <https://www.gov.scot/publications/economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/pages/18/> [dostęp: 14.12.2022]; G.P. Parsons, J. Firestone, *Atlantic Offshore Wind Energy Development: Values and Implications for Recreation and Tourism*, https://works.bepress.com/george_parsons/59/ [dostęp: 15.12.2022]; Scottish Government, *Offshore Wind Farm Developments – Public Perceptions: Survey*, <https://www.gov.scot/publications/public-perceptions-offshore-wind-farm-developments-scotland/documents/> [dostęp: 15.12.2022]; D.S. Gordon, *Wind Farms and Tourism in Scotland: A Review with a Focus on Mountaineering and Landscape*, https://www.mountaineering.scot/assets/contentfiles/media-upload/Wind_farms_and_tourism_in_Scotland_-_a_review_Nov_2017_20171106.pdf [dostęp: 15.12.2022]; S. Spyridonidou, D.G. Vagiona, E. Loukogeorgaki, *Strategic Planning of Offshore Wind Farms in Greece*, Sustainability 2020, <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/905> [dostęp: 15.12.2022]; A. Wiley, *A Policy Paper on Offshore Wind Energy for the Net Positive for the Tourism Industry of New Jersey*, https://jscholarship.library.jhu.edu/bitstream/handle/1774.2/64294/Capstone%20Project%20Wiley_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y [dostęp: 15.12.2022].

¹⁹ J. Ladenburg, *Stated Public Preferences for On-Land and Offshore Wind Power Generation – A Review*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/we.308> [dostęp: 25.12.2022].

turbinami, mimo odwrotnych deklaracji²⁰. Dlatego te pobyty nie są całkowicie stracone, zmienia się tylko lokalizacja²¹.

Tabela 2. Postawy wobec energetyki wiatrowej i potencjalnych skutków jej rozwoju

Odpowiedź	Ogólne nastawienie	Wpływ turbin na krajobraz
Skrajnie pozytywna	45,4%	4,3%
Pozytywna	39,3%	17,4%
Neutralna	14,9%	56,5%
Negatywna	0,4%	20,0%
Skrajnie negatywna	0,0%	1,7%

Źródło: M.B. Lilley, J. Firestone, W. Kempton, *The Effect of Wind Power Installations on Coastal Tourism*, „Energies” 2010, nr 3, <https://www.mdpi.com/1996-1073/3/1/1> [dostęp: 15.12.2022], tłumaczenie własne.

Tabela 3. Zgłoszone odwiedzanie przy różnych odległościach farm morskich

Wybór plaży przez respondentów	1,5 km	10 km	22 km	Niewidoczna
Ta sama plaża	55,3%	73,9%	93,7%	99,4%
Inna plaża w tym samym regionie	35,0%	18,9%	4,3%	0,3%
Plaża w innym regionie	9,7%	7,2%	2,0%	0,3%

Źródło: J. Ladenburg, *Stated Public Preferences for On-Land and Offshore Wind Power Generation – A Review*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/we.308> [dostęp: 25.12.2022].

Ogólnie, wydaje się zatem, że turystyka nadmorska nie odnosi odczuwalnego wpływu powstawania w danym obszarze farm wiatrowych. Duża część turystyki jest napędzana przez atrakcje w miastach, kulturowe i sportowe wydarzenia, sprawy biznesowe, więzi z rodziną lub przyjaciółmi. Oczywiście,

²⁰ Scottish Government, *Offshore Wind Farm Developments*, *op. cit.*

²¹ Regeneris Consulting Ltd, *Study into the Potential Economic Impact of Wind Farms and Associated Grid Infrastructure on the Welsh Tourism Sector*, https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2019-06/potential-economic-impact-of-wind-farms-on-welsh-tourism_0.pdf [dostęp: 15.12.2022].

wpływ krajobrazu pozostaje znaczący, jednak nie jest decydującym przy podejmowaniu decyzji dotyczącej podróży dla większości turystów. Dla podróżników z części świata, w których nie ma farm wiatrowych, turbiny mogą być czynnikiem nowości.

Podsumowując, na etapach planowania i budowy MFW często spotykane są postawy nieprzychylnie wobec tych konstrukcji, jednak z upływem czasu ta wrogość się zmniejsza i turbiny stają się akceptowaną, a nawet atrakcyjną częścią krajobrazu. Chociaż bez wątplenia istnieje utrata wartości, w praktyce wpływ na turystykę jest nadzwyczajnie mały (około 10 minut w 5-godzinowej podróży²²), a liczby respondentów ze skrajnie negatywnym i skrajnie pozytywnym nastawieniem do bliskości MFW są nieznaczące i zwykle zrównoważone.

4. Współpraca między sektorami *offshore* i turystyki nadmorskiej

Fascynacja technologią jest znanym czynnikiem popytu turystycznego, tak więc ciekawość turystów wobec MFW może skutkować zwiększeniem liczby odwiedzających dany obszar, a MFW mogą stać się specyficznym lub niszowym segmentem turystyki. Rzeczywiście, wiele istniejących farm wiatrowych służy dobrym przykładem owocnej współpracy branży *offshore* z sektorem turystycznym, a w efekcie zwiększonym zainteresowaniem obszarami nadmorskimi w pobliżu MFW oraz dodatkowymi korzyściami ekonomicznymi, socjalnymi i edukacyjnymi dla mieszkańców danej miejscowości. Przykładowo, charakterystyczny wygląd morskiej farmy wiatrowej *Middelgrunden* (Dania)²³ czyni ją punktem orientacyjnym portu w Kopenhadze (*Kopenhagen Harbour*) jako istotny punkt orientacyjny znalazła się na duńskim znaczku pocztowym. Turyści mogą wspiąć się na wieżę jednej z turbin wiatrowych i nawet otworzyć gondolę (jeśli warunki pogodowe pozwalają).

Morska farma wiatrowa *Thorntonbank* (Belgia)²⁴ przyciąga około 10 tys. chętnych rocznie na wycieczki łodzią do turbin (turbiny są usytuowane około 30 km od linii brzegowej). Dla grup biznesowych operator turystyczny dodatkowo współpracuje z turystycznym centrum w Ostend, gdzie delegat operatora farmy wiatrowej (C-Power) przeprowadza prezentację tej MFW. Chociaż łodzie

²² Scottish Government, *Economic Impact...*, *op. cit.*

²³ *The Middelgrunden Offshore Wind Farm*, A popular initiative, https://base.socioeco.org/docs/a118_doc1.pdf [dostęp: 15.12.2022].

²⁴ <https://c-power.be/> [dostęp: 25.12.2022].

turystyczne nie przekraczają 500 m strefy bezpieczeństwa, nawet z takiej odległości odwiedzający mogą doświadczyć dobrych widoków. Ponadto prawie trzy razy tyle osób, ile odwiedza lądowe/*onshore* centrum informacyjne w *Büsum* (Niemcy), wybiera się na wycieczki statkiem wystawowym *MS Greundiek*. Z kolei w *offshore* Parku Wiatrowym *Bremerhaven* (*Offshore Wind Port Bremerhaven*)²⁵ nie tylko są zorganizowane wycieczki łodziami do jednej z farm wiatrowych (poza 500 m strefą bezpieczeństwa), ale także zbudowano lądową platformę obserwacyjną z tablicą informacyjną i terminalem multimedialnym.

Morskie farmy wiatrowe *Rampion* i *Rampion 2*²⁶, według danych brytyjskiego Urzędu Turystycznego (*British Tourist Authority*), wywierają pozytywny wpływ na turystykę, o czym świadczy fakt, że liczba noclegów w Brighton wzrosła z 604 tys. w 2017 r. do 615 tys. w 2018 r., i do 647 tys. w 2019 r. Ten wzrost łączony jest z możliwościami zwiedzenia farmy wiatrowej łodzią turystyczną z *Brighton Harbour* (strefa bezpieczeństwa w Wielkiej Brytanii zwykle wynosi tylko 50 m²⁷). Ważną rolę w podnoszeniu świadomości oraz budowaniu pozytywnego wizerunku farm wiatrowych odgrywa centrum informacyjne *Rampion Offshore Wind Farm Visitor Centre*. Dane z działającej przy morskiej farmie wiatrowej *Scroby Sands*, centrum informacyjnego *Scroby Sands Offshore Wind farm Visitor Centre*, pokazują, że centrum obsługujące około 35 tys. – 40 tys. zwiedzających na rok, stało się lokalną atrakcją²⁸. Opisy miejscowości i opinie turystów odwiedzających *Great Yarmouth* są wyjątkowo pozytywne²⁹.

Innym istotnym narzędziem budowania pozytywnego wizerunku farm wiatrowych są fundusze kompensacyjne oraz wspierające rozwój lokalny. Przykładem jest fundusz wspólnotowy *Gwynt y Môr*, który pełni istotną rolę we wspieraniu zrównoważonego rozwoju Północnej Walii. Na cały okres trwania

²⁵ <https://offshore-windport.de/en/home/> [dostęp: 25.12.2022].

²⁶ *Rampion 2 Wind Farm. Rampion 1 Legacy*, Fact sheet 7, <https://rampion2.com/wp-content/uploads/2021/07/Fact-Sheet-07-V3-copy.pdf> [dostęp: 15.12.2022]; <https://rampionoffshorewindfarm.co.uk/> [dostęp: 25.12.2022]; <https://rampionoffshore.com/visitor-centre/> [dostęp: 25.12.2022].

²⁷ A. Schultz-Zehden, I. Lukic, J.O. Ansong, S. Altvater, *Ocean Multi-Use Action Plan*, https://www.researchgate.net/publication/332415164_Ocean_Multi-Use_Action_Plan [dostęp: 15.12.2022].

²⁸ Power Technology, *Scroby Sands Offshore Wind Farm, United Kingdom*, <https://www.power-technology.com/projects/scrobysands/> [dostęp: 25.12.2022].

²⁹ <https://visitgreatyarmouth.co.uk/> [dostęp: 25.12.2022]; TripAdvisor, *Scroby Sands Visitor Centre, Opinie*, https://www.tripadvisor.co.uk/Attraction_Review-g190788-d4047645-Reviews-Scroby_Sands_Visitor_Centre-Great_Yarmouth_Norfolk_East_Anglia_England.html [dostęp: 25.12.2022].

projektu³⁰, czyli około 25 lat, fundusz przeznaczył około 19 mln funtów w przedsięwzięcia w całej Północnej Walii. W trakcie budowy morskiej farmy wiatrowej wydano ponadto 690 tys. funtów na jednorazowy fundusz turystyczny³¹.

Do przykładów wpływu budowy farm wiatrowych na przedsiębiorczość należy np. powstanie morskiej farmy wiatrowej *Block Island*³², które stworzyło możliwości dla nowych strategii biznesowych, takich jak rozwój połączeń promowych do farmy wiatrowej, wycieczek łodziami czy rybołówstwa rekreacyjnego w pobliżu turbin. Praca, opublikowana przez *Rhode Island University*³³, pokazuje, że turbiny wiatrowe przyczyniły się do wzrostu turystyki na *Block Island*³⁴. W roku następującym po zakończeniu budowy farmy wskaźnik wykorzystania miejsc noclegowych (według danych z *AirBnB*) wzrósł o około 19%, a miesięczny dochód powiększył się o 3490 USD.

Istnieje dużo przykładów współpracy między morskimi farmami wiatrowymi a sektorami turystyki nadmorskiej i morskiej. Morskie farmy wiatrowe i dodatkowa infrastruktura mogą stanowić atrakcje turystyczne, przyciągać turystów do danego obszaru, a także stwarzać lub promować inwestycje w region (w tym w sektor turystyczny), co przyczynia się do wzrostu aktywności turystycznych i w efekcie przynosi korzyści ekonomiczne i społeczne mieszkańcom, jak i gościom regionów, w których zostały zbudowane. Nadal jednak wielkim wyzwaniem przy budowie morskich farm wiatrowych jest połączenie korzyści dla gospodarki narodowej z przewagami dla lokalnej społeczności, korzystne współdzielenie przestrzeni morskiej i nadmorskiej przez wszystkich jej użytkowników.

³⁰ Power Technology, *Gwynt y Môr Offshore Wind Farm, North Wales*, <https://www.power-technology.com/projects/gwynt-y-mor-offshore-wind-farm-north-wales/> [dostęp:15.12.2022].

³¹ RWE, *Gwynt y Môr Fund, A long-term Investment for Sustainable Development*, <https://uk-ireland.rwe.com/in-your-community/gwynt-y-mor-fund> [dostęp: 15.12.2022].

³² <https://dwwind.com/project/block-island-wind-farm/> [dostęp:25.12.2022].

³³ S. Trandafir, V. Gaur, P. Behanan, E. Uchida, C. Lang, *How Are Tourists Affected By Offshore Wind Turbines? A Case Study Of The First U.S. Offshore Wind Farm*, „Journal of Ocean and Coastal Economics” 2020, nr 1, <https://cbe.miiis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1127&context=jocoe> [dostęp: 15.12.2022].

³⁴ A. Carr-Harris, C. Lang, *Sustainability and Tourism: The Effect of the United States' First Wind Farm on the Vacation Rental Market, Resource and Energy Economics*, <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/05/190506150138.htm> [dostęp: 15.12.2022].

Tabela 4. Oferty zwiedzania wybranych farm wiatrowych

	Centrum informacyjne offshore	Platforma widokowa z teleskopem i tablicą informacyjną	Wycieczki łodzią	Loty wycieczkowe	Wycieczki łączone (energetyka onshore i offshore)	Trasy dla żaglówek
Middelgrunden	+		+			
Nysted	+	+	+			+
Scroby Sands	+	+	+			
Rostock	+					
Alpha Ventus			+	+		
Cuxhaven	+				+	
Hvidovre		+			+	
Bremerhaven	+				+	

Źródło: P. Lal, B. Wolde, S. Oluoch, A. Ranjan et al., *The Potential of Offshore Wind Energy Tourism in Ocean City, New Jersey*, <https://www.montclair.edu/clean-energy-sustainability-analytics/wp-content/uploads/sites/151/2022/07/offshore-wind-energy-tourism-white-paper.pdf> [dostęp: 15.12.2022], tłumaczenie własne.

Badania pokazują, że większość ludzi ma neutralne lub umiarkowanie negatywne/pozytywne nastawienie wobec morskich farm wiatrowych (choć odpowiedzi są subiektywne i istnieje duża zmienność reakcji respondentów). Jednak, dla niektórych turystów i mieszkańców miejscowości nadmorskich powstanie MFW może mieć negatywny efekt i powodować utratę wartości, natomiast istnieje pewny odsetek osób, dla których turbiny morskie są wręcz upiększeniem krajobrazu oraz dodaną wartością do odpoczynku. Te liczby są stosunkowo małe i zrównoważone w stosunku do siebie.

Najczęściej negatywne nastawienie wobec budowy morskich farm wiatrowych występuje na etapie planowania, kiedy brakuje wiedzy o MFW i doświadczenia turystycznego w pobliżu turbin. Z upływem czasu ta wrogość się zmniejsza, a akceptacja rośnie. Stopniowo morskie farmy wiatrowe stają się dopuszczalnym, a nawet cenionym elementem krajobrazu morskiego.

Wbrew obawom nic nie wskazuje na to, że turbiny wiatrowe mają znaczący negatywny wpływ na turystykę nadmorską. Natomiast istnieje dużo przykładów synergii sektorów *offshore* i turystycznego, która prowadzi do zwiększenia atrakcyjności danego obszaru oraz do wzrostu ruchu turystycznego. Wiele przykładów morskich farm wiatrowych na świecie, a także działalność towarzyszących im centrów turystycznych/informacyjnych, pokazuje, że mogą one stanowić atrakcje turystyczne, przyciągać dodatkowe ilości turystów i zasilać turystykę nadmorską i morską regionów w pobliżu posadowienia. Rozwój morskich farm wiatrowych może mieć pozytywny wpływ na turystykę, co staje się coraz bardziej realne ze wzrostem wiedzy i świadomości potencjalnych turystów na temat zielonej energii ogólnie i morskiej energetyki wiatrowej w szczególności oraz akceptacji i zrozumienia dla konieczności przeprowadzenia transformacji energetycznej.

Bibliografia

- Baltic Power, *O projekcie*, <https://www.balticpower.pl/o-projekcie/> [dostęp: 25.12.2022].
- BERR, EFRA, *Review of Cabling Techniques and Environmental Effects Applicable to the Offshore Wind Farm Industry*, https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Cabling_Techniques_and_Environmental_Effects.pdf [dostęp: 14.12.2022].
- Carr-Harris A., Lang C., *Sustainability and Tourism: The Effect of the United States' First Wind Farm on the Vacation Rental Market, Resource and Energy Economics*, <https://www.sciencedaily.com/releases/2019/05/190506150138.htm> [dostęp: 15.12.2022].
- European Commission, *Horizon Europe*, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en [dostęp: 25.12.2022].
- European Commission, *Multi-Use in European Seas*, <https://ec.europa.eu/inea/en/horizon-2020/projects/h2020-energy/blue-growth/muses> [dostęp: 25.12.2022].
- European MSP Platform, *Conflict Fiche1: Tourism (incl. local communities) and Offshore Wind*, https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/sector/pdf/1_tourism_offshore_wind.pdf [dostęp: 07.01.2023].
- European MSP Platform, *Tourism and Offshore Wind*, <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sector-information/tourism-and-offshore-wind> [dostęp: 14.12.2022].
- Gordon D.S., *Wind Farms and Tourism in Scotland: A Review with a Focus on Mountaineering and Landscape*, https://www.mountaineering.scot/assets/contentfiles/media-upload/Wind_farms_and_tourism_in_Scotland_-_a_review,_Nov_2017_20171106.pdf [dostęp: 15.12.2022].

- Herdzik J., *Zagrożenia dla żeglugi od morskich farm wiatrowych*, „Autobusy – Bezpieczeństwo i Ekologia” 2018, nr 10.
- Ingielewicz R., Zagubień A., *Problemy oceny hałasu farm elektrowni wiatrowych na podstawie terenowych pomiarów kontrolnych*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2016, t. 18, <https://bibliotekanauki.pl/articles/1815489> [dostęp: 07.01.2023].
- Kancelaria Radców Prawnych Otawski, Dziura, Jędrzejewski i Troszyński Sp.p., *Raport o oddziaływaniu na środowisko dla zmiany decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia Morska Farma Wiatrowa BAŁTYK II*, t. 2, sekcja 4, <http://portal-gis.gdansk.rdos.gov.pl/morskafarmawiatrowa-MFWBałtykII/UDZIA%C5%81%20SPO%C5%81ECZNY/Raport%20CD/Tom%20II/Tom%20II.%20Sekcja%204%20Etap%20realizacji%20v.1.pdf> [dostęp: 14.12.2022].
- Kannen A., *Culturally Significant Areas*, <https://www.baltspace.eu/index.php/baltspace-research/approaches-and-tools/79-culturally-significant-areas> [dostęp: 14.12.2022].
- Ladenburg J., *Stated Public Preferences for On-Land and Offshore Wind Power Generation – A Review*, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/we.308> [dostęp: 25.12.2022].
- Lal P., Wolde B., Oluoch S., Ranjan A. etc., *The Potential of Offshore Wind Energy Tourism in Ocean City, New Jersey*, <https://www.montclair.edu/clean-energy-sustainability-analytics/wp-content/uploads/sites/151/2022/07/offshore-wind-energy-tourism-white-paper.pdf> [dostęp: 15.12.2022].
- Lilley M.B., Firestone J., Kempton W., *The Effect of Wind Power Installations on Coastal Tourism*, „Energies” 2010, nr 3, <https://www.mdpi.com/1996-1073/3/1/1> [dostęp: 15.12.2022].
- Linnane K., *Cable Installation, Protection, Mitigation and Habitat Recoverability*, <https://www.rpsgroup.com/media/4295/review-of-cable-installation-protection-mitigation-and-habitat-recoverability.pdf> [dostęp: 14.12.2022].
- Lutzeyer S., Phaneuf D.J., Taylor L.O., *The Amenity Costs of Offshore Wind Farms: Evidence from a Choice Experiment*, https://cenrep.ncsu.edu/cenrep/wp-content/uploads/2016/03/LPT_Offshore-Wind.pdf [dostęp: 14.12.2022].
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka Energetyczna Polski do 2040*, Warszawa 2021.
- NIRAS Consulting Ltd., *Subsea Cable Interactions with the Marine Environment*, https://renewables-grid.eu/fileadmin/user_upload/Files_RGI/RGI_Publications/RGI_Subsea_cables_report.pdf [dostęp: 14.12.2022].
- OECD, *Tourism Trends and Policies 2020*, https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-tourism-trends-and-policies-2020_6b47b985-en [dostęp: 07.01.2023].
- Parsons G.P., Firestone J., *Atlantic Offshore Wind Energy Development: Values and Implications for Recreation and Tourism*, https://works.bepress.com/george_parsons/59/ [dostęp: 15.12.2022].

- Polski Rejestr Statków, *Publikacja 130/P – Morskie farmy wiatrowe*, Gdańsk 2021, https://www.prs.pl/uploads/p130p_pl.pdf [dostęp: 25.12.2022].
- Power Technology, *Gwynt y Môr Offshore Wind Farm, North Wales*, <https://www.power-technology.com/projects/gwynt-y-mor-offshore-wind-farm-north-wales/> [dostęp: 15.12.2022].
- Power Technology, *Scroby Sands Offshore Wind Farm, United Kingdom*, <https://www.power-technology.com/projects/scrobysands/> [dostęp: 25.12.2022].
- Rampion 2 Wind Farm. Rampion 1 Legacy*, Fact sheet 7, <https://rampion2.com/wp-content/uploads/2021/07/Faact-Sheet-07-V3-copy.pdf> [dostęp: 15.12.2022].
- Regeneris Consulting Ltd, *Study into the Potential Economic Impact of Wind Farms and Associated Grid Infrastructure on the Welsh Tourism Sector*, https://www.gov.wales/sites/default/files/publications/2019-06/potential-economic-impact-of-wind-farms-on-welsh-tourism_0.pdf [dostęp: 15.12.2022].
- Reos Partners, *North Sea Energy Lab: towards the North Sea as a Sustainable Energy Source*, <https://reospartners.com/projects/north-sea-energy-lab-towards-the-north-sea-as-a-sustainable-energy-source/> [dostęp: 25.12.2022].
- Romowicz M., Dzierżawski K., *Decyzja środowiskowa a Morska Farma Wiatrowa*, <https://www.gospodarkamorska.pl/decyzja-srodowiskowa-a-morska-farma-wiatrowa-58325> [dostęp: 07.01.2023].
- RWE, *Gwynt y Môr Fund, A long-term Investment for Sustainable Development*, <https://uk-ireland.rwe.com/in-your-community/gwynt-y-mor-fund> [dostęp: 15.12.2022].
- Schultz-Zehden A., Lukic I., Ansong J.O., Altvater S., *Ocean Multi-Use Action Plan*, https://www.researchgate.net/publication/332415164_Ocean_Multi-Use_Action_Plan [dostęp: 15.12.2022].
- Scottish Government, *Economic Impact of Wind Farms on Scottish Tourism*, <https://www.gov.scot/publications/economic-impacts-wind-farms-scottish-tourism/pages/18/> [dostęp: 14.12.2022].
- Scottish Government, *Offshore Wind Farm Developments – Public Perceptions: Survey*, <https://www.gov.scot/publications/public-perceptions-offshore-wind-farm-developments-scotland/documents/> [dostęp: 15.12.2022].
- Spyridonidou S., Vagiona D.G., Loukogeorgaki E., *Strategic Planning of Offshore Wind Farms in Greece*, Sustainability 2020, <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/905> [dostęp: 15.12.2022].
- State of Green, *Energy Island – the Baltic Sea’s Nodal Point for Intelligent Energy*, <https://stateofgreen.com/en/solutions/energy-island-the-baltic-seas-nodal-point-for-intelligent-energy/> [dostęp: 14.12.2022].
- The Middelgrunden Offshore Wind Farm*, A popular initiative, https://base.socioeco.org/docs/a118_doc1.pdf [dostęp: 15.12.2022].

Trandafir S., Gaur V., Behanan P., Uchida E., Lang C., *How Are Tourists Affected By Offshore Wind Turbines? A Case Study Of The First U.S. Offshore Wind Farm*, „Journal of Ocean and Coastal Economics” 2020, nr 1, <https://cbe.miis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1127&context=joce> [dostęp: 15.12.2022].

TripAdvisor, *Scroby Sands Visitor Centre, Opinie*, https://www.tripadvisor.co.uk/Attraction_Review-g190788-d4047645-Reviews-Scroby_Sands_Visitor_Centre-Great_Yarmouth_Norfolk_East_Anglia_England.html [dostęp: 25.12.2022].

UMCES, *Wind Energy and Environmental Impacts*, <https://www.umces.edu/wind-energy> [dostęp: 25.12.2022].

Wiley A., *A Policy Paper on Offshore Wind Energy for the Net Positive for the Tourism Industry of New Jersey*, https://jscholarship.library.jhu.edu/bitstream/handle/1774.2/64294/Capstone%20Project%20Wiley_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y [dostęp: 15.12.2022].

Strony internetowe

<https://c-power.be/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://dwwind.com/project/block-island-wind-farm/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://middelgrunden.dk/middelgrunden-windmill-cooperative/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://muses-project.com/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://offshore-windport.de/en/home/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://rampionoffshore.com/visitor-centre/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://rampionoffshorewindfarm.co.uk/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://unwto.org/> [dostęp: 07.01.2023].

<https://vandfuglefriluftsliv.dk/om-projektet/> [dostęp: 25.12.2022].

<https://visitgreatyarmouth.co.uk/> [dostęp: 25.12.2022].

Część III

**ROLA PORTÓW MORSKICH
I PRZEMYSŁU MORSKIEGO
W ROZWOJU MORSKIEJ
ENERGETYKI WIATROWEJ**

Przygotowanie portów serwisowych do współpracy z sektorem morskiej energetyki wiatrowej na przykładzie Portu Ustka

Streszczenie

W niniejszej pracy autorka przedstawiła wybrane aspekty związane z przygotowaniem Portu Ustka do pełnienia funkcji portu serwisowego dla morskich farm wiatrowych zlokalizowanych w rejonie Ławicy Słupskiej. Uwzględniono zarówno możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury portowej, jak i perspektywę, która powstanie po wybudowaniu portu zewnętrznego. Pracę przygotowano na podstawie materiałów źródłowych, własnego doświadczenia zawodowego związanego z pracą na rzecz podmiotu zarządzającego portem morskim oraz kilkuletniego zaangażowania w negocjacje prowadzone z deweloperami morskich farm wiatrowych.

Słowa kluczowe: port morski, port serwisowy, centrum serwisowe, Port Ustka, rozbudowa portu, parametry infrastruktury portowej, lokalizacja farm wiatrowych.

Abstract

In this paper, the author presents selected aspects related to the preparation of the Port of Ustka to perform the function of a service port for offshore wind farms located in the area of the Słupsk Bank. Both the possibility of using the existing port infrastructure and the perspective that will arise after the construction of the external port have been taken into account. This paper was prepared on the basis of source materials, own professional experience related to work for the entity managing the seaport and several years of involvement in negotiations with offshore wind farm developers.

Keywords: seaport, service port, service center, Ustka Port, port expansion, port infrastructure parameters, location of wind farms.

1. Wstęp

„Oto dzisiaj dzień czci i chwały! Jest on dniem wolności, bo rozpostarł skrzydła Orzeł Biały nie tylko nad ziemiami polskimi, ale i nad morzem polskim”¹. Słowa te, w dniu 10 lutego 1920 r. wypowiedział gen. Józef Haller, w trakcie uroczystości zorganizowanej w celu uczczenia części postanowień traktatu wersalskiego, na mocy którego Polska odzyskała m. in. linię brzegową o długości 144 km². Symboliczne zaślubiny Polski z morzem już na początku XX w. pokazały, jak ważnym dla rozwoju gospodarki naszego kraju jest dostęp do Morza Bałtyckiego. Dziewięćdziesiąt pięć lat później, w dniu 17 marca 2015 r., podjęta została uchwała Rady Ministrów w sprawie *Polityki morskiej Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)*, zatwierdzająca opracowanie, w którym „zostały określone kierunki zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego i racjonalnego wykorzystania nadmorskiego położenia Polski”³. W rozdziale 8. dokumentu omówiono temat wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju, wskazując, iż ważnym źródłem energii są zasoby wiatrowe u wybrzeży Morza Bałtyckiego, a „realny potencjał rynkowy rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce (...) jest na poziomie 6 GW mocy w morskich farmach wiatrowych do 2030 r.”⁴. W dniu 17 grudnia 2020 r. Sejm przyjął ustawę o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, natomiast 2 lutego 2021 r. Rada Ministrów zatwierdziła *Politykę energetyczną Polski do 2040 r.*

Powyższe działania mają na celu regulację oraz rozwój nowego wschodzącego sektora polskiej gospodarki, czyli morskiej energetyki wiatrowej (MEW). Składa się on z wielu elementów, które w większości już funkcjonują na polskim rynku, jednakże do tej pory nie były powiązane bezpośrednio z branżą *offshore*. Takim przykładem są porty morskie, które „wraz z instytucjami administracji, działającymi na rzecz gospodarki portowej, stanowią wielkie przestrzenne kompleksy gospodarcze o złożonej strukturze branżowo-gałęziowej. Działalność gospodarcza portów realizowana w ramach ich

¹ <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/o-nas/aktualnosci/item/4275-zaslubiny-polski-z-morzem-oraz-urodziny-gdyni> [dostęp: 30.10.2022].

² https://pl.wikipedia.org/wiki/Traktat_wersalski [dostęp: 30.10.2022].

³ Międzyresortowy Zespół ds. Polityki Morskiej RP, *Polityka morska Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020*, Warszawa 2015, s. 2.

⁴ *Ibidem*, s. 49.

funkcji transportowej, przemysłowej, handlowej i logistycznej, jak również regionalnej powoduje, że są one jednym z ważniejszych czynników wzrostu gospodarczego kraju, regionów portowych i miast portowych. Wpływają również bezpośrednio na efektywność transakcji handlu zagranicznego oraz na poziom bezpieczeństwa gospodarki narodowej. Efektywny i konkurencyjny port morski jest integratorem regionalnego klastra morskiego, prowadzącego działalność społeczno-ekonomiczną w skali międzynarodowej. Z tego powodu miasto i region portowy stają się atrakcyjnym miejscem dla rozwoju biznesu, a aglomeracja – środowiskiem zapewniającym mieszkańcom uzyskanie wyższego poziomu życia oraz realizacji zawodowej. Powiązania między portem a jego miastem, regionem i dalszym zapleczem gospodarczym powodują, że procesy społeczno-gospodarcze zachodzące w porcie morskim oddziałują nie tylko na zjawiska gospodarcze i społeczne, występujące w samym porcie, a przede wszystkim na procesy rozwoju w skali regionu i kraju, które bezpośrednio dotyczą setek tysięcy osób⁵.

Ze względu na funkcję operacyjną w procesie budowy, eksploatacji i likwidacji morskich farm wiatrowych (MFW) wyróżnia się dwa rodzaje portów: instalacyjne, stanowiące podstawą do budowy morskich farm wiatrowych, oraz serwisowe, które są niezbędne do funkcjonowania MFW. Porty serwisowe pełnią funkcje *hubów* multibranżowych, pozwalających na utrzymanie farm wiatrowych w pełnej sprawności, w czasie najważniejszej fazy ich „życia” – eksploatacji.

Podstawowym warunkiem determinującym możliwość utworzenia centrum serwisowego w danym porcie jest jego położenie względem MFW. Ważnym jest, aby transport załogi, dostawy, planowane prace serwisowe, czy też te wykonywane w trybie awaryjnym, zostały zrealizowane w jak najkrótszym czasie. Bliska odległość portu serwisowego od MFW, a także łatwy i bezpieczny dostęp do portu zarówno od strony morza, jak i lądu, mają istotny wpływ nie tylko na czas realizacji zadań, lecz również, a może przede wszystkim, stanowią znaczący aspekt ekonomiczny. Analizując zagospodarowanie obszaru polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej (WSE), można stwierdzić, iż eksploatacja i utrzymanie w sprawności technicznej MFW w rejonie Ławicy Słupskiej będzie determinowane przez współpracę z odpowiednio przygotowanym portem serwisowym w Ustce.

⁵ A. Tubielewicz, M. Forkiewicz, *Porty morskie jako element infrastruktury krytycznej łańcucha dostaw*, „Logistyka” 2011, nr 2, s. 568.

2. Lokalizacja MFW w rejonie Ławicy Słupskiej

W dniu 14 kwietnia 2021 r. Rada Ministrów przyjęła w drodze rozporządzenia *Plan zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000*⁶. W planie wyznaczone zostały obszary przeznaczone pod energetykę odnawialną, zlokalizowane w obszarze WSE, na których umożliwiono wznoszenie morskich farm wiatrowych. Ich powierzchnia wynosi 2340 km², a zlokalizowane zostały w rejonach: Ławicy Słupskiej, Ławicy Środkowej i Ławicy Odrzańskiej⁷. W latach 2001–2022 złożonych zostało 246 wniosków o pozwolenia lokalizacyjne dla morskich farm wiatrowych. Na dzień 30 października 2022 r. 18 wniosków uzyskało decyzję pozytywną, wydaną przez ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej, z czego nadal aktualnych jest 11 pozwoleń. W rejonie Ławicy Słupskiej planowana jest budowa 12 farm wiatrowych, a 8 z nich uzyskało już decyzje lokalizacyjne⁸.

Analizując mapę ukazującą lokalizacje przeznaczone pod budowę morskich farm wiatrowych w obszarze polskiej WSE, „intuicyjnie” można wskazać potencjalne morskie porty serwisowe w: Kołobrzegu, Darłowie, Ustce, Łebie i Władysławowie. Dwa spośród nich zostały ujęte w *Krajowym planie odbudowy i zwiększenia odporności* (KPO) jako te, w których zostaną zrealizowane inwestycje obejmujące „przebudowę portów na Środkowym Wybrzeżu oraz dostępu do nich od strony morza (w tym falochronów), tak aby umożliwić korzystanie z terminali przeznaczonych do obsługi jednostek instalacyjnych i serwisowych *offshore wind*”⁹. Są to porty w: Łebie i Ustce. Koszt inwestycji obejmujących budowę terminala instalacyjnego oraz przebudowę dwóch portów na Środkowym Wybrzeżu i ich przystosowanie do pełnienia funkcji serwisowych MFW oszacowano w KPO na kwotę 437 mln euro¹⁰.

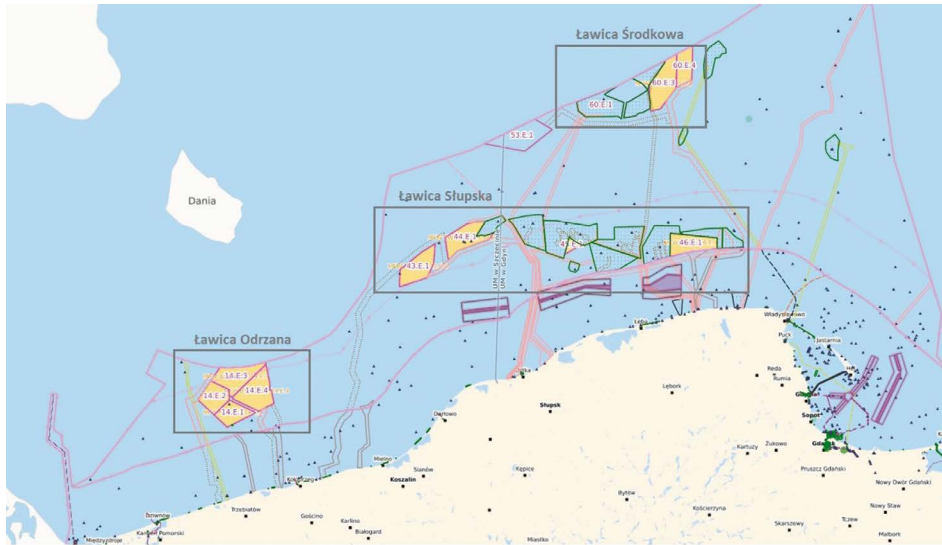
⁶ Dz.U. z 2021 r. poz. 935.

⁷ <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/plan-zagospodarowania-przestrzennego-polskich-obszarow-morskich> [dostęp: 30.10.2022].

⁸ <https://sipam.gov.pl/geoportal> [dostęp: 30.10.2022].

⁹ Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności*, Warszawa czerwiec 2022, s. 214.

¹⁰ *Ibidem*, s. 215.

Rysunek 1. Lokalizacja farm wiatrowych w polskiej WSE

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://sipam.gov.pl/geoportal>.

3. Warunki stawiane przez deweloperów MFW dla potencjalnych portów serwisowych

W 2021 r. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego opublikował raport *Rola małych i średnich portów morskich województwa pomorskiego w realizacji funkcji serwisowych względem farm wiatrowych*, w którym przedstawione zostały wymagania, jakie powinny spełniać porty serwisowe. Natomiast w 2020 r. Zarząd Portu Morskiego w Ustce Sp. z o.o. (ZPMU), na wniosek Burmistrza Miasta Ustka, sporządził notatkę opisującą oczekiwane przez sektor MEW parametry infrastruktury Portu Ustka. Dokument ten powstał na podstawie konsultacji prowadzonych przez ZPMU z potencjalnymi użytkownikami portu, reprezentującymi branżę *offshore*. W poniższej tabeli zawarto zestawienie parametrów przedstawionych w obu dokumentach.

Tabela 1. Porównanie oczekiwanych parametrów infrastruktury portów serwisowych

Oczekiwania sektora offshore, dotyczące parametrów infrastruktury portów serwisowych	
Raport Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego	Notatka ZPMU
Głębokość techniczna toru wodnego i portu: nie mniej niż 3,5 m dla CTV ^{11, 12}	Możliwość obsługi jednostek CTV o dopuszczalnym zanurzeniu 3,5 m, długości do 30 m; możliwość operowania z portu jednostek SOV ¹³ o długości ok. 80 m i zanurzeniu 6 m
Obrotnica dla statków o długości do 75 m	
Długość nabrzeża do cumowania: min. 80 m lub keja mieszcząca 3 jednostki CTV (parametry jednostki serwisowej typu CTV to maksymalnie: 35 m dł. x 14 m szer. x 3,5 m zanurzenie)	Nabrzeża do obsługi jednostek CTV ok. 40 m/1 szt., prawdopodobna ilość jednostek stacjonujących w porcie to ok. 2–3 szt. na centrum serwisowe 1 operatora w okresie eksploatacji farmy oraz ok. 4–6 szt. w okresie budowy farmy
Dopuszczalne obciążenie nabrzeża przystosowanego do przeładunku: 5–20 kN/m ²	Nabrzeża o nośności co najmniej 25 kN/m ²
Urządzenia przeładunkowe adekwatne do funkcji portu serwisowego (m.in. przystosowanie do poruszania się przez dźwigi samojezdne, ładowarki, wózki widłowe)	Operatorzy MFW zabezpieczą suprastrukturę przeładunkową we własnym zakresie
Wyposażenie w nowoczesne instalacje wodne, elektryczne	Uzbrojenie terenu w sieć elektroenergetyczną, wodno-kanalizacyjną, teletechniczną
Infrastruktura do odbioru nieczystości, wód zaolejonych, śmieci	Zapewnienie odbioru wód zaolejonych, wód szarych, śmieci
Zabezpieczenie portu / terminala przed falowaniem i podnoszeniem się poziomu morza	Możliwość operowania z portu w ciężkich warunkach pogodowych, bezpieczne warunki cumowania wewnątrz portu, zabezpieczenie portu przed zalodzeniem
	Brak przeszkód uniemożliwiających czasowe wejście i wyjście z portu

¹¹ Opracowanie własne Urzędu Marszałkowskiego na podstawie opracowania MAG Offshore.

¹² CTV – *Crew Transfer Vessel*.

¹³ SOV – *Service Operation Vessel*.

Oczekiwania sektora offshore, dotyczące parametrów infrastruktury portów serwisowych	
Raport Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego	Notatka ZPMU
Całkowita powierzchnia terminala serwisowego: min. 1500 m ² (w tym m.in. powierzchnia magazynowa/składowania; teren na zabezpieczenie pomieszczeń biurowych i socjalnych dla min. 40 osób – min. 500 m ²)	Wymagana powierzchnia pod budowę centrum serwisowego ok. 1500 m ²
Lokalizacja z bezpośrednim dostępem do nabrzeża	Dostęp do nabrzeża
Dobre skomunikowanie z siecią drogową	Dostęp do portu od strony lądu
Możliwość bunkrowania jednostek pływających	Możliwość bunkrowania jednostek
Lądowisko w porcie lub w pobliżu portu dla helikoptera przeznaczonego do sytuacji awaryjnych ratowania życia lub mienia oraz inspekcji MFW i dostarczania techników bezpośrednio na platformy gondoli w nagłych sytuacjach	Dostępność lądowiska dla helikopterów
Miejsca noclegowe dla załóg serwisujących (hotel, dom wczasowy): min. dla 40 osób	Zaplecze do obsługi pracowników centrum serwisowego

Źródło: opracowanie własne: na podstawie materiałów wewnętrznych ZPMU oraz raportu *Rola małych i średnich portów morskich województwa pomorskiego w realizacji funkcji serwisowych względem farm wiatrowych*.

4. Port w Ustce jako potencjalny port serwisowy

Port w Ustce oddalony jest o 25 mil morskich (~ 46 km) od Ławicy Słupskiej. Dwóch deweloperów MFW już podjęło decyzje o utworzeniu centrów serwisowych na terenach znajdujących się w jego granicach, są to: RWE Offshore Wind Poland Sp. z o.o. (RWE) (Baltic Trade and Invest Sp. z o.o.) oraz PGE Baltica Sp. z o.o. (PGE).

Tabela 2. Odległość portu w Ustce do poszczególnych projektów MFW

MFW	Dystans [km]
Grupa Baltex 5	170
Grupa Baltex 2	56
Baltic Trade and Invest/RWE – FEW Baltic II	56
Equinor/Polenergia – Bałtyk I	147
Equinor/Polenergia – Bałtyk II	49
Equinor/Polenergia – Bałtyk III	54
PGE – Baltica 1	155
PGE/Ørsted – Baltica 2	47
PGE-Ørsted – Baltica 3	66
PKN Orlen/Northland Power – Baltic Power	68
Ocean Winds – C Wind	96
Oceans Winds – B Wind	100

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, *Rola małych i średnich portów morskich województwa pomorskiego w realizacji funkcji serwisowych względem farm wiatrowych*, Gdańsk 2021, s. 18.

4.1. Rozbudowa Portu Ustka

Odległość portu od MFW niewątpliwie stanowi czynnik decydujący przy wyborze lokalizacji bazy serwisowej, ważne są też parametry techniczne, które umożliwią obsługę floty, a także usługi komplementarne, jakie dana miejscowość jest w stanie zapewnić. Temat rozbudowy portu w Ustce, który podejmowany jest już od 2014 r., jest bardzo często poruszany w rozmowach prowadzonych przez lokalny samorząd oraz podmiot zarządzający ok. 50% terenów portowych z przyszłymi inwestorami związanymi z branżą MEW. Działania zmierzające do rozbudowy portu morskiego w Ustce zostały zainicjowane przez ZPMU, a pierwszym podjętym krokiem było przygotowanie szkicu ukazującego możliwości budowy portu zewnętrznego. Następnie rozpoczęto badanie lokalnego rynku pod kątem zapotrzebowania na wykorzystanie transportu morskiego oraz podjęto rozmowy z Urzędem Morskim w Słupsku.

Od 2015 r. prowadzone są prace zmierzające do budowy portu zewnętrznego w Ustce. Inwestycja realizowana będzie przez Skarb Państwa, poprzez Urząd Morski w Gdyni. Zgodnie z założeniami KPO, zakres czasowy jej realizacji to: II kw. 2021 r. – III kw. 2026 r.¹⁴, ze względu na opóźnienia związane z wdrożeniem KPO można założyć, iż zakończenie inwestycji zostanie odsunięte w czasie. Dotychczas Urząd Morski w Gdyni podjął następujące działania: opracowano trzy warianty rozbudowy portu (III kw. 2020 r.), podpisano umowy na przedinwestycyjny monitoring ptaków oraz przedinwestycyjny monitoring ichtiologiczny (rozpoczęto w III kw. 2020 r., zakończono w III i IV kw. 2021 r.), wykonano wielowariantową analizę falowania i analizę nawigacyjną z symulacją ruchu statków, ze wskazaniem najkorzystniejszego wariantu (I kw. 2021 r.), zlecono sporządzenie *Programu funkcjonalno-użytkowego inwestycji* (12.2021 r.), w dniu 22 marca 2022 r., w Biuletynie Zamówień Publicznych, Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni zamieścił *Plan postępowań o udzielenie zamówień na rok 2022*, w którym uwzględniono realizację I etapu inwestycji.

Koncepcja rozbudowy Portu Ustka, wybrana przez Urząd Morski w Gdyni, została opracowana dla statku o następujących parametrach maksymalnych¹⁵: długość całkowita – 200,0 m, szerokość – 27,5 m, zanurzenie – 9,7 m. Zgodnie z koncepcją powstaną cztery zasadnicze części: tor podejściowy, awanport – akwen o powierzchni 15,0 ha, basen portowy – akwen o powierzchni 12,7 ha, terminale portowe: serwisowy dla MFW o powierzchni 14,2 ha, samochodowy o powierzchni 8,1 ha lub 6,0 ha przy wydzieleniu części rybackiej portu o powierzchni 2,0 ha. Realizację inwestycji Urząd Morski w Gdyni przewiduje w dwóch etapach. Opisane w koncepcji szczegółowe dane techniczne planowanego terminalu serwisowego MFW przedstawiono poniżej¹⁶:

- trzy odcinki nabrzeży przeładunkowych o łącznej długości 498,6 m;
- głębokość techniczna – 9,5 m;
- głębokość dopuszczalna – 13,0 m;
- dopuszczalne obciążenie użytkowe nabrzeża – 50 kN/m²;
- dopuszczalne obciążenie użytkowe nabrzeża w rejonie fundamentów wież – 250 kN/m²;

¹⁴ Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej..., *op. cit.*, s. 215.

¹⁵ Wuprohyd, *Przebudowa wejścia do Portu Ustka – koncepcja wielowariantowa*, Gdynia 2020, s. 65.

¹⁶ *Ibidem*, s. 86.

- dopuszczalne obciążenie użytkowe nawierzchni poza nabrzeżem – 200 kN/m²;
- terminal serwisowy dla MFW – powierzchnia 14,2 ha.

Opracowana koncepcja wykazuje, iż oczekiwane podstawowe parametry przedstawione w tabeli 1 zostaną zapewnione. Ponadto przebudowa falochronu wschodniego oraz budowa nowego falochronu zachodniego, wprowadzające zmianę kierunku wejścia do portu, ochronią wewnątrz portu przed zafalowaniem. Na wejściu do portu nie powstaną żadne elementy czasowo uniemożliwiające dostęp od strony morza. Tereny portu zostaną uzbrojone w niezbędną infrastrukturę elektroenergetyczną, teletechniczną, wodno-ściekową, a także zapewniającą odbiory wód zaolejonych, wód szarych i innych odpadów. Niezbędnym jest także zapewnienie stałego dostępu do portu oraz manewrowanie wewnątrz portu w okresie zimowym. Rejony nadmorskie charakteryzują się zimami o łagodnym przebiegu, na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia zjawiska lodowe występowały w znikomym stopniu. Z danych wewnętrznych ZPMU wynika, iż w okresie od 2013 r. (rok powołania spółki) procedury lodołamania przeprowadzane były średnio dwa razy w każdym z sezonów zimowych. Akcja lodołamania prowadzona jest przez podmiot zarządzający nabrzeżami na obszarze akwenów przez nie okalanych oraz przez Kapitanat Portu Ustka w obrębie wejścia do portu i na torze wodnym.

4.2. Dostęp do portu od strony lądu

Do pełnienia funkcji serwisowej przez port w Ustce niezbędne jest zapewnienie dostępu do portu od strony lądu. Aktualnie do portu wewnętrznego prowadzi droga krajowa nr 21 (DK21), która łączy Ustkę ze Słupskiem, a następnie dowiązana jest do drogi krajowej nr 6 (DK6). Na odcinku Ustka – Słupsk od 2021 r. prowadzone są prace modernizacyjne, które mają doprowadzić do podniesienia parametrów drogi do klasy drogi głównej ruchu przyspieszonego (GP). Po rozbudowie portu niezbędne będzie jego skomunikowanie z DK21 poprzez obwodnicę. W 2016 r. Urząd Miasta Ustka zamówił opracowanie dokumentacji budowlanej *Budowy południowego obejścia (obwodnicy) Miasta Ustka*. Inwestycja nie została rozpoczęta.

Połączenie kolejowe do portu w Ustce stanowi linia kolejowa nr 405, komunikująca miasto ze Słupskiem, a następnie przebiegająca przez Miastko

i Szczecinek do stacji Piła Główna¹⁷. Na odcinku Słupsk – Ustka linia została zrewitalizowana, prace zakończono w 2020 r., jednakże rewitalizacja nie objęła bocznic kolejowej prowadzącej do portu. W 2018 r., na zlecenie ZPMU, przygotowana została *Koncepcja techniczna układu drogowo-kolejowego łączącego istniejącą bocznice kolejową z nowo projektowanymi falochronami i nabrzeżami przeładunkowymi w Porcie Ustka*. W ramach opracowania przedstawione zostały trzy warianty, realizacja któregośkolwiek z nich będzie wymagała zmiany obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (MPZP) o nazwie *Westerplatte*. Do dnia dzisiejszego nie doszło do rozpoczęcia realizacji inwestycji.

4.3. Punkt styku lądu z morzem – konieczność skoordynowania przepisów prawa

W wyniku rozbudowy port zewnętrzny powstanie na obszarze morskich wód wewnętrznych (własność Skarbu Państwa) oraz na działkach lądowych, z których część jest własnością Skarbu Państwa, a część należy do Gminy Miasta Ustka.

Dla realizacji inwestycji na obszarze morskich wód wewnętrznych niezbędne będzie uzyskanie pozwolenia, wydanego przez ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej, na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich. Należy także zaznaczyć, iż obszar ten został objęty *Planem zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000*, zgodnie z którym miejsce planowanej inwestycji zostało opisane na kartach akwenów: 27.B – funkcja podstawowa: obronność i bezpieczeństwo państwa, funkcja dopuszczalna: funkcjonowanie portu lub przystani oraz 28.Ip – funkcja podstawowa: funkcjonowanie portu lub przystani.

Tereny lądowe, na których planowane jest przeprowadzenie inwestycji, objęte są MPZP o nazwie *Tereny Portu*. Prace nad przygotowaniem planu rozpoczęto już w 2011 r., zmiany związane z planowaniem pod morską energię wiatrową wprowadzono do przygotowywanego planu w 2015 r., natomiast MPZP przyjęty został Uchwałą Rady Miasta nr XIV/141/2019 z dnia 14 listopada 2019 r. Zgodnie z kartą terenu (18.UM) ustalone zostało jego przeznaczenie: tereny usług morskich oraz urządzeń portu morskiego¹⁸.

¹⁷ M. Matczak, M. Włodarski, *Strategia Rozwoju Portu Morskiego w Ustce do 2030 roku*, Gdynia 2019, s. 24.

¹⁸ <https://mustka.e-mapa.net/> [dostęp: 06.11.2022].

4.4. Możliwość zapewnienia obsługi MFW przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury Portu Ustka

Budowa portu zewnętrznego przyniesie Ustce wiele korzyści i pozwoli na zdyspensyfikowanie przychodów miasta. Jednakże wielość zmian koncepcji oraz niepewność związana z brakiem źródła finansowania inwestycji, a co się z tym wiąże odkładanie jej realizacji „w czasie”, spowodowały, iż deweloperzy podjęli decyzję o usytuowaniu baz serwisowych na terenie portu wewnętrznego. Zaznaczyć należy, iż działalność prowadzona przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury portowej będzie ograniczona w stosunku do możliwości, które powstaną po realizacji rozbudowy portu, natomiast będzie niezbędna dla obsługi pierwszych projektów, dla których inwestorzy planują rozpoczęcie fazy eksploatacji na 2026 r.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami portowymi, do Portu Ustka mogą zawijać statki o maksymalnych parametrach: długość całkowita – 80,0 m, szerokość – 21,0 m, zanurzenie – 4,0 m. Istnieje także możliwość przyjęcia statków o zanurzeniu do 4,3 m, przy odpowiednich warunkach hydro-meteorologicznych i uzyskaniu niezbędnej zgody Kapitana Portu Ustka. Powyższe parametry pozwalają na wejście do portu jednostek CTV przeznaczonych do obsługi sektora *offshore*. Ponadto port charakteryzuje się następującymi wielkościami: długość nabrzeży – 3700,0 m, szerokość wejścia – 40,0 m, średnia głębokość – 5,0 m, obrotnica – 100,0 m. Lokalizacja centrów serwisowych w Ustce możliwa jest po zachodniej stronie portu. Jak już wcześniej wspomniano, dwa przedsiębiorstwa związane z MEW podjęły decyzje o współpracy z Portem Ustka.

Dla inwestycji realizowanej przez RWE planowanym miejscem postoju jednostek jest Nabrzeże Władysławowskie na odcinku eksploatowanym przez ZPMU, o łącznej długości 149,0 m. Do nabrzeża przylega plac składowy o powierzchni 1400 m², który może zostać wykorzystany pod zabudowę magazynową. W niedalekiej odległości zlokalizowane jest miejsce przeznaczone pod budowę biurowca. W 2015 r. ówczesny Zarząd Baltic Trade and Invest Sp. z o.o. (BTI) rozpoczął rozmowy z ZPMU, mające na celu rozpoznanie uwarunkowań pozwalających na umiejscowienie bazy serwisowej dla FEW BALTIC II na terenie Portu Ustka. W dniu 31 maja 2021 r. podpisany został list intencyjny pomiędzy BTI i ZPMU, a 7 grudnia 2021 r. zawarta została *Przedwstępna umowa dzierżawy terenu pod budowę centrum serwisowego*. Po podpisaniu umowy przedwstępnej ZPMU podjął niezbędne czynności zmierzające do zawarcia właściwej umowy

dzierżawy na okres 30 lat. Zgodnie z art. 3 Ustawy o portach i przystaniach morskich, aby zawrzeć umowę dzierżawy na okres powyżej 10 lat, ZPMU musi uzyskać zgodę ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej, która zostanie udzielona w drodze decyzji administracyjnej. Przed złożeniem wniosku dotyczącego rozporządzenia nieruchomością, Prezes ZPMU wystąpił o udzielenie opinii do: Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni oraz Ministra Obrony Narodowej. Na etapie przygotowania umowy właściwej strony zidentyfikowały następujące utrudnienia:

- Lokalizacja centrum serwisowego w bezpośrednim sąsiedztwie nabrzeża oraz bosmanatu Marynarki Wojennej, stanowiących tereny zamknięte, wymusiła konieczność złożenia dodatkowych wyjaśnień. Jest też czynnikiem stanowiącym potencjalną przeszkodę uniemożliwiającą zawarcie umowy.
- Pojawiła się konieczność zinventaryzowania infrastruktury podziemnej (hydrotechnicznej, elektrycznej, teletechnicznej, wodno-kanalizacyjnej), zlokalizowanej w obszarze projektowanego biurowca oraz hali magazynowej, w celu określenia warunków dla wprowadzenia zmian w istniejącej infrastrukturze. Ściąg stabilizujące ściankę szczelną oraz część instalacji powstały w XX w., nie wszystkie elementy zostały wcześniej zdigitalizowane na mapach, co wymagało podjęcia dodatkowych działań zarówno przez inwestora, jak i ZPMU, a w konsekwencji opóźniło podjęcie prac projektowych.
- Odwierty prowadzone przez inwestora w celu zidentyfikowania poziomu zanieczyszczenia gruntu potwierdziły, iż tereny portu zostały skażone szkodliwymi substancjami, przede wszystkim ropopochodnymi. Podjęcie przez inwestora działań zmierzających do ograniczenia prawdopodobieństwa rozprzestrzenienia skażenia w trakcie prowadzenia prac budowlanych ma istotny wpływ na wysokości nakładów inwestycyjnych.
- Ze względu na zmiany właścicielskie terenów portowych, następujące na przestrzeni ostatnich 30 lat, zidentyfikowane są ryzyka wynikające z braku kompletnej dokumentacji technicznej.

Drugi z potencjalnych użytkowników Portu Ustka, PGE Baltica Sp. z o.o., podjął działania zmierzające do przejęcia od Przedsiębiorstwa Połowów, Przetwórstwa i Handlu „KORAB” S.A. w upadłości likwidacyjnej, prawa użytkownika wieczystego nieruchomości stanowiących własność Skarbu Państwa, zlokalizowanych w granicach administracyjnych Portu Ustka, również po jego zachodniej stronie, obejmujących obszar o łącznej powierzchni 3,2 ha i długości

nabrzeży 611 m. W maju 2022 r. zawarta została przedwstępna umowa sprzedaży. Zgodnie z zapisami art. 3 Ustawy o portach i przystaniach morskich, przeniesienia prawa użytkowania wieczystego wymaga uprzedniego uzyskania zgody ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej udzielonej w drodze decyzji administracyjnej. Do wniosku o wyrażenie zgody należy dołączyć opinię podmiotu zarządzającego portem, w związku z powyższym w dniu 6 czerwca 2022 r. syndyk wystąpił do ZPMU z wnioskiem o wydanie opinii. Po uzyskaniu zgody ministra, w październiku 2022 r. zawarta została umowa przenosząca prawo użytkowania wieczystego nieruchomości. Ze względu na zły stan techniczny nabrzeży, zlokalizowanych na przejmowanych nieruchomościach, spółka PGE podjęła działania zmierzające do przeprowadzenia ich przebudowy, a także rozbiórki części budynków posadowionych w obrębie nieruchomości. Aktualnie opracowywany jest programu funkcjonalno-użytkowy dla tego terenu. Zgodnie z deklaracjami PGE, budowa bazy rozpocznie się w 2024 r., a w roku 2026 będzie gotowa do obsługi farmy wiatrowej. Na terenie portu powstanie także Centrum Kompetencji Morskiej Energetyki Wiatrowej, które będzie ośrodkiem dydaktyczno-szkoleniowym.

Należy zwrócić uwagę, iż ze względu na obecny układ falochronów, istnieje potencjalny problem z zapewnieniem bezpiecznego miejsca postoju jednostek w warunkach sztormowych. Zarówno Nabrzeże Władysławowskie, jak i nabrzeża nabyte przez PGE usytuowane są bezpośrednio wzdłuż kanału portowego. W trakcie sztormu część z tych nabrzeży okresowo wyłączana jest z eksploatacji (ok. 600 m nabrzeży po stronie wschodniej i 300 m po stronie zachodniej portu), a jednostki przy nich stacjonujące muszą szukać „miejsca schronienia” wewnątrz basenów portowych. Ilość bezpiecznych miejsc postojowych jest ograniczona. ZPMU stara się wypracować rozwiązanie dla tego problemu. Sytuacja zostanie unormowana po przebudowie wejścia do portu lub budowie w awanporcie systemu wygaszania falowania.

5. Port Ustka czy Port Gdynia?

W lipcu 2022 r. ukazał się projekt rozporządzenia Ministra Infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie granicy portu morskiego w Gdyni, zgodnie z którym port zewnętrzny, który ma powstać jako efekt rozbudowy portu w Ustce, będzie leżał w granicach Portu Gdynia. W uzasadnieniu projektu rozporządzenia zapisano, że przyczyni się ono do „realizacji założenia *Strategii rozwoju Portu Gdynia do 2027 r.*: przekształcenie Portu Gdynia

w uniwersalny port multimodalny – węzeł transportowy korytarza Północ – Południe, w tym Cel Szczegółowy 2.2 – pozyskanie nowych terenów na rozwój funkcji portowo–morskich. W efekcie nastąpi zwiększenie obszaru znajdującego się w granicach administracyjnych portu morskiego w Gdyni¹⁹. Ocena skutków regulacji wyjaśnia, iż wprowadzenie zmiany pozwoli na rozwiązanie problemu braku „w aktualnych granicach portu morskiego w Gdyni lokalizacji dla budowy nowego portu morskiego do obsługi instalacyjnej i serwisowej morskich farm wiatrowych”²⁰. Wraz z projektem rozporządzenia i informacją, iż port zewnętrzny ma pełnić funkcję nie tylko serwisową, lecz również instalacyjną, przedstawiona została nowa koncepcja, jeszcze bardziej rozbudowanego portu zewnętrznego, która wzbudziła uzasadniony niepokój wśród lokalnego samorządu oraz mieszkańców Ustki.

Plan utworzenia Portu Gdynia na redzie Portu Ustka jest sytuacją bezprecedensową, trudną do zrozumienia. Początkowo można było odnieść wrażenie, że jedynym rzeczywistym uzasadnieniem podjęcia takiego działania jest odniesienie do zapisów KPO. W projekcie KPO z kwietnia 2021 r. czytamy: „Dla rozwoju tej branży w Polsce wymagana jest budowa głównego terminalu instalacyjnego w morskim Porcie Gdynia (...)”²¹. Natomiast w ostatecznej wersji tego dokumentu nie znalazło się już żadne odniesienie do budowy terminalu instalacyjnego w Porcie Gdynia, co tym bardziej powoduje trudność z rzeczowym wytłumaczeniem planowanych zmian.

6. Wnioski

W obecnej sytuacji geopolitycznej oraz zmian klimatu należy zwrócić się w kierunku zrównoważonego rozwoju gospodarczego przy jednoczesnej ochronie równowagi społecznej i środowiskowej. Bardzo ważnym jest odejście od energii pochodzącej ze źródeł kopalnych, a także zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju poprzez zdywersyfikowanie źródeł energii. Transformacja polskiego sektora energetycznego jest niezbędna nie tylko ze względu na postępujący rozwój technologiczny, lecz również rosnącą świadomość społeczeństwa, dotyczącą wpływu tradycyjnej energetyki na zanieczyszczenie

¹⁹ Ministerstwo Infrastruktury, *Uzasadnienie do projektu Rozporządzenia w sprawie zmiany rozporządzenia w sprawie granicy portu morskiego w Gdyni*, Warszawa, lipiec 2022, s. 1.

²⁰ Ministerstwo Infrastruktury, *Ocena skutków regulacji*, Warszawa, lipiec 2022, s. 1.

²¹ Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności* – projekt, Warszawa, kwiecień 2021, s. 179.

środowiska. Budowa morskich farm wiatrowych w obszarze polskiej WSE daje dużą szansę na szybsze osiągnięcie neutralności klimatycznej państwa.

Budowa farm wiatrowych na morzu prowadzona jest z portów instalacyjnych. Opóźnienia w realizacji zamierzeń inwestycyjnych w polską infrastrukturę portową, przeznaczoną pod terminal instalacyjny, najprawdopodobniej spowodują, iż inwestorzy zdecydują się na wybór portów zagranicznych, szczególnie przy budowie pierwszych farm wiatrowych, dla których uruchomienie produkcji planowane jest na rok 2026. Natomiast centra serwisowe muszą zostać zlokalizowane w polskich portach usytuowanych w bliskiej odległości od farm wiatrowych.

Port w Ustce ze swoją lokalizacją oraz możliwością zapewnienia wymagań stawianych przez deweloperów MFW może stać się ważnym elementem tej rozwijającej się dziedziny polskiej gospodarki. Niewątpliwie budowa portu zewnętrznego pozwoli na zapewnienie obsługi większej liczby jednostek, a także tych o wyższych parametrach, ponadto będzie szansą rozwojową dla regionu. Niestety istnieje niepewność co do powodzenia realizacji tego planu, wynikająca z opieszałości podmiotów decyzyjnych, kilkukrotnych zmian koncepcji rozbudowy portu, niewystarczającej komunikacji pomiędzy administracją państwową a samorządem, a także wstrzymania wypłaty środków z KPO. Szansą na włączenie Ustki w łańcuch MEW jest wykorzystanie istniejącej infrastruktury portowej. Pomimo iż koniec XX w. był okresem podupadania portu, który przez wiele lat jako mały port niemający podstawowego znaczenia dla gospodarki narodowej nie był modernizowany, ponowną szansę na swój rozwój otrzymał wraz z dokonaniem częściowej komunalizacji oraz powołaniem podmiotu zarządzającego. Prowadzone przez ZPMU działania doprowadziły do podjęcia decyzji strategicznych przez wspomnianych w tekście deweloperów, a stopień zaangażowanie prac potwierdza tezę, iż eksploatacja i utrzymanie w sprawności technicznej MFW w rejonie Ławicy Słupskiej będzie determinowane przez współpracę z odpowiednio przygotowanym portem serwisowym w Ustce.

Bibliografia

- Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności*, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa 2022.
- Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności – projekt*, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa 2021.
- Matczak M., Włodarski M., *Strategia rozwoju portu morskiego do 2030 roku*, Gdynia 2019.

- Morska energetyka wiatrowa*, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/plan-zagospodarowania-przestrzennego-polskich-obszarow-morskich> [dostęp: 30.10.2022].
- Polityka morska Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020*, Międzyresortowy Zespół ds. Polityki Morskiej RP, Warszawa 2015.
- Pozwolenia lokalizacyjne*, Grupa Kapitałowa PGE, <https://www.gkpge.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/siedem-wnioskow-pge-o-pozwolenia-lokalizacyjne-dla-morskich-farm-wiatrowych-na-baltyku> [dostęp: 06.11.2022].
- Przebudowa wejścia do Portu Ustka – koncepcja wielowariantowa*, Wuprohyd, Gdynia 2020.
- Rola małych i średnich portów morskich województwa pomorskiego w realizacji funkcji serwisowych względem farm wiatrowych*, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk 2021.
- System Informacji Przestrzennej Administracji Morskiej, <https://sipam.gov.pl/geoport> [dostęp: 30.10.2022].
- System Informacji Przestrzennej, Urząd Miasta Ustka, <https://mustka.e-mapa.net/> [dostęp: 06.11.2022].
- Traktat wersalski, https://pl.wikipedia.org/wiki/Traktat_wersalski [dostęp: 30.10.2022].
- Tubielewicz A., Forkiewicz M., *Porty morskie jako element infrastruktury krytycznej łańcucha dostaw*, „Logistyka” 2011, nr 2.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich, Dz.U. z 2022 r. poz. 1624 z późn. zm.
- Uzasadnienie do projektu Rozporządzenia w sprawie zmiany rozporządzenia w sprawie granicy portu morskiego w Gdyni, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2022.
- Zasłubiny Polski z morzem*, Akademia Marynarki Wojennej, <https://www.amw.gdynia.pl/index.php/o-nas/aktualnosci/item/4275-zaslubiny-polski-z-morzem-oraz-urodziny-gdyni>. [dostęp: 30.10.2022].

Przygotowanie oraz funkcjonowanie portu instalacyjnego do obsługi morskich farm wiatrowych

Streszczenie

Sektor morskiej energetyki wiatrowej w Polsce dopiero się rozwija. Z tej perspektywy próba oceny możliwości wykorzystania istniejących obiektów portowych oraz potrzeb związanych z rozbudową infrastruktury portowej, w zakresie realizacji inwestycji polegających na budowie farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej, jest uzasadniona m.in. polityką energetyczną Polski do 2040 r. W niniejszej pracy przedstawiono obecne wymagania infrastrukturalne i przewidywane zmiany w wymaganiach dotyczące obsługi na etapie budowy morskich farm wiatrowych. Zrozumienie potrzeb infrastrukturalnych sektora morskiej energetyki wiatrowej pozwoli pomóc w określeniu wymagań związanych z portem instalacyjnym.

Słowa kluczowe: morska energetyka wiatrowa, infrastruktura, port morski, terminal instalacyjny.

Abstract

The offshore wind energy sector in Poland is still developing. From this perspective, an attempt to assess the possibility of using the existing port facilities and the needs related to the expansion of port infrastructure in the implementation of investments consisting in the construction of wind farms in the Baltic Sea in the Polish exclusive economic zone is justified, among others, by energy policy of Poland until 2040. This paper presents the current infrastructural requirements and anticipated changes in the requirements for servicing at the construction stage of offshore wind farms. Understanding the infrastructural needs of the offshore wind energy sector will help determine the requirements related to the installation port.

Keywords: offshore wind energy, infrastructure, seaport, installation terminal.

1. Wstęp

Od 1991 r., kiedy powstała pierwsza morska farma wiatrowa w Danii, sektor morskiej energetyki wiatrowej ogromnie się rozwinął. Największą rolę w drodze do umocnienia znaczenia energii z wiatru jako jednego z najważniejszych

źródeł energii w dzisiejszym świecie, odegrały przede wszystkim kraje takie jak: Wielka Brytania, Dania i Niemcy.

Obecnie globalna zainstalowana moc przekracza 50 GW, gdzie do połowy 2015 r. było to tylko 10,4 GW. Jak podaje raport *Offshore Wind Market Report: 2022 Edition*¹, globalny potencjał mocy wytwórczych dla całej morskiej energetyki wiatrowej to 368 GW według danych na dzień 31 grudnia 2021 r., biorąc pod uwagę wszystkie projekty od etapu planowania po już zainstalowane. Dzisiaj stajemy przed szansą, aby Polska stała się jednym z większych na światowym rynku producentem energii odnawialnej. Do zrealizowania postawionego sobie celu potrzebujemy konkretnych działań, poprzedzonych strategicznymi decyzjami, dzięki którym możliwe stanie się zapewnienie zaplecza portowego w takiej formie, jakiego wymagają współczesne morskie farmy wiatrowe. Zaplecze w postaci portu instalacyjnego jest kluczową inwestycją dla zapewnienia optymalnych warunków, zarówno od strony realizacji, jak i ekonomicznej.

2. Rola portu instalacyjnego: definicja, funkcje, cechy, warunki infrastrukturalne

Porty, jako wielopodmiotowe organizmy gospodarcze, mają do odegrania kluczową rolę w łańcuchu dostaw przy realizacji projektu morskich farm wiatrowych². W całym cyklu życia farmy wiatrowej, fazy produkcji, wstępnej instalacji, instalacji, rozruchu, obsługi i konserwacji oraz wycofania z eksploatacji, wymagane jest użycie jednego lub kilku terminali portowych z określonymi urządzeniami dedykowanymi do różnych faz. W zależności od przyjętej strategii, terminal portowy musi realizować odpowiednie funkcje. Jedną z funkcji jest terminal instalacyjny, którego podstawowym celem jest wspomaganie budowy morskich farm wiatrowych. Jest to miejsce, w którym rozpoczyna się cykl życia farmy wiatrowej i następuje po fazie produkcji. Terminal instalacyjny może funkcjonować na dwa różne sposoby z uwagi na ogromne rozmiary turbin, ich komponentów oraz związane z nimi utrudnienia z transportem lądowym. Oba rozwiązania przewidują transport komponentów na farmę wiatrową statkami instalacyjnymi. Pierwsza możliwość zakłada, że produkcja i montaż

¹ <https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-09/offshore-wind-market-report-2022-v2.pdf> [dostęp: 15.12.2022].

² A.S. Grzelakowski, M. Matczak, *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Gdynia 2012, s. 12.

elementów odbywa się w porcie, natomiast druga – tylko wstępny montaż tzw. preinstalacja. Jest to oczywiście uzależnione od umiejscowienia portu i jego zaplecza. Z uwagi na wysokie koszty transportu ogromnych elementów turbin, najlepszym rozwiązaniem jest bliskość fabryk produkujących podzespoły, ponieważ zmniejszanie czasu dostawy towaru od producenta do klienta oraz zwiększenie wydajności w całym procesie obrotu ładunku jest sposobem na zdobywanie przewagi nad konkurencją i zajmowanie silnej i trwałej pozycji na rynku³. Pod tym względem porty, szczególnie te, które dysponują wystarczającą powierzchnią pod hale produkcyjne, magazynowe i montażowe, są doceniane z powodu łatwości sprostania wymaganiom firm z branży morskiej energetyki wiatrowej, poszukujących swojej bazy. Ogromnie ważne jest, aby port był dobrze skomunikowany z zapleczem za pomocą sprawnej infrastruktury transportowej, takiej jak drogi, tory kolejowe oraz w niektórych przypadkach szlaki wodne w postaci rzek i kanałów. Na bazie utworzonej lub istniejącej infrastruktury powstaje suprastruktura, która tylko z teoretycznego punktu widzenia nie jest nieodłącznym składnikiem technicznym wyposażenia portu⁴. Posiadanie dźwigów, urządzeń załadunkowych oraz transportowych do załadunku i dostawy komponentów turbin wiatrowych lub surowców oraz ich wstępnego przygotowania jest rzeczą niezwykle istotną.

Port instalacyjny to jednak nie tylko miejsce produkcji i wysyłki morskich turbin wiatrowych, w niektórych przypadkach może też pełnić funkcję portu serwisowego, czyli takiego, który służy jako baza do wykonywania prac montażowych, serwisowych i konserwacyjnych. Wydzielona specjalna powierzchnia do rozmieszczenia środków transportu takich jak: śmigłowce, statki do transportu personelu oraz specjalistyczne statki obsługujące farmy morskie, rozszerza funkcję portu instalacyjnego o port serwisowy i tym samym działa w sposób bardziej opłacalny i scentralizowany. Terminal instalacyjny do obsługi morskich farm wiatrowych musi być dostosowany do przeładunków ponadnormatywnych elementów, a nabrzeże musi posiadać odpowiednią wytrzymałość oraz konstrukcję dna.

Głównym parametrem, jakim powinien dysponować port instalacyjny, jest dostęp do dużych powierzchni składowych, gdzie można przechowywać sekcje, gondole oraz łopaty turbin. Obszary składowe powinny znajdować się

³ S. Szwankowski, *Funkcjonowanie i rozwój portów morskich*, Gdańsk 2000, s. 177.

⁴ K. Misztal, S. Szwankowski, *Organizacja i eksploatacja portów morskich: zarządzanie, organizacja, eksploatacja*, Gdańsk 1999, s. 23.

w bliskiej odległości od nabrzeża, co pozwala na ograniczenie kosztów związanych z ich transportem w miejsce wstępnej instalacji. Kolejnym istotnym parametrem jest miejsce, wspomnianej wyżej, wstępnej instalacji, gdzie elementy są ze sobą łączone i są gotowe do załadunku bezpośrednio na statek instalacyjny. Nabrzeże, wejście do portu, dno przy nabrzeżu, także muszą posiadać odpowiednie parametry, ale są one determinowane przez rodzaj turbin wiatrowych, ich rozmiar, wagę oraz użyte do ich instalacji statki.

3. Lokalizacje portów instalacyjnych: silne i słabe strony portów w Gdyni, Gdańsku i Świnoujściu

Wybór lokalizacji portu instalacyjnego do budowy farm wiatrowych w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej jest w fazie analiz. W okresie od lipca 2021 r. do października 2022 r. pojawiło się w planach rządu kilka lokalizacji. Najbardziej prawdopodobnymi są porty: Gdynia, Gdańsk oraz Świnoujście.

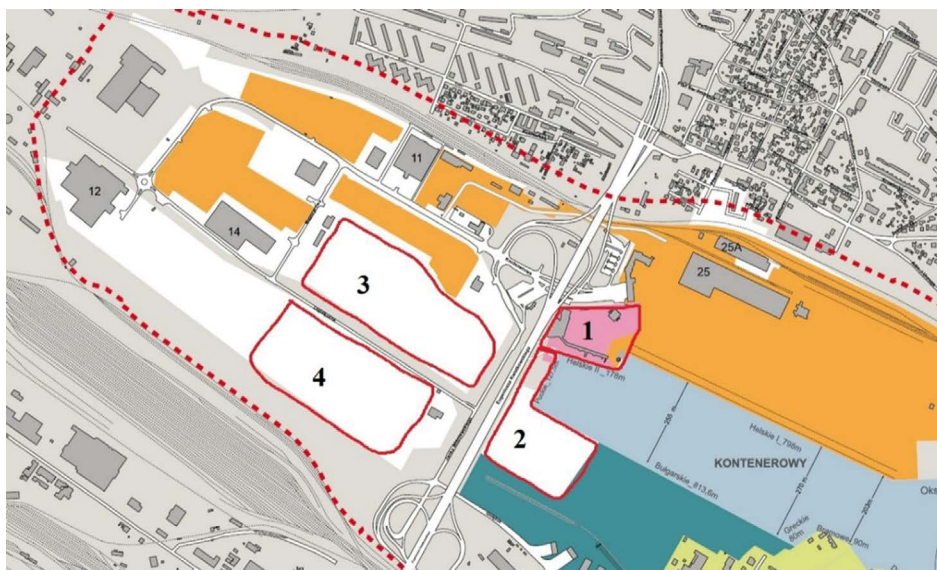
Gdynia w planach rządu została wskazana jako pierwsza, w uchwale Rady Ministrów w sprawie terminala instalacyjnego dla morskich farm wiatrowych w lipcu 2021 r., ale już w marcu 2020 r. w piśmie do Ministerstwa Obrony Narodowej została wymieniona jako teren, który jest jedynym miejscem na polskim wybrzeżu z gotowością pełnienia funkcji portu instalacyjnego do połowy 2024 r.⁵ Powstały dwa wstępne projekty na lokalizację terminala instalacyjnego w granicach portu Gdynia, które zakładają lokalizację na istniejących już terenach i placach oraz na niewybudowanym na chwilę obecną terenie portu zewnętrznego. Tereny zajmowane przez terminal instalacyjny to nowe place manewrowo-składowe na terenie Centrum Logistycznego za estakadą Kwiatkowskiego, na zapleczu terminali kontenerowych, częściowo tereny BCT (*Baltic Container Terminal*) i GCT (*Gdynia Container Terminal*) oraz teren byłego terminala promowego i nabrzeża publicznego przy Nabrzeżu Puckim (rys. 1). Istotną inwestycją potrzebną do przystosowania terminala w powyższej lokalizacji jest przygotowanie wjazdów i wyjazdów na place składowe pod estakadą Kwiatkowskiego oraz wzmocnienie dna przy nabrzeżach dla podpór statków typu *Jackup*. Obszar przeznaczony pod inwestycje zakłada w sumie 22,4 ha powierzchni składowej i 370 m nabrzeża⁶. Projekt ten miał być rodzajem roz-

⁵ <https://www.nik.gov.pl/plik/id,26348,vp,29136.pdf> [dostęp: 16.12.2022].

⁶ Opracowanie własne, materiały w posiadaniu autora.

wiązania pomostowego i pełnić rolę terminala instalacyjnego tylko do czasu powstania portu zewnętrznego. Po wybudowaniu nowego pirsu, zadania portu instalacyjnego zostałyby przeniesione do nowej lokalizacji, a jedynie niewielka część usług zostałaby realizowana na wewnętrznych terenach.

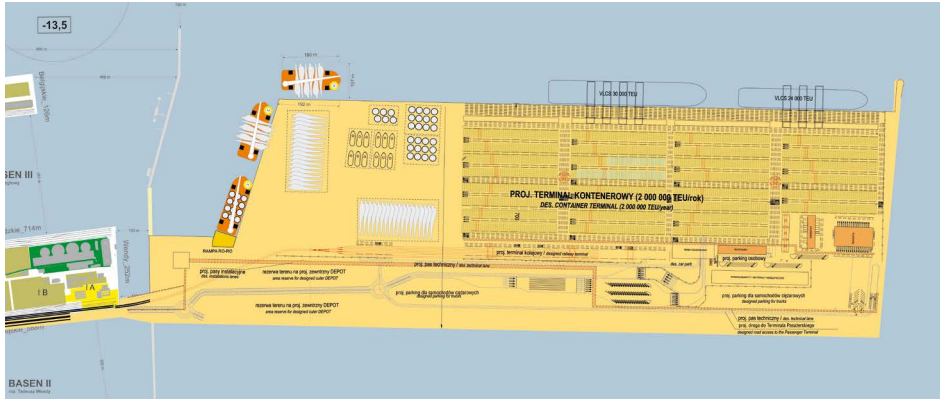
Rysunek 1. Mapa części Portu Gdynia z zaznaczonymi terenami nr od 1 do 4, przeznaczonymi pod obsługę morskich farm wiatrowych



Źródło: https://www.port.gdynia.pl/wp-content/uploads/2021/09/PortGdyniaPZ-2021-DN_200x100.pdf [dostęp: 20.11.2022].

Druga lokalizacja w Gdyni to tereny portu zewnętrznego (rys. 2). Jak zapewnia Rada Interesantów Portu Gdynia, inwestycja w port zewnętrzny jest już w trakcie realizacji, natomiast wymaga ona znacznie większych nakładów w celu usypania pirsu i budowy falochronów. Nowo powstałe nabrzeża pozwolą na zawijanie statków o długości ponad 400 m i zanurzeniu do 16 m. Port zewnętrzny będzie przedłużeniem istniejącego Molo Węglowego⁷.

⁷ <https://old.port.gdynia.pl/> [dostęp: 20.11.2022].

Rysunek 2. Wizualizacja portu zewnętrznego w Porcie Gdynia

Źródło: https://www.port.gdynia.pl/wp-content/uploads/2021/09/PortGdyniaPZ-2021-DN_200x100.pdf [dostęp: 20.11.2022].

Gdańsk jako lokalizacja pod budowę portu instalacyjnego został wskazany przez Ministra Aktywów Państwowych we wniosku o zmianę rządowej uchwały z lipca 2021 r. w dniu 11 lutego 2022 r. i już 1 marca uchwała została przyjęta. W planach terminal instalacyjny ma być usytuowany w porcie zewnętrznym na skrajnym północno-zachodnim pirsie, w tzw. porcie centralnym (rys. 3). Tak jak w przypadku portu zewnętrznego Portu Gdynia, teren pod terminal instalacyjny musi zostać utworzony w wyniku załadowania obszaru morskiego, stanowiącego morskie wody wewnętrzne leżące w granicach portu. Port centralny, w którym znajdować miałby się terminal instalacyjny, składać się będzie z pirsów w głębokowodnej części portu o powierzchni około 410 ha⁸.

Kolejną lokalizacją terminala instalacyjnego jest Świnoujście. W dniu 13 października 2022 r. podpisano umowę na dzierżawę terenów portowych, według której powstanie na nich port instalacyjny już w 2025 r. Projekt zakłada obszar około 20 ha, w których skład wchodzi nabrzeża o długości 485 m i głębokości 14,5 m z 10 stanowiskami do wstępnego montażu wież (rys. 4 i 5). Do nabrzeży będzie prowadził nowy tor podejściowy o głębokości 12,5 m i szerokości 140 m. Na lądzie powstaną place składowe, co pozwoli na obsługę do 80 turbin wiatrowych rocznie o mocy 15 MW każda⁹.

⁸ <https://www.portgdansk.pl/port/inwestycje-i-rozwoj/> [dostęp: 12.12.2022].

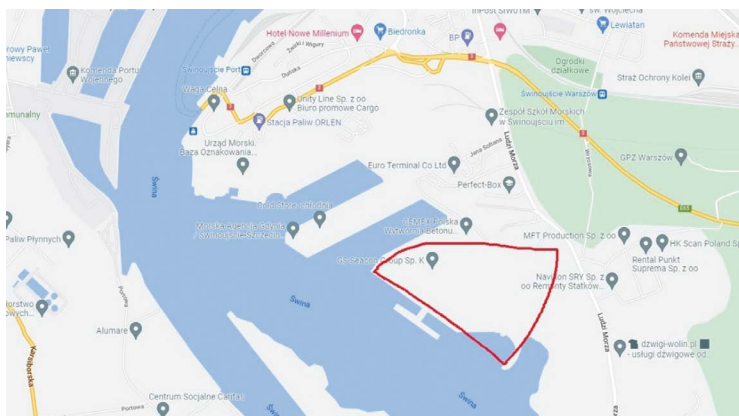
⁹ <https://www.port.szczecin.pl/aktualnosci/zmpsis-otwiera-sie-na-offshore-wind> [dostęp: 14.12.2022].

Rysunek 3. Wizualizacja Portu Gdańsk od strony południowej, napisy informują o funkcjach poszczególnych planowanych obszarów portowych



Źródło: <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Koncepcja-Portu-Centralnego-w-Gdanskugotowa-WIZUALIZACJE,a,146206> [dostęp: 14.12.2022].

Rysunek 4. Mapa z zaznaczonym, planowanym obszarem, przeznaczonym pod terminal instalacyjny w Porcie Świnoujście



Źródło: www.google.pl/maps [dostęp: 14.12.2022].

Rysunek 5. Wizualizacja terminala instalacyjnego w Porcie Świnoujście

Źródło: <https://www.pb.pl/port-szczecin-swinoujscie-otwiera-sie-na-offshore-wind-1167769> [dostęp: 14.12.2022].

Każda z trzech opisanych wyżej lokalizacji ma swoje mocne i słabe strony. Gdynia, która została wskazana pierwsza, jako preferowana lokalizacja portu instalacyjnego morskich farm wiatrowych w Polsce, ma największe doświadczenie z obsługą tego typu ładunków, ponieważ z powodzeniem realizuje projekty lądowych farm wiatrowych od wielu lat. Oczywiście są to projekty tylko podobne co do funkcji, niestety różnią się swoimi gabarytami. Gdynia na dzień dzisiejszy, przy wykorzystaniu istniejących obiektów, nie posiada bezpośredniego połączenia z placami składowymi, co znacznie utrudniałoby realizację projektów. Władze portu są na etapie szukania rozwiązań w porozumieniu z władzami miasta, na połączenie bezpośrednio nabrzeża z placami składowymi i stworzenie możliwości bezkolizyjnego transportu elementów turbin. Przygotowywany jest także projekt wzmocnienia dna pod statki typu *Jackup*. Realizacja wyżej wymienionych inwestycji pozwoliłaby w dość krótkim czasie na przystosowanie Portu Gdynia do pełnienia funkcji terminala instalacyjnego. Wersja z wykorzystaniem terenów niewybudowanego jeszcze portu zewnętrznego w Gdyni wiąże się z znacznie wyższymi kosztami oraz z czasem potrzebnym na realizację tej inwestycji, która jest dopiero w fazie przygotowawczej. Rząd w swoich planach zakłada, że pierwsza morska farma wiatrowa w wyłącznej strefie ekonomicznej Polski powinna stanąć w 2026 r., gdzie przy bardzo optymistycznych planach port zewnętrzny mógłby być gotowy dopiero w 2028 r. Jest to zdecydowanie za późno, pomimo tego, że przygotowanie terminala spełniałoby wszystkie wymogi portu instalacyjnego. Port Gdańsk jest

w bardzo podobnej sytuacji co Gdynia w wersji portu zewnętrznego. Praca, jaką trzeba włożyć, zajmie bardzo dużo czasu i środków, ale ostatecznie terminal mógłby być przygotowany zgodnie z wymaganiami dla najnowocześniejszych rozwiązań technicznych morskich turbin wiatrowych.

4. Uwarunkowania prawne dotyczące pozyskania portu przeznaczonego do obsługi morskich farm wiatrowych

Zgodnie z przyjętą w 2021 r. *Polityką energetyczną Polski do 2040 r.*, moc zainstalowana morskich farm wiatrowych powinna osiągnąć około 5,9 GW w 2030 r. oraz do 11 GW w 2040 r. Większość, bo ponad 60% inwestycji w sektor morskiej energetyki wiatrowej w perspektywie 2030 r., powinny zrealizować spółki z udziałem Skarbu Państwa¹⁰. Z inicjatywy Ministra Klimatu i Środowiska, w KPO (Krajowy Plan Odbudowy) zostały wskazane inwestycje budowy terminala instalacyjnego. Inwestycja *Budowa infrastruktury terminalowej offshore* zakłada budowę głębokowodnego terminala instalacyjnego, o powierzchni około 30 ha, a termin realizacji to koniec drugiego kwartału 2025 r.¹¹

Na chwilę obecną, listopad 2022 r., nie ma żadnego dostępnego tekstu, który zawierałby uwarunkowania prawne dotyczące budowy portu instalacyjnego dla morskich farm wiatrowych. Uchwała Rady Ministrów nr 104/2021 z dnia 30 lipca 2021 r. w sprawie terminala instalacyjnego dla morskich farm wiatrowych została zmieniona uchwałą nr 38/2022 z dnia 1 marca 2022 r. W powyższej uchwale Port Gdynia, wskazany jako lokalizacja dla terminala instalacyjnego, został zmieniony na wniosek Ministra Aktywów Państwowych w dniu 11 lutego 2022 r. na Port Gdańsk. Żadna z powyższych uchwał nie została opublikowana i dostępne są jedynie komunikaty i opisy. W uchwale Rada Ministrów wskazuje lokalizację portu, ze względu na warunki techniczne i położenie, jako optymalną do spełnienia potrzeb organizacji budowy i obsługi morskich farm wiatrowych na Bałtyku¹². Uchwała opisuje potrzebę budowy polskiego terminala

¹⁰ *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, Załącznik do uchwały Rady Ministrów nr 22/2021 z dnia 2 lutego 2021 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 14.12.2022].

¹¹ <https://www.gov.pl/web/morska-energetyka-wiatrowa/porty-instalacyjne-i-serwisowe> [dostęp: 14.12.2022].

¹² <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-uchwaly-rada-ministrow-w-sprawie-terminalu-instalacyjnego-dla-morskich-farm-wiatrowych2> [dostęp: 14.12.2022].

instalacyjnego oraz wybór jego operatora. Organizacja procesu budowy i obsługi farm wiatrowych na Bałtyku powinna sprostać założonemu harmonogramowi, który zakłada rozpoczęcie instalowania elektrowni wiatrowych w 2024 r.¹³

W przypadku budowy lub wyodrębnienia obszaru pod terminal instalacyjny, zasady organizacji i tworzenia podmiotów zarządzających portami i przystaniami morskimi określa Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich¹⁴. Do czasu wejścia w życie innego aktu, to właśnie powyższa ustawa wraz z późniejszymi zmianami określa postępowanie przy organizacji nowego terminala. Powyższa ustawa czeka na nowelizację, która zakłada szereg zmian i dostosowań. Z opisu projektu zamieszczonego na stronie kancelarii Prezesa Rady Ministrów wynika, że zmiany w ustawie mają na celu umożliwienie budowy portu do obsługi morskich farm wiatrowych, który będzie miał wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa żeglugi statków uczestniczących w ich budowie. Zmiany umożliwią wskazanie portu do obsługi morskich farm wiatrowych ministrowi do spraw gospodarki morskiej w drodze rozporządzenia przy uwzględnieniu potrzeb farm morskich oraz ich planowanego rozmieszczenia. Projekt wskazuje, aby podmiotem zarządzającym był Dyrektor Urzędu Morskiego, który według art. 25 Ustawy o portach i przystaniach morskich, będzie mógł powierzyć uprawnienia i zadania podmiotu zarządzającego „na zasadach określonych w Ustawie z dnia 21 października 2016 r. o umowie koncesji na roboty budowlane lub usługi (Dz.U. z 2019 r. poz. 1528, 1655 i 2020 oraz z 2020 r. poz. 2275) lub Ustawie z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym (Dz.U. z 2020 r. poz. 711 i 2275)”¹⁵.

5. Skutki korzystania z usług portu instalacyjnego podmiotów zagranicznych

W perspektywie długości życia morskiej farmy wiatrowej jest to w przybliżeniu około 30 lat, konieczność posiadania własnego portu instalacyjnego, jak i portów serwisowych wydaje się być niezaprzeczalna i z punktu widzenia

¹³ *Ibidem.*

¹⁴ Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 23 czerwca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o portach i przystaniach morskich, Dz.U. z 2022 r. poz. 1624.

¹⁵ <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-bezpieczenstwie-morskim-oraz-niektorych-innych-ustaw3> [dostęp: 14.12.2022].

ekonomii jest znacznie bardziej uzasadniona. Niestety Polska stanie przed dylematem, ponieważ, chcąc rozpocząć budowę morskich farm wiatrowych, zachowując terminy ujęte w opracowanym harmonogramie, rozpoczęcie prac z własnego terminala instalacyjnego wydaje się być ogromnie trudne do zrealizowania. Pozostaje więc rozwiązanie zastępcze, czyli korzystanie z usług portów zagranicznych. Rolę portów zastępczych mogłyby pełnić porty *Ronne* na wyspie Bornholm lub *Mukran* na wyspie Rugia¹⁶. Są to dwie lokalizacje znajdujące się najbliżej planowanych obszarów pod morskie farmy wiatrowe na Bałtyku. Skutkiem powyższego rozwiązania jest niewykorzystywanie krajowych zasobów tzw. *local content*. Całość zaangażowanych w budowę morskich farm wiatrowych zasobów pochodziłaby z krajów ościennych, z Dani i z Niemiec. Możliwość wykorzystywania rodzimych przedsiębiorstw daje ogromny zastrzyk dla polskich przedsiębiorców i pracowników. Kolejnym skutkiem nieposiadania własnego zaplecza w postaci portu instalacyjnego jest utrata potencjalnego świadczenia usług państwu, które z różnych przyczyn nie zdecyduje się na posiadanie własnego terminala. Oferta specjalistycznych usług, wykorzystywanych przy budowie morskich farm wiatrowych, mogłaby przynosić ogromne zyski, zasilając polskie przedsiębiorstwa i budżet państwa.

6. Wnioski

Nowo powstający sektor morskiej energetyki wiatrowej w Polsce jest w fazie kiełkowania. W całym procesie tworzenia nowego sektora pojawiają się czynniki opisane w powyższej pracy, które nie mają pozytywnego wpływu na realizację tak wyjątkowego i ważnego dla polskiej gospodarki projektu. Niepewność lokalizacji terminala instalacyjnego oraz pytanie, czy w ogóle jest szansa na stworzenie takiego zaplecza na czas, przedłużające się procedury, są czynnikami zniechęcającymi potencjalnych inwestorów, którzy początkowo byli zainteresowani morską energetyką wiatrową. Ogromne chęci do rozpoczęcia inwestycji i ich finalizacji płyną od prywatnych przedsiębiorców, którzy rozumieją, jak ważne są morskie farmy wiatrowe i jakim są znaczącym źródłem, biorąc pod uwagę zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz ekonomicznego naszego kraju. Bez stanowczych decyzji, które muszą zapaść

¹⁶ <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/morska-energetyka-wiatrowa-w-polsce-ad-2021-wyzwania> [dostęp: 14.12.2022].

a wręcz już powinny zostać podjęte, nie zapewnimy sobie czystego źródła energii w założonym czasie, a na pewno będziemy zmuszeni ponieść znacznie wyższe koszty realizacji. Tylko wspólne, jednomyślne działania sektora prywatnego i polskiego rządu przyniosą nam pożądane efekty i pozwolą cieszyć się z energii płynącej z wiatru na morzu.

Bibliografia

- Grzelakowski A.S., Matczak M., *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Gdynia 2012.
- Miształ K., Szwanowski S., *Organizacja i eksploatacja portów morskich: zarządzanie, organizacja, eksploatacja*, Gdańsk 1999.
- Offshore Wind Market Report: 2022 Edition*, <https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-09/offshore-wind-market-report-2022-v2.pdf> [dostęp: 14.12.2022].
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, Załącznik do uchwały Rady Ministrów nr 22/2021 z dnia 2 lutego 2021 r., <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> [dostęp: 14.12.2022].
- Szwanowski S., *Funkcjonowanie i rozwój portów morskich*, Gdańsk 2000.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich, Dz.U. z 2022 r. poz. 1624 z późn. zm.

Strony internetowe

- www.cire.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.gdansk.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.google.pl/maps [dostęp: 14.12.2022].
- www.gov.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.old.port.gdynia.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.pb.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.portgdansk.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.port.gdynia.pl [dostęp: 14.12.2022].
- www.port.szczecin.pl [dostęp: 14.12.2022].

Rozwój przemysłu okrętowego w Polsce w kontekście budowy morskich farm wiatrowych

Streszczenie

Niniejszy artykuł ma na celu wskazanie możliwości użycia pomocy państwa do rozwoju polskiego przemysłu okrętowego. Przedstawiono w nim potencjał przemysłu morskiego w Polsce oraz możliwości jego rozwoju w oparciu o rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) w postaci morskich farm wiatrowych (MFW), wykorzystując możliwość powstania Narodowego Operatora Offshore. Poruszono możliwości finansowania przemysłu stoczniowego z funduszy na MFW jako elementu niezbędnego do ich powstania i obsługi. Praca bazuje na tekstach źródłowych oraz 30-letnim doświadczeniu autora opracowania w branży projektowej przemysłu okrętowego. W pracy przedstawiono założenia wykorzystania zrównoważonego rozwoju MFW oraz jego silne możliwości oddziaływania na różne gałęzie przemysłu, w tym na przemysł okrętowy.

Słowa kluczowe: przemysł okrętowy, odnawialne źródła energii, morskie farmy wiatrowe, finansowanie, zrównoważony rozwój.

Abstract

This paper aims to indicate the possibility of using state aid for the development of the Polish shipbuilding industry. It presents the potential of the maritime industry in Poland and the possibilities of its development based on the development of renewable energy sources (RES) in the form of offshore wind farms (OWF), taking advantage of the possibility of establishing the National Offshore Operator. Possibilities of financing the shipbuilding industry from OWF funds as an element necessary for their creation and operation were discussed. This article is based on source texts and 30 years of experience of the author of the study in the design industry of the shipbuilding industry. The paper presents the assumptions for the use of OWF sustainable development and its strong impact on various industries, including the shipbuilding industry.

Keywords: shipbuilding industry, renewable energy sources, offshore wind farms, financing, sustainable development.

1. Wstęp

Polska, jako państwo nadbrzeżne, miała bardzo silnie rozwinięty przemysł stoczniowy w XX w. Po okresie transformacji lat 90. ubiegłego wieku, przemysł stoczniowy systematycznie był likwidowany lub zamykany. Przykładem są trójmiejskie stocznie takie jak: Stocznia Gdańsk S.A. czy Stocznia Gdynia. Podobna sytuacja miała miejsce w Szczecinie, gdzie Stocznia Szczecińska Porta Holding upadła w trakcie realizacji trudnego kontraktu. W polskich warunkach korzystanie z pomocy państwa polskiego było niemożliwe m.in. z uwagi na brak polityki państwa dla przemysłu okrętowego. Po 2004 r. i przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej, z uwagi na regulacje odnośnie konkurencji i pomocy publicznej, proces dotowania przemysłu bezpośrednio przez państwo był utrudniony. Niemniej jednak w zachodnich krajach Europy przemysł stoczniowy jest legalnie dotowany poprzez realizację zamówień państwowych czy też narodowych operatorów w stoczniach, czy też biurach konstrukcyjnych. Odpowiedni mechanizm wspierania podmiotów lokujących zamówienia w rodzimych przedsiębiorstwach wspomaga przemysł stoczniowy. Taka działalność jest legalna i nie nosi znamion zaburzenia konkurencji na rynku, co restrykcyjnie jest przestrzegane w Unii Europejskiej, jako niedozwolona pomoc publiczna. Poprzez umiejętną politykę państwa Europy Zachodniej, wspierające fiskalnie podmioty zaangażowane w lokowanie zamówień w narodowym przemyśle, stwarzają dogodne warunki dla dotowania przemysłu okrętowego „tylnymi drzwiami”, jak i każdej innej gałęzi. Obecny rozwój OZE w postaci MFW stwarza niepowtarzalną okazję do powołania Narodowego Operatora Offshore, który byłby jednostką zarządzającą MFW, a jednocześnie podmiotem wspierającym rozwój przemysłu okrętowego w Polsce. A zatem, czy powstanie Narodowego Operatora Offshore dla MFW jest warunkiem rozwoju przemysłu okrętowego w Polsce?

2. Obecny stan przemysłu okrętowego w Polsce oraz jego potencjał i możliwości

Polski przemysł okrętowy w latach 70. i 80. ubiegłego wieku był swoistą siłą napędową całego przemysłu ciężkiego, obejmując swym zakresem wpływów zarówno Polskę Północną, Południową oraz Centralną, ze stoczniami w Szczecinie, Gdyni czy Gdańsku. Z przemysłem stoczniowym kooperowały huty i stalownie z południa Polski, a także producenci silników okrętowych,

wytwarzanych w Poznaniu w zakładach Cegielskiego czy też w zakładach Zgoda w Świętochłowicach, a także w Pucku. Zakłady dostarczały wymienniki ciepła, armaturę dla systemów okrętowych. Dodatkowo przemysł lekki zapewniał elementy wyposażenia statków takie jak: meble czy elektronikę, przez firmy takie jak Fama, Radmor. Początek lat 90. ubiegłego wieku przyniósł zmiany również dla przemysłu okrętowego, który musiał stać się dochodowy i nie mógł polegać na dotacjach państwowych.

Po okresie transformacji oraz kryzysie w przemyśle okrętowym na przełomie XX i XXI w. na scenie stoczniowej w Polsce znalazły się jedynie dwa przedsiębiorstwa, czyli Gdańska Stocznia Remontowa (GSR) i Stocznia Crist w Gdyni. To stocznie posiadające możliwości budowy w pełni wyposażonych jednostek pływających. GSR jest jedyną stocznia, która posiada własne biuro projektowe zdolne do zaprojektowania w całości jednostek pływających. Oczywiście istnieją mniejsze stocznie, takie jak: Stocznia Wisła w Gdańsku czy Nauta w Gdyni, Stocznia Wulkan w Szczecinie czy też Gryfia oraz stocznia Marynarki Wojennej w Gdyni, ale jako pełnowymiarowe z pełnym zapleczem obecnie liczą się Gdańska Stocznia Remontowa i Crist. Jeśli chodzi o potencjał polskiego przemysłu okrętowego, to kształtuje się on w następujący sposób: Stocznia Crist jest jedyną stocznia w Polsce, która wykonała na zlecenie niemieckiego armatora statek typu *Heavy Lift Jack-Up Vessel* (HLJV), a cała dokumentacja techniczna i robocza została opracowana w polskim biurze konstrukcyjnym StoGda, wywodzącym się z biura projektowego Stoczni Gdańskiej SA.

Możliwości produkcyjne stoczni Crist są następujące:¹

- obiekty *offshore*: statki i barki do instalacji turbin wiatrowych typu HLJV, statki do obsługi platform *Platform Supply Vessel* (PSV), holowniki do obsługi kotwic platform i zaopatrzenia *Anchor Handling Tug Supplier* (AHTS), statki do obsługi konstrukcji *offshore*, platformy i jednostki przeznaczone do montażu farm wiatrowych na morzu, obiekty zanurzalne, fundamenty dla turbin wiatrowych;
- statki rybackie, promy, statki badawcze, holownik, kontenerowce;
- obiekty hydrotechniczne: śluzy, kesony, pontony.

Stocznia Crist może dokonać przerobu stali na poziomie 50 tys. t stali rocznie. Posiada suchy dok o wymiarach 379 m długości, 70 m szerokości i 8 m głębokości. Jedna z największych suwnic bramowych na wybrzeżu Morza

¹ <https://www.crist.com.pl/zasoby> – produkcyjne [dostęp: 20.09.2022].

Bałtyckiego o udźwigu 1000 t i rozpiętości 153 m. Żurawie Kone o nośności 150 t każdy samobieżna platformę do transportu poziomego o udźwigu 320 t, cztery hale produkcyjne do przetwarzania blach i profili, prefabrykacji sekcji płaskich i przestrzennych wyposażone w 61 suwnic pomostowych i żurawi słupowych o udźwigu od 5 do 120 t. Linia technologiczna do obróbki wstępnej blach i profili, 10 urządzeń do cięcia blach i profili stalowych (plazma gaz), urządzenia do gięcia blach i profili od długości roboczej do 12 m. Trzy prasy hydrauliczne o nacisku 1000 t, ciąg do sekcji płaskich ze stanowiskami do stykowania, spawania czołowego i automatycznego spawania profili. Kompletna linia produkcyjna do rur wielkogabarytowych o wydajności od 15 tys. t do 20 tys. t. Maksymalne wymiary: średnica 6 m, długość 60 m, grubość ścianki 150 mm.

Możliwości Stoczni Remontowa Holding, będącej elementem składowym powiązanych ze sobą spółek są następujące:

- Stocznia Remontowa² – powierzchnia stoczni wynosi 850 tys. m², powierzchnia robocza hal stoczniowych to 133 500 m², udźwigowanie 300 t (24 dźwigi), długość nabrzeża wyposażeniowego 6 km, w tym pełni wyposażonego 3,5 km.;
- Remontowa – Shipbuilding³ – hale produkcyjne, hala przygotowania produkcji C-173:3: przeloty (dł. 60 m, szer. 24 m), 2 suwnice w każdym przelocie, 12,5 t udźwig suwnic. Hala prefabrykacji C-175:3: przeloty o długości 84 m, szerokości 24 m, 4 suwnice o udźwigu 10 t, 1 suwnica o udźwigu 20/5 t, 1 suwnica o udźwigu 32/8 t. Hala montażowa C-181: 2: przeloty o długości 74 m, szerokości 30 m, 2 suwnice w każdym przelocie, 4 suwnice (32/8 t). Hala prefabrykacji C-167: o długości 60 m i szerokości 24 m, 2 suwnice (32/8 t). Hala magazynowo–przedmontażowa C 209:5: nawa o długości 74 m, szerokości 24 m. Jedna nawa obsługiwana jest przez suwnicę o nośności 10 t. Wszystkie nawy posiadają niezbędną infrastrukturę oraz osobną bramę transportową.

Stanowiska do montażu i wodowania statków, dwie linie montażu kadłubów Cp-1A i Cp-1B umożliwiające budowę, przesuwanie na boczną pochylnię rolkową oraz wodowanie statków o wymiarach: maks. dł. kadłuba 125 m, maks. szer. kadłuba 18,80 m, maks. masa kadłuba 2500 ton. Tor stykowania Cp-1A

² <https://www.remontowa.com.pl/about/facilities/> [dostęp: 20.09.2022].

³ <https://remontowa-rsb.pl/o-stoczni/> [dostęp: 20.09.2022].

wyposażony jest w żuraw PEINER o udźwigu 20 t. Tor stykowania Cp-1B wyposażony jest w 2 żurawie KONE o udźwigach: 2×80 t.

Dodatkowo przy użyciu dźwigów pływających istnieje możliwość wodowania statków o wymiarach: maks. dł. kadłuba 45 m, maks. szer. kadłuba 12 m, maks. masa kadłuba 450 t. Dwie linie montażu kadłubów Cp-1C i Cp-1D umożliwiające budowę, przesuwanie z płyty montażowej na dok pływający lub ponton oraz wodowanie statków o wymiarach: maks. dł. kadłuba 140 m, maks. szer. kadłuba 27 m, maks. masa kadłuba 3500 t., obsługiwane przez suwnicę bramową 300 t i żuraw PEINER o udźwigu 12,50 t.

Możliwości doków Stoczni Remontowej przedstawia poniższa tabela nr 1.

Tabela 1. Możliwości doków Stoczni Remontowej

	1	2	3	4	5	6
Możliwości udźwigu [t]	6400	3200	15000	9000	25000	36000
Wyporność [dwt]	8000	4000	50000	18000	85000	135000
Długość [m]	131,6	87,3	189,5	164,4	225	256,4
Długość podparcia [m]	125	85	185	150	210	255
Szerokość [m]	24	21	36,9	25,8	37	44,4
Zanurzenie statku [m]	5	5,2	7,5	7,4	9,1	9,7
Udźwigowanie [t]	50	50	10+10	10+10	20+20	25+25

Źródło: materiały własne Stoczni Remontowa S.A.

Są to opisane możliwości produkcyjne dwóch największych stoczni w Polsce, posiadających potencjał zaprojektowania od podstaw jednostek pływających i wykonania projektu „pod klucz”.

Stoczni Remontowa Holding może pochwalić się posiadaniem, jako jedyna w Polsce, własnego biura projektowo-konstrukcyjnego Remontowa Marine Design & Consulting (RMDC), które jest w stanie zaprojektować od podstaw każdy zamówiony statek.

Dla Stoczni Crist jednostką wspomagającą w zakresie projektowania jest zewnętrzne, prywatne biuro projektowe StoGda oraz biuro Seatech Engineering. Natomiast Holding Remontowa ma własne komercyjne biuro projektowe RMDC, będące rozwinięciem połączonych biur dawnej Stoczni Remontowej oraz Północnej, a także części prywatnej spółki Ship Project.

Patrząc na przytoczony potencjał tych dwóch podmiotów gospodarczych, polski przemysł okrętowy dysponuje bardzo dużymi możliwościami, a należy pamiętać, że istnieje spora grupa mniejszych podmiotów stoczniowych, działająca na rynku okrętowym i realizująca własne projekty (pozyskane od własnych klientów) lub wspomagające większe podmioty, takie jak Stocznia Crist, czy Stocznia Remontowa, w realizacji dużych projektów. Należy też pamiętać o zasobach intelektualnych skupionych w biurach projektowych, które na rynku trójmiejskim są wyjątkowo liczne: RMDC, StoGda, Seatech Engineering. Są to biura wyłącznie z kapitałem polskim. Do biur z kapitałem zagranicznym należą natomiast: Damen, Salt Ship Design, Ulstein, Deltamarine, Elomatik i wiele mniejszych, skupiających uznanych specjalistów z dziedziny budownictwa okrętowego

Rynek stoczniowy w Polsce skupia się w wokół trzech głównych portów, w których znajdują się stocznie produkcyjne remontowe i wojenne:

1. Port Gdańsk – Safe, Alkor, Baltic Engineering, AHB Service, IRKO, GSG Towers, Grupa Przemysłowa Baltic, Montex Shipyard, Choreń Design & Consulting, Comel, Stocznia Wisła, OLBUD, Repair Shipyard, REST-ZAS, Stocznia Rybacka Spawmet, Havyard Production, ODYS Stocznia & Co, Mar-Ship, PC POL SHIPPING, Kwant, P.P.H.U. Marine Production and Service, Stocznia Gdańsk SA, Ruroserw P.P.U.H., Investa Marine, SCANA ZAMECH, Martim-Shipyard, MALMOR, Remontowa Shipbuilding, Stal-Rem, Allrad.
2. Port Gdynia – CRISY, Nauta, Energomontaż-Północ, Damen Shipyards, Karstensen Shipyard, ETMAL, Stal Complex, Inter Marine, Vasco, Konreum Nauta, ConVess, Sea Horse, PGZ Stocznia Wojenna, Timoro, P.P.U.H. STER, DAKAR Budowa i Remonty Statków, Skipapol, ULSTEIN POLAND, YMS, Marimpex, Kodal Shipyard, Stal Complex Dariusz Tiszer, Smart Trans.
3. Port Szczecin – Muehlhan, Marine Projects, Stocznia Szczecińska, Navitech, Navalconsulting Piotr Chmielewski, Morska Stocznia Remontowa, PTS, Makrum, Marco Service, Amber Bridge, Shipco, Mirand, Pomerania Service, NSS, Master, Hullkon, Almare, Stocznia Marynarki Wojennej, Multi Marine Service, Polship, Searem.

3. Celowość powstania Narodowego Operatora Offshore dla MFW

Powstanie morskich farm wiatrowych jest w obecnej sytuacji geopolitycznej, jak i energetycznej, mocno uzasadnione. Do obsługi, jak i wybudowania morskich farm wiatrowych potrzebny jest podmiot zwany operatorem. Oczywiście nie jest to warunek konieczny, ale znacznie upraszcza sprawy organizacyjne i operacyjne.

Operator może być jednostką prywatną, państwową lub podmiotem o strukturze mieszanej, czyli być spółką Skarbu Państwa. W Polsce taki operator nosiłby nazwę Narodowego Operatora Offshore (NOF) i zajmowałby się wszystkimi morskimi farmami wiatrowymi, wybudowanymi w polskiej morskiej strefie ekonomicznej.

Zgodnie z art. 3 pkt 2 Ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym MFW będą należały do infrastruktury krytycznej jako urządzenia i instalacje wchodzące w skład systemu zaopatrzenia w energię elektryczną⁴. Usługi takie, w myśl przytoczonego powyżej aktu prawnego, są uznawane za kluczowe dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli oraz służą do zapewnienia sprawnego funkcjonowania organów administracji publicznej, a także instytucji i przedsiębiorców. Powstanie Narodowego Operatora MFW jest jak najbardziej celowe, zabezpieczające Polski interes ekonomiczny, jak i bezpieczeństwo narodowe. Dodatkowo narodowy operator powinien mieć wpisane w zakres swojej działalności zabezpieczenie *local content*, co zostało ujęte trafnie w artykule M. Romowicza *Coraz bardziej iluzoryczny local content dla polskiego wind offshore: „Polski local content powinien być przede wszystkim utożsamiany z małymi lub średnimi przedsiębiorstwami, stanowiącymi prywatną własność, a nie wyłącznie z przedsiębiorstwami z udziałem Skarbu Państwa. W mojej opinii przez local content należy pojmować szeroko rozumianą wartość dla obszaru geograficznego (rozumianego lokalnie, regionalnie lub krajowo), uzyskaną pośrednio lub bezpośrednio z przedsięwzięcia realizowanego w danym obszarze geograficznym, która zabezpieczy interesy gospodarcze pracowników, przedsiębiorców, państwa, samorządów, etc. na zasadzie pierwszeństwa względem zagranicznego kapitału i zagranicznych podmiotów. Wartość ta może mieć wieloraki charakter i dotyczyć np. pracowników, dóbr wytwarzanych lokalnie, know how, przy czym jedną z kluczowych kwestii w definiowaniu tego pojęcia jest to, aby ta wartość nie była zbyt łatwo i bezrefleksyjnie importowana do obszaru realizacji przedsięwzięcia, tylko wykorzystywana lokalnie z zasobów, którymi dysponuje ww. obszar na zasadzie konstruktywnego pierwszeństwa. W Polsce często określa się local content mianem polskiego łańcucha dostaw, co w mojej ocenie prowadzi do pewnego spłyceńia tego pojęcia, gdyż w niektórych państwach, takich jak np.: Holandia czy Dania, zabezpiecza się również interes gmin i lokalnych społeczności”*⁵.

⁴ Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz.U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590.

⁵ M. Romowicz, *Coraz bardziej iluzoryczny local content dla polskiego wind offshore*, <https://zielonagospodarka.pl/coraz-bardziej-iluzoryczny-local-content-dla-polskiego-wind-offshore-2383> [dostęp: 21.09.2022].

Pomimo niechęci do centralizacji, utworzenie Narodowego Operatora *Offshore* dla morskich farm wiatrowych uważam za bardzo istotny element bezpieczeństwa energetycznego, jak i dla zabezpieczenia należytej staranności i dbałości o infrastrukturę oraz względy finansowe. Narodowy Operator jako spółka Skarbu Państwa miałby ułatwiony dostęp do funduszy państwowych oraz unijnych. Jako podmiot strategiczny, wpisany w obronność kraju, mógłby być wyłączony spod ograniczeń dotacji ze strony państw, a tym samym posiadać uprzywilejowaną pozycję. Jako element uprzywilejowany, wraz z odpowiednio wpisanym w status działalności *local content*, Narodowy Operator byłby naturalnym źródłem zamówień dla podmiotów prywatnych, w tym dla stoczni i biur projektowych, będących polskimi podmiotami gospodarczymi, występującymi w pozycji uprzywilejowanej w zamówieniach Narodowego Operatora. Odbywałoby się to na podstawie założeń strategicznej polityki bezpieczeństwa energetycznego państwa. Podmiotem gospodarczym, doskonale wpisującym się do tego zadania, jest Lotos Petrobaltic (LPB). Jest to podmiot górniczy, specjalizujący się w poszukiwaniu i eksploatacji złóż ropy i gazu na obszarze Morza Bałtyckiego. Oferuje także usługi logistyczne, jak i obsługę badań morskich. Przedstawiciele LPB wielokrotnie podkreślali chęć do wejścia w nowy segment *offshore*, jakim są MFW. Udział LPB w nowym segmencie powinien wpłynąć stymulująco na *local content*, w tym na przemysł stoczniowy, a biorąc pod uwagę plany rozwojowe w Europie odnośnie MFW może wystąpić w roli kompleksowego europejskiego instalatora *Engineering Procurment Construction Instalation* (EPCI)⁶.

Budowa floty jednostek dedykowanych sektorowi MEW pozwoli na zabezpieczenie mocy instalacyjnych oraz serwisowych, niezbędnych do wybudowania i obsługi tej infrastruktury. Ze względu na ilość planowanych do zainstalowania turbin w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej uważam, że posiadanie floty specjalistycznych statków przez krajowy podmiot w znacznym stopniu udrożni tzw. „wąskie gardło”, jakim jest dziś dostępność jednostek instalacyjnych.

Przedstawiciele LPB podkreślają, że posiadanie przez polski podmiot floty jednostek instalacyjnych oraz serwisowych w znacznym stopniu podniosłoby

⁶ P. Rapacka, *Kto jest kim w polskim offshore? Lotos Petrobaltic: Statki serwisowe będą gotowe w 2025 roku*, <https://www.gospodarkamorska.pl/kto-jest-kim-w-polskim-offshore-lotos-petrobaltic-statki-serwisowe-beda-gotowe-w-2025-roku-63951> [dostęp: 07.07.2022]. Grzegorz Strzelczyk, prezes zarządu Lotos Petrobaltic, w komentarzu dla portalu GospodarkaMorska.pl, wskazuje, że celem strategicznym Lotos Petrobaltic jest stworzenie spółki, która stanie się narodowym operatorem floty jednostek dedykowanych do budowy oraz serwisu morskich farm wiatrowych.

local content w procesie budowy oraz utrzymania farm wiatrowych. Obecne stawki czarterowe, obowiązujące na rynku dla specjalistycznych jednostek MEW, sprawiają, że jest to znacząca część środków wydawanych na budowę farmy wiatrowej. Kluczowa jest jednak dostępność jednostek instalacyjnych. W planach Lotos Petrobaltic jest wybudowanie jednostek przeznaczonych do instalacji oraz serwisowania komponentów morskich farm wiatrowych. Będzie to: jednostka typu *Heavy Lift Vessel* (HLV), przeznaczona do instalacji fundamentów, jednostka typu *Heavy Lift Jack-Up Vessel* (HLJV), przeznaczona do instalacji turbin, jednostka przeznaczona do instalacji kabli wewnętrznych i zewnętrznych *Cabel Laying Vessel* (CLV), dla farm wiatrowych, jednostki *Service Operation Vessel* (SOV), przeznaczone do serwisowania infrastruktury morskich farm wiatrowych, jednostki *Crew Transport Vessel* (CTV), przeznaczone do transportu serwisu na morskie farmy wiatrowe⁷.

4. Zapotrzebowanie na statki przez operatora oraz możliwość pomocy publicznej

W 2021 r. Polski Rejestr Statków (PRS) przedstawił raport zatytułowany *Potencjał polskiego sektora stoczniowego do budowy i modernizacji floty instalującej i serwisującej morskie farmy wiatrowe*⁸, według którego dla Narodowego Operatora, jakim ma być LPB, przewiduje się zapotrzebowanie na jednostki specjalistyczne w trzech obszarach⁹. Są to:

- prace geologiczne i hydrologiczne, realizowane przez statki badawcze *Researche Vesel* (RV);
- prace instalacyjne i rozruchowe, realizowane przez statki do instalacji fundamentów HLV oraz statki typu HLJV, instalujące generatory i śmigła, kablownce *Cabel Laying Vessel* (CLV) oraz jednostki OSV;
- utrzymanie i serwis realizowane przez statki serwisowe OSV i jednostki do transportu personelu CTV.

⁷ *Ibidem*.

¹⁵ Raport PRS, *Potencjał polskiego sektora stoczniowego do budowy i modernizacji floty instalującej i serwisującej morskie farmy wiatrowe*, marzec 2021, <https://www.prs.pl/aktualnosci/2021/raport-prs-operator-floty-instalacyjnej-potencjal-polskiego-przemyslu-morskiego-na-potrzeby-mfww> [dostęp: 04.06.2022].

Należy założyć, że HLV będzie w stanie ustawić 70 szt. rocznie, natomiast HLJV około 50–60 generatorów rocznie.

¹⁶ Zob. Raport PRS, *Potencjał Polskiego Sektora...*, *op. cit.*, s. 9.

Według aktualnych szacunków do uzyskania 1 GW mocy, w zależności od mocy generatora, należy zainstalować od 80–100 turbin. Mając na uwadze możliwe do utrzymania miesięczne tempo prac instalacyjnych: około 10–12 sztuk fundamentów, około 8–10 sztuk generatorów, 6–8 miesięcy okna pogodowego na Bałtyku, należy założyć, że HLV będzie w stanie ustawić 70 szt. rocznie, natomiast HLJV około 50–60 generatorów rocznie.

Mając na uwadze przedstawione zapotrzebowanie, autorzy tego raportu szacują wielkość zamówienia na poszczególne typy statków dla Narodowego Operatora¹⁰. Jeśli uwzględni się, że Narodowy Operator będzie podmiotem niezbędnym do obsługi morskiego sektora energetycznego, ze strategicznego punktu widzenia państwa (w obecnej chwili są sprzyjające warunki na przyjęcie takiego złożenia z uwagi na działania wojenne na Ukrainie), to taki sektor gospodarki mógłby uzyskiwać dodatkowe fundusze ze strony państwa jako ważny element z punktu widzenia niezależności i obronności państwa oraz ochrony strategicznych instalacji, jakimi są instalacje energetyczne w postaci MFW. Zakres jednostek morskich mógłby zostać poszerzony o jednostki patrolowe ochraniające instalacje MFW, jak i inne instalacje energetyczne, zainstalowane na dnie morza. Generalnie w obecnej sytuacji można włączyć do zakresu statków potrzebnych do budowy i obsługi MFW statki patrolowe, chroniące instalacje nadwodne i podwodne. Oczywiście można wykorzystać do takiej ochrony infrastrukturę Marynarki Wojennej, ale państwo posiadające dostęp do morza i posiadające rozbudowaną odpowiednio Straż Przybrzeżną mogłoby wykorzystać konieczność ochrony instalacji do doposażenia Straży Granicznej w jednostki patrolowe (odpowiednio wyposażone i uzbrojone) do ochrony instalacji. Niewątpliwie polepszyłyby to bezpieczeństwo instalacji, a także czysto rozumiane bezpieczeństwo na Morzu Bałtyckim pod względem potencjalnych akcji ratunkowych, które mogłyby być podejmowane na bieżąco podczas patrolu. W opinii autora niniejszej pracy, do takiej ochrony powinny być przeznaczone cztery jednostki (trzy – będące na patrolu i jedna – w pogotowiu w porcie).

¹⁷ *Ibidem*. Jeden statek instalacyjny fundamentów – *Heavy Lift Vessel* (HLV), szacowany koszt 280–310 mln euro (w zależności od wyposażenia), 1 statek instalacyjny generatorów i śmigieł oraz kolumn – *Heavy Lift Jack-Up Vessel* (HLJV), szacowany koszt 340–365 mln euro (w zależności od wyposażenia), 1 statek serwisowy – *Service Operation Vessel* (SOV), szacowany koszt budowy 42–47 mln euro (w zależności od wyposażenia), 1 statek do układania kabli wewnętrznych – *Cable Laying Vessel* (CLV), 1 statek do układania kabli zewnętrznych CLV, kilka statków mniejszych do transportu personelu – *Crew Transport Vessel* (CTV).

Obecna sytuacja energetyczna i polityczna jest idealna do realizacji takiego złożenia i nie powinna znaleźć zbyt wielu przeciwników w kraju, jak i w UE.

Z materiału informacyjnego, dotyczącego wdrożenia Ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej z morskich farm, a także z głównych wniosków z niej wynikających¹¹, powstanie podmiotu wspieranego przez państwo powinno być oczywiste i bezwarunkowo wykorzystane. Podmiot ten, poprzez swoje działania w zakresie zamówień traktowanych jako zamówienia strategiczne, mógłby zamawiać niezbędne elementy do obsługi MFW, jakimi są statki w polskich stoczniach, a te zamawiałyby projekty i niezbędne elementy wyposażenia w polskich biurach konstrukcyjnych i w polskim przemyśle. Tą drogą odbywałby się transfer wsparcia niemal w każdą gałąź przemysłu powiązanego z przemysłem okrętowym.

Polski program o wartości 22,5 mld euro, wspierający morskie farmy wiatrowe, uzyskał już akceptację Komisji Europejskiej. W celu realizacji tej pomocy państwa wszyscy podatnicy zostali obciążeni dodatkowym podatkiem, funkcjonującym od 2016 r., w postaci opłaty na OZE, zawartym w rachunkach za energię elektryczną. Program wspierania OZE, a praktycznie firm budujących MFW, jest największą tego typu pomocą publiczną w Polsce¹². W planach

¹⁸ Materiał informacyjny dot. wdrożenia Ustawy *offshore wind*, Pismo MKiŚ, DOZE-II.050.1.2022, https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k10/komisje/2022/ks/220308/pismo_mkis_do_ustawy_offshore.pdf [dostęp: 24.07.2022]. Morska energetyka wiatrowa jest jednym z projektów strategicznych ujętych w *Polityce energetycznej Polski do 2040 r.*, przyjętej uchwałą Rady Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r. Zgodnie z tym dokumentem moc zainstalowana w morskiej energetyce wiatrowej (MEW) osiągnie w 2030 r. wartość 5,9 GW, a w 2040 r. do 11 GW. To oznacza, że planowo w 2030 r. morskie farmy wiatrowe (MFW) będą odpowiadać za 13% generowanej energii elektrycznej w Polsce, a w 2040 r. – 19%. Realizacja budowy morskiej energetyki wiatrowej na Morzu Bałtyckim wpisuje się również w cele opracowanej przez Komisję Europejską strategii *offshore wind*, która zakłada zwiększenie mocy zainstalowanej w morskich źródłach odnawialnych do 60 GW – do 2030 r. i 300 GW – do 2050 r. W 2021 r. Komisja Europejska zatwierdziła system wsparcia dla morskich farm wiatrowych w Polsce. Komisja Europejska oceniła program na podstawie unijnych zasad pomocy państwa, w szczególności wytycznych z 2014 r. w sprawie pomocy państwa na ochronę środowiska i cele związane z energią. Uznała tym samym, że pomoc jest konieczna i wywołuje efekt zachęty, ponieważ projekty dotyczące morskiej energii wiatrowej nie zostałyby zrealizowane bez wsparcia publicznego. Zakończyło to ponad roczny proces prenotyfikacji i intensywnych kontaktów z Dyrekcją Generalną ds. Konkurencji (DGCOMP) oraz Dyrekcją Generalną ds. Energii (DGENER) Komisji Europejskiej.

¹² P. Natorski, *Komisja Europejska zatwierdziła wielomiliardową pomoc rządu na rozwój morskich farm wiatrowych. Zapłacą podatnicy*, <https://www.euractiv.pl/section/energia-i-srodowisko/news/ue-oze-polska-baltyk-komisja-europejska-pomoc-publiczna-wegiel-slask-gornictwo-co2-emisje/> [dostęp: 10.07.2022].

Komisji Europejskiej w ramach Europejskiego Zielonego Ładu (zaprezentowanego w 2019 r.) jest wytyczony kierunek, że do 2050 r. nastąpi całkowite wyeliminowanie gazów cieplarnianych. W kwietniu 2021 r. Rada i Parlament Europejski osiągnęły wstępne porozumienie w sprawie zmniejszenia w krótkim terminie emisji gazów cieplarnianych o 55% przez państwa członkowskie do 2030 r., co stanowi podstawę pakietu „Fitfor55”. Unia Europejska w strategii na rzecz energii z morskich źródeł odnawialnych wskazała wysokie znaczenie tego sektora dla Zielonego Ładu. To właśnie farmy wiatrowe, a głównie te morskie, bo niepodlegające obostrzeniom H10, mają w Polsce zastąpić sektor węglowy. Dlatego też dotacje państwowe na ten cel są kwestią pewną i aprobowaną przez KE.

Włączenie Operatora Narodowego w ten system finansowania jest zatem rzeczą oczywistą i mogłoby zostać stosunkowo łatwo wykonane w oparciu o wszystkie wytyczne KE, która docenia pozytywne skutki OZE w postaci MFW i dopuszcza pewne zaburzenia konkurencji. Obecny model wsparcia jest przewidziany w Ustawie o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w MFW w oparciu o tzw. dwustronny kontrakt różnicowy do pokrywania tzw. ujemnego salda¹³. Czyli jeśli potraktujemy powstanie Narodowego Operatora jako

Komisja oceniła program na podstawie unijnych zasad pomocy państwa, w szczególności wytycznych z 2014 r. w sprawie pomocy państwa na ochronę środowiska i cele związane z energią. Realizowany do 2030 r. program oznacza, że Polska będzie mogła przyznać w tym czasie wsparcie dla morskich farm wiatrowych w wysokości 22,5 mld euro, co obecnie stanowi równowartość ponad 100 mld zł. Ta kwota oznacza, że mamy do czynienia z największą pomocą publiczną w historii Polski. Dla porównania, dochody w budżecie kraju na 2021 r. mają wynieść 404 mld zł, a PKB według danych Banku Światowego wyniosło w 2019 r. 595 mld dolarów, czyli biorąc pod uwagę aktualne kursy walutowe, prawie 2,2 bln zł. Program wsparcia morskich farm wiatrowych stanowi więc około 25% krajowego budżetu i około 4,5% całego PKB Polski. Co więcej, jest to kwota niewiele niższa niż cała pomoc publiczna udzielona w latach 2014–2018 (108,6 mld zł). KE uzasadniła swoją decyzję tym, że „środek ten pomoże Polsce osiągnąć cele w zakresie energii ze źródeł odnawialnych bez nadmiernego zakłócania konkurencji”. Dodała, że pomoc „jest konieczna i wywołuje efekt zachęty, ponieważ projekty dotyczące morskiej energii wiatrowej nie zostałyby zrealizowane w przypadku braku wsparcia publicznego. Ponadto środek pomocy jest proporcjonalny i ograniczony do niezbędnego minimum”. Wreszcie Komisja stwierdziła, że „jego pozytywne skutki, zwłaszcza środowiskowe, przeważają ewentualne negatywy związane z zakłóceniami konkurencji”.

¹³ Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Komisja europejska zatwierdziła polski system wsparcia dla morskich farm wiatrowych*, <https://www.gov.pl/web/klimat/komisja-europejska-zatwierdziła-polski-system-wsparcia-dla-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 05.10.2022]. W praktyce oznacza to pokrycie różnicy pomiędzy rynkową ceną energii, a ceną umożliwiającą wytwórcom pokrycie kosztów wytwarzania energii elektrycznej na morzu.

koszty powstania wytwarzania energii elektrycznej na morzu, rozwiązanie wydaje się być gotowe i w pełni akceptowalne¹⁴. Generalnie istotną sprawą jest to, aby przy powstawaniu MFW wykorzystać dostępne pieniądze w obrębie polskiej gospodarki, korzystając z polskich podmiotów, a w momencie braku możliwości umożliwić im takowe przez ich rozwój, tak aby wartość dodatnia pozostała w polskiej gospodarce i poprzez system fiskalny wróciła do źródła

5. Wpływ działalności operatora w zakresie zamówień na branżę projektową i stoczniową

Wpływ Narodowego Operatora na rozwój branży projektowej i stoczniowej byłby istotny. Narodowy Operator, jako podmiot gospodarczy wspierany przez finanse państwa, ma bardzo szerokie możliwości zamawiania projektów w polskich biurach projektowych i ich wykonywania w polskich stoczniach. Z kolei te podmioty (biura projektowe i stocznie) mają możliwości kooperacyjne z innymi podmiotami. Jeśli założyć powstanie Narodowego Operatora na bazie LPB, to oczywiście powinno być założenie, że taki podmiot statutowo musiałby być zobowiązany do zamawiania projektów i wykonywania statków w Polsce. Taka praktyka jest nagminnie stosowana w krajach Europy Zachodniej, gdzie zamówienia państwowe o charakterze strategicznym muszą być wykonywane na terenie danego państwa przez rodzime firmy. Zapewnia to stan, w którym środki przeznaczone na rozwój strategicznych gałęzi gospodarki, w tym

Wielkość udzielonego wsparcia wyznaczana będzie jako iloczyn planowanej mocy zainstalowanej morskiej farmy wiatrowej i 100 000 godzin. Takie rozwiązanie pozwala na optymalne rozłożenie wsparcia w czasie, w którym będzie ono udzielane, czyli przez maksymalnie 25 lat. System wsparcia stanowi niezbędną zachętę inwestycyjną, konieczną dla powstania odpowiedniej mocy morskich farm wiatrowych.

¹⁴ European Commission, Press release, *State aid Commission approves 22,5 billion euro Polish scheme to support offshore wind farms*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_2567 [dostęp: 10.10.2022].

The European Commission has approved, under EU State aid rules, a Polish scheme to support offshore wind technology. The measure will help Poland reach its renewable energy targets without unduly distorting competition. Executive Vice-President Margrethe Vestager, in charge of competition policy, said: "This Polish scheme is a very good example of how competition policy can enable Member States to support green energy projects, such as offshore wind farms. It gives the incentive to companies to invest in such green projects where they would otherwise not have invested. We hope that we will see many such initiatives in the future, which contribute to the EU's Green Deal, without unduly distorting competition in the Single Market.

wypadku energetyki, pracują nad rozwojem wszystkich branż powiązanych na terytorium danego kraju, co tłumaczone jest ważnym interesem bezpieczeństwa narodowego. Oczywiście Narodowy Operator nie mógłby zamawiać dowolnych typów statków z pominięciem zasad wolnorynkowych, ale tylko te, które są wykorzystywane do MFW. Musiałyby być budowane w oparciu o kapitał polski i polską myśl techniczną. Takie podejście umożliwiłoby przewidywalną przyszłość dla większości biur projektowych, jak i stoczni, a właśnie przewidywalność jest w okrętownictwie jednym z ważniejszych czynników gwarantujących rozwój. Rynek stoczniowy, jak i projektowy pracują na bazie sinusoidy, a jej wypłaszczenie spowodowałoby większą chęć do inwestowania w nowe miejsca pracy i nowe technologie. Wpływ zamówień do biur projektowych otworzyłby dla nich możliwość przewidywania przyszłości w dłuższym okresie niż rok czy dwa lata, a zatem pozwalałby inwestować w kapitał ludzki, prowadzić szkolenia z nowych technologii projektowania, jak i implementować najnowsze ekologiczne formy napędu statków. Stabilność rozwoju biur pozwala na zwiększenie zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę inżynierską i hamuje jej odpływ do biur zachodnich w poszukiwaniu lepszych warunków finansowych stabilizacji. Podobnie rynek stoczniowy w momencie otrzymania pewnego portfela zamówień staje się rynkiem przewidywalnym, który może zainwestować w stocznie i jej infrastrukturę w celu podniesienia wydajności, jakości, a także energooszczędności i ochrony środowiska.

Stworzenie pewnego zaplecza na rodzimym rynku przez Narodowego Operatora pozwoliłoby wspomnianym podmiotom na pozyskiwanie dodatkowych, innych kontraktów z innych rynków, nawet za tzw. cenę zerowego zysku, tylko po to, aby konkurencja z rynków azjatyckich nie przejmowała coraz to większego zakresu wachlarza produkcji tych statków. Praktyki stoczni azjatyckich, zaniżających ceny, są powszechnie znane. Stocznie mogą sobie na to pozwolić z uwagi na dotowanie tamtejszego rynku przez państwa tamtego regionu. Kiedy nasze rodzime stocznie dostałyby wsparcie od Narodowego Operatora, mogłyby się włączyć w walkę o pozyskanie europejskich klientów, którzy coraz częściej i chętniej odpływają do azjatyckich stoczni i biur.

6. Kooperacja międzybranżowa

Przemysł stoczniowy jest przemysłem wielobranżowym, mogącym zapewnić zamówienia dostawcom z różnych gałęzi gospodarki. Niemniej jednak

trzeba podkreślić, że bardzo istotnym elementem kooperacji międzybranżowej jest rozpoczęcie współpracy między branżą energetyczną a branżą stoczniową przy budowie MFW. Środki finansowe nie są bowiem przyznane bezpośrednio na rozwój przemysłu stoczniowego, tylko na rozwój OZE, poprzez budowę MFW. Wykorzystując ten fakt, kooperacja między branżą energetyczną a przemysłem stoczniowym, poprzez element łączący, jakim jest Narodowy Operator i jego potrzeby wynikające z faktu budowy i obsługi MFW, zintensyfikowałaby istniejący łańcuch kooperacyjny polskich stocznii i przy złożeniach wykorzystywania polskiego potencjału ukierunkowałaby się na współpracę z polskimi podmiotami. Stocznie w naturalny sposób kooperują z biurami projektowymi, ale również z dostawcami stali (hutami), dostawcami silników (tu mamy niestety tylko firmy zachodnie, ale większość z nich ma swoje oddziały w Polsce), dostawcami maszyn i urządzeń (część wyposażenia może rzeczywiście pochodzić z Polski), jak i armatury rurociągów, okablowania, elektroenergetyki, automatyki, oświetlenia, izolacji, szalunków ścianek, drzwi wodoszczelnych, drzwi wewnętrznych (firmy od wyposażenia wewnątrz oraz firmy meblarskie), elementów dźwigowych, hydrauliki itp. Statek to nie tylko systemy do jego napędu i obsługi, zawiera również wszystkie elementy potrzebne do codziennego życia załogi. Spektrum kooperacyjne jest szerokie i nie ogranicza się tylko do fabryk i zakładów pracy położonych na wybrzeżu, ale może być to dowolnie położony zakład produkcyjny w Polsce, dostarczający elementy składowe do systemów i wyposażenia okrętowego. Można by wiele pisać w tej dziedzinie, ale ujmując krótko, obecnie statki są budowane z wielu elementów, z których każdy, nawet bloki kadłubowe, mogą być wykonywane praktycznie w dowolnym miejscu, skąd możliwy byłby transport do stoczni składającej wszystkie elementy razem. Takie możliwości kooperacyjne stwarzają szanse rozwoju w praktycznie każdej gałęzi gospodarki, pośrednio lub bezpośrednio powiązanej z przemysłem okrętowym. Rozwój różnych gałęzi gospodarki ma swój niewątpliwą aspekt społeczny.

7. Aspekt społeczny

Rozwój MFW w oparciu o polski przemysł okrętowy to duże oddziaływanie społeczne i ekonomiczne. Złożoność prac na etapie projektowania i budowy statku powoduje konieczność powstania nowych miejsc pracy. Zwiększone zapotrzebowanie na inżynierów budowy okrętów oraz obecne braki kadrowe

będą skutkowały zwiększeniem atrakcyjności zawodu inżyniera okrętowca pod względem finansowym, jak i samorealizacji. Atrakcyjność tego zawodu i dobre rokowania na przyszłość przyciągną młodych ludzi chcących się kształcić w tym kierunku. Nowe miejsca pracy to również napływ dodatkowych osób do miast portowych i stoczniowych, a to z kolei powoduje wzrost zapotrzebowania na inne usługi: mieszkaniowe, handlowe, hotelowe, oświatowe, zdrowotne. Napływ ludzi do stabilnego sektora pracy tworzy zapotrzebowanie na pozostałe dobra konsumpcyjne, dostarczane przez różne gałęzie gospodarki. Rozwój następuje również w innych ośrodkach przemysłowych, pośrednio lub bezpośrednio związanych z rynkiem okrętowym, gdzie zwiększony popyt zamówień powoduje większe możliwości nabywcze pracowników, przekładające się na zwiększoną konsumpcję. Zwiększona konsumpcja to wzrost wpływów do budżetu państwa i pośredni powrót środków inwestycyjnych do źródła finansowania.

8. Prognozy dla branży w przypadku braku powstania NOF

Sytuacja w branży okrętowej po pandemii COVID-19 wydaje się być dobra. Mimo zatrzymania wielu projektów statków pasażerskich i retrofitów układów spalinowych, obecnie sytuacja wydaje się stabilna, pomimo kryzysu paliwowego oraz wojny na Ukrainie. Kryzys paliwowy powoduje, że wzrasta zapotrzebowanie na gazowce, ze starych gazowców wykonuje się przybrzeżne terminale *Floting Storage Regasification Unit* (FSRU). Wzrasta ponownie zainteresowanie na retrofity układów spalinowych, ponieważ zastosowanie tzw. scrubberów do redukcji SO_x jest nadal tańsze niż dostosowanie statku do paliwa gazowego LNG. Dodatkowo wojna na Ukrainie, ale i nie tylko, wzmaga zainteresowanie okrętami wojennymi. Na obecną chwilę prognozy wydają się dobre na okres najbliższych 2–3 lat.

Jednak branża okrętowa, jak już wspomniałem, pracuje na bazie sinusoidy, czyli mamy okresy nadmiernego wzrostu zamówień, jak ma to obecnie miejsce, i tzw. flauty, gdzie jest bardzo trudno pozyskać jakiegokolwiek zamówienie. Dlatego zamówienia od Narodowego Operatora byłyby ważnym aspektem pozwalającym na uspokojenie rynku i utrzymanie pewnego stałego, gwarantowanego poziomu zamówień. To pozwoliłoby na dłuższe planowanie i równomierny ciągły rozwój branży. Oczywiście okrętownictwo bez tych zamówień poradzi sobie i będzie świadczyć usługi podwykonawcze dla

innych podmiotów z zagranicy, gdzie pieniądze zostały odpowiednio zainwestowane w dotowanie pełnoprawnych podmiotów związanych z MEW, ale to będzie zawsze podwykonawstwo i rozwój drugiego rzędu¹⁵.

9. Wnioski

Podpisane ostatnio porozumienie, dotyczące powstania portu instalacyjnego w rejonie Świnoujścia i Szczecina¹⁶, wskazuje na to, że nie ma zainteresowania na rozpoczęcie budowy statków instalacyjnych w polskich stoczniach czy wykonania projektu w biurach projektowo-konstrukcyjnych. Takie usytuowanie portu pozwoli na skrócenie drogi dla statków instalacyjnych z portów niemieckich czy duńskich. Ponadto okres, w którym zakłada się powstanie pierwszej MEW w 2026 r., również za tym przemawia, dotychczas nie złożono zamówień na tego typu statki, co więcej, do obsługi tej farmy również nie będzie zamówionych statków typu SOV lub CTV – z uwagi na okres budowy wymagany dla tych jednostek. Pierwsze tego typu statki albo zostaną wyczarterowane albo zamówione w zagranicznych stoczniach (z uwagi na ich produkcję dla własnych odbiorców, przez stocznie zachodnie). Największym błędem będzie jednak zamówienie jakiegokolwiek statku w stoczniach azjatyckich, potęgując ich dominację na rynku okrętowym. Wydaje się niemalże pewne, że pierwsze pieniądze zamiast zostać zainwestowane w Polsce, zostaną wyprowadzone do innych krajów. Kolejne terminy oddania kolejnych MFW do uzyskania potencjału około 11 GW w 2030 r. również nie napełniają optymizmem, bo już

¹⁵ M. Pawlak, *Narodowy Operator floty statków dla ME*, <https://gpcodziennie.pl/narodowy-operator-floty-statkow-dla-me.html> [dostęp: 31.08.2022]. Według M. Witońskiego, prezesa Polskiego Towarzystwa Morskiej Energetyki Wiatrowej (PTMEW), „nikt z nas nawet nie wyobraża sobie skali transformacji, jakiej doznają regiony nadmorskie z punktu widzenia obsługi tego wielkiego poligonu inwestycyjnego, z którym będziemy mieli do czynienia. Zdaniem szefa PTMEW rozwój energetyki na morzu to olbrzymia szansa inwestycji w nowe miejsca pracy, w przemysł, usługi. – Z obserwacji innych krajów możemy powiedzieć, że każdy gigawat mocy na morzu może oznaczać nawet 10 tys. miejsc pracy. W pierwszej turze mają powstać morskie farmy wiatrowe o mocy 6 GW, docelowo zaplanowano 1 GW. – Ale niektórzy mówią, że potencjał sięga 28 GW na polskich obszarach morskich – uważa Witoński”.

¹⁶ K. Prostack, *Grupa Orlen wybuduje port instalacyjny dla morskich farm wiatrowych w Świnoujściu*, <https://polskieradio24.pl/42/259/arttykul/3052842,grupa-orlen-wybuduje-port-instalacyjny-dla-morskich-farm-wiatrowych-w-swinoujsciu-podpisano-umowe> [dostęp: 13.10.2022].

teraz powinien być stworzony podmiot, który takie statki zacząłby zamawiać. Tego do tej pory nie ma i na pewno nie będzie z uwagi na zbliżające się wybory i brak czasu na decyzje gospodarcze. Oczywiście ostatecznie MFW powstaną, ale pieniądze przeznaczone na ich powstanie zostaną wyprowadzone z rynku polskiego, tym samym podnosząc konkurencyjność stoczni i biur w Zachodniej Europie i zaprzepaszczając możliwość zainwestowania w przemysł stoczniowy w Polsce oraz w branży kooperujące. Jest niemalże pewne, że polskie biura i polskie stocznie będą uczestniczyć w takich pracach związanych z budową jednostek zamówionych w zachodnich stoczniach, jako podmioty podwykonawcze, ale to nie będzie to samo, co główny wykonawca.

Generalnie cel zostanie osiągnięty i MFW powstaną, ale bez zapewnienia rozwoju innych podmiotów z branży okrętowej, które mogłyby na tym skorzystać. Co więcej po kilku latach okaże się, że rzeczywiście taki Narodowy Operator jest potrzebny, ale fundusze będą już ograniczone i finansowanie będzie musiało odbywać się na zasadzie gospodarki wolnorynkowej, gdzie dofinansowane z naszych pieniędzy zachodnie stocznie czy biura będą miały już na starcie przewagę w postaci możliwości stosowania obniżonych cen (ponieważ będą mogły sobie pozwolić na przyjęcie zamówienia po kosztach, aby zlikwidować konkurencję), oraz niewątpliwie będą dysponowały większym zakresem doświadczenia.

Dlatego uważam, że bardzo ważne jest niedopuszczenie do utraty tak istotnej możliwości w inwestycje w polski przemysł okrętowy, a partykularne interesy nie powinny brać góry nad dobrem całej gospodarki, gdzie niewątpliwym ogniwem spajającym jest branża energetyczna powiązana z przemysłem okrętowym.

Bibliografia

- European Commission, Press relese, *State aid Commission aproves 22,5 bilion euro Polish scheme to suport offshore wind farms*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_2567 [dostęp: 13.10.2022].
- Materiał informacyjny dot. wdrożenia ustawy *offshore wind*, Pismo MKiŚ, DOZE-II.050.1.2022, https://www.senat.gov.pl/gfx/senat/userfiles/_public/k10/komisje/2022/ks/220308/pismo_mkis_do_ustawy_offshore.pdf [dostęp: 13.10.2022].
- Natorski P., *Komisja Europejska zatwierdziła wielomiliardową pomoc rządu na rozwój morskich farm wiatrowych. Zapłacą podatnicy*, <https://www.euractiv.pl/section/energia-i-srodowisko/news/ue-oze-polska-baltyk-komisja-europejska-pomoc-publiczna-wegiel-slask-gornictwo-co2-emisje/> [dostęp: 13.10.2022].

- Pawlak M., *Narodowy operator floty statków dla ME*, <https://gpcodziennie.pl/narodowyoperator-floty-statkow-dla-me.html> [dostęp: 13.10.2022].
- Prostak K., *Grupa Orlen wybuduje port instalacyjny dla morskich farm wiatrowych w Świnoujściu*, <https://polskieradio24.pl/42/259/artykul/3052842,grupa-orlen-wybuduje-port-instalacyjny-dla-morskich-farm-wiatrowych-w-swinoujściu-podpisano-umowe> [dostęp: 13.10.2022].
- Rapacka P., *Kto jest kim w polskim offshore? Lotos Petrobaltic: Statki serwisowe będą gotowe w 2025 roku*, <https://www.gospodarkamorska.pl/kto-jest-kim-w-polskim-offshore-lotos-petrobaltic-statki-serwisowe-będa-gotowe-w-2025-roku-63951> [dostęp: 13.10.2022].
- Raport PRS, *Potencjał polskiego sektora stoczniowego do budowy i modernizacji floty instalującej i serwisującej morskie farmy wiatrowe*, marzec 2021, <https://www.prs.pl/aktualnosci/2021/raport-prs-operator-floty-instalacyjnej-potencjal-polskiego-przemyslu-morskiego-na-potrzeby-mfw> [dostęp: 13.10.2022].
- Romowicz M., *Coraz bardziej iluzoryczny local content dla polskiego wind offshore*, <https://zielonagospodarka.pl/coraz-bardziej-iluzoryczny-local-content-dla-polskiego-wind-offshore-2383> [dostęp: 13.10.2022].
- Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Komisja Europejska zatwierdziła polski system wsparcia dla morskich farm wiatrowych*, <https://www.gov.pl/web/klimat/komisja-europejska-zatwierdzila-polski-system-wsparcia-dla-morskich-farm-wiatrowych>, [dostęp: 13.10.2022].
- Stocznia Crist, <https://www.crist.com.pl/zasoby> – produkcyjne [dostęp: 13.10.2022].
- Stocznia Remontowa, <https://www.remontowa.com.pl/about/facilities/> [dostęp: 13.10.2022].
- Stocznia Remontowa Shipbuilding, <https://remontowa-rsb.pl/o-stoczni/> [dostęp: 13.10.2022].
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz.U. z 2007 r. Nr 89 poz. 590.

Część IV

**ROZWÓJ I BEZPIECZEŃSTWO
MORSKICH FARM WIATROWYCH
ORAZ INFRASTRUKTURY
PRZESYŁOWEJ**

Znaczenie morskiej energetyki wiatrowej dla bezpieczeństwa energetycznego Polski

Streszczenie

Celem niniejszej pracy jest analiza znaczenia morskiej energetyki wiatrowej dla realizacji *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.* (PEP2040), szczególnie w kontekście dążenia do osiągnięcia bezpieczeństwa energetycznego kraju. W pracy dokonano przeglądu zapisów PEP2040 pod kątem przyszłego bilansu energetycznego oraz znaczenia energetyki wiatrowej w przyszłym miksie energetycznym. Zidentyfikowano także podstawowe czynniki, mające wpływ na rozwój morskiej energetyki wiatrowej, do których należą w szczególności odpowiednie i odpowiadające potrzebom interesariuszy regulacje prawne, w tym system zachęt dla inwestorów, a także rozwój infrastruktury elektroenergetycznej, służącej przesyłowi energii elektrycznej do odbiorców. Spośród wymienionych czynników pogłębionej analizie poddano przepisy Ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, od których, w ocenie autorki niniejszej pracy, w dużej mierze zależy powodzenie realizacji zapisów PEP2040 w kontekście bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Słowa kluczowe: morską energetyką wiatrową, MEW, ustawa *offshore*, *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, PEP2040.

Abstract

The purpose of this paper is to analyze the importance of offshore wind energy for the implementation of the Polish Energy Policy until 2040 (PEP2040), especially in the context of striving to achieve energy security of the country. The paper reviews the provisions of PEP2040 in terms of the future energy balance and the importance of wind energy in the future energy mix. The basic factors influencing the development of offshore wind energy were also identified, which include, in particular, relevant legal regulations that meet the needs of stakeholders, including a system of incentives for investors, as well as the development of power infrastructure used to transmit electricity to consumers. Among the factors listed above, the provisions of the Act on promoting electricity generation in offshore wind farms were subjected to an in-depth analysis, which, in the opinion of the author of this paper, largely determines the success of the implementation of PEP2040 in the context of Poland's energy security.

Keywords: offshore wind energy, OWE, offshore Act, Polish Energy Policy until 2040, PEP2040.

1. Wstęp

W ciągu ostatnich kilku miesięcy sytuacja geopolityczna w Europie, w tym w Polsce, uległa diametralnej zmianie. Wojna w Ukrainie wraz z wszystkimi jej konsekwencjami (szantaż energetyczny Rosji i sankcje nałożone na ten kraj), niekorzystna sytuacja gospodarcza w Polsce (zwłaszcza wysoka inflacja oraz osłabienie polskiej waluty), a także polityka klimatyczna Unii Europejskiej sprawiają, że kwestie transformacji energetycznej i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski wymagają podjęcia pilnych działań. Jednocześnie specyfika projektów energetycznych sprawia, że niemożliwe jest przygotowanie i realizacja nowych źródeł energii (szczególnie konwencjonalnych źródeł wytwórczych energii elektrycznej, pracujących w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym – KSE) w krótkim czasie, a proces projektowo-administracyjny potrafi trwać co najmniej kilka lat. Na to nakłada się dylemat ukierunkowania energetyki na technologie niskoemisyjne wraz z rezygnacją z dominacji węgla w bilansie zużywanych paliw, co wzbudza duży opór społeczny w niektórych regionach Polski. Wszystko to sprawia, że z różnych względów, w tym politycznych, dynamika zachodzących zmian pozostawia wiele do życzenia, a stopień niepewności co do ciągłości dostaw energii dla mieszkańców i gospodarki wydaje się wzrastać.

Do źródeł energii, które z jednej strony będą wpisywać się w Europejski Zielony Ład¹ i politykę klimatyczną UE, a z drugiej mogą stanowić względnie stabilne źródło energii elektrycznej, należą morskie elektrownie wiatrowe. W niniejszej pracy podjęto próbę odpowiedzi na pytanie: na ile inwestycje w morską energetykę wiatrową (MEW) przyczynią się do osiągnięcia celów *Polityki energetycznej Polski do 2040 r.* (PEP2040), w szczególności odnoszących się do bezpieczeństwa energetycznego. Aby odpowiedzieć na to pytanie, w pierwszej kolejności niezbędne było ustalenie, w jaki sposób PEP2040 definiuje bezpieczeństwo energetyczne i jakimi narzędziami ma zostać ono osiągnięte. W następnym kroku dokonano analizy kluczowych uwarunkowań dla realizacji MEW. Wśród nich wyróżniono regulacje prawne, szczególnie przepisy

¹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Europejski Zielony Ład”, COM (2019) 640 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN> [dostęp: 01.10.2022].

Ustawy z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych² (ustawa *offshore*). Na tym akcie prawnym skupiono się w niniejszej pracy. W efekcie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że w świetle uwarunkowań geopolitycznych i surowcowych oraz opóźnień w realizacji wielkoskalowych źródeł energii, MEW powinna być jednym z filarów procesu odejścia od energetyki węglowej, a jej wsparcie – jednym z priorytetów Rządu RP.

2. Bezpieczeństwo energetyczne w *Polityce energetycznej Polski do 2040 r.*

*Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*³ została przyjęta przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2022 r.⁴, zgodnie z art. 15a ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne⁵. Za jej sporządzenie odpowiadał minister właściwy do spraw energii (Minister Klimatu i Środowiska). Jak wskazuje Prawo energetyczne⁶, polityka energetyczna państwa musi być opracowana z uwzględnieniem zasady zrównoważonego rozwoju i uchwalana (aktualizowana) co 5 lat. Celem tego dokumentu ma być określenie polityki państwa w obszarze szeroko pojętej energetyki (w tym polityki surowcowej, transportu czy efektywności energetycznej), co służyć ma m.in. ukierunkowaniu działań legislacyjnych i inwestycyjnych na pożądane rozwiązania i technologie.

Bezpieczeństwo energetyczne ma w PEP2040 priorytetowe znaczenie. Zgodnie z jej treścią „celem polityki energetycznej państwa jest bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych”, co stanowi wprost przeniesienie brzmienia art. 13 Ustawy Prawo energetyczne. Bezpieczeństwo energetyczne zdefiniowano jako stan, w którym możliwe jest zaspokojenie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony i przy respektowaniu wymogów ochrony środowiska. Jest to zbieżne z definicją zawartą w art. 3 pkt 16 tej ustawy.

² Dz.U. z 2022 r. poz. 1050.

³ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. z 2021 r. poz. 264.

⁴ Uchwała Rady Ministrów nr 22/2021.

⁵ Dz.U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.

⁶ Art. 15 i art. 15a.

Na osiągnięcie bezpieczeństwa energetycznego wpływ ma wiele czynników, do których należą przede wszystkim: pewność dostaw paliw i zasadna w tym kontekście dywersyfikacja kierunków tych dostaw⁷, stan infrastruktury energetycznej (źródła i sieci przesyłowej oraz dystrybucyjnej), a także polityka środowiskowa i klimatyczna. W literaturze⁸ można znaleźć jeszcze przykłady innych czynników, mających wpływ na bezpieczeństwo energetyczne i należą do nich m.in.: odpowiednia moc rezerwowa w źródłach energii, stała gotowość kluczowej infrastruktury strategicznej, jak również zapewnienie mechanizmów proinwestycyjnych o charakterze innowacyjnym. Niewątpliwie pewność dostaw energii, za akceptowaną cenę, stanowi fundament rozwoju społeczno-gospodarczego i jest jednym ze strategicznych interesów państwa, a ryzyka w dostawach energii powinny być postrzegane jako kluczowe zagrożenia dla stabilności funkcjonowania kraju i dobrobytu jego obywateli. W zasadzie żadna aktywność ludzka nie odbywa się bez udziału energii w jakiejś formie, co czyni bezpieczeństwo energetyczne czynnikiem warunkującym rozwój cywilizacyjny⁹, wpisującym się w konstytucyjne pojęcie ważnego interesu publicznego¹⁰. W tym kontekście nie bez znaczenia pozostaje fakt, że poziom uzależnienia Polski od importu energii jest wysoki (w 2020 r. wynosił on około 40%). W 2021 r. prawie 18% spalane go węgla kamiennego pochodziło z importu, przy rosnącym w ostatnich latach zużyciu. Jeszcze gorzej wygląda sytuacja w przypadku gazu ziemnego wysokometanowego – w 2021 r. prawie 95% wykorzystywanego paliwa pochodziło z importu, a jego zużycie w Polsce systematycznie rośnie¹¹.

Osiągnięcie celu głównego PEP2040 opierać się ma na trzech filarach: sprawiedliwej transformacji, zeroemisyjnym systemie energetycznym oraz dobrej jakości powietrza. Toczące się obecnie prace nad zmianą PEP2040¹²

⁷ Jest to szczególnie ważne, gdy miks energetyczny oparty jest na zewnętrznych (niekrajowych) zasobach.

⁸ M. Pawełczyk, *Bezpieczeństwo energetyczne jako fundament bezpieczeństwa kraju. Zakres pojęciowy*, [w:] *Współczesne problemy bezpieczeństwa energetycznego. Sektor gazowy i energetyczny*, red. M. Pawełczyk, Warszawa 2018, s. 78.

⁹ *Ibidem*, s. 80.

¹⁰ Art. 22 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz.U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.

¹¹ *Energia 2022*, GUS, Warszawa 2022, s. 8, 20 i 21.

¹² W konsekwencji wojny w Ukrainie i rezygnacji przez Polskę z dostaw surowców energetycznych z Rosji w dniu 29 marca 2022 r. Rada Ministrów przyjęła założenia do aktualizacji PEP2040, koncentrujące się na możliwie jak najszybszym uniezależnieniu krajowej gospodarki od paliw kopalnych z Federacji Rosyjskiej.

skutkować mają uzupełnieniem dokumentu o czwarty filar – suwerenność energetyczną, który z uwagi na obecne uwarunkowania zewnętrzne staje się kluczowy dla naszego kraju. Cel główny PEP2040 wdrażany jest przez osiem celów szczegółowych, które z kolei realizowane mają być m.in. przez projekty strategiczne. Do celów szczegółowych należą: optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych, rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej, dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, rozwój rynków energii, wdrożenie energetyki jądrowej, rozwój odnawialnych źródeł energii, rozwój ciepłownictwa i kogeneracji oraz poprawa efektywności energetycznej. Morska energetyka wiatrowa wraz z energetyką jądrową i lokalną oraz prosumencką stanowiąc będą przede wszystkim podstawę wdrażania II filaru – zeroemisyjnego systemu energetycznego.

Pomimo dość ambitnych założeń, w ocenie części ekspertów PEP2040 jest zbyt zachowawcza¹³, szczególnie w kontekście roli, jaką węgiel miałby pełnić w polskim miksie energetycznym. Przewiduje się, że w 2030 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej będzie wynosił do 56%. Źródeł takiego stanu najpewniej należy upatrywać w niechęci decydentów do ponoszenia wysokich kosztów finansowych i społecznych, a także skłonności do utrzymania pewnego *status quo* w kwestii modelu funkcjonowania rynku energii¹⁴. Utrzymanie wysokiego udziału węgla w produkcji energii i spowolnienie realnej transformacji prowadzi jednak do konieczności ponoszenia coraz bardziej rosnących kosztów produkcji energii (w pewnym stopniu związanych z kosztami uprawnień do emisji CO₂), zmniejszenia potencjału inwestycyjnego i konkurencyjności gospodarczej Polski. Trudniej także o finansowanie inwestycji energetycznych w oparciu o środki banków europejskich, które ze względu na wprowadzoną tzw. taksonomię¹⁵ niechętnie wspierają przedsiębiorstwa mające w swojej strukturze źródła oparte na węglu, co przekłada się albo na brak możliwości pozyskania finansowania zewnętrznego, albo na zwiększone koszty uzyskania kredytu. Pewnej nadziei można upatrywać w związku

¹³ B. Jasic, *Ocena wyzwań stojących przed polskim rynkiem energii z punktu widzenia współczesnych wymiarów bezpieczeństwa energetycznego*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej” 2021, nr 19, z. 1, s. 148.

¹⁶ *Ibidem*, s. 155.

¹⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088.

z trwającymi pracami nad aktualizacją PEP2040, w ramach której przewiduje się m.in. wzmocnienie roli niskoemisyjnych technologii oraz OZE.

Zgodnie z prognozami przyjętymi w PEP2040¹⁶ zapotrzebowanie na energię elektryczną netto ma systematycznie wzrastać i w 2030 r. osiągnąć wartość 181,1 TWh (wzrost o 13% względem 2020 r.) oraz w 2040 r. wartość 204,2 TWh (wzrost względem 2020 r. o 27%). Moc zainstalowana w MEW ma wynieść w 2030 r. 5900 MW (co daje ok. 10% łącznej mocy zainstalowanej w krajowych źródłach), a w 2040 r. – 9590 MW (prawie 16%). Do 2030 r. MEW odpowiadać ma za produkcję 13% energii elektrycznej (w tym samym czasie węgiel kamienny i brunatny łącznie za 29%), a w 2040 r. – za 19% wyprodukowanej energii (węgiel – jedynie 5%)¹⁷¹⁸.

Powyższe dane mogą świadczyć o tym, że pomimo rosnącej świadomości klimatycznej, rosnących kosztów emisji, ograniczeń w dostępności paliwa Polska wciąż stawia (choć w mniejszym stopniu) na węgiel jako źródło produkcji energii. Oznacza to, że nasz kraj będzie zmuszony importować część paliwa (węgiła kamiennego) z innych krajów, co zresztą jest wprost zapisane w PEP2040¹⁹. Przy czym w świetle pilnego dążenia do uniezależniania się od paliw pochodzących z Rosji, rola źródeł krajowych (w tym MEW) może być dużo wyższa niż wskazano to w PEP2040 (przyjętym przed wybuchem wojny w Ukrainie). Zgodnie z celami PEP2040, w 2030 r. udział OZE w końcowym zużyciu energii ma wynieść co najmniej 23%, a w elektroenergetyce – co najmniej 32%. Z drugiej jednak strony, jak wynika z oceny autorów raportu Najwyższej Izby Kontroli (NIK) *Informacja o wynikach kontroli NIK. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*²⁰, decyzje polityczne i regulacyjne w Polsce nie dają inwestorom jasnego komunikatu w zakresie MEW (np. o jej priorytetowej roli), niezbędnego do podejmowania decyzji inwestycyjnych.

¹⁸ Załącznik nr 2 do PEP2040 *Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego*, s. 60.

¹⁹ Podana w PEP2040 wartość wydaje się być zaniżona. Zgodnie z danymi tabelarycznymi (Załącznik nr 2 do PEP2040, s. 43) produkcja energii elektrycznej netto z wykorzystaniem węgla kamiennego i brunatnego ma wynieść łącznie 22,8 TWh, a MEW – 39,4 TWh.

²⁰ Załącznik nr 2 do PEP2040, *Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego*, s. 43–44.

²¹ *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, s. 8.

²² *Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Gdańsku, Warszawa 2022, s. 16.

3. Morska energetyka wiatrowa jako jeden z filarów bezpieczeństwa energetycznego Polski

Jak założono w PEP2040, pierwsza energia z MEW ma zostać wprowadzona do KSE w latach 2024–2025. Jednak, jak wynika z obserwacji postępu prac przygotowawczych, a także wypowiedzi przedstawicieli inwestorów²¹, najszybciej będzie to możliwe w latach 2025–2026. W porównaniu do opóźnień w pracach przygotowawczych i decyzjach kierunkowych dla pierwszej polskiej elektrowni jądrowej²², takie opóźnienie nie wydaje się być znaczące. Jednak rosnące koszty inwestycyjne (szczególnie wzrost cen materiałów i kosztów realizacji), a także ograniczona dostępność urządzeń i podzespołów, mogą przełożyć się na dalsze opóźnienia, co z uwagi na wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną oraz zmniejszoną dostępność paliw może w niedalekiej perspektywie stanowić istotną, negatywną determinantę rozwoju gospodarczego Polski.

Na rozwój MEW wpływ ma wiele czynników. Należą do nich w szczególności:

- odpowiednie otoczenie prawne;
- systemy zachęt inwestycyjnych;
- rozwój systemu elektroenergetycznego, dającego możliwość wyprowadzenia wyprodukowanej energii z farm wiatrowych i przesył w głąb lądu;
- istnienie portów instalacyjnych i serwisowych oraz odpowiednio przygotowanych kadr;
- dostępność urządzeń i statków instalacyjnych.

Dyskusje na temat rozwoju MEW w Polsce toczą się od wielu lat²³. Pierwsze pozwolenie lokalizacyjne dla MFW zostało wydane w 2004 r. (obecnie, z uwagi na zmianę przepisów prawa, nie obowiązuje)²⁴. Jednocześnie potencjał „energetyczny” polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej szacowany jest na 28 GW,

²³ <https://polskieradio24.pl/42/273/arttykul/3048943,kiedy-poplynie-prad-z-morskich-farm-wiatrowych-znamy-dane-resortu-aktywow-panstwowych> [dostęp: 21.12.2022], <https://leonardo-energy.pl/pierwsza-energia-z-farm-wiatrowych-na-baltyku-dla-polski-w-2025-roku/> [dostęp: 21.12.2022].

²⁴ Pierwotny termin wskazany w *Programie polskiej energetyki jądrowej* na wybudowanie pierwszej elektrowni jądrowej to grudzień 2024 r., obecnie wskazywany jest termin 2033 r.

²⁵ <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/rozwoj-morskiej-energetyki-wiatrowej.html> [dostęp: 05.11.2022].

²⁶ *Informacja o wynikach kontroli, op. cit., s. 51.*

co odpowiada zapotrzebowaniu na moc w Polsce²⁵. Jednak, pomimo że pierwsze pozwolenia na wznoszenie i wykorzystanie sztucznych wysp zostały wydane w latach 2012–2013, to wciąż żadna z planowanych morskich elektrowni wiatrowych nie została zbudowana. To stawia pod znakiem zapytania, na ile MEW stanowi dla polskiego rządu faktyczny priorytet i czy wszystkie działania determinujące powodzenie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej zostały sprawnie wdrożone. Wśród kluczowych determinant należy wymienić podstawy regulacyjne dla planowania i realizacji inwestycji. Podstawowym aktem prawnym jest w tym przypadku ustawa *offshore*, której celem ma być stworzenie podstaw dla zwiększenia udziału OZE w krajowym miksie energetycznym, poprzez wprowadzenie systemu zachęt oraz usprawnienie procesów administracyjnych²⁶. Spośród innych aktów prawnych, które mają związek z realizacją MEW, warto wymienić także Ustawę z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej²⁷, na podstawie której wydawane są pozwolenia na wznoszenie lub wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich, oraz w mniejszym stopniu Ustawę z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim²⁸, Ustawę z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko²⁹ oraz Ustawę z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich³⁰.

Ważną rolę w procesie rozwoju MEW ogrywać będzie system elektroenergetyczny, którego zadaniem będzie w pierwszej kolejności doprowadzenie wyprodukowanej energii do KSE, a następnie jej przesył w dalsze rejony Polski. Kluczowym aktorem w tym zakresie będą Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., które na potrzeby przyłączenia MFV do KSE planują m.in. rozbudowę istniejącej stacji elektroenergetycznej Słupsk, budowę dwóch nowych stacji elektroenergetycznych – Choczewo i Krzemienica, a także liczne inwestycje na istniejących liniach najwyższych napięć³¹.

²⁷ *Ibidem*, s. 7.

²⁸ Uzasadnienie do projektu Ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych.

²⁹ Dz.U. z 2022 r. poz. 457 z późn. zm.

³⁰ Dz.U. z 2022 r. poz. 515 z późn. zm.

³¹ Dz.U. z 2022 r. poz. 1029 z późn. zm.

³² Dz.U. z 2022 r. poz. 1624.

³³ *Projekt planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, Wersja po konsultacjach z zainteresowanymi stronami przekazana do uzgodnienia do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, Polskie Sieci Elektroenergetyczne, 2022, s. 77–85.

Nie bez znaczenia dla sukcesu przy wdrażaniu MEW pozostaje także dostępna w odpowiednim czasie i właściwie przygotowana infrastruktura portowa. Wciąż nie jest oczywiste, który polski port ma pełnić funkcję portu (terminalu) instalacyjnego³², pomimo że w PEP2040 wskazano, że budowa „głównego terminalu instalacyjnego (portu morskiego) dedykowanego dla obsługi łańcucha dostaw komponentów niezbędnych do rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce oraz stanowiącego zaplecze logistyczne dla morskiej energetyki wiatrowej na Bałtyku” jest kluczowa³³. Budzi to pewne wątpliwości co do intencji decydentów. Port instalacyjny, by móc obsłużyć najbardziej zaawansowane projekty, powinien zostać uruchomiony już w 2024 r., tymczasem Port w Gdańsku ma być gotowy do pełnienia tej funkcji najwcześniej w połowie 2025 r.³⁴. Niezależnie od kwestii terminalu instalacyjnego, toczą się rozmowy pomiędzy inwestorami poszczególnych farm wiatrowych i zarządcami portów (w Pomorskiem – portów we Władysławowie, Łebie i Ustce) w kwestii lokalizacji portów serwisowych dla przyszłych instalacji.

4. Ustawa *offshore* warunkiem realizacji MEW

W dniu 18 lutego 2021 r. weszła w życie wspomniana Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych³⁵. O jej uchwalenie zabiegali środowiska związane z MEW, a także eksperci. Wynikało to m.in. z faktu, że morska energetyka wiatrowa, jako

³⁴ W dniu 31 lipca 2021 r. Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie terminala instalacyjnego dla morskich farm wiatrowych, w której wskazała Port Gdynia jako optymalne miejsce dla jego lokalizacji. Następnie w dniu 1 marca 2022 r. Rada Ministrów przyjęła uchwałę zmieniającą ww. uchwałę, wskazując zewnętrzny Port w Gdańsku. Dodatkowo w dniu 20 lipca 2022 r. na stronie Rządowego Centrum Legislacji pojawił się projekt rozporządzenia Ministra Infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie granicy Portu Morskiego w Gdyni, wskazujący działki na terenie gminy Ustka jako przyszłe granice Portu Gdynia. W uzasadnieniu do projektu zapisano, że zmiana rozporządzenia „umożliwi budowę nowego portu morskiego do obsługi instalacyjnej i serwisowej morskich farm wiatrowych”. Niezależnie od powyższego w październiku 2022 r. w mediach pojawiła się informacja, zgodnie z którą spółka Orlen S.A. planuje budowę terminalu instalacyjnego w porcie w Świnoujściu. W czerwcu 2023 r. został ogłoszony przetarg na budowę portu Szczecin-Świnoujście w związku z rozwojem MFW.

³³ *Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, s. 66.

³⁴ <https://www.gov.pl/web/premier/uchwala-zmieniajaca-uchwale-w-sprawie-terminala-instalacyjnego-dla-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 05.11.2022].

³⁵ Dz.U. z 2022 r. poz. 1050.

kosztowna inwestycyjnie technologia, nie była w stanie konkurować w systemie aukcyjnym, realizowanym w oparciu o Ustawę z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii³⁶ z innymi technologiami OZE³⁷. Jednocześnie brak możliwości uzyskania wsparcia w zasadzie całkowicie blokował szanse na rozwój MEW. Potrzebne były także uproszczenia procedur administracyjnych.

Pierwszy projekt ustawy *offshore* pojawił się na początku 2020 r. i był przedłożony przez ówczesnego Ministra Aktywów Państwowych. W miarę upływu czasu podlegał kolejnym modyfikacjom, a z pierwotnych założeń, związanych z istotnym uproszczeniem całej procedury lokalizacyjnej, zdecydowano się jedynie na wprowadzenie rygoru natychmiastowej wykonalności dla poszczególnych decyzji³⁸. Zrezygnowano w szczególności z uproszczenia rozwiązań związanych z prowadzeniem robót geologicznych, jak również utrzymano rozproszenie procedur administracyjnych. Jak wskazuje NIK w swoim raporcie³⁹, procedury związane z realizacją MEW wiążą się z koniecznością uzyskania co najmniej 23 decyzji i ocen wydawanych przez różne organy, a do ich uzyskania niezbędne jest sporządzenie przez inwestora przeszło 100 dokumentów i uzyskanie 40 uzgodnień lub opinii. Wszystko to niewątpliwie przekłada się na czasochłonność i kosztochłonność etapu przygotowania inwestycji, a także na znaczące obciążenie administracji publicznej.

Niezależnie od powyższego, wejście w życie ustawy pozwoliło na stworzenie podstawowego systemu wsparcia dla MEW w postaci możliwości uzyskania prawa do pokrycia ujemnego salda. Rozwiązanie to działa na zasadzie kontraktu różnicowego, obowiązującego w dwie strony. Oznacza to, że wysokość wsparcia uzależniona jest od różnicy pomiędzy ceną rynkową energii a ceną aukcyjną (zaoferowaną przez wytwórcę w trakcie aukcji). Jeżeli różnica ta przyjmuje wartość ujemną, to kwota ta wypłacana jest wytwórcy, natomiast w przypadku, gdy cena rynkowa jest wyższa niż cena aukcyjna, to wytwórca energii zobowiązany jest do zwrotu różnicy⁴⁰. System wsparcia podzielony został na dwa etapy. W pierwszym z nich prawo do pokrycia ujemnego salda

³⁶ Dz.U. z 2022 r. poz. 1378 z późn. zm.

³⁷ A. Pinkas, *Procedura lokalizacyjna barierą rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na przykładzie polskich i chińskich rozwiązań prawnych*, Studenckie Prace Prawnicze, Administratywistyczne i Ekonomiczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2021, s. 89.

³⁸ *Ibidem*, s. 90.

³⁹ *Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Gdańsku, Warszawa 2022, s. 131–132.

⁴⁰ *Przewodnik po systemie wsparcia dla morskich elektrowni wiatrowych*, PSEW, 2020, s. 11.

uzyskiwane było na zasadach niekonkurencyjnych, na podstawie decyzji Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Przy czym decyzje te musiały zostać wydane do 30 czerwca 2021 r., a łączna moc zainstalowana elektryczna morskich farm, dla których zostały wydane decyzje Prezesa URE, nie mogła przekraczać 5,9 GW (art. 13 ustawy *offshore*). Warunkiem ubiegania się o tę formę wsparcia było złożenie kompletnego wniosku wraz z załącznikami, do których należały m.in. wstępne warunki bądź warunki przyłączenia albo umowa o przyłączenie morskiej farmy wiatrowej do sieci elektroenergetycznej, pozwolenie na wznoszenie lub wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich, plan łańcucha dostaw materiałów i usług czy dokument potwierdzający ustanowienie zabezpieczenia (np. kaucji sięgającej kilkunastu – kilkudziesięciu milionów złotych). Celem takich obostrzeń było ograniczenie dostępu do pierwszej fazy wsparcia wyłącznie dla najbardziej zaawansowanych projektów. W praktyce ze wsparcia w tej formie skorzystało 8 przedsięwzięć⁴¹ (Prezes URE wydał 7 decyzji, z czego jedna obejmowała 2 lokalizacje⁴²). Wszystkie wydane decyzje wymagały akceptacji Komisji Europejskiej (KE) w zakresie zgodności z regulacjami dotyczącymi pomocy publicznej. Podstawą do rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda w tej fazie była stawka określona w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ceny maksymalnej za energię elektryczną wytworzoną w morskiej farmie wiatrowej i wprowadzoną do sieci, wyrażoną w złotych za 1 MWh, będącej podstawą rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda⁴³. Jako maksymalną cenę wskazano kwotę 319,6 zł/MWh, co przy obecnej sytuacji ekonomicznej (znacznie wyższa niż w prognozach NBP inflacja, niekorzystne kursy walut, rosnące ceny usług oraz materiałów i czterokrotnie wyższe hurtowe ceny energii elektrycznej) jest szeroko krytykowane przez wiele środowisk. Niedokonanie korekty ceny maksymalnej⁴⁴ może sprawić, że część

⁴¹ https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/9595,Offshore-Prezes-Urzedu-Regulacji-Energetyki-rozpatrzyl-ostatni-wniosek-w-ramach-.html#_ftn1 [dostęp: 12.11.2022].

⁴² *Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Gdańsku, Warszawa 2022, s. 11.

⁴³ Dz.U. 2021 poz. 587.

⁴⁴ Choć takie rozwiązanie, z uwagi na konieczność uzyskania ponownej akceptacji KE dla zrewidowanych decyzji z pierwszej fazy wsparcia, również jest dyskusyjne i mogłoby wstrzymać proces inwestycyjny na wiele miesięcy.

inwestorów posiadających wydane decyzje nie skorzysta z wynikających z nich uprawnień i odstąpi od realizacji przedsięwzięcia bądź będzie chciała aplikować o wsparcie w drugiej, aukcyjnej fazie, w której możliwe będzie uzyskanie pomocy w wyższej kwocie. Przy tej okazji warto podkreślić, że ta sama farma nie może korzystać ze wsparcia w obu systemach.

Druga faza wsparcia będzie miała charakter konkurencyjny i przyjmie postać aukcji organizowanych przez Prezesa URE. Forma ta skierowana jest do wytwórców, którzy do dnia aukcji nie wprowadzili energii z morskiej farmy do sieci, ale którzy spełnili określone w ustawie *offshore* warunki udziału w aukcji. Przedmiotem aukcji będzie uzyskanie prawa do pokrycia ujemnego salda dla energii elektrycznej wytworzonej w morskiej farmie wiatrowej (art. 28 ustawy *offshore*). Co do zasady aukcje zaplanowano na lata 2025 i 2027 (łącznie limit mocy zainstalowanej, zakontraktowanej w obu aukcjach, wynosi 5 GW), a w przypadku, gdy nie zostanie wyczerpany ww. limit – również w 2028 r. Wytwórca energii, uczestniczący w aukcji, będzie zobowiązany wskazać proponowaną cenę za 1 MWh, będącą podstawą do rozliczenia ujemnego salda, przy czym kwota ta nie będzie mogła być wyższa od maksymalnej ceny określonej w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw klimatu, wydanym na podstawie art. 31 ust. 11 ustawy *offshore*. Wyłoniony w aukcji wytwórca będzie zobowiązany do wprowadzenia energii elektrycznej do sieci co do zasady najpóźniej 7 lat od dnia zamknięcia aukcji, a okres wsparcia wynosić będzie 25 lat, liczonych od dnia wprowadzenia pierwszej energii do sieci. Ze względu na brak ww. rozporządzenia obecnie nie ma możliwości oceny, na ile druga faza wsparcia będzie bardziej atrakcyjna dla wytwórców niż pierwsza. Można jednak przypuszczać, że określona w nim cena maksymalna będzie w większym stopniu uwzględniać obecne okoliczności ekonomiczne.

5. Wnioski

Struktura wykorzystania paliw w miksie energetycznym, wysoka energochłonność gospodarki oraz obecna sytuacja geopolityczna stawiają Polskę w bardzo trudnej sytuacji. Przedłużające się prace nad aktualizacją PEP2040 w kontekście zachowawczego charakteru obecnie obowiązującego dokumentu sprawiają, że pod dużym znakiem zapytania staje kwestia realnych możliwości zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego naszego kraju. Niewątpliwie dywersyfikacja kierunków dostaw paliw i różnorodność technologii

wytwarzania energii jest podstawą dla zwiększenia pewności dostaw energii dla odbiorców. Ważną rolę, ze względu na niekwestionowane i postępujące zmiany klimatu oraz reagującą na nie politykę klimatyczną UE, odgrywać muszą odnawialne źródła energii, w tym zarówno rozwiązania prosumenckie, jak i znaczące pod względem mocy źródła, takie jak MEW czy fotowoltaika. Wskazane mimo wszystko w PEP2040 odchodzenie od wykorzystania węgla kamiennego i brunatnego w naturalny sposób będzie wymuszać ukierunkowanie branży energetycznej na alternatywne technologie.

Planowany, coraz bardziej dynamicznie i na rosnącą skalę, rozwój energetyki jądrowej może być ważnym elementem w bilansie produkcji energii, jednak (pomimo optymistycznych założeń) w ocenie autorki niniejszej pracy nie pozwoli rozwiązać palących problemów w perspektywie najbliższych kilku – kilkunastu lat. Z tego względu MEW wydaje się być jedynym realnym rozwiązaniem obok dużych farm fotowoltaicznych i upowszechnienia energetyki prosumenckiej, które może służyć wielkoskalowej produkcji energii elektrycznej w sposób inny niż z wykorzystaniem paliw kopalnych. Nie można jednak zapominać o uwarunkowaniach kluczowych dla rozwoju MEW, które w istotny sposób mogą determinować sukces bądź zadecydować o jego braku. Brak zachęt opowiadających ponoszonym kosztom, przerost procesu administracyjnego, regulacje nieprzystające do możliwości inwestorów, niedobory w systemie elektroenergetycznym czy brak pracowników mogą zdestabilizować bezpieczeństwo energetyczne Polski, które już teraz, w związku z niepewną sytuacją w Europie i na świecie oraz strukturą wiekową istniejących źródeł wytwórczych, jest ograniczone.

Bibliografia

- Energia 2022*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2022.
- Informacja o wynikach kontroli. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej*, Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Gdańsku, Warszawa 2022.
- Jasic B., *Ocena wyzwań stojących przed polskim rynkiem energii z punktu widzenia współczesnych wymiarów bezpieczeństwa energetycznego*, „Rocznik Instytutu Europy Środkowo-Wschodniej” 2021, nr 19, z. 1.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Europejski Zielony Ład”*, COM (2019) 640 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN> [dostęp: 21.12.2022].

- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz.U. Nr 78, poz. 483 z późn. zm.
- Pawełczyk M., *Bezpieczeństwo energetyczne jako fundament bezpieczeństwa kraju. Zakres pojęciowy*, [w:] *Współczesne problemy bezpieczeństwa energetycznego. Sektor gazowy i energetyczny*, red. M. Pawełczyk, Ius Publicum, Warszawa 2018.
- Pinkas A., *Procedura lokalizacyjna barierą rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na przykładzie polskich i chińskich rozwiązań prawnych*, Studenckie Prace Prawnicze, Administratywistyczne i Ekonomiczne, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2021.
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.*, Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. z 2021 r. poz. 264.
- Projekt planu rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, Wersja po konsultacjach z zainteresowanymi stronami przekazana do uzgodnienia do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, Polskie Sieci Elektroenergetyczne, 2022.
- Przewodnik po systemie wsparcia dla morskich elektrowni wiatrowych*, PSEW, 2020.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ceny maksymalnej za energię elektryczną wytworzoną w morskiej farmie wiatrowej i wprowadzoną do sieci w złotych za 1 MWh, będącej podstawą rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/2088.
- Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, Dz.U. z 2022 r. poz. 457 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich, Dz.U. z 2022 r. poz. 1624.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, Dz.U. z 2022 r. poz. 1385 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, Dz.U. z 2022 r. poz. 1029 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 18 sierpnia 2011 r. o bezpieczeństwie morskim, Dz.U. z 2022 r. poz. 515 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. z 2022 r. poz. 1378 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych, Dz.U. z 2022 r. poz. 1050.

Strony internetowe

<https://leonardo-energy.pl/pierwsza-energia-z-farm-wiatrowych-na-baltyku-dla-polski-w-2025-roku/> [dostęp: 21.12.2022].

<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/rozwoj-morskiej-energetyki-wiatrowej.html> [dostęp: 05.11.2022].

<https://polskieradio24.pl/42/273/artykul/3048943,kiedy-poplynie-prad-z-morskich-farm-wiatrowych-znamy-dane-resortu-aktywow-panstwowych> [dostęp: 21.12.2022].

<https://www.gov.pl/web/premier/uchwala-zmieniajaca-uchwale-w-sprawie-terminala-instalacyjnego-dla-morskich-farm-wiatrowych> [dostęp: 05.11.2022].

https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/9595,Offshore-Prezes-Urzedu-Regulacji-Energetyki-rozpatrzył-ostatni-wniosek-w-ramach-.html#_ftn1 [dostęp: 12.11.2022]

Wytwarzanie energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych w kontekście budowy magistrali *offshore* XXI w.

Streszczenie

Inwestycje w zakresie infrastruktury technicznej o przebiegu liniowym, takie jak linie elektroenergetyczne, stanowią podstawę funkcjonowania gospodarki w każdym zakątku globu. W ciągu najbliższych dekad infrastruktura elektroenergetyczna, wyprowadzająca olbrzymie, potencjalne zapasy mocy wytworzone w morskich farmach wiatrowych, będzie podstawą funkcjonowania całego sektora *offshore* oraz znacznej części całej polskiej gospodarki. W niniejszym artykule przedstawiono wizję magistrali *offshore* jako jednego z połączeń infrastrukturalnych o istotnym znaczeniu dla wschodzącego polskiego sektora *offshore*.

Słowa kluczowe: infrastrukturalne inwestycje liniowe, sektor *offshore*, magistrala *offshore*, krajowy system elektroenergetyczny.

Abstract

Linear technical infrastructure investments, such as power lines, are the basis for the functioning of the economy in every corner of the globe. In the coming decades, the power infrastructure that will output huge, potential reserves of power generated in offshore wind farms will be the basis for the functioning of the entire offshore sector and a significant part of the entire Polish economy. This paper presents a vision of the offshore main line as one of the infrastructural connections of significant importance for the emerging Polish offshore sector.

Keywords: infrastructural line investments, offshore sector, offshore trunk line, national power system.

1. Wstęp

Infrastrukturalne inwestycje liniowe od zarania dziejów ludzkości stanowią o rozwoju ośrodków miejskich, a w szerszym ujęciu o wzroście gospodarczym danego regionu czy też państwa. W przypadku północnej Polski pierwotnymi elementami infrastruktury liniowej, czasem ujmowanej w sposób symboliczny,

była z pewnością rzeka Wisła, którą spławiano towary – w głównej mierze zboże – do ulokowanego u jej ujścia do Bałtyku portu w Gdańsku¹. Podobną rolę, jaką dla gospodarki Gdańska miała Wisła i jej znaczenie transportowe, dla nowo powstałego miasta i Portu Gdynia pełniła budowa połączenia kolejowego do Górnego Śląska przez Kaszuby i Bydgoszcz. Stanowiły one *krwiobieg* obu miast-portów, a właściwie pełniły funkcję zasilającą w dobra pożądane na rynku globalnym, a stanowiące ówczesnie trzon eksportu obydwu portów.

Tym, czym dla obu trójmiejskich portów morskich są połączenia kolejowe, tym dla planowanych w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej morskich farm wiatrowych będą połączenia elektroenergetyczne liniami najwyższych napięć i kablami stałoprądowymi. Infrastruktura elektroenergetyczna wyprowadzająca olbrzymie, potencjalne zapasy mocy wytworzone w morskich farmach wiatrowych będzie podstawą funkcjonowania całego sektora *offshore* oraz znacznej części całej polskiej gospodarki. Jednym z takich planowanych przedsięwzięć jest budowa podziemnego kabla prądu stałego, który, niczym poszczególne odcinki transportowej magistrali węglowej w latach 30. XX w. dla portu w Gdyni, będzie pełnił rolę przesyłową części energii elektrycznej z morskich farm wiatrowych do Górnego Śląska.

2. Magistrala węglowa – studium przypadku

Wracając do analogii planowanej linii kablowej z magistralą węglową, warto nakreślić krótko historię linii kolejowej nr 201, stanowiącej obecnie północny odcinek magistrali. Dzisiaj to pierwszorzędna, częściowo także magistralna i zelektryfikowana, linia łącząca stację Nowa Wieś Wielka w powiecie bydgoskim ze stacją towarową Gdynia Port.

Do budowy nowego połączenia kolejowego ze Śląska do powstającego portu w Gdyni zmusiła rząd Polski polityka ówczesnych Niemiec. Port w Wolnym Mieście Gdańsk, posiadający swego rodzaju monopol na obsługę polskiego eksportu drogą morską, był miejscem, na którym nie sposób było oprzeć długofalowej polityki gospodarczej 32-milionowego kraju w środku Europy. Począwszy od propagandowych i często nużących tarć, i sporów pomiędzy Polakami a większością niemiecką w Gdańsku, po wzajemny bojkot towarów i wiele akcji sabotażowych, np. utrudniających pracę poczty czy też transport towarów

¹ R. Szymkiewicz, *Problemy gospodarczego wykorzystania dolnej Wisły*, „Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury” 2017, t. XXXIV, z. 64 (3/1/17), s. 141–151.

z Polski do gdańskiego portu, a na wzajemnych kradzieżach towarów kończąc, można uznać, iż powołanie już w 1920 r. specjalnej komisji, której zadaniem było wyznaczenie odpowiedniej lokalizacji dla budowy polskiego portu było działaniem, które mogłoby rozwiązać szereg lokalnych animozji z korzyścią dla polskiej gospodarki. Po latach praca komisji zaowocowała powstaniem, oddalonego o 15 km na północny zachód od Gdańska, nowego miasta w granicach II RP, którego początkowo całe istnienie i funkcjonowanie oparte było o budowę i następnie eksploatację gdyńskiego portu. Pierwsze statki zaczęto przyjmować w nieustannie rozrastającej się Gdyni już w 1926 r., wtedy też obroty nowego polskiego portu stanowiły 6% obrotów Gdańska, lecz w miarę postępującej rozbudowy, w 1930 r. całkowita masa towarów przeładowywanych w Gdyni stanowiła już 50% przeładunków Gdańska².

Rosnąca atrakcyjność przeładunkowa i wykorzystanie portu w Gdyni względem jej gdańskiego odpowiednika wzburzyły społeczność w Wolnym Mieście, chociaż to po stronie sąsiadów Polski leżała odpowiedzialność za radykalne ograniczenie importu węgla wydobywanego przez Polską Konwencję Węglową. Wskutek tego zapotrzebowanie na usługi portowe w Gdyni, mogące obsłużyć nowe rynki zbytu węglowodorów, wzrosło radykalnie. O ile port się rozwijał, zarówno wskutek inwestycji państwowych realizowanych przez Francusko-Polskie Towarzystwo Kolejowe, jak i inwestycji prywatnych, o tyle odczuwalnym problemem była przepustowość towarowych linii kolejowych i brak bezpośredniego połączenia polskiego portu z zagłębiem węglowym.

Konieczność kierowania do największego polskiego portu ładunków krajowego węgla kamiennego przez Herby Nowe – Ostrów Poznański – Bydgoszcz bądź też linią przez Częstochowę – Skierniewice – Toruń, czyli trasy nazywane ówczesnie *okólnymi*, generowała zbędne koszty związane z wydłużonym czasem transportu. Stąd też, w czerwcu 1925 r., doszło do przyjęcia ustawy sejmowej³ o budowie bezpośredniego, znacznie krótszego połączenia kolejowego Górnego Śląska z Pobrzeżem Kaszubskim, nazwanego magistralą węglową.

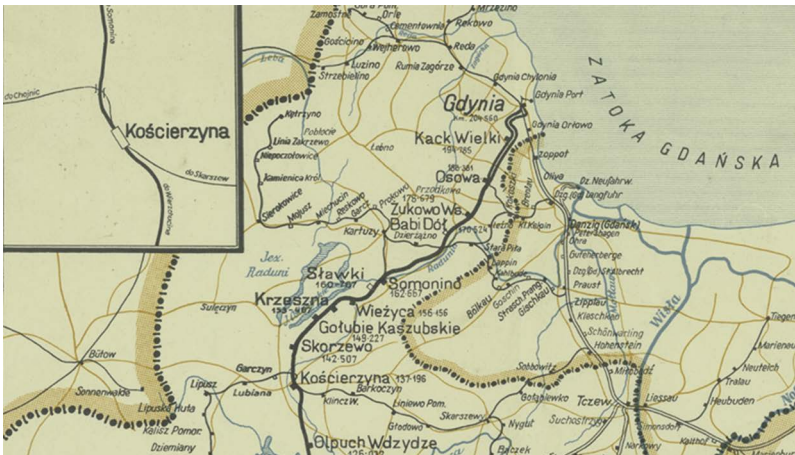
Magistrala była budowana w latach 1926–1933 i zaraz za powstaniem portu w Gdyni można uznać ją za największą inwestycję transportową czasów II Rzeczypospolitej. Cel powstania linii kolejowej z południa na północ Polski był

² Opracowanie własne na podstawie: *Obroty polskiego handlu zagranicznego drogą morską*, „Rocznik Rady Interessantów Portu w Gdyni” Rok VI 1936, Rada Interessantów Portu w Gdyni, Gdynia 1937.

³ Ustawa z dnia 23 września 1922 r. o budowie portu w Gdyni, Dz.U. z 1922 r. Nr 90, poz. 824.

prosty i jasno określony – obniżenie kosztów przewozu eksportowanego węgla kamiennego. Docelowo inwestycja miała zostać oddana do użytku w 1931 r., co – przy uwzględnieniu znacznej skali finansowej oraz przestrzennej (łącznie 552 km długości, z czego długość nowo wybudowanych linii to 458 km) – nie jest niczym, co wprawiłoby w zakłopotanie nawet dzisiejszych budowniczych kolei. Swoją drogę zaczynała w Herbach Nowych na Śląsku, przecinając na wysokości Zduńskiej Woli linię Warszawa – Kalisz, przechodząc przez Inowrocław i przez Maksymilianowo, Wdzydze, Kościerzynę, Krzeszną, Wieżycę, Somonino, Osowę, kończąc swój bieg w Gdyni (rys. 1.). Nowa trasa była krótsza od wykorzystywanego uprzednio transportu kolejowego przez Częstochowę o 66 km.

Rysunek 1. Odcinek północny magistrali kolejowej



Źródło: W. Groszek, *Mapa kolei Herby Nowe – Gdynia*, Francusko-Polskie Towarzystwo Kolejowe, Bydgoszcz 1933.

Jak oszacował Z. Tyszel w opracowaniu z 1930 r., samo obniżenie kosztu transportu węgla o 4,5 zł na tonie, przy 15 milionach ton przewidywanego eksportu, dałoby polskim kopalniom 70 mln zł oszczędności, które po zainwestowaniu w górnictwo wpłynęłyby na wzmoczenie wydobycia oraz wzrost zatrudnienia w branży o 10 do 15 tys. górników⁴.

Nowa linia kolejowa zapewniła, nowe i niezależne od sąsiadów Polski, rozwiązanie transportowe regionu zatrudniającego 40% robotników II Rzeczypospolitej, wydobywającego 74% krajowego węgla kamiennego, produkującego

⁴ Z.J. Tyszel, *Pod ojczystą banderą*, Liga Morska i Rzeźna Okręgu Zagłębia Węglowego, Katowice 1930, s. 112.

67% żelaza, 100% cynku i prawie 50% ołowiu⁵ z portem morskim. Wszystkie nadmiarowe dla krajowej gospodarki⁶, a wydobywane bądź produkowane na Śląsku, surowce i produkty mogły w sposób sprawny i tani zostać przetransportowane do gdyńskiego hubu i stać się następnie elementem handlu zagranicznego II Rzeczypospolitej z innymi rynkami Europy oraz świata (i w dużej mierze tak też było). Swoją przedwojenną historię port wraz z magistralą zamykają głównie pod znakiem transportu węgla kamiennego, stanowiącego nawet 80% wszystkich ładunków eksportowanych przez gdyński port. Z kolei w zakresie importu magistrala kolejowa ułatwiła przewóz surowców niezbędnych dla polskiego przemysłu metalowego, takich jak rudy żelaza czy też złomu żelaznego. Bez jej budowy i następnie eksploatacji rola portu gdyńskiego w latach 30. XX w. byłaby nieporównywalnie mniejsza, co zapewne miałyby swoje negatywne konsekwencje rzutujące także na obecną sytuację gospodarczą Pomorza Gdańskiego i Polski.

3. Uwarunkowania rozwoju i diagnoza stanu istniejącego sektora morskiej energetyki wiatrowej

Droga do rozpoczęcia inwestycji polegających na budowie, a następnie eksploatacji morskich farm wiatrowych w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej, to kilkanaście lat dyskusji, fragmentarycznie uzupełnianej fachową pracą i niezbędnymi opracowaniami. Począwszy od zwykłej ignorancji decydentów w zakresie rozwoju polskiej elektroenergetyki w oparciu o szeroko rozumiany mikś energetyczny, poprzez nieuregulowaną sytuacją planistyczną obszaru, budowa polskich morskich farm wiatrowych na dobre przyspieszyła wraz z przyjęciem przez Radę Ministrów w kwietniu 2021 r. *Planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej w skali 1:200 000*⁷. To ten dokument podzielił polską część Bałtyku ze względu na jej funkcje, takie jak np.: akwakultura,

⁵ K. Jeziorański, *Śląsk – Bałtyk*, „Polska na Morzu. Pismo Ligi Morskiej i Kolonialnej” 1937, nr 9, s. 4–5.

⁶ Źródła wspominają też o transporcie magistralą węglową ładunków z Czechosłowacji, Węgier i Austrii do portu w Gdyni.

⁷ 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. poz. 935.

dziedzictwo kulturowe, badania naukowe, infrastruktura techniczna, funkcjonowanie portu lub przystani, obronność i bezpieczeństwo państwa, ochrona brzegu morskiego, ochrona środowiska i przyrody, pozyskiwanie, rozpoznawanie złóż kopalin oraz wydobywanie kopalin ze złóż, rybołówstwo, transport, turystyka, sport i rekreacja, uwarunkowany środowiskowo rozwój lokalny, wielofunkcyjny rozwój gospodarczy, sztuczne wyspy i konstrukcje, a także pozyskiwanie energii odnawialnej. Pod pojęciem funkcji „pozyskiwanie energii odnawialnej” kryją się obszary związane z możliwą lokalizacją polskich morskich elektrowni wiatrowych. Funkcja ta w znaczeniu zapisów Planu oznacza „pozyskiwanie, przetwarzanie, przesyłanie i gromadzenie w polskich obszarach morskich energii ze źródeł odnawialnych, w szczególności z wiatru, falowania, prądów morskich, słońca oraz organizmów morskich (biogaz), w tym wznoszenie konstrukcji niezbędnych do pozyskiwania i przesyłania energii wraz z infrastrukturą towarzyszącą oraz konstrukcji służących przetwarzaniu i gromadzeniu energii”.

Nieco wcześniej, bo w marcu 2021 r., Minister Klimatu i Środowiska podpisał obwieszczenie w sprawie *Polityki energetycznej państwa do 2040 r.* (PEP2040)⁸, w którym ujęto, iż elementem Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) będą morskie elektrownie wiatrowe o szacowanej mocy 5,9 GW do 2030 r. oraz 9,6 GW do 2040 r. Dane podane w PEP2040 należałoby jednak uznać za szacunkowe, gdyż jeszcze w 2021 r. założenia *Polityki*, odnoszące się do prognozowanej mocy zainstalowanej w elektrowniach słonecznych, przyjęte dla 2030 r. na poziomie 5,1 GW, zostały przekroczone już w 2021 r. li tylko przez instalacje prosumenckie (ponad 6 GW), zaś założenia dotyczące energetyki wiatrowej na lądzie w obliczu obecnych dążeń do zwiększenia jej udziału w krajowym miksie energetycznym również wydają się nierealne do wypełnienia (zakłada się spadek mocy zainstalowanej w *onshore* z ok. 8 GW w 2022 r. do 4,8 GW w 2035 r. i 6,9 GW w 2040 r.).

Prognozowana wielkość produkcji energii elektrycznej założona w PEP2040 dla sektora *offshore* to 24 TWh netto w 2030 r., 39,2 TWh w 2035 r. i 39,4 TWh w 2040 r. Dla porównania w 2040 r. elektrownie wiatrowe na morzu będą produkowały więcej energii elektrycznej od elektrowni zawodowych zasilanych węglem kamiennym, a różnica ta wyniesie aż 20,2 TWh netto.

Tak znaczne w skali kraju potencjalne zasoby mocy pochodzącej z morskich farm wiatrowych wymagają już teraz znacznych inwestycji związanych

⁸ Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. z 2021 r. poz. 264.

z rozwojem systemu przesyłowego najwyższych napięć, stanowiącego trzon Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, wchodzącego od kilku lat w rozpuędzającą się rewolucję technologiczną.

4. Krajowy System Elektroenergetyczny – epokowe zmiany

Ostatnią dekadę w polskiej elektroenergetyce charakteryzował bardzo dynamiczny wzrost mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych na lądzie, co tylko w latach 2010–2016 oznaczało trzykrotny wzrost zainstalowanej mocy elektrycznej. Następnie w Polsce wzrost ten spowolnił do kilku procent rocznie, przy czym, np. w województwach: pomorskim i zachodniopomorskim nadal przekraczał kilkanaście procent rok do roku. Z kolei moc zainstalowana w instalacjach fotowoltaicznych tylko w latach 2015–2021 wzrosła siedemdziesięciokrotnie – ze 100 MW w 2015 r., do 7000 MW (7 GW) w grudniu 2021 r. Kolejne kilkanaście lat oznacza zarówno dla systemu wytwórczego, jak i przesyłowego KSE, inwestycje i zmiany mogące zostać porównane tylko z odbudową i scalaniem kraju po II wojnie światowej.

Zgodnie z zapisami *Planu rozwoju sieci przesyłowej na lata 2023–2032* (dalej: *Planem rozwoju*), 31 grudnia 2021 r. PSE S.A. posiadały zawarte umowy na przyłączenie nowych jednostek wytwórczych energii elektrycznej o mocy 22 390 MW, w tym 11 117 MW w odnawialnych źródłach energii, a także 11 273 MW w konwencjonalnych jednostkach wytwórczych. Do 27 grudnia 2021 r. PSE uzgodniły także warunki przyłączenia lub zawarły umowy o przyłączenie do sieci 110 kV dla 5234 MW źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych oraz ponad 2000 MW dla synchronicznych jednostek wytwórczych, magazynów energii, sieci dystrybucyjnych nieposiadających bezpośredniego połączenia z siecią przesyłową i innymi odbiorcami. Tak olbrzymie liczby, związane z planowanymi nowymi mocami, nie wyczerpują zainteresowania inwestorów oraz nie obejmują źródeł OZE przyłączonych do napięcia niższego niż 110 kV, czyli np. wszelkiego rodzaju przydomowych źródeł prosumenckich.

Wedle danych PSE na dzień 31 grudnia 2021 r. moc instalacji OZE (z zakresu morskich farm wiatrowych), dla których zawarto umowy o przyłączenie do sieci przesyłowej, wynosiła 8389 MW. Szacuje się, że w perspektywie roku 2032 r. w KSE może powstać nawet 10,9 GW mocy w morskich elektrowniach wiatrowych o potencjale produkcyjnym 40 TWh (czyli zdecydowanie więcej niż uwzględniają założenia PEP), a także ponad 20 GW źródeł słonecznych

o potencjale produkcji rzędu 21 TWh oraz ponad 14 GW lądowych elektrowni wiatrowych o potencjale rzędu 37 TWh, co w sumie znacznie przekroczy poziom 50% prognozowanego (a więc większego niż obecnie) zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w 2032 r.

Tabela 1. Podmioty *offshore* ubiegające się o przyłączenie do krajowej sieci przesyłowej

Miejsce przyłączenia (stacja elektroenergetyczna)	Moc [MW]	Wnioskodawca	Termin przyłączenia
Słupsk Wierzbęcino	720	MFW Bałtyk II Sp. z o.o.	30.11.2025 r.
	319,8	Potęgowo Mashav Sp. z o.o.	26.08.2023 r.
	720	MFW Bałtyk Sp. z o.o.	30.11.2025 r.
Choczewo	1045,5	Elektrownia Wiatrowa Baltica 3 Sp. z o.o.	31.05.2027 r.
	1498	Elektrownia Wiatrowa Baltica 2 Sp. z o.o.	09.03.2028 r.
	1200	Baltic Power Sp. z o.o.	22.02.2028 r.
	896	Elektrownia Wiatrowa Baltica 1 Sp. z o.o.	31.09.2031 r.
	399	C-Wind Polska Sp. z o.o.	30.05.2027 r.
Suma:	8389		

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, PSE, Konstancin-Jeziorna 2022.

Dodatkowo w latach 30. XXI w. należy oczekiwać uruchomienia (w trzech etapach) elektrowni jądrowej o mocy do 3750 MW, zlokalizowanej w powiecie wejherowskim, w gminie Choczewo w miejscowościach Lubiatowo-Kopalino. Stanowić ona będzie kolejne, duże źródło mocy, zlokalizowane na północy Polski, zwiększające i tak znaczne potrzeby dalszej modernizacji istniejących oraz budowy kolejnych połączeń elektroenergetycznych z centralną i południową częścią kraju.

5. Potrzeby infrastrukturalne województwa pomorskiego, związane z rozwojem MFW

Wszystkie zaplanowane inwestycje, związane z wyprowadzeniem mocy z morskich farm wiatrowych na ląd i w głąb Polski, a także z przesyłem wyprodukowanej energii elektrycznej z planowanej elektrowni jądrowej na południe kraju, dotyczą w ogromnej mierze obszaru województwa pomorskiego.

Oznacza to, iż region pozbawiony dotychczas znacznych źródeł wytwórczych energii elektrycznej stanie się największym węzłem elektroenergetycznym w Polsce (dwukrotnie większym niż np. elektrownia Bełchatów). Tym samym sieć przesyłowa w najbliższych kilku-, kilkunastu latach powinna umożliwiać przyłączenie na obszarze Pomorza nawet ok. 15 GW nowych źródeł mocy, nie uwzględniając przy tym inwestycji w *onshore* (mimo obowiązującej tzw. ustawy wiatrakowej, sektor farm wiatrowych w Pomorskiem rozwija się nieustannie w wybranych lokalizacjach wypełniających ustawowe wymogi, tj. w powiatach: człuchowskim i słupskim) oraz farmy fotowoltaiczne⁹ i magazyny energii¹⁰.

Wymagania postawione przed operatorem systemu przesyłowego (OSP), jakim jest PSE S.A., zostały ujęte w *Planie rozwoju* i uwzględniają m.in. następujące inwestycje, obejmujące swym zasięgiem województwo pomorskie (rys. 2):

- rozbudowę i modernizację wszystkich istniejących stacji elektroenergetycznych w województwie pomorskim (w tym stacji Słupsk Wierzbicino – celem przystosowania do odbioru mocy z morskich farm wiatrowych, zob. tab. 1.);
- budowę nowych stacji elektroenergetycznych: Krzemienica (gm. Słupsk), Choczewo (gm. Choczewo) oraz dwóch dedykowanych elektrowni jądrowej (prawdopodobnie zlokalizowanych w: gminie Choczewo i w gminie Kościerzyna: Dobrogoszcz);
- budowę stacji przekształtnikowej HVDC celem obsługi połączenia planowanym podmorskim kablem Polska – Litwa (faktycznie to rozbudowa

¹ Z danych zebranych przez Pomorskie Biuro Planowania Regionalnego wynika, iż – po przeanalizowaniu wykazów decyzji o warunkach zabudowy dla gmin województwa pomorskiego – wydano ponad 1200 WZ-tek dla farm fotowoltaicznych o mocy większej od 1 MW. Z kolei największa w Polsce, a nawet w Europie Środkowo-Wschodniej, farma fotowoltaiczna została oddana do użytku jesienią 2022 r. i jest zlokalizowana w Zwartowie w gminie Choczewo (204 MW).

² Tylko w Żarnowcu planowana jest budowa magazynu energii elektrycznej o mocy 205 MW.

istniejącej stacji Żarnowiec o infrastrukturę umożliwiającą eksport/import prądu stałego z/do Litwy);

- modernizację istniejących linii 400 kV i budowę nowych linii 400 kV: Choczewo – nacięcie linii 400 kV Gdańsk Błonia – Grudziądz Węgrowo, Choczewo – Gdańsk Przyjaźń, Choczewo – Żarnowiec, Dunowo – Krzemienica, Dobrogoszcz – rejon Konina, elektrownia jądrowa – Dobrogoszcz;
- budowę połączenia kablowego HVDC *Harmony Link* Polska – Litwa (Żarnowiec – Darbenai);
- budowę połączenia kablowego HVDC – magistrala *offshore*¹¹ wraz z dedykowaną jej stacją konwertorową AC/DC (z prądu zmiennego na prąd stały) (rys. 2.).

6. Magistrala *offshore* XXI w.

Wszystkie ww. inwestycje infrastruktury przesyłowej stanowić będą w przyszłości nowy trzon Krajowego Systemu Elektrowni, który „przestawi” punkt ciężkości związany z produkcją energii elektrycznej z centralnej i południowej Polski na północ, wraz ze strefą przyległą. Skala potrzeb nie pozostawia złudzeń – zmierzamy w kierunku rewolucji elektroenergetycznej¹². Z kolei rozbudowy sieci połączeń kablowych HVDC, jak: Żarnowiec – Darbenai, a zwłaszcza powstanie magistrali *offshore*, to obraz rewolucji technologicznej.

Łącznie polski OSP planuje w latach 2023–2032 wykonanie 775 km torów linii HVDC, z czego 175 km to połączenie kablowe Polski z Litwą po dnie Morza Bałtyckiego, zaś pozostałe 600 km związane jest z budową magistrali. Linia prądu stałego to także wymóg budowy dwóch konwerterów HVDC na początku i na końcu linii, w tym wypadku w okolicy Słupska oraz pod Rybnikiem. Jednym zdaniem, moc przesyłana bezpośrednio z punktu A do B bez stacji pośrednich wymaga zmiany napięcia w pierw ze zmiennoprądowego na stałoprądowe, a następnie przed włączeniem do KSE ze stałoprądowego na zmiennoprądowe. Rozwiązanie to niweluje problem potrzeby wyprowadzenia mocy pochodzącej głównie z morskich farm wiatrowych z zachodniej części województwa pomorskiego (obszaru powiatu słupskiego), a także częściowo, choć

³ W *Planie rozwoju* inwestycja została nazwana jako *połączenie HVDC północ-południe*.

⁴ KSE zmienia się także pod względem długości sieci przesyłowych. Tylko do 2032 r. łącząca obecnie ok. 15 600 km sieć NN wydłuży się o 4339 km torów linii 400 kV oraz skróci o 259 km linii 220 kV (m.in. w wyniku ich zastąpienia liniami 400 kV).

nał w niewystarczającym stopniu, bilansować będzie braki mocy na południu Polski, związane z wycofaniem znacznej części źródeł konwencjonalnych. Możliwość sterowania przepływem energii i jednoczesna niezależność danego przepływu od rozproszania mocy w sieci AC (prądu zmiennego), wraz z tym, iż odległość pomiędzy stacjami stanowi znikome znaczenie, a w związku z tym niewielkie straty energii na przesył, czyni technologię HVDC przy jej zastosowaniu na lądzie najlepszym z możliwych rozwiązań.

Rysunek 2. Zestawienie planowanych inwestycji w KSE na obszarze woj. pomorskiego



Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, PSE, Konstancin-Jeziorna 2022; geportal.gov.pl; sipam.gov.pl oraz danych Pomorskiego Biura Planowania Regionalnego w Gdańsku.

Kolejnym istotnym zjawiskiem, świadczącym o potrzebie zainwestowania w nową linię DC, jest zdaniem autorów *Planu rozwoju* zmieniająca się w czasie geograficzna nierównomierność „generacji OZE oraz kierunków wymiany transgranicznej w powiązaniu z zapotrzebowaniem odbiorców i generacją źródeł PV. Efektem tego jest wysokie obciążenie tylko niektórych linii w pewnym okresie, podczas gdy w innym okresie obciążenie to przenosi się na inne linie”¹³.

¹³ *Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne, Konstancin-Jeziorna 2022, s. 96.

Powstanie magistrali HVDC o długości 600 km oznacza, iż będzie ona najdłuższą linią kablową prądu stałego w Polsce, o skali 150-krotnie większej niż aktualnie najdłuższy odcinek kablowy NN (najwyższych napięć) charakteryzujący się napięciem 220 kV oraz długością 4 km na odcinku Praga do nacięcia linii napowietrznej Miłosna-Mory. W skali przestrzennej magistrala *offshore* to także podobna do linii 400 kV zajętość terenu przy zdecydowanie większej przepustowości.

Możliwym do przewidzenia jest, iż warunki rozwojowe polskiej elektroenergetyki, oparte aktualnie głównie o potencjał wytwórczy energii wiatrowej na Morzu Bałtyckim oraz częściowo o źródła *onshore*, powstające głównie również na północy Polski, oznaczać będą potrzebę budowy kolejnych połączeń HVDC, co też zostało wskazane w *Planie rozwoju* polskiego operatora systemu przesyłowego.

Szacuje się, iż czas życia magistrali *offshore* będzie nie krótszy niż 60 lat, zaś jej opłacalność staje się większa od linii napowietrznych prądu zmiennego po około 30. latach użytkowania. Podobnie było podczas budowy magistrali węglowej, która wprawdzie od razu po oddaniu do użytku rozwiązywała częściowo problemy związane z transportem węgla kamiennego do portu w Gdyni, lecz nakład poniesionych na nią kosztów względem możliwych do wyliczenia korzyści zwróciłby się zapewne nie szybciej niż w połowie lat 40. (przy uwzględnieniu warunków braku konfliktu zbrojnego).

7. Wnioski

Inwestycje infrastruktury technicznej o przebiegu liniowym, takie jak: linie kolejowe, linie elektroenergetyczne, kable, gazociągi, ropociągi czy nawet drogi dojazdowe do istotnych gospodarczo i infrastrukturalnie obiektów (np. fabryk, elektrowni, portów, lotnisk, terminali intermodalnych itd.) stanowią podstawę funkcjonowania gospodarki w każdym zakątku globu.

Podobnie jak gdyński port nie powstałby bez połączonych z nim linii kolejowych, a następnie nie rozwinąłby się bez magistrali węglowej, której oddanie do użytku znacznie usprawniło i urealniło ekonomicznie transport węgla kamiennego do Gdyni, dając także impuls do rozwoju zaplecza górniczego Górnego Śląska, tak też morskie farmy wiatrowe nie mogą funkcjonować bez odpowiednio zaprojektowanej i zbudowanej infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej na ląd. Magistrala *offshore*, niczym magistrala węglowa, nie będzie stanowiła jedyne połączenia infrastrukturalnego, na którym będzie oparta eksploatacja danego obiektu (tj. portu w przypadku magistrali węglowej), czy też turbin wiatrowych, jak w przypadku morskich farm wiatrowych. Teoretycznie bez obu

z wymienionych magistrali eksploatacja, zarówno portu morskiego, jak i sektora MEW, będzie możliwa, choć w ograniczonym i zdecydowanie mniej korzystnym dla gospodarki krajowej zakresie.

W przypadku sektora *offshore* jego funkcjonowanie bez kabla HVDC obciążone byłoby większymi stratami w przesyłce energii poniżej linii Poznań – Warszawa, tj. obszaru Polski, w którym zapotrzebowanie na energię elektryczną jest największe, zaś funkcjonowanie KSE w niewielkim zakresie byłoby bardziej narażone na niekorzystne czynniki atmosferyczne i związane z nimi uszkodzenia linii napowietrznych 400 kV.

Dodatkowo inwestycja w najdłuższy w Polsce kabel prądu stałego może okazać się przełomową dla dalszego rozwoju sektora sieci przesyłowej na lądzie w postaci kabli stałoprądowych, a tym samym dla racjonalności dalszego rozwoju sektora MEW i zwiększania zainstalowanych mocy w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej, znacznie przekraczających założenia *Polityki energetycznej państwa do 2040 r.*

Bibliografia

- Groszek W., *Mapa kolei Herby Nowe – Gdynia*, Francusko-Polskie Towarzystwo Kolejowe, Bydgoszcz 1933.
- Jeziorański K., *Śląsk – Bałtyk*, „Polska na Morzu. Pismo Ligi Morskiej i Kolonialnej” 1937, nr 9. *Obroty polskiego handlu zagranicznego drogą morską*, „Rocznik Rady Interesantów Portu w Gdyni” Rok VI 1936, Rada Interesantów Portu w Gdyni, Gdynia 1937.
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., M.P. z 2021 r. poz. 264.
- Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2023–2032*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., Konstancin-Jeziorna 2022.
- 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. poz. 935.
- Szymkiewicz R., *Problemy gospodarczego wykorzystania dolnej Wisły*, „Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury” 2017, t. XXXIV, z. 64 (3/1/17), s. 141–151.
- Tyszel Z.J., *Pod ojczystą banderą*, Liga Morska i Rzeczna Okręgu Zagłębia Węglowego, Katowice 1930.
- Ustawa z dnia 23 września 1922 r. o budowie portu w Gdyni, Dz.U. z 1922 r. Nr 90, poz. 824.

Badania gruntu w procesie projektowania morskiej farmy wiatrowej

Streszczenie

Budowa każdego obiektu związanego z gruntem wymaga zbadania podłoża, na którym będzie posadowiony. W przypadku morskich farm wiatrowych, gdzie fundamenty turbin osadza się w dnie na głębokości sięgającej kilkudziesięciu metrów, rozpoznanie właściwości gruntu wymaga zaangażowania specjalistycznych metod, sprzętu i ludzi z odpowiednim doświadczeniem i wiedzą. W niniejszym artykule zarysowano przebieg takich prac i wskazano przepisy prawa, regulujące ich realizację.

Słowa kluczowe: morska farma wiatrowa, geofizyka, geotechnika, badania gruntu.

Abstract

The construction of each object related to the ground requires examination of the ground on which it will be placed. In the case of offshore wind farms, where the foundations of the turbines are embedded in the bottom at a depth of several dozen meters, the recognition of the soil properties requires the involvement of specialized methods, equipment and people with appropriate experience and knowledge. This paper outlines the course of such works and indicates the legal provisions governing their implementation.

Keywords: offshore wind farm, geophysics, geotechnics, soil testing.

1. Wstęp

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej jest wpisany w prawodawstwo Unii Europejskiej¹ oraz jest wyraźnie zaznaczony w, powiązanim z nim, *Krajowym planie na rzecz energii i klimatu 2021–2030* (KPEiK)² oraz w *Polityce energetycznej*

¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dz. Urz. UE L 140, 05.06.2009, s. 16–62.

² *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu 2021–2030* (KPEiK), <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu> [dostęp: 24.02.2023].

Polski do 2040 r. (PEP2040)³. Wspomniany KPEiK przewiduje, że pierwsza polska farma wiatrowa powinna zostać uruchomiona około 2025 r., a cały sektor morskiej energetyki wiatrowej w perspektywie 2040 r. będzie miał największy udział w ilości energii dostarczanej z odnawialnych źródeł energii (OZE). Przewiduje się, że całkowita moc morskich farm wiatrowych osiągnie ok. 3,8 GW w roku 2030, a dziesięć lat później będzie to około 8 GW. Aktualnie w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej wielu inwestorów prowadzi prace przygotowawcze do instalacji turbin wiatrowych i rozpoczęcia wytwarzania energii. Niniejsza praca obejmuje część tych działań, związaną z badaniami dna morskiego i budowy geologicznej strefy przypowierzchniowej, a także badań w rejonie wyprowadzenia kabla eksportowego na ląd.

Konieczność wykonania badań podłoża gruntowego nie wynika wprost z przepisów regulujących rozwój morskich farm wiatrowych, jest jednak niezbędna dla spełnienia wymagań stawianych w procesach administracyjnych, związanych z decyzją środowiskową i pozwoleniem na budowę, oraz dla właściwego zaprojektowania poszczególnych elementów przedsięwzięcia. Aktualnie w części Morza Bałtyckiego, stanowiącej polską wyłączną strefę ekonomiczną, rozwijane są tylko projekty farm, gdzie turbiny są trwale związane z podłożem, dlatego pominięte tu zostaną zagadnienia specyficzne dla farm pływających.

Po zdobyciu przez inwestora *Pozwolenia na wznoszenie sztucznych wysp* (PSZW), które określa obszar projektu, kolejnym krokiem jest złożenie wniosku o wydanie *Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach* (DŚU) zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko⁴. Do takiego wniosku dołączyć należy raport o oddziaływaniu na środowisko⁵, który m.in. powinien zawierać informacje o rodzaju dna i podłoża gruntowego. Dla celów sporządzenia takiego raportu wykonuje się wiele badań hydrograficznych, mających na celu scharakteryzowanie osadów dennych, a także pobiera się próbki tych osadów dla bardziej szczegółowego rozpoznania.

Następnym krokiem w procesie rozwoju farmy wiatrowej jest stworzenie projektu budowlanego⁶ zgodnego z DŚU oraz uwzględniającego szereg

³ *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, M.P. z 2021 r. poz. 264.

⁴ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz.U. z 2019 r. poz. 1839.

⁵ Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 17 marca 2022 r. w sprawie formatu dokumentu zawierającego wyniki inwentaryzacji przyrodniczej oraz formatu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, Dz.U. z 2022 r. poz. 652.

⁶ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, Dz.U. z 2021 r. poz. 2351.

lokalnych zmiennych, m.in. warunków wiatrowych oraz budowę geologiczną podłoża. Dla inwestora istotny jest aspekt ekonomiczny przedsięwzięcia, a im dokładniejsze rozpoznanie na wczesnym etapie, tym mniejsze ryzyko związane z projektowaniem i budową. Niezwykle istotnym aspektem jest wybór rodzaju i właściwe zaprojektowanie fundamentów turbin. Rodzaj fundamentów definiuje koszt fabrykacji, wymagania względem transportu, instalacji, a nawet portu instalacyjnego⁷. Z tego powodu inwestorzy dokładają wszelkich starań, by jak najdokładniej poznać właściwości geotechniczne gruntu, na którym będą posadawiane fundamenty.

Nie mniej ważnymi elementami morskiej farmy wiatrowej są kable odprowadzające energię z poszczególnych generatorów do morskiej stacji elektroenergetycznej oraz kabel eksportowy łączący stację morską z punktem odbioru energii na lądzie. Kable te układa się w zagłębieniu w dnie i przykrywa materiałem skalnym, a dla właściwego przebiegu tego procesu również jest ważne rozpoznanie właściwości osadów, w których wykonywane będą wspomniane prace. Szczególnym punktem na trasie kabla eksportowego jest miejsce przekroczenia linii brzegowej. Plaża i sąsiadujące z nią wydmy są chronione w ramach obszarów Natura 2000, stąd przekroczenie pasa plaży i wydm należy wykonać w sposób nienaruszający ich walorów przyrodniczych. Najczęściej wybieraną metodą bezwykopową jest przewiert sterowany poziomy (HDD⁸), a jego realizacja wymaga szczegółowego rozpoznania gruntu, w którym będzie prowadzony.

2. Metodologia prac dla obszaru morskiej farmy wiatrowej

Badania gruntu można podzielić na trzy kategorie w zależności od metody i przeznaczenia: hydrograficzne, geofizyczne i geotechniczne. Pierwsze dwie kategorie można uznać za nieinwazyjne, co znaczy, że podczas ich wykonywania nie narusza się powierzchni podłoża, podczas gdy prace geotechniczne wymagają pobrania próbek w otworach wiertniczych bądź wykonania sondowań przez zagłębienie w podłożu specjalistycznych urządzeń. Wykonuje się również pomiary geofizyczne w otworach wierconych dla celów geotechnicznych.

Prace badawcze wykonuje się etapami, uszczegóławiając ich zakres. Przed przystąpieniem do prac terenowych dobrą praktyką jest zapoznanie się

⁷ A. Kolios et al., *A Multi-Criteria, Decision Making Method to Compare Support Structures for Offshore Wind Turbines*, Ewec 2010.

⁸ *Horizontal directional drilling*.

z materiałami archiwalnymi. Źródłem takich materiałów dla polskich obszarów morskich jest Narodowe Archiwum Geologiczne, gromadzące dane i dokumenty, które, na mocy prawa geologicznego i górniczego⁹, podmioty wykonujące badania geologiczne zobowiązane są przekazywać do archiwum. Na ich podstawie można stworzyć wstępną koncepcję projektu oraz zaplanować kolejne prace rozpoznawcze.

Po określeniu ogólnej koncepcji, przystępuje się do zbierania nowych danych. W pierwszym kroku wykonuje się obrazowanie dna wraz z pobraniem próbek dla celów stworzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, a także wykonuje się wstępne badania geotechniczne i geofizyczne. Na podstawie tych ostatnich tworzy się wyjściowy model budowy podłoża, uwzględniający stratygrafię, litologię i właściwości mechaniczne warstw gruntu. Mając taki model, można przystąpić do projektowania fundamentów i metody ich posadawiania oraz do precyzowania planu rozmieszczenia poszczególnych turbin i morskiej stacji elektroenergetycznej.

Po wykonaniu interpretacji i analiz wyników badań wstępnych oraz doprecyzowaniu koncepcji budowy i rozmieszczenia turbin, przystępuje się do badań szczegółowych. Prace te mają na celu zebranie danych w konkretnych miejscach, gdzie będą prowadzone prace budowlane. Ze względu na zakwalifikowanie sztucznych wysp i innych skomplikowanych budowli morskich do trzeciej kategorii geotechnicznej¹⁰, konieczne jest sporządzenie opinii geotechnicznej, a zakres prac niezbędnych dla jej sporządzenia obejmuje między innymi wiercenia, sondowania, badania presjometryczne, próbne obciążenia gruntu, a także przeprowadzenie obliczeń analitycznych i numerycznych dla przyjętego modelu podłoża. Opinię geotechniczną dołącza się do wniosku o pozwolenie na budowę.

Dla obszaru farmy wiatrowej wykonuje się prace hydrograficzne i geofizyczne – metodami skanowania echosondą wielowiązkową, sonarem bocznym, metodami profilowania sejsmicznego – oraz badania magnetometryczne. W zakres prac geotechnicznych wchodzi zaś sondowanie penetrometrem stożkowym (CPT) oraz pobieranie próbek rdzeniowych w otworach wiertniczych, które są poddawane szeregowi badań laboratoryjnych dla określenia ich właściwości mechanicznych. Szczegółowy program prac zależy od stopnia

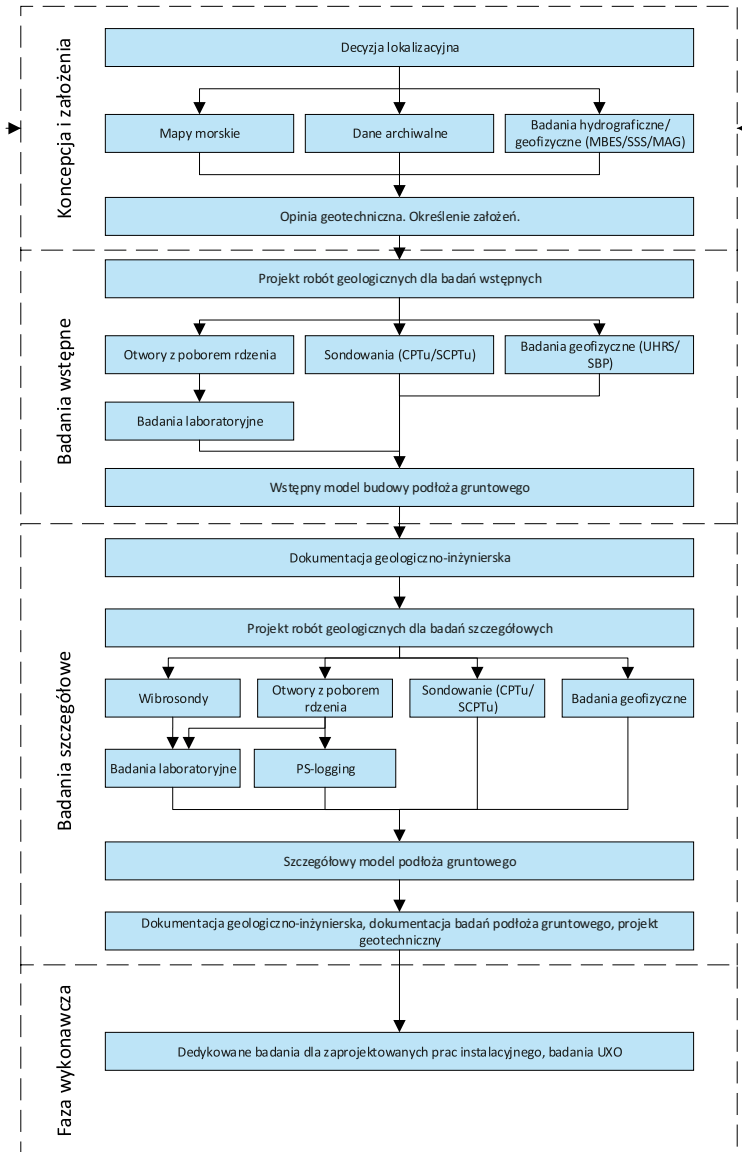
⁹ Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze, Dz.U. z 2019 r. poz. 868 z późn. zm.

¹⁰ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz.U. z 2012 r. poz. 463.

skomplikowania podłoża i założeń projektowych. Poszczególne rodzaje badań omówiono szerzej w dalszej części niniejszej pracy.

Przykładowy proces realizacji badań gruntowych jest przedstawiony na poniższym schemacie.

Rysunek 1. Schemat realizacji prac geologicznych



3. Metodologia prac dla korytarzy kablowych

Podobnie jak dla turbin wiatrowych, instalacja kabli podmorskich wymaga znajomości budowy podłoża, jak i przeszkód, które można napotkać na trasie kabla. Kable najczęściej instaluje się w zagłębieniach w dnie morskim na głębokość kilku metrów, stąd, aby wybrać odpowiednią technologię, należy szczegółowo poznać warunki gruntowe. Szczególnie istotne dla przebiegu prac instalacyjnych jest upewnienie się, że w rejonie układania kabli nie znajdują się przeszkody zagrażające bezpieczeństwu prac. W szczególności do takich zagrożeń zaliczyć należy nagromadzenia głazów oraz niewybuchy (UXO¹¹) i zatopioną broń chemiczną (CWA¹²).

Zakres badań jest nieco odmienny niż dla rozpoznania gruntu w celu posadawiania turbin, ze względu na znacznie mniejszą głębokość rozpoznania. Dla fundamentów jest to kilkadziesiąt metrów pod dnem, podczas gdy dla instalacji kabli istotna jest znajomość kilkumetrowej warstwy przypowierzchniowej. Obszar korytarza kablowego rozpoznaje się przy użyciu hydrograficznych badań powierzchniowych (MBES¹³, SSS¹⁴), profilowania sejsmoakustycznego o wysokiej rozdzielczości i niewielkiej penetracji z użyciem profilowania podpowierzchniowego (SBP¹⁵), magnetometru oraz zespołu badań geotechnicznych składających się z pobierania płytkich rdzeni za pomocą wibros sondy oraz powiązanych prac laboratoryjnych i badań penetrometrycznych o znacznie mniejszym zagłębieniu niż w przypadku badań dla fundamentów. Zakres prac laboratoryjnych mniej ma na celu zbadanie wytrzymałości mechanicznej gruntu, a bardziej jest nakierowany na poznanie właściwości, które bezpośrednio wpływają na oddziaływanie materiału skalnego na kabel.

4. Metodologia badań w strefie brzegowej

Przewierty sterowane (HDD) rozpoczynają się za pasem wydm i przebiegają na głębokości od kilkunastu, do kilkudziesięciu metrów pod powierzchnią, aż do punktu wyjścia położonego na dnie morskim poza strefą przyboju, czyli

¹¹ *Unexploded ordnance.*

¹² *Chemical warfare agent.*

¹³ *Multi beam echosounder.*

¹⁴ *Side scan sonar.*

¹⁵ *Sub-bottom profiler.*

na głębokości kilku metrów. Stabilność takiego otworu oraz dobór parametrów wiercenia zależą od rodzaju przewiercanych warstw, dlatego wcześniej wykonuje się rozpoznanie geofizyczne i geotechniczne. Najczęściej stosowanymi metodami są sejsmoakustyczne profilowania refrakcyjne uzupełnione przez tomografię elektrooporową. Pomocne może też okazać się sejsmiczne profilowanie refleksyjne. Wyniki tych badań są uszczegóławiane próbkowaniem w otworach i sondowaniami geotechnicznymi (CPT¹⁶) do głębokości zależnej od planowanej trajektorii przewiertu sterowanego. Prace te przeprowadza się zarówno na lądzie, jak i w morzu.

5. Badania hydrograficzne

Ten rodzaj badań ma za zadanie dostarczyć szczegółową mapę batymetryczną, rozpoznać typy zalegających na dnie osadów i rozpoznać obiekty znajdujące się na dnie. Na prowadzenie badań hydrograficznych nie jest konieczne zdobycie pozwolenia. Prace hydrograficzne reguluje Ustawa o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej¹⁷ oraz rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej¹⁸. Zgodnie z tymi aktami badania hydrograficzne muszą być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje potwierdzone przez Państwową Służbę Hydrograficzną lub zagraniczne instytucje posiadające aktualne certyfikaty Międzynarodowej Organizacji Hydrograficznej oraz muszą spełniać minimalne wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Obrony Narodowej¹⁹. Wyniki tych badań podmiot je wykonujący jest zobowiązany przekazać, na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej²⁰, do Biura Hydrograficznego Marynarki wojennej, realizującego zadania Państwowej Służby Hydrograficznej.

¹⁶ *Cone penetration test.*

¹⁷ Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, Dz.U. z 2022 r. poz. 457 z późn. zm.

¹⁸ Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 września 2018 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pomiarów hydrograficznych, Dz.U. z 2018 r. poz. 1947.

¹⁹ Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 28 marca 2018 r. w sprawie minimalnych wymagań dla pomiarów hydrograficznych, Dz.U. z 2018 r. poz. 888.

²⁰ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych, Dz.U. z 2016 r. poz. 636.

Do badań hydrograficznych zalicza się pomiary za pomocą echosondy wielowiązkowej i skanera bocznego. Echosonda wielowiązkowa (MBES) jest urządzeniem pozwalającym na mapowanie dna morskiego z rozdzielczością poniżej jednego metra. Tak dokładna mapa głębokości pozwala na identyfikację obiektów zalegających na dnie, zarówno naturalnych, jak i pochodzenia antropogenicznego, a także określenie typu osadów dennych na podstawie rejestrowanej intensywności powracającej wiązki (*backscatter*). Pomiary te dla relatywnie płytkich akwenów wykonuje się za pomocą urządzenia trwale zamocowanego do kadłuba statku badawczego, które regularnie wysyła ku dnie wachlarz wiązek sygnału akustycznego, pokrywający pas kilkudziesięciu metrów, a następnie rejestruje sygnał odbity od dna. Znając prędkość rozchodzenia się fali akustycznej w wodzie, można z dużą dokładnością określić głębokość dna i stworzyć obraz batymetryczny.

Sonar boczny (SSS) jest urządzeniem holowanym za statkiem na niewielkiej wysokości nad dnem, które wysyła dwie wiązki prostopadle do kierunku przemieszczania się, „oświetlając” dno z boku, co pozwala uwydatnić cechy rzeźby terenu. Obraz uzyskiwany za pomocą takiego skanera ułatwia identyfikację obiektów a także określenie morfologii osadów dennych i dynamicznych procesów zachodzących w strefie przydennej.

6. Badania geofizyczne

W zakres badań geofizycznych²¹, wykonywanych standardowo przy projektach morskich farm wiatrowych, wchodzi badania sejsmoakustyczne, magnetometryczne oraz elektrooporowe.

Pierwsze z nich polegają na rejestrowaniu sztucznie wzbudzonej fali sejsmicznej po przejściu przez ośrodek skalny. Fala, przechodząc przez warstwy podłoża, ulega załamaniu (refrakcja) i odbiciu (refleksyjność). Zależnie od tego, którą z tych fal poddaje się analizie, wyróżnia się metodę refrakcyjną i refleksyjną. Metoda refrakcyjna ma zastosowanie w badaniu strefy brzegowej, gdzie w połączeniu z badaniami elektrooporowymi pozwala scharakteryzować topografię i właściwości warstw. Metoda refleksyjna pozwala na stworzenie przekroju sejsmicznego, na którym poszczególne warstwy, różniące się impedancją akustyczną, zaznaczają się jako rozciągnięte horyzonty sejsmiczne. W zależności

²¹ Z. Frankowski et al., *Badanie podłoża budowli – metody polowe*, PWN, 2020, s. 141.

od konfiguracji i użytego sprzętu obraz ten może mieć różną rozdzielczość i zakres penetracji.

Metodę refleksyjną stosuje się w profilowaniu profilerem podpowierzchniowym (SBP) oraz w wielokanałowym profilowaniu o bardzo wysokiej częstotliwości (UHRS). Profilowanie SBP, które ma bardzo wysoką rozdzielczość, ale niewielki zakres głębokościowy, pozwala scharakteryzować najpłytszą część gruntu i ma zastosowanie przy analizowaniu zagrożeń i stratygrafii dla tras kablowych.

UHRS zwykle ma znacznie większy zakres głębokościowy, jednak dostarcza obrazu o niższej rozdzielczości. Jest podstawowym źródłem informacji dla budowy szkieletu modelu gruntowego. Badania te można stosować w dwóch wariantach: 2D – gdzie w wyniku otrzymuje się siatkę profili oraz 3D – dla którego wynikiem jest trójwymiarowy obraz sejsmostratygraficzny. Niestety wariant 3D, choć dostarcza znacznie bardziej szczegółowych informacji, nie jest często wybierany przy projektach MFW, ze względu na koszt kilkukrotnie przewyższający badania 2D.

Tomografia elektrooporowa jest metodą powierzchniową rejestrującą oporność elektryczną podłoża. Prace terenowe prowadzi się z użyciem zestawu elektrod rozmieszczonych na linii profilu, z których część jest źródłem prądowym, a pozostałe rejestrują różnicę potencjałów zależnie od odległości od źródła. Zarejestrowane dane, po analizie, pozwalają stworzyć profil wgłębny, który w połączeniu z rezultatami badań sejsmicznych pozwala ocenić przestrzenną zmienność właściwości gruntu. Ze względu na metodykę prac, metodę tę można stosować w strefie przejściowej między morzem a lądem.

Ciała ferromagnetyczne indukują pole magnetyczne, które – jako anomalia na tle magnetycznego pola Ziemi – może być zarejestrowane za pomocą magnetometru. W ten sposób można wykryć obiekty antropogeniczne, w tym stanowiące zagrożenie niewybuchy (UXO). Dane rejestruje się za pomocą zestawu urządzeń holowanych nisko nad dnem, a następnie należy je przeanalizować wspólnie z danymi hydrograficznymi w celu oszacowania ryzyka związanego z zaobserwowaną strukturą.

7. Badania geotechniczne

Najskuteczniejszym sposobem dokładnego poznania właściwości warstw gruntu jest zbadanie ich właściwości mechanicznych *in situ* oraz pobranie próbek do szczegółowych badań laboratoryjnych. Penetrometr stożkowy (CPT)

w trakcie zagłębiania w grunt rejestruje opór na stożku oraz tarcie na tulei ciernej. Dodatkowo można badanie rozszerzyć o pomiar ciśnienia porowego, prędkości rozchodzenia się fali sejsmoakustycznej, przewodności cieplnej lub oporności elektrycznej. Dane te wykorzystuje się do ustalenia zmienności badanych warstw.

Bardzo szczegółowe dane na temat znajdujących się w podłożu skał dostarczają badania w laboratorium geotechnicznym. Aby jednak móc takie badania wykonać, należy pobrać próbki gruntu, wykonując rdzeniowanie. W przypadku rozpoznania dla posadawiania fundamentów, odwierty wykonuje się na głębokość kilkudziesięciu metrów przy użyciu specjalistycznych statków, natomiast dla tras kablowych, gdzie potrzebne jest poznanie zaledwie kilku metrów podłoża, można wykorzystać znacznie bardziej efektywną metodę wibrosondowania. Próbkę pobiera się również w strefie przejściowej. Tutaj używa się innego rodzaju urządzeń mogących operować na lądzie oraz na barkach w rejonie płytkich wód. Dokładnie opisane próbki są transportowane do laboratorium, gdzie poddaje się je szerokiemu zakresowi badań, zależnie od rodzaju pobranego materiału. Dane geotechniczne służą do uszczegółowienia budowanego na podstawie danych geofizycznych modelu gruntu i są punktem wyjścia dla projektowania fundamentów.

8. Wymagania prawne

W myśl prawa geologicznego i górniczego wszelkie prace, które można zaliczyć do robót geologicznych, muszą być prowadzone w oparciu o zatwierdzony projekt robót geologicznych (PRG)²². Za robotę geologiczną ustawa uznaje wszelkie prace geologiczne wykonywane poniżej powierzchni terenu. Są nią zatem wiercenia i sondowania. Co do badań geofizycznych, prace z wykorzystaniem naturalnych pól fizycznych nie podlegają wymogowi stworzenia PRG, zaś odnośnie badań z wykorzystaniem wzbudzanych pól, na przykład tomografii elektrooporowej i badań sejsmicznych, nie ma jednolitej interpretacji²³. Projekt, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska²⁴, musi zostać wyko-

²² Dz.U. z 2011 r. poz. 981.

²³ A. Borecka, S. Ostrowski, Analiza obowiązujących przepisów prawnych w zakresie stosowania metod geofizyki inżynierskiej, „Przegląd Geologiczny” 2017, vol. 65, nr 10/2.

²⁴ Dz.U. z 2011 r. poz. 1696.

nany przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia i w przypadku prac planowanych w wyłącznej strefie ekonomicznej podlega ocenie ministra właściwego do spraw klimatu. Realizacja projektu również musi przebiegać pod dozorem osoby uprawnionej.

Z wykonanych prac sporządza się dokumentację geologiczno-inżynierską zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska²⁵, którą należy złożyć do zatwierdzenia przez właściwy organ administracji publicznej.

9. Podsumowanie

Badania gruntu w trakcie rozwijania projektu morskiej farmy wiatrowej są działaniami wieloetapowymi, rozciągniętymi na wiele lat. Pojedyncza kampania akwizycji danych trwa zwykle kilka miesięcy, po czym zebrane materiały są przetwarzane, interpretowane i analizowane, a na ich podstawie projektuje się kolejne kroki zmierzające do stworzenia projektu budowlanego. Prace te wymagają zaangażowania znacznych środków materialnych oraz szeregu specjalistów, a ze względu na ograniczoną dostępność na rynku należy je planować z dużym wyprzedzeniem. Niezwykle znaczące ryzyko stanowi proces administracyjny związany z zatwierdzaniem PRG, który często trwa dłużej niż 6 miesięcy. W trakcie zatwierdzania projektu nie ustają prace analityczne, pojawiają się nowe koncepcje i rozwiązania, które prowadzić mogą do rewizji zakresu badań, jednak inwestorzy nie mogą zlecić koniecznych badań w miarę pojawiających się potrzeb, ani zmienić programu prac, które mają być prowadzone w oparciu o zatwierdzony już projekt. Wprowadzenie zmian do PRG wymaga rozpoczęcia procesu administracyjnego od początku. Problem ten jest podnoszony w dyskusji publicznej²⁶, jednak dotychczas nie znaleziono satysfakcjonującego rozwiązania.

Przedstawiony powyżej zakres prac i związane z nim wymagania w żaden sposób nie wyczerpują tematu. Program badań zależy od lokalnych warunków geologicznych i każdorazowo jest dostosowywany do potrzeb danego projektu, jednak znajomość ramowego procesu badań gruntu i jego złożoność

²⁵ Dz.U. z 2016 r. poz. 2033.

²⁶ <https://www.prawo.pl/biznes/co-hamuje-rozwoj-farm-wiatrowych,496450.html> [dostęp: 31.01.2023].

jest przydatna dla zrozumienia przebiegu działań zmierzających do powstania morskiej farmy wiatrowej.

Bibliografia

- Borecka A., Ostrowski S., *Analiza obowiązujących przepisów prawnych w zakresie stosowania metod geofizyki inżynierskiej*, „Przegląd Geologiczny” 2017, vol. 65, nr 10/2.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dz. Urz. UE L 140, 05.06.2009.
- Guide to an offshore wind farm*, BVG associates, 2019.
- Guidelines for Providing Geophysical, Geotechnical, and Geohazard Information Pursuant to 30 CFR Part 585*, United States Department of the Interior Bureau of Ocean Energy Management Office of Renewable Energy Programs, 2020.
- Frankowski Z. et al., *Badanie podłoża budowli – metody polowe*, PWN, 2020.
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu 2021–2030* (KPEiK), <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu> [dostęp: 24.02.2023].
- Manual on Hydrography*, International Hydrographic Bureau, 2005.
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, M.P. 2021, poz. 264.
- Przepisy – morskie farmy wiatrowe*, publikacja 130/P, Polski Rejestr Statków, 2021.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz.U. z 2019 r. poz. 1839.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 17 marca 2022 r. w sprawie formatu dokumentu zawierającego wyniki inwentaryzacji przyrodniczej oraz formatu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, Dz.U. z 2022 r. poz. 652.
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 28 marca 2018 r. w sprawie minimalnych wymagań dla pomiarów hydrograficznych, Dz.U. z 2018 r. poz. 888.
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 17 września 2018 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pomiarów hydrograficznych, Dz.U. z 2018 r. poz. 1947.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych, Dz.U. z 2016 r. poz. 636.
- Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, Dz.U. z 2022 r. poz. 457 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, Dz.U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze, Dz.U. z 2019 r. poz. 868 z późn. zm.

Zastosowanie strefy ochronnej wzdłuż kabli podmorskich w aspekcie żeglugi i rybołówstwa

Streszczenie

Działalność człowieka oraz siły natury stwarzają ryzyko powstania uszkodzeń mechanicznych kabli podmorskich. Istnieją różne sposoby zapobiegania tym zagrożeniom, a jednym z nich jest utworzenie strefy ochronnej wzdłuż ułożonego kabla. Niniejsza praca rozważa celowość zastosowania takiej strefy jako sposobu ochrony przed ewentualnym zniszczeniem kabla przez narzędzia połowowe lub żeglugę.

Słowa kluczowe: zakopanie kabla, kable podmorskie, strefa ochronna, analiza ryzyka zagłębienia kabli.

Abstract

Human activities and forces of nature pose a risk of mechanical damage to submarine cables. There are various ways to prevent these risks, one of which is to create a protection zone along the laid cable. This paper considers the advisability of using such a zone as a method of the cable protection against possible damage by fishing gear or shipping.

Keywords: cable burial, submarine cables, protection zone, cable burying risk analysis.

1. Wstęp

W połowie XIX w., wraz z rozwojem telekomunikacji, na dnie mórz i oceanów rozpoczęto układanie kabli komunikacyjnych, a z czasem również przesyłowych (energetycznych). Już w 1884 r. podpisano w Paryżu *Konwencję międzynarodową o ochronie kabli podmorskich*¹ (zwana dalej konwencją paryską).

Do lat 80. ubiegłego wieku kable układane były bezpośrednio na dnie morskim, a podstawowym sposobem ich ochrony było wyznaczenie strefy ochronnej

¹ *Konwencja międzynarodowa o ochronie kabli podmorskich*, Paryż 14 marca 1884 r., Dz.U. z 1935 r. Nr 17, poz. 97, art. 5 i 6.

z zakazem używania niektórych narzędzi połowowych oraz kotwiczenia. Wczesne techniki układania kabli nie zapewniały dużej dokładności pozycji kablowca i kontroli kabla w czasie układania na dnie (zdryfowanie kabla, pętla i zagięcia na dnie, zawieszenie między falami piaszczystymi bądź skałami). Często położenie kabla było obarczone błędem, co mogło spowodować jego przypadkowe uszkodzenie. Naniesiona na mapy strefa ochronna informowała innych użytkowników morza, a w szczególności rybaków, o obecności kabla na dnie (niekoniecznie w linii centralnej strefy) i możliwości zaplątania w niego narzędzi połowowych lub kotwicy. Zastosowana szerokość strefy ochronnej w niewielkim stopniu rekompensowała niedokładności określenia pozycji ułożenia kabla oraz możliwości dokładnego określenia pozycji statku na morzu. Rozwój morskich farm wiatrowych (MFW) znacznie zwiększył obszar dna morskiego zajętego przez kable energetyczne, a strefy ochronne wzdłuż kabli ograniczą możliwość używania niektórych narzędzi połowowych. Zabezpieczenie kabli przed uszkodzeniem jest bardzo kosztowne, wymaga specjalistycznych urządzeń i statków, lecz zastosowanie metody analizy ryzyka pozwala na wybór optymalnego zagłębienia kabla oraz zmniejszenie obszaru strefy ochronnej, a nawet jej całkowitą likwidację.

2. Kable podmorskie

Pojęcie kabli podmorskich obejmuje kable telekomunikacyjne (w tym światłowody), energetyczne kable przesyłowe oraz inne rodzaje kabli służących do celów naukowych i militarnych. Obecnie istnieje ponad 400 połączeń kablami telekomunikacyjnymi, a ich długość wynosi powyżej 1,3 mln km². Połączeń podmorskimi kablami energetycznymi jest znacznie mniej, ale rozwój MFW i współdzielenie energii między państwami spowoduje zwiększenie ich ilości i długości.

Kable telekomunikacyjne są najbardziej narażone na uszkodzenia ze względu na niewielkie średnice (17–60 mm)³ i wagę – od 0,7 kg/m (bez zbrojenia)

² TeleGeography, *Submarine Cable Frequently Asked Questions*, <https://www2.telegeograhy.com/submarine-cable-faqs-frequently-asked-questions> [dostęp: 26.08.2022].

³ Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project (KIS-ORCA), *Design*, <https://kis-orca.org/subsea-cables/design/> [dostęp: 27.08.2022]; European Subsea Cables Association (ESCA), *Submarine Telecommunication Cables We are the Internet!*, ESCA, s. 2, <https://www.escae.org/articles/submarine-telecommunications-cables/> [dostęp: 27.08.2022].

do 4,8 kg/m (kable zbrojone)⁴. Kable energetyczne mają średnicę 70–300 mm i ważą do 140 kg/m, a tym samym są trudniejsze do uszkodzenia⁵. Żywotność kabli oceniana jest na 20–25 lat⁶. Kable służące do celów naukowych lub militarnych najczęściej układane są bezpośrednio na dnie morskim na krótsze okresy.

3. Wyznaczenie strefy ochronnej wzdłuż kabli – zalecenia międzynarodowe, stosowane rozwiązania (analiza)

W przepisach międzynarodowych nie ma jednoznacznych regulacji dotyczących szerokości strefy ochronnej (*protection zone, exclusion zone*), często określanej jako „strefa bezpieczeństwa wzdłuż kabli”. Konwencja paryska zwraca uwagę na ochronę kabli tylko w trakcie ich układania – m.in. ustanawia strefy ochronne o szerokości 0,25 mili morskiej (Mm) od pław wyznaczających trasę układania, reguluje kwestie odpowiedzialności karnej i odszkodowania za uszkodzenie kabla, poświęcenia sprzętu poławiającego lub kotwicy w celu jego ochrony⁷, lecz nie ustanawia strefy ochronnej wzdłuż kabla leżącego na dnie. *Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza*⁸ stanowi o wolności do instalowania, utrzymywania i naprawy kabli oraz o układaniu kabli na obszarach poza wodami morza terytorialnego z poszanowaniem praw innych użytkowników morza⁹. Wspecjalizowane agendy Narodów Zjednoczonych, takie jak Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO)¹⁰ i Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny (ITU)¹¹, w zakresie swoich zadań nie regulują

⁴ International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *About Submarine Power Cables*, ICPC, listopad 2011, s. 12, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 26.08.2022].

⁵ European Subsea Cables Association (ESCA), *Submarine Power Cables Ensuring the lights stay on!*, ESCA, s. 1, <https://www.escaeu.org/articles/submarine-power-cables/> [dostęp: 27.08.2022]; ICPC, *About Submarine Power...*, *op. cit.*, s. 12.

⁶ L. Carter et al., *Submarine cables and the oceans: connecting the world*, International Cable Protection Committee Ltd, UNEP-World Conservation Monitoring Centre Biodiversity Series No. 31, 2009, s. 24, http://www.iscpc.org/publications/icpc-unep_report.pdf [dostęp: 26.08.2022].

⁷ *Konwencja międzynarodowa o ochronie...*, *op. cit.*, art. 5 i 6.

⁸ *Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza – UNCLOS, sporządzona w Montego Bay dnia 10 grudnia 1982 r.*, Dz.U. z 2002 r. Nr 59, poz. 543.

⁹ *Konwencja Narodów Zjednoczonych...*, *op. cit.*, art. 58, art. 79, art. 87, art. 112–115.

¹⁰ International Maritime Organization (IMO), *About IMO*, <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx> [dostęp: 30.08.2022].

¹¹ International Telecommunication Union (ITU), *About ITU*, <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx> [dostęp: 30.08.2022].

spraw związanych z ochroną kabli podmorskich¹². Międzynarodowa Organizacja Hydrograficzna (IHO), odwołując się do konwencji paryskiej, proponuje umieszczenie w publikacjach informacji o kablach, konsekwencjach ich uszkodzenia, stosowanych środkach zapobiegawczych oraz możliwości odsłonięcia zagłębionego kabla. Statki powinny zaniechać kotwiczenia, łowienia, wydobywania, pogłębiania lub prowadzenia prac podwodnych w odległości 0,25 Mm (463 m) wzdłuż każdej strony kabla, z zastrzeżeniem, że administracja może ustalić inną odległość¹³. Międzynarodowy Komitet Ochrony Kabli (ICPC), prywatna organizacja non-profit zrzeszająca operatorów kabli, zaleca administracjom wprowadzenie rozwiązań rekomendowanych przez IHO¹⁴. Poszczególne administracje w celu ochrony kabli podmorskich najczęściej wyznaczają korytarze kablowe (ochronne) lub strefy ochronne.

Korytarze kablowe to specjalne obszary, w których zalecane jest układanie kabli. W wielu krajach są tożsame z korytarzami ochronnymi i obowiązują w nich zakazy bądź ograniczenia dla użytkowników morza. Są różnej szerokości (nawet kilka kilometrów, np. Australia¹⁵), a ich granice określają współrzędne geograficzne. Korytarze kablowe są często uwzględniane podczas tworzenia planów zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich (*Marine Spatial Planning* – MSP) dla istniejących oraz przyszłych inwestycji, a ich funkcję ochronną ustala się w zależności od potrzeb. Europejska platforma MSP podaje przykład planowania korytarzy kablowych ze strefą ochronną obejmującą kable wewnętrzne i strefę 500 m po zewnętrznej stronie

¹² Wyjątkiem jest okólnik IMO, który zakazuje kotwiczenia w cieśninach Malakka i Singapur poza kotwicowiskami ze względu na liczne kable i możliwość ich uszkodzenia. International Maritime Organization (IMO), *Information Concerning Anchoring in the Traffic Separation Scheme in the Straits of Malacca and Singapore*, IMO, Safety of Navigation, SN.1/Circ.282, 27.11.2009, s. 2.

¹³ International Hydrographic Organization (IHO), *Resolutions of the International Hydrographic Organization*, Publication M-3, 2nd ed. 2010 – Updated Apr 2022, Resolution number 4/1967, IHO, Apr 2022, s. 120, <https://iho.int/uploads/user/pubs/misc/M3-E-01042022.pdf> [dostęp: 30.08.2022].

¹⁴ International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Government best practices for protecting and promoting resilience of submarine telecommunications cables*, ICPC, Version 1.1, 2021, s. 4, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].

¹⁵ Australian Communication and Media Authority, *Submarine Cable (Perth Protection Zone) Declaration 2007*, Telecommunications Act 1997, Australian Communication and Media Authority, 24.09.2007, art. 6, <https://www.legislation.gov.au/Details/F2007L03914> [dostęp: 22.07.2022].

skrajnych kabli ułożonych w korytarzu¹⁶. Przestrzeganie zakazów ustanowionych w korytarzach ochronnych może być egzekwowane przez odpowiednie służby (np. *protection officers* w Nowej Zelandii), a ich naruszenie jest rygorystycznie ścigane i karane¹⁷. W ten sposób niektóre administracje wypełniają zobowiązania wynikające z konwencji paryskiej¹⁸.

Strefa ochronna wzdłuż kabla jest najczęściej ustanawiana po jego ułożeniu, a jej przebieg wyznacza kabel. Administracje ustalają własne przepisy dotyczące szerokości strefy ochronnej, wynoszące od 50 m¹⁹ do 1852 m (1 Mm)²⁰, często jako oddzielne akty prawne. W wielu krajach nie ma ustalonej ustawowej szerokości strefy ochronnej i jest ona określana na innych zasadach (np. na wniosek właściciela). W Wielkiej Brytanii natomiast kable MFW nie posiadają strefy ochronnej²¹, a dla rybaków poławiających w okolicach MFW serwis informacyjny publikuje szczegółowe *Cable Awareness Chart* dla każdej instalacji²².

¹⁶ European Maritime Spatial Planning Platform, *Conflict Fiche 2: Cables and pipelines and fisheries*, Figure 7, https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/sector/pdf/2_cables_fisheries-revised.pdf, European Maritime Spatial Planning Platform [dostęp: 28.08.2022].

¹⁷ Ministry of Transport, *Submarine Cables and Pipelines Protection Act 1996*, Public Act 1996, No. 22, Ministry of Transport, New Zealand, 28.10.2021, Part 2, <https://legislation.govt.nz/act/public/1996/0022/latest/DLM375803.html> [dostęp: 14.08.2022].

¹⁸ *Konwencja międzynarodowa o ochronie...*, *op. cit.*, art. 9 i 10.

³⁵ Minister responsible for Transport, *Ghana Shipping (Regulation on protection of offshore operations and assets) Regulations*, 2012 (L.I. 2010), 25.01.2012, Government of Ghana, Regulation 6 (2), [https://bcp.gov.gh/acc/registry/docs/GHANA%20SHIPPING%20\(PROTECTION%20OF%20OFFSHORE%20OPERATIONS%20AND%20ASSETS\)%20REGULATIONS,%202012%20\(L.I.%202010\).pdf](https://bcp.gov.gh/acc/registry/docs/GHANA%20SHIPPING%20(PROTECTION%20OF%20OFFSHORE%20OPERATIONS%20AND%20ASSETS)%20REGULATIONS,%202012%20(L.I.%202010).pdf) [dostęp: 22.07.2022].

³⁶ Australian Government, *Telecommunications and Other Legislation Amendment (Protection of Submarine Cables and Other Measures) Act*, No. 104, 2005, Australian Government, Schedule 3A, art. 9, <https://www.legislation.gov.au/Details/C2005A00104> [dostęp: 22.07.2022].

³⁷ Department of Energy and Climate Change (DECC), *Applying for safety zones around offshore renewable energy installations, guidance notes*, DECC UK, 11.2011, par. 4.8 (i), punkt trzeci, [dostęp: 15.08.2022].

³⁸ Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project, *Kingfisher Wind farms chart, Awareness Charts and Fishing Plotter Files*, <https://kis-orca.org/downloads/> [dostęp: 14.08.2022].

4. Ustanawianie stref bezpieczeństwa w polskich obszarach morskich

Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej reguluje sposób ustanawiania stref bezpieczeństwa tylko wokół sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń lub ich zespołów oraz zakładów i zakładów górniczych²³, natomiast nie odnosi się do ustanawiania stref ochronnych wzdłuż kabli i rurociągów.

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 000²⁴ w Załączniku 2 zawiera zapisy wymagające ustanowienia strefy bezpieczeństwa wzdłuż infrastruktury liniowej (kable, rurociągi) oraz określa ograniczenia w nich obowiązujące, ale nie narzuca szerokości tych stref²⁵.

Obecnie żaden z podmorskich kabli ułożonych na obszarze polskiego morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej nie ma ustalonej strefy ochronnej²⁶. Tylko jeden kabel telekomunikacyjny, znajdujący się na obszarze polskich morskich wód wewnętrznych, posiada strefę ochronną po 100 m z każdej strony osi kabla, w której obowiązuje zakaz kotwiczenia, rybołówstwa i wszelkich prac podwodnych²⁷.

5. Zagrożenia dla kabli układanych na dnie morza

Kabel umieszczony na dnie morza narażony jest na liczne niebezpieczeństwa. Główne zagrożenia można podzielić na dwie zasadnicze grupy – zagrożenia naturalne (dynamika wody, dynamika dna, aktywność sejsmiczna, płytkie

³⁹ Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, Dz.U. z 2022 r. poz. 457, 1079, 1250, 1604; art. 24 i 24a.

⁴⁰ Rada Ministrów, 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. z 2021 r. poz. 935.

⁴¹ *Ibidem*, Załącznik 2, par. 28 ust. 7 punkt 11b.

⁴² *Ibidem*, Załącznik 2, par. 17 ust. 13, punkt 1.

⁴³ Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, mapa nawigacyjna nr 44 (INT 1289) , *Podjeździe do portów Gdańsk i Gdynia*, skala: 1:40 000, wyd. 3.2019.II, Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, 2019.

zaleganie gazów, szorowanie gór lodowych) oraz zagrożenia spowodowane działalnością człowieka (denne narzędzia połowowe, kotwice statków, wejście na mieliznę, ingerencja w dno, spadające obiekty, poligony, inne istniejące lub planowane kable i rurociągi)²⁸. Według różnych źródeł²⁹ zagrożenia spowodowane działalnością człowieka, a w szczególności używanie dennych narzędzi połowowych i kotwic, stanowią najczęstszą przyczynę uszkodzenia kabli.

Denne narzędzia połowowe są jednym z największych zagrożeń dla kabli podmorskich. Zaliczamy do nich różnego rodzaju trały do połowu ryb, dragi do zbierania małż, pułapki denne i sieci ustawiane przy dnie. Trały i dragi ciągnięte po dnie przez statki rybackie stanowią szczególne zagrożenie dla kabli telekomunikacyjnych (elastycznych, o niewielkich średnicach), które mogą być wyciągnięte na powierzchnię wraz z narzędziami połowowymi lub w przypadku kabli energetycznych (znacznie grubszych, sztywnych i cięższych), gdy narzędzie połowowe o nie zaczepi, może dojść do wywrócenia łodzi rybackiej³⁰. Trały używane są na wodach o głębokościach do 1000 m. Badania przeprowadzone w 2000 r. wykazały, że różne typy trałów zagłębiają się w dno do 0,3 m w miękkich osadach³¹. Dragi do zbierania małż wyposażone w zęby lub dysze do upłynniania dna są wykorzystywane na głębokościach do 200 m i zagłębiają się w dno do 0,1 m, ale niektóre z nich korzystają z kotwic osadzanych w dnie do 0,6 m. Trałowania i dragowania przeprowadzane są często na tym samym obszarze, co powoduje obruszenie dna i częściowe usuwanie wierzchniej warstwy osadów

⁴⁴ Det Norske Veritas (DNV), *Recommended Practice – Subsea power cables in shallow water – DNV-RP-0360*, DNV, ed. 03.2016 (10.2021), rozdział 4.6.1, <https://standards.dnv.com/explorer/document/> [dostęp: po zalogowaniu 15.08.2022]; P.G. Allan, *Selecting Appropriate Cable Burial Depths – A Methodology*, IBC Conference on Submarine Communications, Cannes, 11.1998, rozdział 4.1; <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.93.8812&rep=rep1&type=pdf> [dostęp: 15.08.2022].

⁴⁵ TeleGeography, *Submarine Cable Frequently...*; *op. cit.*; L. Carter et al., *Submarine cables and...*, *op. cit.*, Figure 7.4, s. 45; International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Damage to Submarine Cables Caused by Anchors*, ICPC, Loss prevention bulletin, 18.03.2009, Table 2, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].

⁴⁶ Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project, *Reducing Risks Whilst Fishing*, Safety, <https://kis-orca.org/safety/reducing-risks-while-fishing/> [dostęp: 05.09.2022].

⁴⁷ C. Davison et al., *Application Guide for the specification of the Depth of Lowering using the Cable Burial Risk Assessment (CBRA) methodology*, Carbon Trust, 02.2016, Table 3, s. 18, <https://www.carbontrust.com/resources/cable-burial-risk-assessment-cbra-guidance-and-application-guide> [dostęp: 09.08.2022].

dennych, zmniejszając tym samym miąższość warstwy zabezpieczającej zagłębiany kabel. Ciągnięte po dnie narzędzia połowowe rzadko zrywają kabel, częściej powodują w nim zbytne naprężenia³². Sieci stawne korzystają z kotwic (obciążników), wykorzystywanych jednocześnie do utrzymania połowiącego statku na pozycji. W niektórych rejonach obciążniki mają wagę do 1,5 t i pogrążają się w miękkim dnie do 2,7 m³³. Pułapki denne, ze względu na stacjonarny charakter, niewielką wagę (13–31 kg) i używanie niewielkich kotwic³⁴, przeważnie nie zagłębiają się w dno. Postawione lub użyte w pobliżu bądź bezpośrednio na odkrytym kablu, mogą stanowić zagrożenie dla kabli światłowodowych, lecz nie stanowią znacznego zagrożenia dla kabli energetycznych. Narzędzia połowowe, używane na trasie planowanego układania kabla, powinny być zawsze brane pod uwagę, gdyż niektóre z nich mogą być większych rozmiarów niż powszechnie stosowane, a ich obecność w pobliżu kabla może narazić go na uszkodzenia. Zagłębienie kabla na głębokości poza zasięgiem dennych narzędzi połowowych całkowicie zapobiega ich uszkodzeniu³⁵.

Kotwica statku, ze względu na swoją masę i potencjalne zagłębienie w dno morskie, uważana jest za drugie z najczęściej wskazywanych zagrożeń dla kabli podmorskich. Wielkość i masa kotwicy zależą od nośności statku, na którym jest używana. Przypadkowe, niekontrolowane rzucenie kotwicy może zdarzyć się dopiero po zdjęciu jej zabezpieczeń i będzie konsekwencją błędu ludzkiego (komunikacja, procedura) lub usterki urządzenia (np. hamulca). Odbezpieczenie kotwicy ma miejsce przy podejściu do kotwiczowiska lub zejściu z niego, wejściu lub wyjściu z portu, na rzekach i kanałach. Na tych akwenach (ze względu na głębokości) kotwica prawdopodobnie spadnie na dno z pewną długością łańcucha, zanim zostanie zahamowana na windzie, a następnie będzie wleczone (lub zerwana). Przebieg kabli w okolicach kotwiczowisk i podejść do portów jest najczęściej dobrze udokumentowany i oznakowany. Awaryjne, celowe rzucenie kotwicy może być konsekwencją utraty sterowności lub napędu przez statek,

⁴⁸ P.G. Allan, *Selecting Appropriate Cable...*, *op. cit.*, rozdział 4.2.

⁴⁹ T. Worzyk, *Submarine power cables – Design, Installation, Repair Environmental Aspects*, Springer, 2009, s. 215, <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/ADVANCED%20MILITARY%20PLATFORM%20DESIGN/Submarine%20Power%20Cables%20Design,%20Installation,%20Repair,%20Environmental%20Aspects.pdf> [dostęp: 27.08.2022].

⁵⁰ D. Kopp et al., *The low impact of fish traps on the seabed makes it an eco-friendly fishing technique*, 08.2020, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0237819> [dostęp: 27.08.2022].

⁵¹ North American Submarine Cable Association, *NASCA Cable Burial Experience on the Northeast Coast of the United States*, 05.08.2019, <https://www.n-a-s-c-a.org/> [dostęp: 30.08.2022].

szczególnie w sytuacji, gdy grozi mu dryfowanie w kierunku niebezpieczeństwa (instalacje nawodne, mielizna, skały). Takie działanie, często w złych warunkach hydrometeorologicznych, polega na kontrolowanym opuszczeniu kotwicy na uzgodnioną głębokość lub na dno, a następnie poprzez wleczenie kotwicy zmniejszenie prędkości statku aż do jego zatrzymania. Wleczona kotwica będzie powoli zagłębiała się w dno i wówczas może nastąpić uszkodzenie kabli. Na większości statków moc windy kotwicznej pozwala na kotwiczenie na głębokościach do 82 m (3 szakle)³⁶. Zagłębienie swobodnie rzuconej kotwicy w dno zależy głównie od jego twardości, głębokości wody oraz masy samej kotwicy. Na podstawie wielu opracowań³⁷ oszacowano, że kotwica o masie 2–15 t (statki o nośności 10 000–120 000 t) zagłębi się na głębokość od 1,5 m w gruncie twardym do 7,3 m w gruncie bardzo miękkim. Kotwice o masie 14–30 t (statki o nośności 100 000–550 000 t) zagłębią się odpowiednio na 2,2 m do 9,3 m. Konstrukcja kotwicy, kąt jaki tworzą łapy z trzpieniem kotwicy (*fluke angle*), prędkość statku oraz długość wydanego łańcucha mają wpływ na jej zagłębienie dopiero w momencie, gdy nastąpi wleczenie (łańcuch ulegnie naprężeniu). Zagłębienie kotwicy jest większe przy małej prędkości statku, natomiast przy prędkościach 3–5 węzłów penetracja będzie znacznie mniejsza (kotwica jest podrywana za trzpień i nie zagłębia się w dno)³⁸. W 2013 r. przeprowadzono testy z użyciem kotwic o masie 8,5 t i 11,5 t na planowanej trasie kabla do MFW w okolicach German Bight³⁹. Przebieg doświadczenia, dno w miejscu upadku kotwicy (przed i po) i ślad wleczenia były obserwowane za pomocą *Remote Operated Vehicle* (ROV), a pomiarów dokonano za pomocą sonaru bocznego i echosondy. Uzyskane wyniki znacznie różniły się od tych przedstawionych we wcześniejszych opracowaniach. Po rzuceniu kotwice zagłębiły się w dno na od 0,2 m w dnie o dużej twardości do 0,45 m w dnie miękkim, natomiast w czasie

⁵² Skuld, *Good Anchoring practice*, Safety, published: 04.06.2019, <https://www.skuld.com/topics/ship/safety/good-anchoring-practice/> [dostęp: 23.08.2022].

⁵³ M. Sharples, *Offshore Electrical Cable Burial for Wind Farms: State of Art, Standards, Guidance & Acceptable Burial Depths, Separation Distances and Sand Wave Effect*, Project No. 671, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement – Department of the Interior, Offshore Submarine Power Cable, 11.2011, s. 95-96, <https://www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/tap-technical-assessment-program/final-report-offshore-electrical-cable-burial-for-wind-farms.pdf> [dostęp: 23.08.2022].

⁵⁴ M. Sharples, *Offshore Electrical Cable...*, *op. cit.*, s. 96.

⁵⁵ D. Luger, M. Harkes, *Anchor Tests German Bight – Test set-up and results*, TenneT Offshore GmbH, Deltares, 2013, s. 1, <https://www.iscpc.org/information/marine-resources/anchors-and-anchoring/> [dostęp: 23.08.2022].

wleczenia zagłębiły się odpowiednio na 0,67 m do 0,88 m. Odcinek wleczenia kotwic wynosił 20–107 m⁴⁰. Na podstawie danych z testów obliczono prawdopodobne zagłębienie się kotwic o masie 14–29 t, uzyskując zagłębienie 1,1–1,65 m⁴¹. Przeprowadzone testy doprowadziły do złagodzenia wymagań niemieckiej Federalnej Agencji Morskiej i Hydrograficznej (BSH), dotyczących zagłębienia kabli w badanym obszarze⁴².

Inne zagrożenia spowodowane działalnością człowieka mogą być konsekwencją wcześniejszych działań na danym obszarze (pozostałości militarne, niewypały i niewybuchy), wynikać z prowadzonej działalności gospodarczej (rybołówstwo, transport, wydobywanie węglowodorów i kruszyw) i militarnej (poligony), braku właściwej informacji (pogłębianie, rzut urobku, przeładunki, stawianie jednostek samopodnośnych), awarii (wejście statku na mieliznę, zatonięcie⁴³) lub aktów piractwa i kradzieży⁴⁴. Na zakończenie należy wymienić najnowszy rodzaj zagrożenia, jakim jest celowe niszczenie kabli przez wrogie państwa, terrorystów lub organizacje kryminalne za pomocą ładunków wybuchowych, urządzeń przecinających, ataku na stacje odbiorcze, kradzież danych przesyłanych kablem i inne⁴⁵. Działania te mogą dotyczyć zarówno kabli telekomunikacyjnych (ze względu na znaczenie i ilość przekazywanych danych), jak i kabli energetycznych. Celowemu działaniu trudno jest zapobiec poprzez powszechnie stosowane metody, temat ten dotyczy cyberbezpieczeństwa oraz ochrony infrastruktury krytycznej i jest poza zakresem tego opracowania.

Zagrożenia naturalne zależą od wielu czynników, trudnych do przewidzenia co do miejsca, intensywności i czasu ich wystąpienia. Odpowiedzialne są one za uszkodzenia kabli, występujące w obszarze uskoku szelfu kontynentalnego

⁵⁶ *Ibidem*, Rozdział 5.

⁵⁷ *Ibidem*, Table 6.3.

⁵⁸ Ch. Maushacke, *How deep is deep enough? Anchor penetration tests in the German Bight to optimize burial depth for subsea power cables*, HENRY – Hydraulic Engineering Repository, Hydrographische Nachrichten der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft 100, s. 16–19, 2015, s. 9, <https://core.ac.uk/download/pdf/326244512.pdf> [dostęp: 31.08.2022].

⁵⁹ T. Worzyk, *Submarine power cables...*, *op. cit.*, s. 219–220.

⁶⁰ International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Submarine Cable Network Security*, (pdf), ICPC, A presentation to APEC, Submarine Cable Protection Information Sharing Workshop, Singapore, 13 Apr 2009, s. 16–17, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].

⁶¹ Ch. Bueger, T. Liebetrau, J. Franken, *Security threats to undersea communications cables and infrastructure – consequences for the EU*, European Parliament, PE 702.557, 06.2022, rozdziały 2.3, 4.1.3, 5.1.2, 5.1.3, 5.1, [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA\(2022\)702557](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA(2022)702557) [dostęp: 27.08.2022].

(na głębokości 130–1000 m) i na dnie oceanu. Aktywność sejsmiczna i wulkaniczna może zniszczyć kabel, bezpośrednio lub pośrednio, poprzez powstałe prądy lub osuwiska. Prądy morskie (sztormowe, pływowe) bądź spowodowane obfitymi opadami i powodzią na łądzie (*turbidity currents*), niosące dużą ilość osadów⁴⁶, mogą spowodować zerwanie lub uszkodzenie kabla (szczególnie jego fragmentów zawieszonych między szczytami fal piaskowych lub skał) poprzez drgania wywołane wirami (*vortex-induced vibrations* – VIV), które powodują jego przetarcie w miejscu podparcia⁴⁷. Grubość warstwy ruchomych osadów dennych, formacje typu fale piaskowe, ich dynamika oraz kierunki przemieszczania się muszą być brane pod uwagę przy ustalaniu trasy układania kabla. Zagrożenie działaniem lodowców i gór lodowych ograniczone jest do miejsca ich występowania i dryfu. Obszary występowania płytkiego zalegania gazów (niekiedy 2–8 m pod dnem) mogą uaktywnić się w przypadku zmieniających się warunków geologicznych, temperatury bądź ciśnienia, powodując erupcje gazu i zapadanie się dna⁴⁸. Na końcu można wspomnieć o historycznych uszkodzeniach kabli przez faunę morską. Wieloryby uszkadzały kable, zaplątując się w nie w okolicach uskoku szelfu kontynentalnego, a ryby uszkadzały kable przez ich nagryzanie, zwabione prawdopodobnie wytwarzanym polem elektromagnetycznym, kolorem i wibracjami. Obecnie, dzięki lepszym zabezpieczeniom kabli i zmianie ich budowy, od 2006 r. nie zanotowano uszkodzenia kabli przez faunę morską⁴⁹.

6. Metody zmniejszenia skutków uszkodzenia kabla

Zmniejszenie skutków uszkodzenia kabla przez wymienione wyżej zagrożenia można osiągnąć na różne sposoby, najczęściej poprzez wybór odpowiedniej trasy ułożenia kabla, jego zagłębienie, stosowanie dodatkowego uzbrojenia (oplot), zabezpieczenie kabla bez zagłębienia, stosując osłony rurowe, matrace betonowe lub nasyp skalny. Wybór odpowiedniej trasy ułożenia kabla

⁶² International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Submarine cables and BBNJ*, ICPC, 01.08.2016, s. 14, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].

⁶³ T. Worzyk, *Submarine power cables...*, *op. cit.*, s. 219.

⁶⁴ T. Zhang et al., *Analysis of Engineering and Geological Conditions of International Submarine Optical Fiber Cable Routing in the East China Sea Section*, Hindawi Geofluids, Vol. 2022, Article ID 2527979, 06.2022, s. 6-7, <https://downloads.hindawi.com/journals/geofluids/2022/2527979.pdf> [dostęp: 28.08.2022].

⁶⁵ L. Carter et al., *Submarine cables and...*, *op. cit.*, s. 31, Figure 5.4.

jest możliwy dzięki rozwojowi badań dna morskiego oraz jego precyzyjnego ułożenia, omijającego obszary zagrożeń naturalnych, niestabilne sejsmicznie lub o znacznej dynamice osadów dennych oraz obszary działalności człowieka – poligony, miejsca występowania niewybuchów i niewypałów, istniejące konstrukcje i instalacje, miejsca eksploracji dna morskiego (złoża węglowodorów i kruszywa), kotwiczowiska, trasy żeglugowe. Dodatkowe uzbrojenie (oplot) kabla jako jego wzmocnienie i zabezpieczenie stosowane jest na odcinkach przybrzeżnych (przeciąganie przez przewierty) oraz na dużych głębokościach, gdzie kabel układany jest bezpośrednio na dnie. Zabezpieczenie kabla za pomocą osłon rurowych, materacy betonowych lub nasypów skalnych stosuje się w miejscu skrzyżowań instalacji podwodnych, przecinania tras żeglugowych oraz w przypadku skalistego dna, w którym nie można zagłębić kabla.

Zagłębienie kabla w dnie morskim uważane jest za podstawową metodę zmniejszenia skutków uszkodzenia kabla przez czynniki zewnętrzne⁵⁰. Wybór technologii zagłębienia w dużej mierze zależy od właściwości dna (jego gęstości i spójności) i pozwala na zagłębienie kabla nawet do 10 m. Najczęściej stosowanymi technologiami są: rozmywanie dna za pomocą strumieni wody, płużenie i mechaniczne cięcie⁵¹. Zagłębianie kabli zaczęto stosować w latach 80. XX w., aby zapobiec ich uszkodzeniom przez zmieniające się metody i narzędzia połowowe. Przez lata metoda ta ewoluowała, także w odniesieniu do głębokości wody, na jakiej zagłębienie kabli stosowano. Początkowo kable zagłębiano na płytkich wodach, stosując jednakowe zagłębienie 0,6 m na całej długości odcinka, z czasem zwiększono zagłębienie do 0,9–1,5 m bez względu na rodzaj dna, jego twardość i potencjalne zagrożenia⁵². Wraz z rozwojem badań dna morskiego i technologii zagłębiania, kable zagłębiano na coraz większych głębokościach wody, obecnie dochodzących do 2000 m⁵³. Ewoluowało również podejście do określenia optymalnego zagłębienia kabla, które uwzględniało coraz większą liczbę zmiennych. Stosowanie jednakowego zagłębienia na całej długości kabla było z jednej strony bardzo kosztowne (zagłębianie na odcinkach o małej aktywności rybackiej i żeglugowej, w twardym podłożu) a z drugiej – często niewystarczające. Zaczęto określać zagłębienie kabla na podstawie analizy istniejącej infrastruktury w okolicy (jej pierwotnego i obecnego zagłębienia) oraz danych

⁶⁶ DNV, *Recommended Practice...*, *op. cit.*, Rozdział 4.6.3.

⁶⁷ *Ibidem*, Rozdziały: 6.2.7.3, 6.2.7.4, 6.2.7.5 i Figure 6–3.

⁶⁸ P.G. Allan, *Selecting Appropriate Cable Burial...*, *op. cit.*, Rozdział 5.

⁶⁹ ICPC, *About Submarine Power...*, *op. cit.*, s. 13.

statystycznych awarii, co pozwalało ocenić, czy dotychczas stosowane zagłębienie jest wystarczające. Pod koniec lat 90. XX w. opracowano *Burial Protection Index* (BPI)⁵⁴, którego innowacyjnością było uwzględnienie rodzaju dna (różne typy dna w różny sposób chronią kabel przed zagrożeniami), masy kotwic, podzielenia zagrożeń na grupy oraz zastosowanie wykresów do określenia zagłębienia kabla. Metoda ta posiadała wiele ograniczeń⁵⁵ i naturalnie ewoluowała w określenie tzw. *threat line*, czyli głębokości, na jaką oddziałuje konkretne zagrożenie w dno morskie. Ryzyko uszkodzenia kabla jest szacowane dla różnych zagrożeń i na tej podstawie wyznaczane jest minimalne zagłębienie kabla dla uniknięcia oddziaływania tego zagrożenia. Aby przeprowadzić ocenę ryzyka, metoda *threat line* wymaga dostępu do odpowiednich danych⁵⁶.

Obecnie najczęściej stosowaną metodą wyznaczenia zagłębienia kabla jest metodologia *Cable Burial Risk Assessment* (CBRA), która została specjalnie opracowana na potrzeby MFW przez Carbon Trust na podstawie doświadczeń związanych z korzystaniem z BPI i *threat line*, uznanych za bardzo konserwatywne. Celem metodologii CBRA jest posiadanie powtarzalnego procesu do określenia docelowego zagłębienia kabla, które jest praktycznie i ekonomicznie osiągalne oraz zapewni odpowiednią ochronę⁵⁷. CBRA charakteryzuje się całkowicie odmiennym podejściem do zagadnienia niż wcześniejsze metody. Proces ten wykorzystuje bardzo szeroki zakres danych z różnych dziedzin w celu utworzenia możliwie pełnej listy ewentualnych zagrożeń i ich oceny. Są to m.in. dane: geotechniczne, geofizyczne, batymetryczne, geologiczne, systemu automatycznej identyfikacji (AIS) statków, intensywność żeglugi, przyszłe zmiany tras żeglugowych, wielkość statków i używanych kotwic, wypadki statków, intensywność połowów wraz z typem używanego sprzętu, dane dotyczące kabla (jego średnice, ocena inżynierska), proponowana trasa kabla i jej warianty, możliwe profile wykopu (cechy dna morskiego i jego zmiany, ruchliwość osadów dennych). Na jej podstawie następuje ocena ryzyka i prawdopodobieństwa uderzenia kabla kotwicą przez przepływające statki na poszczególnych odcinkach trasy. Obliczone prawdopodobieństwo uszkodzenia kabla

⁷⁰ P.G. Allan, *Selecting Appropriate Cable Burial...*, *op. cit.*, Rozdział 5.

⁷¹ Carbon Trust, *Cable Burial Risk Assessment Methodology, Guidance for the Preparation of Cable Burial Depth of Lowering Specification*, Carbon Trust, CTC835, 02.2015, s. 6, <https://www.carbontrust.com/resources/cable-burial-risk-assessment-cbra-guidance-and-application-guide> [dostęp: 09.08.2022].

⁷² DNV, *Recommended Practice...*, *op. cit.*, s. 71-72, Guidance note 3.

⁷³ Carbon Trust, *Cable Burial Risk...*, *op. cit.*, Rozdział 1.3.

jest następnie oceniane przez głównych interesariuszy, włączających do oceny czynniki rynkowe i finansowe wpływające na całościowe koszty ułożenia i eksploatacji kabla⁵⁸ oraz następuje określenie poziomu akceptowalnego ryzyka, które często wymaga dyskusji i poprawek⁵⁹. Zakończeniem procesu jest określenie zalecanego zagłębienia kabla w oparciu o warunki geologiczne i zidentyfikowane zagrożenia⁶⁰.

W porównaniu z metodami BPI i *threat line*, używając metody CBRA uzyskuje się płytsze zagłębienie kabla, wychodząc z założenia, że nie jest praktycznym zabezpieczaniem kabla przed wszystkimi zidentyfikowanymi zagrożeniami (np. statek z kotwicą o masie 20 t przepływający nad kablem raz w roku)⁶¹. Na decyzję o głębokości zagłębienia mogą mieć wpływ również inne czynniki, takie jak dostępność techniki zagłębienia, sprzętu, wykonawcy, naprężenia kabla i obciążenia urządzeń podczas instalacji, ingerencja w dno morskie i środowisko, chłodzenie kabla, prąd znamionowy (moc) kabla, odszukanie i wydobycie kabla w celu naprawy lub utylizacji, szybkość wykonania prac⁶².

7. Wyznaczenie strefy ochronnej na podstawie analizy ryzyka

Strefa ochronna wyznaczana wzdłuż kabla służy zmniejszeniu ryzyka używania kotwic i narzędzi połowowych w jego sąsiedztwie. Wyznaczenie strefy ochronnej było i jest wskazane w przypadku kabli układanych bezpośrednio na dnie morza.

Przeprowadzenie analizy ryzyka i zgodne z ustaleniami interesariuszy zagłębienie kabla powinno całkowicie wykluczyć konieczność utworzenia strefy ochronnej. Mimo tego, czasem na etapie przeprowadzania analizy ryzyka może okazać się, że takie strefy ochronne powinny być ustanowione, w przypadku gdy nie ma możliwości osiągnięcia planowanej głębokości zagłębienia lub nie została ona osiągnięta (metoda CBRA pozwala na określenie tzw. „ryzyka resztkowego”), z powodu ruchomych osadów dennych i formacji dna, ułożenia kabla po jego naprawieniu (gdy nie można zastosować technologii zagłębienia), na torach podejściowych do portów i kotwicowisk.

⁷⁴ C. Davison et al., *Application Guide for...*, *op. cit.*, na podstawie Figure 6.

⁷⁵ Carbon Trust, *Cable Burial Risk...*, *op. cit.*, Rozdział 3.

⁷⁶ *Ibidem*, Figure 3.1.

⁷⁷ C. Davison et al., *Application Guide for...*, *op. cit.*, Rozdział 1.3.

⁷⁸ DNV, *Recommended Practice...*, *op. cit.*, Table 4–3.

8. Wnioski

Krytyczne funkcje, wartość i ogrom informacji przesyłanych kablami, ich znaczenie strategiczne oraz potencjalne straty w przypadku ich uszkodzenia i późniejszej naprawy to czynniki, które (korzystając z rozwoju technologii i techniki) wymusiły zastosowanie innych niż utworzenie strefy ochronnej, znacznie skuteczniejszych, metod zabezpieczenia kabli przed ich uszkodzeniem.

Analizując obecnie stosowane metody zabezpieczenia kabli poprzez właściwe wyznaczenie trasy kabla, jego uzbrojenie, zagłębienie lub zakrycie – ustanowienie strefy ochronnej wzdłuż kabla ma tylko znaczenie informacyjne i nie ma wpływu na jego fizyczną ochronę przed zagrożeniami. Przy zastosowaniu metody analizy ryzyka kable są zagłębiane tak, aby zminimalizować skutki działania zidentyfikowanych zagrożeń. Zagłębienie kabla poza zasięg narzędzi połowowych całkowicie zapobiega jego uszkodzeniu, dzięki czemu część obszaru dna morskiego nad i wzdłuż zagłębionego kabla może być wykorzystana przez rybołówstwo. Kotwice statków stanowią największe zagrożenie dla odkrytych kabli tylko wówczas, gdy zostaną rzucone, a następnie wleczone w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Zastosowanie strefy ochronnej wzdłuż kabla, biorąc pod uwagę rybołówstwo i żeglugę, jest uzasadnione jedynie wtedy, gdy nie ma możliwości jego odpowiedniego zagłębienia lub zabezpieczenia poprzez przykrycie.

Kable podmorskie, traktowane jako infrastruktura krytyczna, mogą być przedmiotem celowego zniszczenia. Naniesienie ich pozycji wraz ze strefą ochronną na mapy paradoksalnie zwiększa ryzyko ich uszkodzenia. Dzisiejszy rozwój technologii oraz powszechność map elektronicznych pozwalają na wyselekcjonowanie grup użytkowników morza, dla których położenie kabla będzie znane. Wówczas obserwacja ruchu jednostek wzdłuż trasy kabla (z wirtualnie ustanowioną strefą „ochronną”) przez operatora kabla lub powołane do tego służby pozwoliłaby na określenie statków odpowiedzialnych za jego ewentualne uszkodzenie.

Bibliografia

- Allan P.G., *Selecting Appropriate Cable Burial Depths – A Methodology*, IBC Conference on Submarine Communications, Cannes, 11.1998, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.93.8812&rep=rep1&type=pdf>, [dostęp: 15.08.2022].
- Australian Communication and Media Authority, *Submarine Cable (Perth Protection Zone) Declaration 2007*, Telecommunications Act 1997, Australian Communication and Media Authority, 24.09.2007, <https://www.legislation.gov.au/Details/F2007L03914> [dostęp: 22.07.2022].
- Australian Government, *Telecommunications and Other Legislation Amendment (Protection of Submarine Cables and Other Measures) Act*, No. 104, 2005, Australian Government, <https://www.legislation.gov.au/Details/C2005A00104>, [dostęp: 22.07.2022].
- Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, mapa nawigacyjna nr 44 (INT 1289), *Podejście do portów Gdańsk i Gdynia*, skala: 1:40 000, wyd. 3.2019.II, Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, 2019.
- Bueger Ch., Liebetrau T., Franken J., *Security threats to undersea communications cables and infrastructure – consequences for the EU*, European Parliament, PE 702.557, 06.2022, [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA\(2022\)702557](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EXPO_IDA(2022)702557), [dostęp: 27.08.2022].
- Carbon Trust, *Cable Burial Risk Assessment Methodology, Guidance for the Preparation of Cable Burial Depth of Lowering Specification*, Carbon Trust, CTC835, 02.2015, <https://www.carbontrust.com/resources/cable-burial-risk-assessment-cbra-guidance-and-application-guide>, [dostęp: 09.08.2022].
- Carter L. et al., *Submarine cables and the oceans: connecting the world*, International Cable Protection Committee Ltd, UNEP-World Conservation Monitoring Centre Biodiversity, Series No. 31, 2009, <http://www.iscpc.org/publications/icpc-unesp-report.pdf>, [dostęp: 26.08.2022].
- Davison C. et al., *Application Guide for the specification of the Depth of Lowering using the Cable Burial Risk Assessment (CBRA) methodology*, Carbon Trust, 02.2016, <https://www.carbontrust.com/resources/cable-burial-risk-assessment-cbra-guidance-and-application-guide>, [dostęp: 09.08.2022].
- Department of Energy and Climate Change (DECC), *Applying for safety zones around offshore renewable energy installations, guidance notes*, DECC, UK, 11.2011, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/372561/Safety_Zones_DECC_2011.pdf, [dostęp: 15.08.2022].
- Det Norske Veritas (DNV), *Recommended Practice – Subsea power cables in shallow water – DNV-RP-0360*, DNV, ed. 03.2016 (10.2021), <https://standards.dnv.com/explorer/document/>, [dostęp: 15.08.2022].

- European Maritime Spatial Planning Platform, *Conflict Fiche 2: Cables and pipelines and fisheries*, https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/sites/default/files/sector/pdf/2_cables_fisheries-revised.pdf, European Maritime Spatial Planning Platform, [dostęp: 28.08.2022].
- European Subsea Cables Association (ESCA), *Submarine Power Cables Ensuring the lights stay on!*, ESCA, <https://www.escae.org/articles/submarine-power-cables/>, [dostęp: 27.08.2022].
- European Subsea Cables Association (ESCA), *Submarine Telecommunication Cables We are the Internet!*, ESCA, <https://www.escae.org/articles/submarine-telecommunications-cables/>, [dostęp: 27.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *About Submarine Power Cables*, ICPC, 11.2011, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 26.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *About Submarine Telecommunication Cables*, ICPC, 10.2011, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Damage to Submarine Cables Caused by Anchors*, ICPC, Loss prevention bulletin, 18.03.2009, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Government best practices for protecting and promoting resilience of submarine telecommunications cables*, ICPC, Version 1.1, 2021, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Submarine Cable Network Security*, ICPC, A presentation to APEC, Submarine Cable Protection Information Sharing Workshop, Singapore, 13 Apr 2009, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].
- International Cable Protection Committee Ltd (ICPC), *Submarine Cables and BBNJ*, ICPC, 01.08.2016, <https://www.iscpc.org/publications/> [dostęp: 27.08.2022].
- International Hydrographic Organization (IHO), *Resolutions of the International Hydrographic Organization*, Publication M-3, 2nd ed. 2010 – Updated Apr 2022, Resolution number 4/1967, IHO, Apr 2022, <https://iho.int/uploads/user/pubs/misc/M3-E-01042022.pdf> [dostęp: 30.08.2022].
- International Maritime Organization (IMO), *About IMO*, <https://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx> [dostęp: 30.08.2022].
- International Maritime Organization (IMO), *Information Concerning Anchoring in the Traffic Separation Scheme in the Straits of Malacca and Singapore*, IMO, Safety of Navigation, SN.1/Circ.282, 27.11.2009.
- International Telecommunication Union, *About ITU*, <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx> [dostęp: 30.08.2022].
- Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project, *Design*, <https://kis-orca.org/subsea-cables/design/> [dostęp: 27.08.2022].

- Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project, *Kingfisher Wind farms chart, Awareness Charts and Fishing Plotter Files*, <https://kis-orca.org/downloads/> [dostęp: 14.08.2022].
- Kingfisher Information Service-Offshore Renewable & Cable Awareness Project, *Reducing Risks Whilst Fishing, Safety*, <https://kis-orca.org/safety/reducing-risks-whilst-fishing/> [dostęp: 05.09.2022].
- Konwencja międzynarodowa o ochronie kabli podmorskich, Paryż, 14 marca 1884 r., Dz.U. z 1935 r. Nr 17, poz. 97.
- Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza, sporządzona w Montego Bay dnia 10 grudnia 1982 r., Dz.U. z 2002 r. Nr 59, poz. 543.
- Kopp D. et al., *The low impact of fish traps on the seabed makes it an eco-friendly fishing technique*, 08.2020, <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0237819> [dostęp: 27.08.2022].
- Luger D., Harkes M., *Anchor Tests German Bight – Test set-up and results*, TenneT Offshore GmbH, Deltares, 2013, <https://www.iscpc.org/information/marine-resources/anchors-and-anchoring/> [dostęp: 23.08.2022].
- Maushacke Ch., *How deep is deep enough? Anchor penetration tests in the German Bight to optimize burial depth for subsea power cables*, HENRY – Hydraulic Engineering Repository, Hydrographische Nachrichten der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft, 100. S. 16–19, 2015, <https://core.ac.uk/download/pdf/326244512.pdf>, [dostęp: 31.08.2022].
- Minister responsible for Transport, *Ghana Shipping (Regulation on protection of offshore operations and assets) Regulations, 2012 (L.I. 2010)*, 25.01.2012, Government of Ghana, [https://bcp.gov.gh/acc/registry/docs/GHANA %20SHIPPING%20\(PROTECTION%20OF%20OFFSHORE%20OPERATIONS%20AND%20ASSETS\)%20REGULATIONS,%202012%20\(L.I.%202010\).pdf](https://bcp.gov.gh/acc/registry/docs/GHANA%20SHIPPING%20(PROTECTION%20OF%20OFFSHORE%20OPERATIONS%20AND%20ASSETS)%20REGULATIONS,%202012%20(L.I.%202010).pdf) [dostęp: 22.07.2022].
- Ministry of Transport, *Submarine Cables and Pipelines Protection Act 1996*, Public Act 1996, No. 22, Ministry of Transport, New Zealand, 28.10.2021, <https://legislation.govt.nz/act/public/1996/0022/latest/DLM375803.html> [dostęp: 14.08.2022].
- North American Submarine Cable Association, *NASCA Cable Burial Experience on the Northeast Coast of the United States*, 05.08.2019, <https://www.n-a-s-c-a.org/> [dostęp: 30.08.2022].
- 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. z 2021 r. poz. 935.
- Sharples M., *Offshore Electrical Cable Burial for Wind Farms: State of Art, Standards, Guidance & Acceptable Burial Depths, Separation Distances and Sand Wave Effect*, Project No. 671, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation and Enforcement – Department of the Interior, Offshore Submarine Power Cable, 11.2011, <https://>

- www.bsee.gov/sites/bsee.gov/files/tap-technical-assessment-program/final-report-offshore-electrical-cable-burial-for-wind-farms.pdf [dostęp: 23.08.2022].
- Skuld, *Good Anchoring practice*, Safety, 04.06.2019, <https://www.skuld.com/topics/ship/safety/good-anchoring-practice/>, [dostęp: 23.08.2022].
- TeleGeography, *Submarine Cable Frequently Asked Questions*, , [dostęp: 26.08.2022].
- Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, Dz.U. z 2022 r. poz. 457, 1079, 1250, 1604.
- Worzyk T., *Submarine Power Cables – Design, Installation, Repair Environmental Aspects*, Springer, 2009, <https://ftp.idu.ac.id/wp-content/uploads/ebook/tdg/ADNVANCED%20MILITARY%20PLATFORM%20DESIGN/Submarine%20Power%20Cables%20Design,%20Installation,%20Repair,%20Environmental%20Aspects.pdf>, [dostęp: 27.08.2022].
- Zhang T. et al., *Analysis of Engineering and Geological Conditions of International Submarine Optical Fiber Cable Routing in the East China Sea Section*, Hindawi Geofluids, Vol. 2022, Article ID 2527979, 06.2022, <https://downloads.hindawi.com/journals/geofluids/2022/2527979.pdf>, [dostęp: 28.08.2022].

Zakończenie

Dekarbonizacja jest w obecnych czasach prośrodowiskowym trendem cywilizacyjnym doskonale wpisującym się w nurt zrównoważonego rozwoju chociażby dzięki temu, że jest nastawiona na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Do istotnych korzyści sektora morskiej energetyki wiatrowej zalicza się wytwarzanie energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych dostępnej po konkurencyjnych cenach oraz powstawanie nowych miejsc pracy.

Rozwój technologii w obszarze morskiej energetyki wiatrowej jest strategicznym kierunkiem realizacji Europejskiego Zielonego Ładu. Rok po jego przyjęciu, w 2020 r. Komisja opublikowała strategię Unii Europejskiej dotyczącą morskiej energii odnawialnej zatytułowaną „Strategia UE w zakresie wykorzystania potencjału morskiej energii odnawialnej na rzecz neutralnej dla klimatu przyszłości”, w której oceniono potencjał morskich OZE. Strategia ta ma na celu zwiększenie produkcji energii elektrycznej z morskich OZE w Unii Europejskiej z 12 GW w 2020 r. do ponad 60 GW do 2030 r. i 300 GW do 2050 r. Przewidziano w niej przegląd legislacyjny transeuropejskiej sieci energetycznej w taki sposób, aby wzmocnić ją o transgraniczną infrastrukturę morską.

Rozwijający się w Polsce sektor morskiej energetyki wiatrowej wychodzi naprzeciw wyzwaniom związanym z energetyką opartą na morskich odnawialnych źródłach energii. Zakłada się, że w elektroenergetyce spośród morskich OZE największe znaczenie będzie mieć realizacja inwestycji polegających na budowie, a następnie eksploatacji morskich elektrowni wiatrowych. I chociaż na Morzu Bałtyckim w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej nie uruchomiono jeszcze żadnej morskiej farmy wiatrowej, to w Polityce Energetycznej Polski – PEP2040 stwierdzono wprost, że stosunkowo wysoki stopień stabilności pracy oraz wykorzystania mocy uzasadniają priorytetowy rozwój technologii MEW. W związku z tym, wiele podmiotów podkłada nadzieje w pomyślnej realizacji przyjętych planów inwestycyjnych w MFW. Nie ulega wątpliwości, że aby

ten projekt się udał, potrzebne są odpowiednio przygotowane kadry. Dlatego też w Uniwersytecie Gdańskim pojęto działania w zakresie dobrej jakości edukacji skierowane na wsparcie sektora MEW i sektorów z nią powiązanych.

Dziękuję naszym słuchaczom oraz autorom opublikowanych w niniejszej książce opracowań, czyli wszystkim osobom, które ukończyły w roku 2023 pierwszą edycję prowadzonych w Uniwersytecie Gdańskim studiów podyplomowych „Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju: morska energetyka wiatrowa”, i życzę, aby Państwo korzystając ze zdobytej wiedzy dalej w zrównoważony sposób rozwijali swoje zainteresowania zawodowe i pasje.

Dorota Pyc