



**Obiekty morskiej infrastruktury energetycznej -  
próba określenia podatności na ataki platform bezzałogowych**  
Offshore energy infrastructure facilities - an attempt to determine  
vulnerability to attacks by unmanned platforms

**Rafał Miętkiewicz**

ORCID: 0000-0002-3129-7092

e-mail: r.mietkiewicz@amw.gdynia.pl

Akademia Marynarki Wojennej

---

The article presents threats occurring in relation to offshore critical infrastructure facilities that play a key role in shaping Poland's energy security. The publication is the result of the author's research on the vulnerability of critical infrastructure to threats generated, especially from autonomous (unmanned) systems. The purpose of the article is to identify the vulnerability of the distinguished objects of critical infrastructure located in Polish maritime areas to hybrid threats in the form of attacks using unmanned platforms.

**Key words:** maritime critical infrastructure, maritime security, hybrid threats, unmanned technologies.

## Wprowadzenie – bezpieczeństwo energetyczne państwa aspekt morski

Państwo, jako podmiot odpowiedzialny za prowadzenie polityki ukierunkowanej na utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego, zmierza do zabezpieczenia stałych dostaw surowców w zmieniającym się środowisku geopolitycznym. Mowa tu o pokryciu aktualnego, jak i przyszłego zapotrzebowania na energię realizowanego w sposób ciągły, efektywny, bezpieczny dla środowiska naturalnego i po cenach akceptowalnych społecznie (Ruszel, 2022, s. 11). Należy jednocześnie pamiętać, iż zapewnienie bezpiecznych i zrównoważonych dostaw nośników energii jest także jednym z kluczowych aspektów prowadzenia działań przez siły zbrojne. Rozwój gospodarczy państwa związany jest ze wzrostem zapotrzebowania na nośniki energii. Uzależnienie naszego kraju od importu energii rośnie i w roku 2021 osiągnęło rekordowy poziom 43%, podczas gdy 10 lat temu oscyloowało na poziomie 31% (Transformacja energetyczna..., 2023, s. 48). Dla przykładu, na przestrzeni ostatnich 10 lat zużycie gazu ziemnego wzrosło o 1,4 mld m<sup>3</sup> (+8,6%), a import netto wzrósł o 2,3 mld m<sup>3</sup> (+19,6%) (Transformacja energetyczna..., 2023, s. 5). Nieco odmiennie kształtuje się sytuacja z ropą naftową, której zużycie na przestrzeni dekady 2012–2021 spadło o 0,4 mln ton (-2%). Zapotrzebowanie na ten surowiec (w 2021 roku wynoszące 24.8 mln ton), pokrywane jest w 96-97% z importu (Transformacja energetyczna..., 2023, s. 53). Wieloletnie wykorzystywanie przez Federację Rosyjską monopolistycznej pozycji na rynku gazu i ropy naftowej do realizacji założeń geopolitycznych w myśl doktryny Falin-Kwiecińskiego (Warsaw Institute, 2020), obejmujące m.in. stosowanie premii dla krajów wspierających politykę rosyjską lub wywoływanie kryzysów gazowych, wymusiło uniezależnienie się od dostaw z Rosji. Powyższe skutkowało potrzebą realizacji szeroko zakrojonych inwestycji infrastrukturalnych umożliwiających rozpoczęcie procesu dywersyfikacji, dostępu do obrotu wśród państw stosujących rynkowe zasady handlu surowcami i budowanie tym samym niezależności energetycznej (Miętiewicz, 2021, s. 2). Istotną rolę w kształtowaniu krajowej strategii energetycznej Polski odrywa także polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej (UE), w tym wizja osiągnięcia w roku 2050 neutralności klimatycznej na obszarze krajów członkowskich. Działania związane z kształtowaniem polityki energetycznej przyspieszyły po wybuchu wojny na Ukrainie w lutym 2022 roku, kiedy to po rewizji dotychczasowych założeń, Rząd RP podjął decyzję o możliwie najszybszym odcięciu się od dostaw surowców energetycznych z Rosji, co skutkowało aktualizacją zapisów polityki energetycznej (Założenia do aktualizacji..., 2022, s. 1). Także Komisja Europejska w ramach reakcji na zmieniające się uwarunkowania ge-

opolityczne, w opracowanym planie działania „REPowerEU”, określiła cele ukierunkowane na zmniejszenie zależności UE od importu paliw kopalnych oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych w wyniku przyspieszenia wdrażania odnawialnych źródeł energii (Komunikat Komisji..., 2022, s. 1). Działania te wpływają na przyspieszenie procesu transformacji energetycznej.

W przypadku Rzeczypospolitej, z uwagi na brak własnych zasobów zdolnych do pokrycia zapotrzebowania oraz aktualną sytuację geopolityczną, jedyną formą dywersyfikacji dostaw surowców strategicznych w postaci ropy naftowej oraz gazu naturalnego, a także węgla, co pokazała sytuacja na rynku w roku 2022, jest wykorzystanie nadmorskiego położenia państwa. Dostęp do morskich szlaków handlowych otwiera w tym przypadku rynki i umożliwia bezpośredni import od państw wydobywających surowce strategiczne. Ich odbiór wymaga jednak posiadania i utrzymywania terminali i portów specjalistycznych oraz odpowiednio rozbudowanej bazy magazynowej oraz infrastruktury przesyłowej. Morze stanowi także ogromny rezerwuuar energii wiatrowej, który w przypadku Bałtyku charakteryzuje się potencjałem rzędu 93 GW (Potencjał Morskiej Energetyki..., 2022, s. 4). Bałtyk to jeden z najbardziej dynamicznie rozwijających się rynków morskiej energetyki wiatrowej, w którym uczestniczy większość państw położonych na jego wybrzeżach. Wzmacnianie bezpieczeństwa energetycznego państwa jest także jednym z kierunków rozwoju polityki morskiej państwa (kierunek 8) (Polityka morska... 2015, s. 14). Realizowany ma on być poprzez tworzenie warunków do wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych na morzu, budowę infrastruktury przesyłowej, dostosowanie infrastruktury portowej do obsługi tej gałęzi przemysłu. Działania te prowadzić mają do osiągnięcia efektu w postaci wzrostu udziału energii produkowanej na obszarach morskich w realizacji polityki energetycznej państwa.

Jak pokazuje przebieg wojny na Ukrainie, ataki na infrastrukturę krytyczną nabierają szczególnego znaczenia, jako środki oddziaływania na społeczeństwo, które w wyniku zastraszenia i sterroryzowania, ma wymuszać na rządach odpowiednie decyzje zgodne z założeniami agresora (Mickiewicz, 2022). W odniesieniu do wcześniejszych badań autora, związanych z wykorzystaniem morskich systemów autonomicznych, jako narzędzi aktów terroru na morzu i w stosunku do obiektów infrastruktury krytycznej (Miętkiewicz, 2022, s. 69), dostrzegalne jest wykorzystywanie tych samych narzędzi (identyczne klasy bezpilotowych aparatów powietrznych konstrukcji irańskiej, jak np. *Shahed*), jakie do tej pory używane były przez bojowników Houthi na Morzu Czerwonym i jego wybrzeżach w ramach tzw. wojny zastępczej (*proxy war*) między Iranem a Arabią Saudyjską. Tym samym obserwowane jest zja-

wisko transferu technologii z państwa dysponującego znacznym zasobem *know-how*, technologii oraz taktyki użycia dronów do Rosji celem wzmocnienia jej zdolności do atakowania celów infrastruktury krytycznej. Środki tego typu uważać można za szczególnie przydatne narzędzi w kreowaniu sytuacji zagrożeń (incydentów) w czasach określanych mianem „zbrojnego pokoju” (Makowski, 2018, s. 19).

Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie poglądów autora na kwestie zagrożeń funkcjonujących w odniesieniu do obiektów odpowiadających za kształtowanie bezpieczeństwa energetycznego państwa w odniesieniu do dostaw surowców realizowanych drogą morską oraz wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem nadmorskiego położenia Rzeczypospolitej. Problem badawczy postać pytania: Jakie cechy obiektów odpowiadających za bezpieczeństwo energetyczne państwa a posadowionych na polskich obszarach morskich, determinują ich podatność na zagrożenia w domenie morskiej? W celu rozwiązania tak sformułowanego problemu wyodrębniono kilka problemów szczegółowych. Problem pierwszy obejmował poszukiwanie odpowiedzi na pytanie dotyczące specyfiki poszczególnych obiektów wynikającej z ich położenia i pełnionej funkcji. Kolejny z problemów dotyczył zagrożeń w postaci platform autonomicznych (przykład Ukrainy), jakie obecne są w środowisku morskim. Ostatni problem badawczy kieruje pytanie o szczególne cechy obiektów infrastruktury krytycznej stanowiące ich podatności na ataki ze strony platform autonomicznych na morzu.

Główną metodą badawczą zastosowaną podczas prowadzonych prac była analiza dostępnych materiałów w postaci dokumentów międzynarodowych (NATO Summit Communiqué) oraz rządowych (PEP2040; Polityka morska), aktów prawnych, opracowań specjalistycznych (DISE; GUS), raportów branżowych (PSEW), jak i publikacji naukowych (Ruszel, 2022, Miętkiewicz, 2019, Mickiewicz, 2022, Makowski, 2018) oraz doniesień dotyczących przebiegu konfliktu na Ukrainie oraz wykorzystania platform bezzałogowych (H. Sutton). Wykorzystano przy tym wyniki wcześniejszych prac autora obejmujących warianty wolumenów sprowadzanych surowców w zależności od uruchomionych obiektów odpowiadających za ich sprowadzenie (gaz naturalny) oraz komentarzy i analiz branżowych (DISE Energy/PSEW, 2021; Transformacja energetyczna...2023).

W pierwszym kroku dokonano identyfikacji obiektów morskiej infrastruktury krytycznej funkcjonujących oraz planowanych do uruchomienia na polskich obszarach morskich. Następnie określono możliwości systemów autonomicznych wykorzystywanych w konflikcie na Ukrainie do atakowania celów w postaci obiektów infrastruktury krytycznej. W dalszej kolejności wskazano cech charakteryzujących poszczególne z nich pod kątem podatności na zagrożenia.

## Obecne i przyszłe obiekty infrastruktury krytycznej na polskich obszarach morskich

Spełniające ustawowe warunki infrastruktury krytycznej, jako elementy systemów odpowiedzialnych za zaopatrzenia w energię, surowce energetyczne i paliwa (Ustawa o zarządzaniu kryzysowym, 2007), obiekty w postaci portów i terminali specjalistycznych, jak i gazociągów podmorskich, czy morskich farm wiatrowych wymagają odpowiedniej ochrony.

Zgodnie z konkluzjami szczytu NATO w Wilnie (2023), kraje sojusznicze poddane są zintensyfikowanym działaniom hybrydowym prowadzonym bezpośrednio przez Rosję jak i z wykorzystaniem innych podmiotów. Obok ingerencji w procesy demokratyczne mowa tu o przymusie politycznym i gospodarczym, akcjach dezinformacyjnych, działaniach w cyberprzestrzeni, jak i działaniach służb wywiadowczych. Zwrócono przy tym uwagę na istotną rolę bezpieczeństwa energetycznego i celowego zaostrożania przez Rosję kryzysu energetycznego. Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej na morzu, identyfikowane jest przez NATO jako jeden z elementów składających się na całościowy kształt bezpieczeństwa morskiego (Maritime Security). Ochrona infrastruktury pozostaje przy tym obowiązkiem poszczególnych krajów, jak i zbiorowym zobowiązaniem państw członkowskich. NATO zobowiązało się, w razie potrzeby, do wspierania swych sojuszników w obszarze ochrony IK na ich wezwanie (Vilnius Summit Communiqué, 2023). Za realne i rozwojowe uznano zagrożenia dla podmorskiej infrastruktury krytycznej, przy czym szczególną rolę przypisuje się zagrożeniom hybrydowym. Sojusz dostrzega rolę podmorskiej infrastruktury w postaci kabli elektro-energetycznych, światłowodów oraz rurociągów dla budowania odporności społeczeństw państw członkowskich. Wskazuje się przy tym na kluczowe znaczenie informacji o zagrożeniach, która kierowana musi być w czasie zbliżonym do rzeczywistego do odpowiednich, zidentyfikowanych odbiorców (wojsko, agendy rządowe lub przemysł). Jednym z rezultatów spotkania ministrów obrony NATO, które miało miejsce przed szczytem sojuszu (luty 2023 r.), było ustanowienie komórki koordynującej kwestie ochrony podmorskiej infrastruktury krytycznej przy kwaterze głównej NATO. Na szczycie NATO w Wilnie, uzgodniono powołanie do życia *Maritime Centre for the Security of Critical Undersea Infrastructure* przy dowództwie sił morskich (*Maritime Command – MARCOM*) (Wiermann, 2023).

Wśród obiektów o szczególnym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego Rzeczypospolitej usytuowanych na morzu lub na styku lądu i morza wymienić należy:

- terminal LNG w Świnoujściu;
- Naftoport;
- gazociąg Baltic Pipe;
- porty morskie odpowiadające za przeladunek surowców (pominięte w analizie).

Elementem składającym się na proces budowania odporności państwa w obszarze bezpieczeństwa energetycznego jest także wydobywanie węgłowodorów spod dna morskiego prowadzone na obszarach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej. Eksploatowane złoża podmorskie nie mają znaczenia w ujęciu strategicznym, jednak prowadzone od kilkadziesiąt lat wydobywanie oraz działania pokrewne wskazują na zdolności, jakimi dysponują podmioty prowadzące te wymagające operacje. Realizowane, na różnym poziomie zaawansowania, projekty związane (pośrednio lub bezpośrednio) z dostępem do obszarów morskich obejmują:

- budowę terminala FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*) o zdolnościach obejmujących: wyładunek LNG, procesowe składowanie i regazyfikację LNG, a także świadczenie usług dodatkowych. Moc instalacji wynosić ma co najmniej 6,1 mld m<sup>3</sup> z możliwością zwiększania w odpowiedzi na zmieniającą się sytuacją rynkową. Inwestycja obejmuje także budowę infrastruktury lądowej umożliwiającej odbiór surowca przez Krajowy System Przesyłowy;
- rozwój morskiej energetyki wiatrowej;
- budowę elektrowni jądrowej w nadmorskiej lokalizacji gminy Choczewo (Lubiatowo-Kopalino) (Ekonomiczne aspekty..., 2022, s. 24). Obszar realizacji inwestycji obejmuje także akwen morski leżący na w strefie morza terytorialnego (Mapa..., 2022).

### Terminal LNG w Świnoujściu

Terminal LNG w Świnoujściu pozostaje największym terminalem tego typu na Bałtyku. Zdolność regazyfikacyjna terminala wynosi 6,2 mld m<sup>3</sup> rocznie (według dostępnych danych z początku roku 2023), co umożliwia pokrycie 1/3 zapotrzebowania na gaz w Polsce (Terminal LNG, 2021). Trwają prace modernizacyjne ukierunkowane na zwiększenie nominalnej mocy regazyfikacyjnej terminala do 7,5 mld m<sup>3</sup> rocznie. Docelowo pojawiają się zapowiedzi zwiększenia możliwości przerobowych do 8,3, a nawet 10 mld m<sup>3</sup> rocznie (Miętkiewicz, 2021, LNG, s. 6). Obok funkcji eksportowych, jak

i możliwości dalszej redystrybucji surowca drogą lądową (gazociąg, transport kołowy i szynowy) oraz morską (bunkrowanie statków – projekt rozwijany), terminal posiada zdolność do procesowego magazynowania LNG w dwóch zbiornikach o pojemności 160 000 m<sup>3</sup> każdy (do końca 2023 roku gotowy ma być trzeci zbiornik o pojemności 180 000 m<sup>3</sup>). Od momentu rozpoczęcia pracy (2016 rok) do grudnia 2022, Gazoport, przyjął 200 zbiornikowców kriogenicznych, umożliwiając sprowadzenie do Polski wolumenu ok. 21 mld m<sup>3</sup> surowca z kilku kierunków (Katar, USA, Norwegia, Nigeria, Trynidad i Tobago) (Gospodarka Morska, 2022). Usytuowanie terminala pozwala na skrócenie czasu dostaw (dni żeglugi) w stosunku do zapowiadanej inwestycji związanych z posadowieniem terminali wpływających w rejonie Zatoki Gdańskiej.

### **Gazociąg podmorski *Baltic Pipe***

Kolejną inwestycją o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa energetycznego Rzeczypospolitej w odniesieniu do dostaw gazu naturalnego jest podmorski gazociąg Baltic Pipe. Dostęp do złóż Szelfu Norweskiego daje możliwość importu do 10 mld m<sup>3</sup> gazu rocznie (Miętkiewicz, 2019, s. 70). Bałtycka nitka gazociągu o długości 275 km przebiega przez obszary morskie Polski, Danii i Niemiec. Blisko 200 km posadowione jest poza granicami wód terytorialnych tych państw. Polski fragment gazociągu liczy ok. 55 km i przebiega przez ok. 22 km morskich wód terytorialnych oraz kolejne 22 km wyłącznej strefy ekonomicznej (strefa przyległa). Na szczególną uwagę zasługuje profil głębokości jego ułożenia na dnie morskim. Od brzegu gazociąg dość stromo opada wraz z dnem na pierwszych kilku kilometrach do głębokości ok. 15 m. Kolejne kilkanaście km stanowi łagodne obniżenie do głębokości 25 m. Dalej dno morskie opada na maksymalną głębokość pomiędzy 55 a 60 m, aby na wodach Ławicy Rønne, podnieść się do ok. 25 m. Baltic Pipe, w całej swej długości, krzyżuje się z ponad dwudziestoma innymi obiektami infrastrukturalnymi (gazociągi NS1 i NS2, kable telekomunikacyjne, itp.). Kolejnym aspektem wpływającym na poziom bezpieczeństwa tej inwestycji jest natężenie ruchu morskiego w tym rejonie Bałtyku. Na południe od Bornholmu wiedzie jedna z głównych tras żeglugowych, która prowadzi do portów wschodniego wybrzeża polskiego, do portów Obwodu Kaliningradzkiego (Trasa I) oraz do portów Bałtyku Południowo-Wschodniego (Trasa E). Na wschód od Bornholmu, gazociągu przebiega w pobliżu ruchliwych tras prowadzących z Morza Północnego do portów wybrzeża zachodniego (Szczecin, Świnoujście – Trasa L i M), jak i międzynarodowych korytarzy morskich prowadzących do portów bałtyckich

(kierujące ruch na północ od Bornholmu – Trasa A, B, C wraz z ich rozgałęzieniami). Z tego też względu przestrzenie leżące pomiędzy Cieśninami Duńskimi a Bornholmem są obszarami, na których dochodzi do zdarzeń z udziałem statków (kolizje i inne). Twórcy raport ESPOO (Rurociąg podmorski..., 2022, s. 63) zidentyfikowali siedem stref krytycznych znajdujących się wzdłuż trasy przebiegu usytuowanych na ważnych szlakach żeglugowych, gdzie częstotliwość przepływania statków jest wysoka.

### Terminal FSRU

Planowany do uruchomienia na wodach Zatoki Gdańskiej, **terminal FSRU** (*Floating Storage Regasification Unit*) odpowiadać ma za sprowadzenie wolumenu około 6,1 mld m<sup>3</sup> gazu naturalnego rocznie (dostępne dane wskazywały na wolumen w zakresie od 4,2, poprzez 6,1 do 8,2 mld m<sup>3</sup>) (Miętkiewicz, 2021, s. 6). Termin uruchomienia inwestycji wskazywany na 2027/2028 rok, obejmować ma realizację kilku projektów obejmujących zakup jednostki, budowę falochronu i gazociągu podmorskiego oraz lądowego (długość odcinka brzegowego łącznie wyniesie ma 249 km) (Terminal FSRU, 2021). Projekt ten należy traktować jako jeden z elementów budowania niezależności i zwiększania odporności w obszarze bezpieczeństwa energetycznego. Pomimo mniejszego od zakładanego zużycia gazu w Polsce i zrewidowanych prognozach co do przyszłego zapotrzebowania (według przewidywań analityków Gaz-Systemu w 2024 roku zużycie ma wynieść 16 mld m<sup>3</sup> zamiast prognozowanych wcześniej 18,8-19,4 mld m<sup>3</sup>) (Perzyński, 2023), wydobycie własne (w roku 2022 łączna produkcja gazu ziemnego Grupy ORLEN w Polsce wynosiła 3,43 mld m<sup>3</sup>) (11.04.2023 Grupa ORLEN..., 2023) pokrywa ok. 20% zapotrzebowania.

Warianty prezentujące możliwości importu gazu naturalnego drogą morską oraz wydobycia bałtyckiego zaprezentowane zostały w tabeli 1. Zebrane dane wskazują na strategiczne znaczenie inwestycji w obszarze zapewnienia dostaw surowca w odniesieniu do zapotrzebowania (ok. 16,6 mld m<sup>3</sup> w roku 2022). Wykorzystanie nadmorskiego położenia państwa daje przy tym możliwość podniesienia znaczenia Polski, jako regionalnego huba gazowego dla krajów sąsiednich. Powyższe wymaga przy tym rozbudowy sieci połączeń transgranicznych.



Infrastruktura	Możliwości importowe [mld m <sup>3</sup> /rok]	Warianty [mld m <sup>3</sup> /rok]
Terminal LNG w Świnoujściu	5 – 7.5 - 10	Wariant I (min.) 19.35 Wariant II - 23.85 Wariant III (max.) - 28.45
Baltic Pipe	10	
FSRU	4.1 – 6.1 - 8.2	
Wydobycie Lotos	0.25	

**Tabela 1.** Warianty dostaw gazu naturalnego drogą morską

Źródło: Opracowanie własne

### Naftoport

Istotną rolę w kształtowaniu procesu bezpieczeństwa energetycznego odgrywa **Naftoport**, będący terminalem specjalistycznym (głębokowodny port morski o kilku stanowiskach do cumowania zbiornikowców) do odbioru ropy naftowej transportowanej drogą morską. W rekordowym roku 2022 przeładunki sięgnęły poziomu 24,5 mln ton (poprzednie szczyty przypadły na rok 2019 - 16,8 mln ton oraz 2021 – 17,9 mln ton). Sprowadzenie takiego wolumenu ładunków, głównie ropy naftowej (22 mln 654 tys. ton oraz 1 mln 863 tys. ton produktów) wymagało obsłużenia 363 tankowców (Rekordowy wynik..., 2022). Głównymi kierunkami importu surowca były Arabia Saudyjska oraz Norwegia (2/3 sprowadzanej ropy) oraz USA i Wielka Brytania. Co ważne z punktu widzenia dywersyfikacji dostaw ropy naftowej, jest fakt, iż 87% surowca sprowadzanego drogą morską pochodzi spoza Rosji. Pełne moce Naftoportu wynoszą 36 mln ton ropy oraz 4 mln ton produktów naftowych w skali roku i mają być zwiększone poprzez realizację projektu budowy kolejnego (szóstego) stanowiska do obsługi zbiornikowców (Kraśńska, 2023).

### Morska energetyka wiatrowa

Zgodnie z zapisami Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., rozwój morskiej energetyki wiatrowej stanowi jeden z filarów (II filar – zeroemisyjny system energetyczny), transformacji energetycznej Polski (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021, s. 6). Branża ta, z uwagi na efektywną technologię dla produkcji wodoru, ma odegrać kluczową rolę w rozpoczętym w UE wyścigu w zakresie budowania gospodarki czystego wodoru (DISE Energy/PSEW, 2021, s. 160). Zgodnie z pierwotnymi planami, potencjał wiatrowy polskich obszarów morskich, umożliwić ma produk-

cję do 15,3 GW mocy (I oraz II Faza rozwoju według PEP2040). Analizy Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW) z 2022 roku wskazują, iż przy uwolnieniu 20 dodatkowych lokalizacji, niezidentyfikowanych w dotychczasowej wersji Planu zagospodarowania przestrzennego polskich obszarów morskich (PZPPOM), potencjał zwiększony może być o dodatkowe 17,7 GW mocy. Tym samym całkowity potencjał produkcyjny polskiej części Bałtyku, oszacowano na 33 GW (Potencjał Morskiej Energetyki..., 2022, s. 8). Jako obiekty wielkopowierzchniowe (według aktualnych planów łączna powierzchnia obszarów przeznaczonych na rozwój MEW to 2340 km<sup>2</sup> a przy uwzględnieniu raportu PSEW dodatkowe 2171,5 km<sup>2</sup>), farmy wiatrowe zajmować mogą obszar nawet ponad 4500 km<sup>2</sup> (powierzchnia Warszawy to ok. 517 km<sup>2</sup> a największego powiatu w Polsce wynosi 2 975 km<sup>2</sup>). Przy powierzchni polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej (*Exclusive Economic Zone* – EEZ) (dane z roku 2022 – 19 736 km<sup>2</sup>) (GUS, 2022, s. 80) obszary MFW przekroczyć mogą ok. 20% powierzchni EEZ.

### Energetyka jądrowa

Plany rozwoju **energetyki jądrowej** w Polsce, zakładają wybudowanie elektrowni o łącznej mocy zainstalowanej od 6 do 9 GW. Moc osiągnięta ma być w wyniku uruchomienia 6 bloków (1 do 1.6 GW każdy) opartych o reaktory wodne ciśnieniowe, PWR – *Pressurized Water Reactor*). Nowy, wysokospecjalistyczny i innowacyjny sektor odpowiadać ma za bezpieczne dostawy energii elektrycznej po stabilnych cenach i przyczynić się do osiągnięcia celów klimatycznych (korzyści dla środowiska naturalnego). Nadmorski rejon posadowienia elektrowni jądrowej Lubiatowo-Kopalino uznany został za korzystny z uwagi na wysokie zapotrzebowanie na energię, dostęp do wody (chłodzenie reaktora) (Raport o oddziaływaniu..., 2022, s. 24). Wspomniane elementy technologii chłodzenia reaktora wykorzystujące wodę morską wyprowadzone zostaną na odległość do 5.5 km od linii brzegu. Kanał zrzutowy podgrzanej wody usytuowany będzie ok. 3.5 km w głąb morza na głębokości ok. 18 m (Polskie Elektrownie Jądrowe, 2023). Istotnym elementem jest także możliwość zapewnienia odpowiedniego łańcucha logistycznego z wykorzystaniem obrotu portowego, gwarantującego dostawy ponadnormalnych gabarytowo elementów konstrukcyjnych do głównych portów morskich oraz ich dalszą dystrybucję do planowanej infrastruktury morskiej, przyległej do elektrowni jądrowej (Program rozwoju..., 2020, s. 15).

Nadbrzeżne usytuowanie elektrowni jądrowej, będącej elementem stabilizującym dostaw energii ze źródeł odnawialnych, zależnych od panujących warunków hydro-meteorologicznych, bez wątpienia będzie istotnym czynnikiem kształtującym bezpieczeństwo na polskich akwenach morskich. Obszar morski wraz z przestrzenią powietrzną i podwodną wymagały będą tym samym sprawowania skutecznego nadzoru a elementy infrastruktury elektrowni znajdujące się w domenie morskiej i nadbrzeżnej, skutecznego systemu ochrony.

### **Zagrożenia dla obiektów infrastruktury krytycznej na morzu ze strony platform autonomicznych**

Współczesny charakter zagrożeń występujących w domenie morskiej, określane jest przez NATO jako skomplikowany i wielowymiarowy. Wśród obecnych od lat wyzwań (piractwo, nielegalna migracja drogą morską, przemyt), pojawiają się nowe, będące bezpośrednim wynikiem niestabilności politycznej państw nadbrzeżnych, zagrożenia hybrydowe oraz pozamilitarne. Posiadają one przy tym potencjał oddziaływania na bezpieczeństwo globalnej sieci transportu morskiego. Wśród państw odpowiedzialnych za kreowanie takich zagrożeń bezpośrednio wskazuje się Rosję oraz Iran. Jako jeden z istotnych czynników oddziaływania na bezpieczeństwo morskie wymieniane są przełomowe technologie, a wśród nich platformy i systemy autonomiczne będące w stanie zagrozić tak statkom transportującym surowce strategiczne (zbiornikowce ropy i gazu), jak i instalacjom wchodzącym w skład obiektów infrastruktury krytycznej (odbiorczej, wydobywczej i przesyłowej) (Blount, 2022).

Zagrożenie ze strony morskich systemów autonomicznych w ramach działań hybrydowych wydaje się szczególnie warte rozważenia z uwagi na podstawową zaletę prowadzenia ataków z wykorzystaniem tego typu środków obejmującą skrytość ich użycia oraz problem z jednoznacznym wskazaniem sprawców. Przykłady działań prowadzonych na Morzu Czarnym, jak i analizy wcześniejszych badań (Morze Czerwone), wskazują na rosnącą rolę systemów zdolnych do prowadzenia działań w dolnej półsfery (pojazdy podwodne) jak i półzanurzalnych lub bezzałogowych jednostek nawodnych charakteryzujących się niewielką sylwetką i niskimi sygnaturami pól fizycznych. W przypadku wszystkich typów platform autonomicznych (nawodnych, podwodnych i powietrznych) cechą wspólną jest możliwość ich wodowania i startu (systemy latające) z pokładów statków cywilnych poza wodami terytorialnymi

państw nadbrzeżnych. Krótka analiza danych wybranych przykładów platform bezzałogowych wykorzystywanych aktualnie przez stronę ukraińską i rosyjską (tabela 2), wskazują, iż przy niewielkich rozmiarach geograficznych Bałtyku (szerokość pomiędzy Jutlandią a wybrzeżem litewskim wynosi około 750 km a między Sztokholmem i Sankt Petersburgiem ok. 650 km), zagrożenia ze strony omawianych systemów, obecne mogą być na całym akwenie.

	UAV Iran - Rosja		USV - Ukraina		UUV - Ukraina	
	<i>Shahed-136 (Geran-2)<sup>1</sup></i>	<i>Shahed-131 (Geran-1)</i>	Magura	<i>Sea Baby</i>	<i>Marichka</i>	<i>Toloka</i>
Zasięg [km]	1 000 - 2 500	900	800	800	1 000	400-1000
Prędkość	185 km/h	185 km/h	42 w	?	?	?
Długość [m]	3	2.6		5	6	4-6
Masa [kg]	200	125			?	?
Masa głowicy bojowej [kg]	40 (36-50)	10-15	320	860	Cel: mosty/okręty	?

**Tabela 2.** Charakterystyka wybranych platform powietrznych UAV (Unmanned Aerial Vehicles), nawodnych USV (Unmanned Surface Vehicle) podwodnych UUV (Unmanned Underwater Vehicles)

Źródło: UAV - ([https://www.militarytoday.com/aircraft/shahed\\_136.htm](https://www.militarytoday.com/aircraft/shahed_136.htm), 09.09.2023), (Juraszek, 2022), USV - (<http://www.hisutton.com/Ukraine-Maritime-Drones.html>) UUV (<http://www.hisutton.com/New-Ukraine-Underwater-Maritime-Drone.html>, 09.09.2023)

Dodatkowo do ataków na cele położone w niewielkiej odległości od miejsca startu wykorzystane mogą być aparaty bezpilotowe wykonane z tektury, tak jak ma to miejsce w przypadku dostarczonych Ukrainie australijskich dronów *Corvo Precision Payload Delivery System* (PPDS) (Wolf, 2023). Tego typu konstrukcje podobnie jak bezpilotowce wykonane w technologii *stealth* stanowią poważne wyzwanie dla systemów przeciwlotniczych (antydronowych). Coraz częściej spotykanym rozwiązaniem będzie stosowanie w napędach

<sup>1</sup> Geran-2 lub Geranium-2 – rosyjskie nazwa drona

systemów autonomicznych ogni wodorowych (technologie dojrzałe i stanowiące o nowoczesnym wymiarze współczesnych sił zbrojnych), czego rezultatem jest ograniczenie hałasu i znaczne zmniejszenie sygnatur termicznych, tak napędzanych bezpilotowców (Gąsior, Kaleta, 2016, s. 14). Wyodrębnione w trakcie badań konstrukcje należy poddać także analizie z punktu widzenia ich potencjału niszczącego. Szczególnie bezzałogowe jednostki nawodne, cechujące się relatywnie niewielkimi wymiarami (wyporność) w stosunku do statków i okrętów wojennych, posiadają zapas pływalności umożliwiający przenoszenie na pokładzie kilkuset kg materiałów wybuchowych. Stosowanie w tym przypadku mieszanin wybuchowych skutkowało będzie zwielokrotnieniem siły rażenia. Tym samym, analizując ataki na Morzu Czerwonym (Miętkiewicz, 2022, s. 83-85), jak i ataki ukraińskich dronów na okręty (Orłowski, 2023), bazę morską w Sewastopolu (Rzeczpospolita, 2023) i Noworosyjsku (Drabik, 2023) jak i most krymski (Gospodarka Morska, 2023).

### **Podatności obiektów infrastruktury krytycznej na morzu**

Aspektami istotnymi z punktu widzenia bezpieczeństwa funkcjonowania portów i terminali specjalistycznych (terminal LNG w Świnoujściu, Naftoport) odpowiadających za dostawy węglowodorów są:

- w rozważaniach nad zabezpieczeniem obiektów infrastruktury krytycznej uwzględniać należy pakiet zagrożeń z kierunku lądowego, powietrznego i morskiego;
- zagrożenia w domenie morskiej (nawodnej podwodnej i powietrznej) dotyczyć mogą zarówno obiektów infrastrukturalnych, jak i zbiornikowców (kriogenicznych oraz przeznaczonych do transportu ropy naftowej i produktów ropopochodnych);
- znaczenie obiektów procesie odbioru oraz magazynowania surowca (zbiorniki lądowe LNG oraz ropy naftowej), jak i bliskość infrastruktury przesyłowej i odpowiadającej za dalszą obróbkę surowca (Refineria Gdańska) zwielokrotniają znaczenie inwestycji;
- usytuowanie Naftoportu oraz planowanego terminala FSRU w niewielkiej odległości od granicy Obwodu Kaliningradzkiego a tym samym narażenie na prowadzenie akcji w bliskim sąsiedztwie baz morskich Federacji Rosyjskiej (zaplecze);
- funkcjonowanie obiektów odpowiedzialnych za obsługę zbiornikowców wymusza potrzebę zapewnienia bezpiecznych, głębokowodnych tras że-

gługowych;

- możliwość generowania sytuacji zagrożeń potwierdzonych przez akty z początku 2023 r. kiedy to hiszpańscy nurkowie, przy wykorzystaniu sprzętu nabytego lub wypożyczonego na wybrzeżu, penetrowali dno morskie w niejasnych celach, w rejonie Naftoportu oraz lokalizacji terminala FSRU (BiznesAlert.pl, 2023).

Analiza gazociąg Baltic Pipe wskazuje, iż na całej długości swego bałtyckiego biegu, osiąga w kilku punktach maksymalną głębokość między 55 a 60 m. Przywołane dane można poddać analizie z punktu widzenia podatności na ataki ze strony dywersji podwodnej (miny morskie, improwizowane ładunki wybuchowe, miniaturowe okręty podwodne i inne pojazdy zwiększające zasięg oddziaływania grup dywersyjnych, siły specjalne dedykowane realizacji zadań przeciwko celom morskim, czy w końcu droiny podwodne), jak i doboru środków monitoringu, ochrony i przeciwdziałania aktom dywersji. Istotnymi aspektami z punktu widzenia bezpieczeństwa inwestycji są:

- transgraniczny charakter obiektu wymuszający koordynację działań i współpracę w zakresie ochrony pomiędzy obszarem wydobywania (Norweski Szelf Kontynentalny);
- nasilenie ruchu żeglugowego w rejonach posadowienia gazociągu umożliwiające generowanie sytuacji zagrożeń i prób maskowania tego typu działalności;
- głębokości ułożenia gazociągu sprzyjająca w większej części podejmowanie akcji dywersyjnych w dolnej półsferze i wymusza potrzebę angażowania specjalistycznych sił do ochrony obiektu.

Kwestiami kluczowymi z punktu widzenia bezpieczeństwa morskich farm wiatrowych są (Miętkiewicz, 2019, s. 97):

- poziom wytwarzanych mocy i ich znaczenie w procesie pokrycia zapotrzebowania;
- znaczenie dla rozwoju technologii magazynowania energii (technologie wodorowe);
- możliwość wykorzystania potencjału MFW w tworzeniu połączeń transgranicznych;
- fakt posadowienia tych obiektów poza granicami morza terytorialnego, na akwenach wyłącznej strefy ekonomicznej (ang. *Exclusive Economic Zone, EEZ*), w znacznej odległości od brzegu (Dz. U. z 2022) (wybrane inwestycje II fazy rozwoju MEW przylegają do zewnętrznych granic EEZ);
- przestrzenie inwestycyjne, jako obszary niezbędnego nadzoru i monitoringu w obszarze nawodnym oraz podwodnym;
- setki obiektów w postaci elektrowni wiatrowych oraz morskich stacji transformatorowych;

- setki kilometrów podwodnych magistrali kablowych odpowiadających za wyprowadzenie mocy z obszarów elektrowni i wprowadzenie do krajowego systemu elektro-energetycznego (styk środowisk lądu i morza);
- inwestycje ulokowane na wysokości Wybrzeża Środkowego położone są po obu stronach Rynny Słupskiej (najgłębszego połączenia między Basenem Gotlandzkim a Basenem Bornholmskim) - łącznika (ok. 110 km długości i 35 km szerokości, głębokości 95 m) między Głębią Gdańską (głębokość max. ok. 118 m) i Głębią Bornholmską (głębokość max. ok. 105 m). Biorąc pod uwagę batymetrię oraz usytuowanie w stosunku do bałtyckich szlaków komunikacyjnych, Rynna Słupska, uznawana jest za ważny rejon prowadzenia działań przez okręty podwodne (Miętkiewicz, 2023A);
- aspekty związane z oddziaływaniem MFW na system bezpieczeństwa państwa oraz możliwość wykorzystania ich elementów do podniesienia efektywności tego systemu;
- zaangażowanie znacznych gałęzi gospodarki w produkcję (porty instalacyjne, flota instalacyjna, stocznie i fabryki podzespołów) i funkcjonowanie morskiej energetyki wiatrowej (porty eksploatacyjne, flota serwisowa, lokalne centra nadzoru), której zachwiania powodować mogą perturbacje o szerokim zasięgu.

### **Wnioski i podsumowanie**

Podstawowe wnioski wynikające z przeprowadzonych badań, wskazują, iż:

- w przypadku inwestycji w poprawę efektywności infrastruktury odpowiadającej za import węgłowodórów obserwowane będzie zagęszczenie inwestycji na stosunkowo niewielkiej przestrzeni z innymi ważnymi obiektami (Naftoport, terminal FSRU, port Gdynia i Gdańsk, terminal LNG w Świnoujściu – planowany głębokowodny terminal kontenerowy);
- niejednorodny i skomplikowany charakter Morza Bałtyckiego pod względem hydrologicznym (dolna półsfery) (Miętkiewicz, 2023, s. 157) wskazuje na wysoką skrytość i potencjalnie efektywne działania ukierunkowane na wykorzystanie zarówno środków dywersji podwodnej jak i klasycznych metod działań podwodnych (okręty podwodne, broń minowa) oraz autonomicznych pojazdów podwodnych operujących samodzielnie lub w połączeniu z wymienionymi systemami walki, w stosunku do obiektów infrastruktury energetycznej;

- aspekt tysięcy statków wchodzących na Bałtyk w ujęciu rocznym, wskazuje na możliwość maskowania działalności z wykorzystaniem dużego natężenia ruchu morskiego, co utrudnia jednoznaczne wskazanie winnych (według raportów HELCOM AIS<sup>2</sup> liczba jednostek konwencyjnych Międzynarodowej Organizacji Morskiej, w roku 2019 przekroczyła 3800 statków) (Shipping accidents..., 2019, s. 8);
- wykorzystywania przez państwa nadbrzeżne zapisów prawa międzynarodowego do prowadzenia niejasnej aktywności przez statki odbierane jako działania prowokacyjne (Naskręt, 2023);
- możliwym do generowania, także z użyciem dronów morskich, jest pojawianie się okresowych zakłóceń sygnału systemu GPS w różnych fazach budowy i eksploatacji obiektów infrastruktury krytycznej, szczególnie morskich farm wiatrowych oraz gazociągów podmorskich;
- przewidywanym działaniem jest prowokacyjne działania statków realizujących interesy Federacji Rosyjskiej ukierunkowane na uniemożliwienie lub opóźnienie realizacji inwestycji prowadzonych poza granicami morza terytorialnego, także z wykorzystaniem operujących z ich pokładów platform autonomicznych;
- wykorzystywanie incydentów jako elementów wojny informacyjnej mającej ukazać wrogi nastawienie do Federacji Rosyjskiej poprzez kierowanie w jej kierunku bezpodstawnych oskarżeń (demonizowanie wizerunku Rosji na użytek wewnętrzny) (Miętkiewicz, 2023, s. 230);
- możliwość wtórnego wykorzystania środków zalegających na dnie Morza Bałtyckiego a stanowiących niebezpieczny depozyt historyczny w postaci celowo zatopionej amunicji chemicznej i konwencjonalnej, jak i wraków z taką zawartością, a także zbiornikami z paliwem oraz pozostałości po prowadzonych działaniach.

---

<sup>2</sup> Statystyki Helcom sporządzane są w odniesieniu do przepisów International Maritime Organization (IMO), które wymagają, aby transpondery systemu automatycznej identyfikacji (AIS) znajdowały się na pokładach wszystkich statków o pojemności 300 GT i większej odbywających rejsy międzynarodowe, statków towarowych o pojemności 500 GT i większej, które nie są zaangażowane w rejsy międzynarodowe, a także na wszystkich statkach pasażerskich zarejestrowanych w IMO, niezależnie od ich wielkości.



Infrastruktura krytyczna w postaci opisanych w artykule obiektów posadowionych na polskich obszarach morskich pozostaje niejednorodna pod względem prowadzonej działalności obejmującej importy surowców o znaczeniu strategicznym oraz wydobycie zasobów ropy naftowej i gazu ze złóż bałtyckich, produkcję energii elektrycznej na morzu (morska energetyka wiatrowa) oraz na styku środowisk (elektrownia jądrowa), jak i przesył energii elektrycznej (kable eksportowe energii elektrycznej) oraz gazu (gazociąg Baltic Pipe oraz gazociąg ze złóż Lotos Petrobaltic do Władysławowa). Kolejną cechą szczególną tych obiektów jest odmienny status prawny akwenów, na których są posadowione (morskie wody wewnętrzne, morze terytorialne i wody wyłącznej strefy ekonomicznej). Obiekty te, szczególnie pracujące w strefie wyłącznej strefy ekonomicznej znajdowały się będą w znacznych odległościach od brzegu (w przypadku morskich farm wiatrowych nawet w odległości ok. 80 km od brzegu). Istotną część infrastruktury przesyłowej ulokowana jest w dolnej półsfery, co stwarza szczególne warunki dla prowadzenia skrytych działań przez autonomiczne jednostki podwodne. Obszar nawodny pozostaje w zasięgu systemów powietrznych oraz nawodnych, w tym półzanurzalnych o zmniejszonych szansach na wykrycie. Możliwości współczesnych platform autonomicznych operujących w środowisku morskim, nawet konstruowanych z wykorzystaniem technologii relatywnie mało skomplikowanych, posiadają potencjał do przenoszenia znacznego wagiomiaru materiałów wybuchowych. Potencjał uderzeniowy platform bezzałogowych, szczególnie powietrznych cechujących się dużym zasięgiem i znaczną prędkością w porównaniu z platformami nawodnymi i podwodnymi, może być zwielokrotniony poprzez wykorzystanie taktyki prowadzenia działań (uderzeń) w rojach (ławicach). Bezzałogowe platformy nawodne i podwodne, dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań w postaci napędów alternatywnych mogą realizować długotrwałe i odległe misje w celu zarówno rozpoznania, jak i uderzeń na obiekty infrastruktury krytycznej. Wskazane aspekty determinowały będą przyjęte sposoby zabezpieczenia morskich obiektów infrastruktury krytycznej.

## Bibliografia

- BiznesAlert.pl. (2023). *Miętkiewicz: Nurkowie w Zatoce pokazują jak ważne jest bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej*. Pobrane z: <https://biznesalert.pl/mietkiewicz-nurkowie-w-zatoce-pokazuja-jak-wazne-jest-bezpieczenstwo-infrastruktury-krytycznej/>.
- Blount, K. (2022, 7–8 czerwca). *Wystąpienie podczas 13th NMIOTC Annual Conference 2022*, Souda Bay, Kreta, Grecja.
- DISE Energy/PSEW. (2021). *Zielony wodór z OZE w Polsce. Wykorzystanie energetyki wiatrowej i PV do produkcji zielonego wodoru jako szansa na realizację założeń Polityki Klimatyczno-Energetycznej UE w Polsce*.
- Drabik, P. (2023) *Atak morskich dronów na rosyjską bazę. Jest komunikat Kremla*, <https://wiadomosci.radiozet.pl/swiat/atak-morskich-dronow-na-rosyjska-baze-je-st-komunikat-kremla> [dostęp: 10.09.2023].
- Dz. U. z 2022 r. poz. 457, 1079, 1250, 1604, 2185, 2515. Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej*.
- Gąsior P., Kaleta J. (2016). *Wodór jako paliwo w zastosowaniach cywilnych i militarnych. Problemy Techniki Uzbrojenia. Zeszyt 138 nr 2/2016*, ss. 101 – 117.
- Główny Urząd Statystyczny (GUS). (2022). *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. Gospodarka Morska*. (2022). *Jubileuszowa dostawa LNG do gazoportu w Świnoujściu*. Pobrane z: <https://www.gospodarkamorska.pl/jubileuszowa-dostawa-lng-do-gazporotu-swinoujsciu-68029> [dostęp: 10.09.2023].
- Gospodarka Morska. (2023). *Rosjanie twierdzą, że odparli atak dronów na most Krymski*. Pobrane z: <https://www.gospodarkamorska.pl/rosjanie-twierdza-ze-odparli-atak-dronow-na-most-krymski-73280> [dostęp: 10.09.2023].
- Juraszek P. (2022) *Nowe irańskie drony w Ukrainie. To mniejsze Shahed-131*. Pobrane z: <https://tech.wp.pl/nowe-iranskie-drony-w-ukrainie-sa-nimi-mniejsze-shahed-131,6826812120452000a> [dostęp: 10.09.2023].
- Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego I Komitetu Regionów. Plan RE-PowerEU*. (2022) Bruksela, dnia 18.5.2022 r. COM(2022) 230 final. Pobrane z: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF). [dostęp: 10.09.2023].
- Krasińska, K. (2023) *Naftoport gotowy na maksymalne przeladunki ropy naftowej*. Pobrane z: <https://www.pern.pl/2023/02/08/naftoport-gotowy-na-maksymalne-przeladunki-ropy-naftowej/> [dostęp: 10.09.2023].

- Makowski, A. (2018). Polska Marynarka Wojenna – 100 lat i co dalej? *Morze, Statki i Okręty*, 7-8, ss. 14–21.
- Mapa preferowanej lokalizacji Lubiawo-Kopalino*. (2022). Pobrane z: <https://ppej.pl/materialy-do-pobrania/materialy-informacyjne> [dostęp: 10.09.2023].
- Mickiewicz, P. (2022). Wystąpienie w ramach VII Forum Bezpieczeństwa Morskiego Państwa 22 czerwca 2022. Notatki własne autora.
- Miętkiewicz R. (2022). Systemy autonomiczne (bezzałogowe) jako nowe narzędzie w rękach terrorystów. W: B. Wiśniewska-Paź, D. Szlachter (red.), *XX-lecie wojny z terroryzmem: bilans i konsekwencje. T. 2, Infrastruktura krytyczna, analizy, case study* (ss. 69-98). Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Miętkiewicz, R. (2019). Jaki kształt „Bramy Północnej”?, *Nowa Energia nr 2(67)*.
- Miętkiewicz, R. (2019). Morskie farmy wiatrowe a bezpieczeństwo morskie państwa, *Sprawy Międzynarodowe, nr 1*, 2019.
- Miętkiewicz, R. (2021). LNG supplies’ security with autonomous maritime systems at terminals’ areas, *Safety Science, 141* (2021) 105397.
- Miętkiewicz, R. (2023). *Systemy autonomiczne w działaniach na morzu*. Gdynia: Wydawnictwo Akademickie AMW.
- Miętkiewicz, R. (2023A). *Miętkiewicz: Morskie farmy wiatrowe będą game changerem Marynarki Wojennej (ANALIZA)*. Pobrane z: <https://biznesalert.pl/marynarka-wojenna-morskie-farmy-wiatrowe-offshore-oze-energetyka/>.
- Military Today. (bd.) *Shahed 136*. Pobrane z : [https://www.militarytoday.com/aircraft/shahed\\_136.htm](https://www.militarytoday.com/aircraft/shahed_136.htm) [dostęp: 10.09.2023].
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska. (2021). *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*
- Naskręt, M. (2023) *Dwa rosyjskie masowce kotwiczą w pobliżu polskiej granicy i infrastruktury krytycznej. „Są zagrożeniem, to prowokacja”*. Pobrane z: <https://trojka.polskieradio.pl/artykul/3106467,Dwa-rosyjskie-masowce-kotwicza-w-pobliżu-polskiej-granicy-i-infrastruktury-krytycznej-Sa-zagrożeniem-to-prowokacja> [dostęp: 10.09.2023].
- Orłowski, M., J. (2023). *Rosyjska flota zaatakowana na Morzu Czarnym. Użyto dronów morskich*. Pobrane z: [https://wydarzenia.interia.pl/raport-ukraina-rosja/news-rosyjska-flota-zaatakowana-na-morzu-czarnym-uzyto-dronow-mor,-nId,6937284#google\\_vignette](https://wydarzenia.interia.pl/raport-ukraina-rosja/news-rosyjska-flota-zaatakowana-na-morzu-czarnym-uzyto-dronow-mor,-nId,6937284#google_vignette) [dostęp: 10.09.2023].
- Perzyński, M. (2023). *Gaz-System przewiduje, że zużycie gazu w Polsce w następnych latach będzie rosło wolniej*. Pobrane z: <https://biznesalert.pl/gaz-system-prognozy-zuzycie-gazu-polska>.

- PGNIG. (2023). *11.04.2023 Grupa ORLEN – ponad dwukrotny wzrost produkcji gazu ziemnego ze złóż w Norwegii w 2022 roku*. Pobrane z: <https://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/grupa-orlen-ponad-dwukrotny-wzrost-produkcji-gazu-ziemnego-ze-zloz-w-norwegii-w-2022-roku/newsGroupId/10184?changeYear=2023&currentPage=1> [dostęp: 10.09.2023].
- Polityka morska Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)*. (2015). Warszawa: Międzyresortowy zespół do spraw polityki morskiej RP.
- Polski Instytut Ekonomiczny. (2022). *Ekonomiczne aspekty inwestycji jądrowych w Polsce – wpływ na biznes, rynek pracy i społeczności lokalne*. Pobrane z: <https://ppej.pl/materialy-do-pobrania/materialy-informacyjne> [dostęp: 10.09.2023].
- Polskie Elektrownie Jądrowe*. (2023). Pobrane z: <https://ppej.pl/o-projekcie/badania-lokalizacyjne-i-srodowiskowe> [dostęp: 10.09.2023].
- Potencjał Morskiej Energetyki Wiatrowej w Polsce. Kompleksowa analiza możliwości rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w polskich obszarach morskich*. (2022). Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, 11/2022.
- Program rozwoju energetyki jądrowej*. (2020). Załącznik do uchwały nr 141 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. (poz. 946), Monitor Polski. Poz. 946.
- Raport o oddziaływaniu na środowisko*. (2022). Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o.
- Rekordowy wynik operacyjny*. (2022). Pobrane z: <https://naftoport.pl/rekordowy-wynik-operacyjny/>.
- Rurociąg podmorski Baltic Pipe – część polska*. (2022). Raport ESPOO. Pobrane z: <https://www.baltic-pipe.eu/pl/raporty-espoo/> [dostęp: 10.09.2023].
- Ruszel, M. (2022). Bezpieczeństwo energetyczne w kontekście współczesnych wyzwań wywołanych wojną na Ukrainie w 2022 roku. W: A. Więcek, M. Ruszel, J. Stec-Rusiecka (red.), *Bezpieczeństwo energetyczne. Wybrane Zagadnienia*. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
- Rzeczpospolita. (2023). *Atak dronów na okupowany przez Rosjan Sewastopol*. Pobrane z: <https://www.rp.pl/konflikty-zbrojne/art38521911-atak-dronow-na-okupowany-przez-rosjan-sewastopol> [dostęp: 10.09.2023].
- Shipping accidents in the Baltic Sea 2019*. (2019). Baltic Marine Environment Protection Commission, HELCOM.
- Sutton, H.I. (2022). *Ukraine's Maritime Drones (USV) What You Need To Know*. Pobrane z: <http://www.hisutton.com/Ukraine-Maritime-Drones.html>.
- Terminal FSRU. (2021). Pobrane z: <https://www.gaz-system.pl/pl/system-przesylowy/inwestycje/terminal-fsru.html> [dostęp: 10.09.2023].

- Terminal LNG. (bd.). Pobrane z: <https://www.gaz-system.pl/pl/terminal-lng/terminal-lng.html>, [dostęp: 10.09.2023].
- Transformacja energetyczna w Polsce. Edycja 2023.* (2023). Forum Energii. Analizy i dialog. Pobrane z: [https://www.forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Raport\\_Transformacja%20energetyczna%20Polski\\_2023.pdf](https://www.forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Raport_Transformacja%20energetyczna%20Polski_2023.pdf) [dostęp: 10.09.2023].
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym*, Dz. U. 2007 Nr 89 poz. 590, art. 3. Pkt. 2.
- Vilnius Summit Communiqué.* (2023). Issued by NATO Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Vilnius 11 July 2023 Pobrane z: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_217320.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_217320.htm) [dostęp: 10.09.2023].
- Wiermann, H.W. (2023). *Wypowiedź ramach konferencji Digital Baltic, Akademia Marynarki Wojennej.*
- Wolf M. (2023). Australijskie drony z papieru pomagają w Ukrainie. Dostarczają amunicję i żywność. Pobrane z: <https://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/7,114881,29584432,australijskie-drony-z-papieru-pomagaja-w-ukrainie-dostarczaja.html> [dostęp: 10.09.2023].
- Założenia do aktualizacji Polityki energetycznej Polski do 2040 r. z marca 2022 r.* (2022). Pobrane z: <https://www.gov.pl/web/klimat/zalozenia-do-aktualizacji-polityki-energetycznej-polski-do-2040-r> [dostęp: 10.09.2023].

