

RAFAL MIĘTKIEWICZ

Akademia Marynarki Wojennej

ORCID: 0000-0002-3129-7092

Morskie farmy wiatrowe a bezpieczeństwo morskie państwa

Offshore wind farms, new elements of maritime security

Offshore wind farms development is one of the crucial element of the broad investments package leading to removable energy volume increase. Paper presents the authors opinions about offshore wind farms input on national maritime security. A specific assumption has been created that building the wind farms at the water areas under Polish jurisdiction together with energy supplies diversification will impinge on national maritime security in significant role. Some areas of influence on maritime forces have been identified as well as critical national and European infrastructure.

Keywords: national maritime security, offshore wind farms

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo morskie państwa, morskie farmy wiatrowe

Wstęp

Rewizja kierunków przeciwdziałania zmianom klimatu przeprowadzona w 2018 r. przez Radę Europejską doprowadziła do zatwierdzenia pakietu celów w perspektywie roku 2030. W jednym z czterech głównych obszarów postuluje się osiągnięcie co najmniej 32 proc. udziału źródeł odnawialnych (OZE) w finalnym zużyciu energii brutto¹. W projekcie *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040)* rozwoju OZE dotyczy punkt 6, w którym założono osiągnięcie poziomu 21 proc. ich udziału w finalnym zużyciu energii brutto w roku 2030 przy wdrożeniu morskiej energetyki wiatrowej².

1 *Europe leads the global clean energy transition. Commission welcomes ambitious agreement on further renewable energy development in the EU*, European Commission, Strasbourg, 14 VI 2018 (Statement, 18/4155), dostępny w internecie [dostęp: 9 IV 2019]: <www.europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-18-4155_en.htm>.

2 *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040)* [projekt], Ministerstwo Energii, Warszawa 2018, s. 7.

Uruchomienie pierwszej polskiej morskiej farmy wiatrowej (MFW) przewiduje się tam po 2025 r.³ Dynamiczny rozwój w latach późniejszych ma zapewnić spodziewane osiągnięcie dojrzałości technologiczno-ekonomicznej poszczególnych rozwiązań. Według innych opinii rozwój elektrowni wiatrowych jako elementu krajowego systemu elektroenergetycznego nie jest problemem natury technicznej, ale zagadnieniem ekonomicznym, środowiskowym oraz prawnym. Obecny poziom zaawansowania techniki i technologii sprawia bowiem, że osiągnięcie zakładanego poziomu produkcji energii z OZE zależy od decyzji politycznych⁴ (także świadomości obywatelskiej, wynikającej z poziomu edukacji ekologicznej i ekonomicznej) oraz nakładów finansowych, jakie trzeba ponieść przy kosztownych inwestycjach w MFW. Potwierdza to piętnastoletnie zaangażowanie i doświadczenie polskich firm mających ugruntowaną pozycję na rynku dostawców podzespołów i usług w sektorze siłowni wiatrowych. Mowa tu także o budowie specjalistycznych statków przeznaczonych do montowania wież na morzu⁵.

Według analiz Forum Energii w 2030 r. udział MFW w produkcji energii wynosić ma 2–3 proc., a w 2035 – 8–10 proc. Założono przy tym, że w roku 2030 produkcja energii z farm posadowionych na akwenach morskich sięgnie 8–12 TWh (popyt krajowy to 180 TWh), a w 2035 – 32–40 TWh (przy popycie krajowym 190 TWh)⁶. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej prognozuje, że do 2040 r. eksploatowanych ma być ponad 10 GW mocy⁷. Uwzględniając doświadczenia Danii i Niemiec oraz szacunki wietrzności, założono przy tym, że potencjał mocy na obszarze wyłącznej strefy ekonomicznej wynosi nie mniej niż 10–12 GW, przy potencjale wytwórczym sięgającym 50 TWh⁸.

3 Tamże, s. 15.

4 Z. Lubośny, *Wpływ elektrowni wiatrowych na system elektroenergetyczny*, „Automatyka – Elektryka – Zakłócenia” 2016, vol. 7, nr 4 (26), s. 70, dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <www.cire.pl/pliki/2/2017/5_lubosny_nr_26z.pdf>.

5 Wypowiedź prezesa Polskiego Towarzystwa Morskiej Energetyki Wiatrowej Mariusza Witońskiego z 1 IV 2019 r. podczas IV Konferencji Naukowej „Bezpieczeństwo energetyczne – filary i perspektywa rozwoju”.

6 J. Rączka, *Energetyka morska. Z wiatrem czy pod wiatr?*, Forum Energii, listopad 2018, s. 18, dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/offshore>>.

7 *Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Raport*, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, maj 2019, s. 4, dostępny w internecie [dostęp: 30 X 2019]: <www.psew.pl/wp-content/uploads/2019/06/Przysz%C5%82o%C5%9B%C4%87-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-Polsce-raport.pdf>.

8 Tamże, s. 19.

Zgodnie z ustawą o zarządzaniu kryzysowym⁹ systemy odpowiadające za zaopatrzenie w energię, surowce energetyczne i paliwa obejmują systemy oraz wchodzące w ich skład obiekty (urządzenia, instalacje, usługi) kluczowe dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli oraz służące zapewnieniu sprawnego funkcjonowania organów administracji publicznej, instytucji i przedsiębiorców. Z uwagi na fakt, że MFW usytuowane są na akwenach morskich, ich funkcjonowanie wiąże się z utrzymaniem pożądanego poziomu bezpieczeństwa tych akwenów. Z drugiej strony morska energetyka wiatrowa ma być istotnym elementem bezpieczeństwa pracy polskiej sieci elektroenergetycznej (wpływać na zwiększenie stabilności produkcji energii w zestawieniu z fotowoltaiką lub farmami lądowymi). Obszary posadowienia MFW stanowią więc istotną przestrzeń dla polityki państwa na morzu, co z kolei rzutuje na specyficzny obszar bezpieczeństwa morskiego państwa. W związku z powyższym rodzi się pytanie: Jaki wpływ na stan bezpieczeństwa morskiego państwa wywierają będą MFW? Tak sformułowany problem badawczy wymusza postawienie dodatkowych pytań: Jakim przeobrażeniom będzie ulegała polityka morska państwa w obliczu budowy akwakultur wiatrowych? Jakie czynniki będą wpływać na działania podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie bezpieczeństwa w nowych uwarunkowaniach? W niniejszym tekście przyjęto hipotezę badawczą, że zdywersyfikowanie dostaw energii poprzez uruchomienie MFW na obszarach Bałtyku, które znajdują się pod polską jurysdykcją, oddziaływać będzie na stan bezpieczeństwa morskiego państwa. Rozwiązaniu problemu głównego i weryfikacji hipotezy badawczej posłużyły metody analizy oraz dedukcji.

Energia wiatrowa na morzu

2 stycznia 2019 r.¹⁰ dzienna porcja energii produkowanej dzięki sile wiatru stanowiła 20,3 proc. całej energii wytwarzanej w Europie. Farmy wybudowane na lądzie odpowiadały za wytworzenie 1,383 GWh (18,1 proc.), morskie natomiast za 169 GWh (2,2 proc.)¹¹.

⁹ *Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym*, Dz.U. 2007, nr 89, poz. 590, art. 3, par. 2.

¹⁰ Przez dużą część kontynentu przechodziły wówczas fronty atmosferyczne związane z niżem Zeetje, któremu towarzyszył rozległy wyż Angela. Układ ten spowodował gwałtowny spływ powietrza arktycznego i wiatr, który na Pomorzu dochodził w porywach do 60 km/h.

¹¹ *Daily wind power numbers. 2 January 2019*, „Wind Europe” [online], 3 I 2019 [dostęp: 17 V 2019], dostępny w internecie: <<https://windeurope.org/about-wind/daily-wind-archive/2019-01-02/>>.

Polska, jako kraj z dynamicznie rozwijającą się gospodarką, staje przed problemem wzrastającego zapotrzebowania na energię elektryczną, potrzebą unowocześnienia sieci przesyłowych oraz sprostania podjętym zobowiązaniom międzynarodowym w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym obniżenia emisji dwutlenku węgla (CO₂). MFW są ważnym elementem europejskiej gospodarki morskiej, a energetykę (ze szczególną rolą OZE) wraz z górnictwem podwodnym uznaje się za jej najbardziej perspektywiczne sektory¹². Przy dogodnych warunkach wietrznych Polska zajmuje wysokie miejsca w produkcji energii z farm wiatrowych, ale farmy morskie mają w tym jak dotąd udział zerowy (ryc. 1).

Pod koniec 2018 r. w odległości 75 km od brzegów Rugii oddano do użytku największą jak do tej pory MFW działającą na Bałtyku. Wybudowana przez hiszpański koncern Iberdrola¹³ farma Wikinger osiąga moc 350 MW, a wyprodukowana przez nią energia przesyłana jest do niemieckiego systemu energetycznego za pomocą dziewięćdziesięciokilometrowego kabla Ostwind 1. Konsorcjum to odpowiadało już za budowę farm Baltic Eagle (476 MW) oraz Wikinger Süd (10 MW). Farmę Wikinger tworzy 70 wiatraków o wysokości 165 m i średnicy 135 m. Fundamenty ich wież umocowane zostały 40 m pod dnem morskim. Optymalne warunki wietrzne gwarantują zasilenie 350 tys. gospodarstw domowych (ok. 20 proc. zapotrzebowania landu Meklemburgia-Pomorze Przednie). Budowa tej farmy jest przykładem terminowej realizacji inwestycji o wartości 1,4 mld euro, a jej otwarcie oznacza redukcję 600 tys. ton CO₂ w skali roku¹⁴.

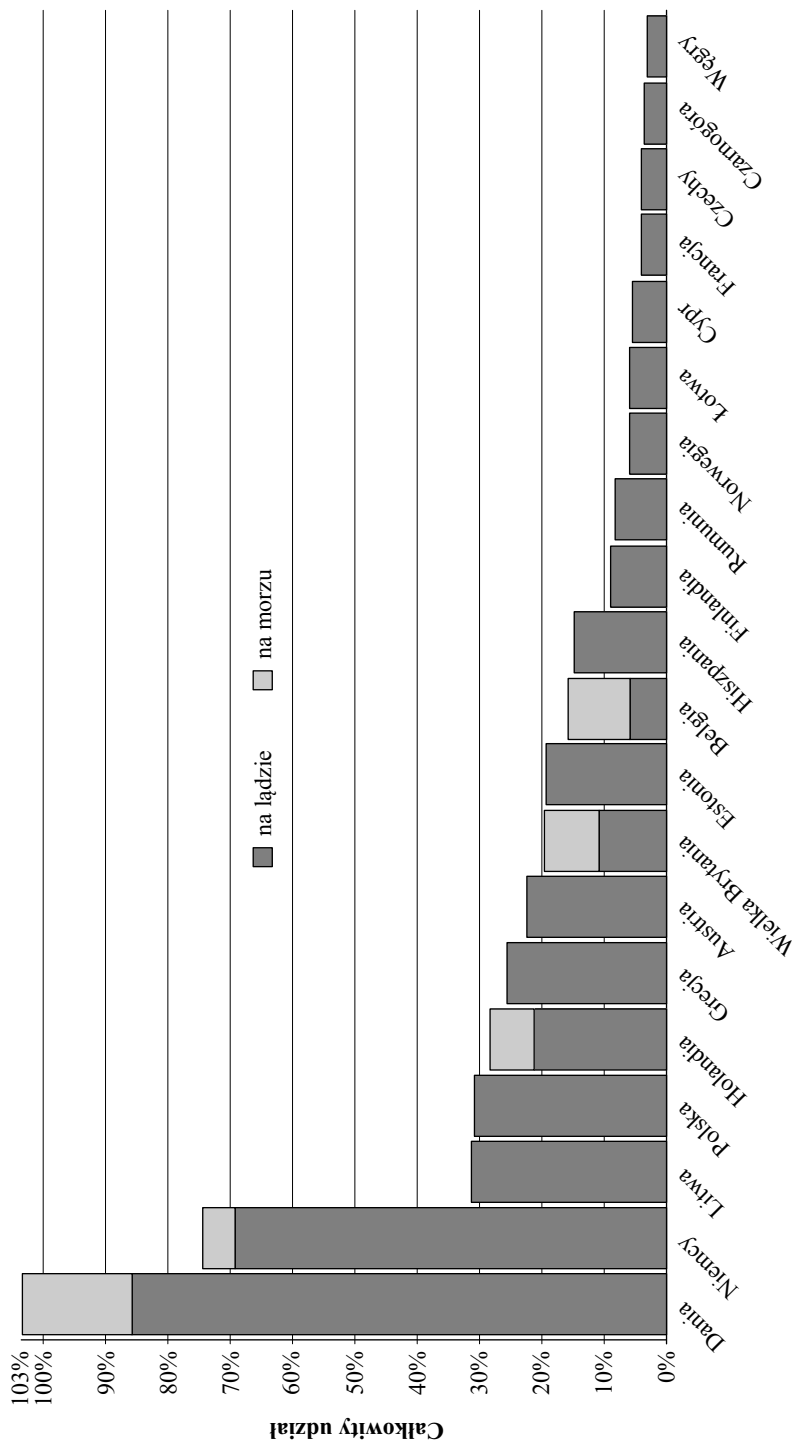
Należy jednak pamiętać, że budowa farm wiatrowych na pełnym morzu jest tylko jednym z elementów szeregu inwestycji pozwalających na zwiększenie w Polsce wolumenu energii produkowanej ze źródeł odnawialnych. Niezbędne jest tu szerokie spojrzenie na problem, który w kontekście MFW obejmuje takie zagadnienia, jak:

– rozbudowa sieci energetycznej w północnej części Polski, niezbędnej w sytuacji odwrócenia kierunku dostaw energii z południowego na północny i dalszej dystrybucji wzdłuż polskiego wybrzeża;

12 T. Szubrycht, *Bezpieczeństwo morskie państwa. Zarys problemu*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2011, s. 42.

13 Iberdrola realizowała dotąd projekty w Wielkiej Brytanii, USA, Brazylii, Meksyku i Hiszpanii.

14 *Iberdrola, „the utility of the future” / October 2018*, Iberdrola, 2018, dostępne w internecie [dostęp: 1 I 2019]: <www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/en_US/conocenos/docs/Triptico_folleto_Wikinger_2018_EN.pdf>.



Ryc. 1. Udział energii wiatrowej w miksie energetycznym krajów europejskich

Źródło: Daily wind power numbers. 3 January 2019, „Wind Europe” [online], 3 I 2019 [dostęp: 17 V 2019], dostępny w internecie: <<https://windeurope.org/about-wind/daily-wind-archive/2019-01-03/>>

- zwiększenie zdolności gromadzenia energii (także poprzez prowadzenie badań ukierunkowanych na ten problem);

- systemowe uzupełnianie deficytów energii w przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków hydrometeorologicznych (niedoborów wiatru, okresów ciszy), np. w połączeniu z farmami słonecznymi i elektrowniami gazowymi, elektrownią jądrową (jeśli powstanie) i wciąż najpopularniejszymi konwencjonalnymi blokami węglowymi;

- rozwinięcie współpracy międzynarodowej w obszarach pozyskiwania niezbędnych technologii, wymiany doświadczeń czy wręcz łączenia systemów energetycznych (podwodne linie przesyłowe).

Celowe wydaje się tu przywołanie tendencji, jakim podlega rozwój morskiej energetyki wiatrowej. Do najważniejszych z nich można zaliczyć:

- wzrost mocy, a tym samym rozmiarów pojedynczych turbin (z 8 MW w roku 2018 do 12 MW w 2020) wynikający z montażu coraz większych konstrukcji technicznych (zwiększania średnicy wirnika i wysokości wieży);

- połączenia przesyłowe z odbiorcami lądowymi realizowane za pomocą podmorskich linii przesyłowych, które znacznie zwiększają obszar wymagający monitorowania i ochrony, co ma szczególne znaczenie w warunkach polskich;

- MFW stają się wielkopowierzchniowymi obiektami poza granicą wód terytorialnych (kilkadziesiąt, a nawet kilkaset wież wiatrowych z niezbędną infrastrukturą).

MFW a bezpieczeństwo morskie państwa

Bezpieczeństwo morskie państwa definiowane jest zarówno jako proces, jak i stan umożliwiający sprostanie wszelkim wyzwaniom i zagrożeniom występującym na akwenach morskich bądź minimalizowanie ich. Celem jest zagwarantowanie efektywnego egzekwowania prawa i integralności terytorialnej akwenów morskich pod jurysdykcją danego państwa. Zagwarantowanie bezpieczeństwa morskiego państwa sprzyja wykorzystaniu obszarów morskich zgodnie z interesem narodowym. Bezpieczeństwo morskie państwa nie powinno być przy tym utożsamiane z uniwersalnym bezpieczeństwem morskim, które odnosi się do kompleksowej działalności człowieka na morzu¹⁵.

Obszary morskiej realizacji interesów narodowych przyjęto określać mianem akwenów o żywotnym znaczeniu. Powinna być na nich skupiona

15 T. Szubrycht, *Bezpieczeństwo...*, s. 34.

działalność w przestrzeni polityczno-militarnej, gospodarczej (w tym energetycznej) i społeczno-kulturowej. Bezpieczeństwo morskie państwa kształtowane będzie w zdecydowanej większości na akwenach przybrzeżnych, a więc w rejonach posadowienia MFW w uwarunkowaniach polskich. Jako że interesy bezpieczeństwa państwa wiążą się z dostawami surowców o znaczeniu strategicznym, akweny, na których prowadzona jest działalność związana z ich zabezpieczeniem (pozyskanie, wydobywanie bądź załadunek, transport i odbiór), uznawane są za potencjalne rejony działań sił przeznaczonych do prowadzenia operacji i działań na morzu. Bezpieczeństwo morskie państwa wpływa więc na realizację polityki morskiej państwa, a zasadniczym celem tej ostatniej jest „maksymalizacja wszechstronnych korzyści dla obywateli i gospodarki narodowej płynących ze zrównoważonego wykorzystania nadmorskiego położenia kraju oraz zasobów mórz i oceanów”¹⁶.

Interes narodowy wymaga wykorzystania pełnego pakietu środków oddziaływania politycznego, ekonomicznego, psychologicznego i ekologicznego (włącznie z siłowym) celem zapewnienia bezpieczeństwa i realizacji nakreślonych powyżej celów¹⁷. Chodzi więc o stworzenie dogodnych warunków do posadowienia MFW we właściwej, najbardziej efektywnej domenie morskiej, aby umożliwić zwiększenie dostaw energii z OZE. Marinokultury wiatrowe z uwagi na swoje znaczenie dla bezpieczeństwa narodowego odgrywać będą istotną rolę w realizacji polityki morskiej państwa. Konieczne jest więc zapewnienie tym obiektom efektywnej ochrony.

Należy uznać, że oddziaływanie MFW na stan i proces bezpieczeństwa morskiego państwa będzie zachodziło w obszarach:

- prawa (status obiektów w systemie europejskim i narodowym);
- bezpieczeństwa morskiego (z uwagi na dostępne w literaturze opracowania dotyczące tego tematu jedynie to zasygnalizujemy);
- służb odpowiedzialnych za utrzymanie bezpieczeństwa morskiego państwa (chodzi o ich wyposażenie, zdolności do wykrywania i neutralizowania lub minimalizowania zagrożeń oraz ograniczenia możliwości realizacji zadań);
- środowiska naturalnego (oddziaływania na elementy ekosystemu);
- innych interesów (swobody czerpania korzyści z gospodarowania akwenami: pozyskiwania kruszywa, górnictwa, rybołówstwa morskiego itp.).

16 *Polityka morska Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)*, Międzyresortowy Zespół ds. Polityki Morskiej Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2015, s. 13.

17 P. Mickiewicz, *Bezpieczeństwo morskie a programy rozwojowe państwa polskiego do 2030 roku*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego” 2014, vol. 8, nr 2, s. 77.

Aspekt prawny

Z racji posadowienia MFW poza granicami morskich wód terytorialnych Rzeczypospolitej nie można ich uznać za element europejskiej infrastruktury krytycznej. Dzieje się tak, mimo że potencjalnie możliwe byłoby połączenie systemu odbioru energii z farm wiatrowych z innymi krajami: Szwecją, Danią, Litwą, Łotwą i Estonią, a wtedy zakłócenie go miałyby niekorzystny wpływ na dwóch lub większą liczbę członków Unii Europejskiej¹⁸. Bez wątpienia zakłócenie dostaw wpłynęłoby niekorzystnie na realizację interesów państwa w rejonie bałtyckim, narażając też na perturbacje systemy energetyczne państw stowarzyszonych. Nie ulega jednak wątpliwości, że potencjał Polski w aspekcie zdolności do produkcji energii wiatrowej na Bałtyku może stanowić atut w prowadzeniu polityki międzynarodowej, np. w relacjach wewnątrz Grupy Wyszehradzkiej.

Efektywna realizacja polityki na morzach (osiąganie celów bezpieczeństwa morskiego państwa) wymaga wprowadzenia odpowiednich zapisów prawa krajowego. Jednym z kluczowych elementów normujących pracę MFW ma być ustawa dotycząca morskiej energetyki wiatrowej – załączek systemowego uformowania tego sektora w Polsce. Finalny kształt regulacji dla branży *offshore* ma zależeć od zapisów planu zagospodarowania obszarów morskich. Na podstawie tych regulacji powstanie z kolei adekwatny sposób wspierania rozwoju energetyki wiatrowej na morzu¹⁹.

Bezpieczeństwo funkcjonowania MFW

Jeżeli chodzi o bezpieczeństwo funkcjonowania farm wiatrowych, należy się odwołać do uprawnień państwa nadbrzeżnego w zakresie ochrony budowli hydrotechnicznych posadowionych na akwenach wchodzących w skład wyłącznej strefy ekonomicznej. Będąca państwem nadbrzeżnym Rzeczypospolita ma wyłączne prawo do budowania, użytkowania i sprawowania jurysdykcji nad instalacjami przeznaczonymi do gospodarczej eksploatacji w celach energetycznych. Konstruowanie i instalowanie farm wiatrowych powinno być zatem w odpowiedni sposób zabezpieczone. Do obowiązków państwa

18 T. Szubrycht, *Wybrane problemy bezpieczeństwa morskich farm wiatrowych*, „Logistyka” 2014, nr 6, s. 1210.

19 ME: *W 2019 roku powstanie system wsparcia morskich farm wiatrowych*, „Biznes Alert” [online], 13 XII 2018 [dostęp: 11 IV 2019], dostępny w internecie: <www.biznesalert.pl/me-morskie-farmy-wiatrowe-system-wsparcia/>.

należy także odpowiednie podanie do wiadomości faktu zbudowania instalacji oraz utrzymywanie środków stałego ostrzegania o potencjalnym zagrożeniu z ich strony dla prowadzenia nawigacji morskiej. Jeśli zachodzi taka potrzeba, wokół farm wiatrowych mogą zostać utworzone strefy bezpieczeństwa, wewnątrz których podejmuje się odpowiednie środki mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa. Szerokość takiej strefy określają władze państwa nadbrzeżnego, jednak jej zewnętrzne krańce nie powinny sięgać dalej niż 500 m od instalacji. Co istotne, nie można ich wytyczać, gdyby miały zakłócić innym państwom możliwość korzystania z powszechnie uznawanych szlaków morskich istotnych dla żeglugi międzynarodowej²⁰. Należy zauważyć, że w przypadku Polski wyznaczone pod MFW strefy inwestycyjne nie naruszają swobodnego wykorzystania morskich szlaków komunikacyjnych odpowiadających za wymianę handlową, w tym dostawy surowców o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa.

Budowa farm wiatrowych niesie ze sobą określone skutki dla żeglugi morskiej i bezpieczeństwa prowadzenia nawigacji. Choć obiekty wielkopowierzchniowe są dobrze oznakowane (poprzez oświetlenie, racony, oznakowanie nawigacyjne wyznaczające strefy bezpieczeństwa itp.), to jednak znaczne rozmiary wież w połączeniu z ich liczbą wpływają na działanie radarów nawigacyjnych (bez względu na pasmo, na jakim pracują). Nieuwzględnienie specyfiki wpływu obiektów na urządzenia nawigacyjne może skutkować niewykrywaniem jednostek nawigujących w pobliżu farm i problemami w ich śledzeniu²¹. Farmy wiatrowe mogą też niekorzystnie oddziaływać na prowadzenie łączności morskiej.

Zasygnalizowane wyżej zagadnienia pokazują, że MFW są elementem prowadzenia działalności ludzkiej na morzu i jako takie funkcjonują w sferze uniwersalnie rozumianego bezpieczeństwa morskiego.

Służby odpowiedzialne za utrzymanie bezpieczeństwa morskiego państwa

Strategiczna koncepcja bezpieczeństwa morskiego Rzeczypospolitej Polskiej jako najistotniejsze dla sfery militarnej i pozamilitarnej wskazuje zagrożenia o charakterze hybrydowym. Obiektami skrytych i zróżnicowanych pod względem intensywności działań mogą być obiekty morskiej infrastruktury

20 T. Szubrycht, *Wybrane problemy...*, s. 1207–1208.

21 T. Stupak, R. Wawruch, *Wpływ zakłóceń generowanych przez farmy elektrowni wiatrowych na pracę radarów statkowych i układów śledzenia*, „Logistyka” 2010, nr 6, CD 1, s. 3245, dostępny w internecie [dostęp: 11 IV 2019]: <<https://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/182-artykuly-na-plycie-cd-1/2243-artykul>>.

krytycznej, a więc takie elementy MFW jak: kable przesyłowe, stacje pośrednie czy punkty przyłączy do sieci. Działania hybrydowe łączą w sobie metody użycia siły militarnej i pozamilitarnej w sposób regularny i nieregularny, otwarty bądź utajniony, a koordynowane są przez państwa i podmioty pozapaństwowe. Mogą być prowadzone w cyberprzestrzeni (ataki hakerskie), mediach (działania informacyjne i propagandowe), w sferze ekonomicznej (embarga, cła), psychologicznej oraz innych. Bałtyk uznawany jest za akwen będący polem różnicowanej pod kątem celów strategicznych i geopolitycznych działalności państw o znacznym potencjale²². Od kilku lat obserwuje się postępującą militaryzację Federacji Rosyjskiej, której efektem jest wzrost potencjału Floty Bałtyckiej i nasycenia obwodu kaliningradzkiego najnowocześniejszymi systemami uzbrojenia, co w połączeniu z agresywną retoryką Kremla nie pozostawia złudzeń co do jego celów strategicznych, tzn. odgrywania roli hegemonia w tej części świata. Narzędziem zakłócania normalnego toku aktywności międzynarodowej na Bałtyku (w tym ćwiczeń wojskowych państw NATO) jest np. kreowanie niebezpiecznych incydentów w przestrzeni podwodnej, nawodnej i powietrznej. Należy więc zakładać, że szczególne obiekty, jakimi są MFW, mogą stać się celem różnego rodzaju oddziaływania potencjalnego przeciwnika państwowego i niepaństwowego: sabotażu, ataków terrorystycznych, opanowania celem prowadzenia protestów, wandalizmu itp. Wpisuje się w to także oprostowywanie inwestycji na forum międzynarodowym przez państwa realizujące w regionie odmienne interesy, np. pod pretekstem kwestii ekologicznych.

W związku z powyższym bardzo istotne jest prowadzenie stałego monitoringu akwenów morskich celem wykrywania symptomów zagrożeń militarnych i pozamilitarnych, a także utrzymanie adekwatnych zdolności do prowadzenia działań (w tym bojowych). Akweny posadowienia MFW muszą stać się obszarami szczególnego zainteresowania sił morskich oraz administracji morskiej. Istnieje cały szereg czynników, które trzeba wziąć pod uwagę przy analizie systemu ochrony i obrony oraz ewentualnym dostosowywaniu ich do nowych realiów:

– potencjalne zakłócanie pracy stacji radiolokacyjnych, niosące poważne skutki w kontekście zdolności operacyjnych Marynarki Wojennej, dla której radiolokacja pozostaje ważnym źródłem informacji i budowania świadomości sytuacji operacyjnej na obszarach morskich. Z drugiej strony przesłonięcie horyzontu utrudni wykrywanie i wskazywanie potencjalnych celów dla jednostek uderzeniowych;

22 *Strategiczna koncepcja bezpieczeństwa morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa–Gdynia 2017, s. 17.

– inicjowanie przez pracujące skrzydła fałszywych ech, przyjmowanych następnie do śledzenia przez systemy. Pojawia się tym samym problem kompatybilności elektromagnetycznej turbin wiatrowych z systemami wykrywania i śledzenia (zarówno znajdującymi się w dyspozycji Marynarki Wojennej, jak i Straży Granicznej);

– potencjalne ograniczenie przez MFW (nawet jeśli posadowione będą na akwenach o możliwie niewielkich głębokościach) swobody manewrowania okrętów podwodnych oraz wykonywania przez nie uderzeń (głównie na jednostki nawodne), a także wpływ wież wiatrowych na elementy związane z hydroakustyką, która pełni kluczową rolę przy prowadzeniu działań w toni wodnej;

– ograniczenie swobody wykorzystania sił nawodnych o różnym przeznaczeniu;

– potencjalne kolizje statków morskich (okrętów wojennych czy jednostek w służbie państwowej) oraz powietrznych;

– wpływ MFW na możliwość prowadzenia niezakłóconej komunikacji radiowej, telefonii komórkową (w niewielkim stopniu) i pracę radarów pogodowych²³.

Środowisko naturalne

Uruchomienie prac budowlanych na farmach wymaga przeprowadzenia szeregu badań, i to zarówno środowiskowych, jak i geologicznych czy archeologicznych, ponieważ akweny inwestycyjne były arenami zmagania w wielu konfliktach, których pozostałości (także te niebezpieczne) wciąż skrywane są na dnie morza. Mowa tu np. o wrakach czy amunicji konwencjonalnej i chemicznej. Zwłaszcza ta ostatnia jest poważnym zagrożeniem dla funkcjonowania ekosystemu oraz życia i zdrowia ludzi. Według szacunków po zakończeniu drugiej wojny światowej zatopiono w Bałtyku ok. 50 tys. ton amunicji zawierającej bojowe środki trujące.

MFW to budowle pracujące w agresywnym środowisku morskim. Występujące nad akwenami silne wiatry stanowią z jednej strony podstawowy napęd turbin, z drugiej zaś – potencjalne zagrożenie dla wież. Ostre zimy i dryfujące kry mogą powodować nawarstwianie się na obszarze farm wielotonowych zwałów lodu. Nie można też wykluczyć wystąpienia ekstremalnych zjawisk

23 J. Szóstka, *Kompatybilność elektromagnetyczna elektrowni wiatrowych*, Krajowa Konferencja Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji, 2011, dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <www.multimedia.edu.pl/publications/Kompatybilnosc-elektromagnetyczna-elektrowni-wiatrowych.pdf>.

pogodowych, jak silne sztormy, wyładowania atmosferyczne czy erozja dna morskiego. Zagrożenia związane z oddziaływaniem środowiska naturalnego mogą poważnie zakłócić stan bezpieczeństwa i angażować służby w działania ukierunkowane na zmniejszenie ich skutków.

Inne interesy

Analizując kwestie interesów państwa na morzu, należy uwzględnić fakt, że MFW wyłącza znaczne obszary z prowadzenia rybołówstwa morskiego. Zakłócone zostaną więc interesy związane z eksploatacją zasobów morskich (zarówno ryb, jak i kruszywa). W tego typu przypadkach należy dokonać analizy zysków i strat, przy czym warto uwzględnić, że obszar ograniczony ruchem jednostek i pozbawiony presji rybołówstwa może sprzyjać tworzeniu nowych obszarów tarlisk. Bez wątpienia problem ten wymaga pogłębionych analiz, podobnie jak wpływ MFW na cały ekosystem morski. Dotykając kwestii ekologicznych, trudno jednak przecenić fakt, że budowa MFW to realne obniżenie emisji CO₂. Przy założeniu rocznej produkcji energii na poziomie 32–40 TWh redukcja wydzielania tego gazu do atmosfery mogłaby sięgnąć 25–31 mln ton rocznie²⁴.

Umiejscowienie farm wiatrowych w znacznej odległości od brzegu (kilkadziesiąt kilometrów) nie wpływa na krajobraz wybrzeża i zmniejszenie jego atrakcyjności turystycznej, co było częstym argumentem wykorzystywanym przez osoby sceptyczne wobec idei budowy farm wiatrowych na morzu.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej ma się przekładać na wzrost znaczenia sektora gospodarki ukierunkowanego na produkcję farm wiatrowych, jak stocznie i inni wytwórcy farm czy wysoko wyspecjalizowani kooperanci. Jako tak ważne, a przy tym specyficzne elementy infrastruktury energetycznej MFW wymagają uwzględnienia w strategiach, programach, planach i procedurach podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie bezpieczeństwa morskiego państwa. Interesy państwa na morzu to także inwestycje w przemysł oraz niezbędną infrastrukturę portową i towarzyszącą, która generuje zyski i miejsca pracy²⁵. Można założyć, że rozwinięty przemysł wysoko wyspecjalizowanej gałęzi energetyki wiatrowej na morzu przyczyni się do wzrostu zatrudnienia w zakładach na polskim wybrzeżu i u podwykonawców w głębi kraju.

24 J. Rączka, *Energetyka morska...*, s. 5.

25 M. Paluszczak, W. Twardosz, G. Twardosz, *Współpraca elektrowni wiatrowych z siecią elektroenergetyczną*, „Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering” 2016, No. 87, s. 141.

Podsumowanie

Energetyka wiatrowa na obszarach morskich jest pożądanym elementem miksu energetycznego z uwagi na efektywność w porównaniu z farmami lądowymi, a także brak negatywnego wpływu na krajobraz i życie ludzi (mieszkańców niezadowolonych z sąsiedztwa wież wiatrowych i generowanego przez nie hałasu). Rola MFW w zapewnianiu dostaw energii, przy wykorzystaniu akwenów morskich zgodnie z wolą państwa, wymaga zastosowania środków i rozwiązań prawnych oraz utrzymywania sił zdolnych do zapewnienia bezpieczeństwa tych szczególnych obiektów. Mogą być tu wykorzystane np. technologie autonomiczne (systemy powietrzne, nawodne i podwodne), które w odpowiedniej konfiguracji są w stanie skutecznie eliminować zagrożenie dla obsługi (człowieka), wpływają na sprawne wykrycie symptomów zagrożenia i zwiększają możliwości natychmiastowego przeciwstawiania się im²⁶.

Konkludując, należy stwierdzić, że ze względu na rolę dla systemu energetycznego państwa MFW będą wieloaspektowo oddziaływały na stan jego bezpieczeństwa morskiego. Jako główne obszary tego oddziaływania wskazano aspekty prawne, bezpieczeństwo morskie i morskie służby państwowe bezpośrednio zaangażowane w utrzymanie pożądanego poziomu bezpieczeństwa na akwenach morskich. Uwzględniono także czynnik środowiskowy (wpływ na ekologię) oraz swobodę realizowania innych interesów państwa na morzu. Zasugerowane elementy oddziaływania na służby odpowiedzialne za zapewnianie bezpieczeństwa powinny zostać przeanalizowane i uwzględnione w planach prowadzenia operacji na polskich akwenach morskich (Marynarka Wojenna), ochrony jej granic (Straż Graniczna) i administrowania (administracja morska).

Postawiona we wstępie hipoteza robocza zweryfikowana została pozytywnie. Dążenie do pełnego wykorzystania przysługujących Rzeczypospolitej (jako państwu nadbrzeżnemu) praw do budowania instalacji energetycznych i sprawowania nad nimi jurysdykcji stanowi przejaw realizacji racji stanu.

26 R. Miętkiewicz, *Morskie farmy wiatrowe, architektura ochrony z wykorzystaniem technologii bezzałogowych*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2017, nr 12, CD, s. 688–702.

Wnioski

– Zagospodarowanie obszarów morskich zgodnie z wolą państwa ma prowadzić do realizacji nadrzędnych interesów narodowych (jednym z nich jest znaczne ograniczenie emisji CO₂; szacunki mówią o nawet 25-procentowym zmniejszeniu emisji z roku 2018 przy produkcji 8–10 GW mocy *offshore*).

– Warunki wiatrowe Bałtyku w obrębie polskich obszarów morskich należy uznać za korzystne dla rozwoju pełnomorskich farm wiatrowych. Pewne ograniczenia prawne utrudniają jednak budowę MFW poza granicami morza terytorialnego.

– Rozbudowa MFW wymaga rozwiązań systemowych w obszarze strategicznego bezpieczeństwa energetycznego kraju, tym samym niezbędna wydaje się ustawa regulująca wykorzystanie potencjału energetyki wiatrowej na morzu.

– Specyfika nowych obiektów na polskich obszarach morskich powinna być szeroko przedyskutowana i przeanalizowana pod kątem zapewnienia nieprzerwanej produkcji energii i jej transferu do odbiorców brzegowych.

– Wymagane jest prowadzenie szczegółowych badań środowiska sił morskich nad wpływem MFW na swobodę realizacji ich podstawowych zadań i możliwości wykorzystania farm do podniesienia zdolności w obszarze rozpoznania, monitorowania i nadzoru.

– MFW jako obiekty o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa energetycznego (uwzględniane w krajowym miksie energetycznym) wymagają odpowiedniej ochrony przez podmioty odpowiedzialne za utrzymanie bezpieczeństwa morskiego państwa.

– Należy przewidywać, że pewne elementy MFW (stacje transformatorowe, linie przesyłowe) mogą stać się celami oddziaływania organizacji terrorystycznych, grup nacisku (ekologów) czy wreszcie sił specjalnych potencjalnych przeciwników.

– Służby odpowiedzialne za realizację polityki państwa na morzu (w tym utrzymanie zakładanego poziomu bezpieczeństwa morskiego państwa) muszą dysponować zasobami umożliwiającymi monitorowanie zagrożeń, wczesne wykrywanie symptomów ich wystąpienia oraz przeciwdziałanie.

– Rozwój energetyki wiatrowej na morzu powinien się odbywać we współpracy z licznymi podmiotami reprezentującymi ministerstwa odpowiedzialne za utrzymanie bezpieczeństwa morskiego państwa (Marynarką Wojenną, Strażą Graniczną, urzędami morskimi itp.).

Bibliografia

- Daily wind power numbers. 2 January 2019*, „Wind Europe” [online], 3 I 2019 [dostęp: 17 V 2019], dostępny w internecie: <<https://windeurope.org/about-wind/daily-wind-archive/2019-01-02/>>.
- Daily wind power numbers. 3 January 2019*, „Wind Europe” [online], 3 I 2019 [dostęp: 17 V 2019], dostępny w internecie: <<https://windeurope.org/about-wind/daily-wind-archive/2019-01-03/>>.
- Europe leads the global clean energy transition. Commission welcomes ambitious agreement on further renewable energy development in the EU*, European Commission, Strasbourg, 14 VI 2018 (Statement, 18/4155), dostępny w internecie [dostęp: 9 IV 2019]: <www.europa.eu/rapid/press-release_STATEMENT-18-4155_en.htm>.
- Iberdrola, „the utility of the future” / *October 2018*, Iberdrola, 2018, dostępny w internecie [dostęp: 1 I 2019]: <www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/en_US/conocenos/docs/Triptico_folleto_Wikinger_2018_EN.pdf>.
- Lubośny Z., *Wpływ elektrowni wiatrowych na system elektroenergetyczny*, „Automatyka – Elektryka – Zakłócenia” 2016, vol. 7, nr 4 (26), dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <www.cire.pl/pliki/2/2017/5_lubosny_nr_26z.pdf>.
- ME: W 2019 roku powstanie system wsparcia morskich farm wiatrowych*, „Biznes Alert” [online], 13 XII 2018 [dostęp: 11 IV 2019], dostępny w internecie: <www.biznesalert.pl/me-morskie-farmy-wiatrowe-system-wsparcia/>.
- Mickiewicz P., *Bezpieczeństwo morskie a programy rozwojowe państwa polskiego do 2030 roku*, „Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego” 2014, vol. 8, nr 2.
- Miętkiewicz R., *Morskie farmy wiatrowe, architektura ochrony z wykorzystaniem technologii bezzałogowych*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka” 2017, nr 12, CD.
- Paluszczak M., Twardosz W., Twardosz G., *Współpraca elektrowni wiatrowych z siecią elektroenergetyczną*, „Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering” 2016, No. 87.
- Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040)* [projekt], Ministerstwo Energii, Warszawa 2018.
- Polityka morską Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)*, Międzyresortowy Zespół ds. Polityki Morskiej Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2015.
- Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Raport*, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, maj 2019, dostępny w internecie [dostęp: 30 X 2019]: <www.psew.pl/wp-content/uploads/2019/06/Przysz%C5%82o%C5%9B%C4%87-morskiej-energetyki-wiatrowej-w-Polsce-raport.pdf>.
- Rączka J., *Energetyka morską. Z wiatrem czy pod wiatr?*, Forum Energii, listopad 2018, dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <<https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/offshore>>.
- Strategiczna koncepcja bezpieczeństwa morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa–Gdynia 2017.
- Stupak T., Wawruch R., *Wpływ zakłóceń generowanych przez farmy elektrowni wiatrowych na pracę radarów statkowych i układów śledzenia*, „Logistyka” 2010, nr 6, CD 1, dostępny w internecie [dostęp: 11 IV 2019]: <<https://www.czasopismologistyka.pl/artykuly-naukowe/send/182-artykuly-na-plycie-cd-1/2243-artykul>>.

Szóstka J., *Kompatybilność elektromagnetyczna elektrowni wiatrowych*, Krajowa Konferencja Radiokomunikacji, Radiofonii i Telewizji, 2011, dostępny w internecie [dostęp: 5 I 2019]: <www.multimedia.edu.pl/publications/Kompatybilnosc-elektromagnetyczna-elektrowni-wiatrowych.pdf>.

Szubrycht T., *Bezpieczeństwo morskie państwa. Zarys problemu*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia 2011.

Szubrycht T., *Wybrane problemy bezpieczeństwa morskich farm wiatrowych*, „Logistyka” 2014, nr 6.

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