

ANALIZA NR 2/2022

***PROBLEM AMUNICJI CHEMICZNEJ
I KONWENCJONALNEJ ZATOPIONEJ NA MORZU BAŁTYCKIM
W ASPEKCIE ROZWOJU MORSKIEJ ENERGETYKI WIATROWEJ
NA POLSKICH OBSZARACH MORSKICH***

dr Rafał MIĘTKIEWICZ¹

¹ kmdr por. dr Rafał Miętkiewicz, adiunkt na Wydziale Dowodzenia i Operacji Morskich w Akademii Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni, ekspert Instytutu Polityki Energetycznej im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie.

Powstanie sektora morskiej energetyki wiatrowej (MEW) w Polsce jest szansą na wieloaspektowy rozwój społeczny, budowanie bezpieczeństwa energetycznego państwa oraz tworzenie nowych inteligentnych specjalizacji. Po zakończeniu etapów związanych z uzyskiwaniem niezbędnych pozwoleń, prace nad polskimi morskimi farmami wiatrowymi (MFW) wejdą w nowy etap obejmujący fizyczną budowę pierwszych z nich. Faza ta realizowana będzie bezpośrednio na polskich obszarach morskich, a właściwie na zdefiniowanych w *Planie zagospodarowania przestrzennego polskich obszarów morskich*, konkretnych działkach inwestycyjnych. Działalność ta związana będzie z wyraźną ingerencją w dno morskie i poza wybranym systemem posadowienia turbin i stacji transformatorowych, obejmowała będzie także ułożenie setek kilometrów linii przesyłowych o różnym przeznaczeniu. Z zapisów *Ustawy o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej*, wynika iż MFW wybudowane mogą zostać w granicach polskich obszarów morskich, jednak poza granicami morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego. Oznacza to, iż MFW wybudowane zostaną na otwartym morzu, poza zasięgiem widoczności (poza horyzontem). Należy przy tym mieć na uwadze, iż energia elektryczna wyprodukowana na morzu (strefa przyległa, wyłączna strefa ekonomiczna) przesyłana będzie liniami podmorskimi i w kilku miejscach wprowadzona zostanie do krajowego systemu energetycznego. Ciekawą koncepcją jest także podmorskie połączenie morskich farm wiatrowych z systemami energetycznymi sąsiednich państw bałtyckich. To ważna informacja zwiększająca powierzchnię dna morskiego, jaka wykorzystana zostanie na potrzeby włączenia MEW do krajowego, a może także regionalnego miksu energetycznego.

Od pewnego czasu dostrzec można próby podnoszenia tematu obiektów niebezpiecznych spoczywających na dnie Morza Bałtyckiego (szczególnie zaś akwenów znajdujących się pod jurysdykcją Rzeczypospolitej), w postaci wraków z niebezpieczną zawartością, broni chemicznej i amunicji konwencjonalnej celowo topionej w ramach powojennej neutralizacji ogromnych zasobów śmiertelnej broni, właśnie w kontekście realizacji inwestycji budowy sektora wind offshore w Polsce. Powyższe zagadnienia przez wiele lat był obszarem zainteresowania niemalże wyłącznie naukowców prowadzących badania, w ramach zespołów międzynarodowych, nad kwestiami związanymi z występowaniem broni chemicznej i konwencjonalnej (lokalizacje składowisk oraz typów zatopionych środków) oraz ich oddziaływanie na środowisko naturalne (ekosystem, łańcuch pokarmowy). Przeciętym obywatelom problem kojarzy się także z akcjami prowadzonych przez patrole rozminowania (Marynarka Wojenna) liczone w setkach interwencji oraz tysiącach zneutralizowanych obiektów, jak choćby głośna medialnie operacja neutralizacji brytyjskiej bomby *Tallboy*. Od pewnego czasu działania w omawianej materii coraz szerzej podejmowane są przez władze samorządowe i polityków krajowych, w tym europarlamentarzystów oraz Najwyższą Izbę Kontroli. Pojawiają się także inicjatywy społeczne przybliżające ten problem ([#BałtykDlaPokoleń](#)).

Celem niniejszego opracowania jest podjęcie próby odpowiedzi na pytanie: *Czy zatopiona broń chemiczna oraz konwencjonalna stanowią poważne zagrożenie na drodze do realizacji projektów związanych z rozwojem morskiej energetyki wiatrowej na akwenach polskich obszarów morskich?*

Artykuł ma przy tym charakter informacyjny, popularno-naukowy, a w intencji autora zachęcić ma do głębszego zapoznania się z wynikami prac podjętych, także przez licznych polskich, specjalistów badających od wielu lat zagadnienie zagrożeń, jakie stwarza zatopiona broń chemiczna i konwencjonalna, jak i wraki (głównie pochodzenia wojennego). Budowanie świadomości związanej z rozwojem MEW winno odbywać się, zdaniem autora, w oparciu o całościowe (holistyczne) postrzeganie tej wieloaspektowej problematyki. Bez wątplenia kwestie bezpieczeństwa realizacji inwestycji, w rozumieniu możliwości wystąpienia zagrożeń oraz ich potencjalnych skutków (wstrzymanie, opóźnienia inwestycji, straty finansowe, inne), stanowią obszar zaledwie sygnalizowany w dostępnych analizach i raportach branżowych.

Już na samym początku warto zauważyć, iż na potrzebę prowadzenia prac związanych z oczyszczaniem wód Bałtyku z materiałów niebezpiecznych (głównie broni chemicznej), jako istotnego czynnika rozwoju ogółu polskiej gospodarki morskiej, a nową jej branżą jest przecież MEW, wskazuje, przyjęta w roku 2017, *Strategiczna Koncepcja Bezpieczeństwa Morskiego Rzeczypospolitej Polskiej*. Dokument ten określa żywotne interesy narodowe w domenie morskiej oraz szanse związane z wykorzystaniem dostępu do Bałtyku w podstawowych przestrzeniach aktywności ludzkiej na morzu (polityczno-militarnej, gospodarczej oraz społeczno-kulturowej). Nie da się pominąć kwestii znaczenia morskiej energetyki wiatrowej w przyszłym systemie energetycznym państwa (jednym z filarów ma być energia pozyskiwana z odnawialnych źródeł, gdzie wind offshore pełnił będzie kluczową rolę), czy programach wodorowych (niezbędne do zagospodarowania nadwyżki energii elektrycznej pochodzącej mają z MEW). Energetyka wiatrowa, rozumiana także jako długofalowa inwestycja mająca pochłonąć ok. 130 mld złotych, staje się integralną częścią polskich interesów morskich realizowanych na najbliższym akwenie o żywotnym znaczeniu dla Polski. Abyśmy byli świadkami skutecznej (terminowej) realizacji projektów rozwojowych, a później efektywnej (niezakłóconej, stabilnej i zbilansowanej) pracy MFW, należy już dziś podejmować kroki w celu zbudowania adekwatnego systemu bezpieczeństwa. Z racji obszerności tematyki, opracowanie skupi się wyłącznie na zagadnieniu zagrożeń ze strony broni chemicznej, konwencjonalnej oraz wraków zalegających na dnie Bałtyku.

Foto. Topienie amunicji w morzu po II wojnie światowej



Źródło: www.hakaimagazine.com/features/weapons-war-litter-ocean-floor/, www.iwm.org.uk/collections/item/object/205208193, www.naturphilosophie.co.uk/what-lies-beneath-the-toxic-legacy-of-post-war-ammunition-dumping/ (20.01.2022).

Zdaniem autora, uzasadnione jest postawienie tezy, iż: jest tylko kwestią czasu, kiedy inwestorzy realizujący swoje projekty związane z rozwojem MEW, na polskich obszarach morskich, a ujmując problem szerzej na wszystkich subakwenach Morza Bałtyckiego, natkną się na obiekty niebezpieczne pochodzenia militarnego, z których część stanowiła będzie broń chemiczna.

Dostępne opinie wyrażają pewność, iż lokalizacje MFW zawierają depozyt w postaci obiektów niebezpiecznych, w tym broń chemiczną, a pytanie dotyczy wyłącznie ilości tych substancji. Należy przy tym zaznaczyć, iż część obiektów może być zagrzebana w osadach dennych, a tym samym trudna do zlokalizowania przy wykorzystaniu komercyjnych technik sondażowych. Ważne, aby plany projektowe (harmonogramy) zakładały możliwość wystąpienia tego typu zagrożeń oraz aby inwestorzy posiadali świadomość prawdopodobieństwa ich napotkania. Kolejną kwestią jest znajomość procedur, zakresu kompetencji oraz wyposażenia służb i organów administracji odpowiedzialnych za postępowanie z niebezpiecznymi znaleziskami. Sytuacja przypomina nieco natknięcie się na obiekty niebezpieczne (amunicja, a może niewybuch lub niewypał) podczas prowadzenia prac budowlanych na lądzie. Należy wiedzieć przede wszystkim, w jaki sposób się zachować (co robić a czego nie), które służby powinny zostać powiadomione w pierwszej kolejności, jak zabezpieczyć personel i miejsce oraz, co może okazać się najważniejsze, w jaki sposób udzielić pomocy potencjalnym poszkodowanym. Tym samym, potencjalne ryzyko związane z występowaniem obiektów niebezpiecznych na obszarach MFW poszczególnych interesariuszy powinno zostać zminimalizowane do akceptowalnego poziomu jeszcze zanim dojdzie do fizycznego posadowienia elementów MFW. Jednym z podstawowych elementów jest wiedza ugruntowana badaniami morza.

Skala problemu zatopionej amunicji chemicznej i konwencjonalnej

Dokładne wskazanie ilości amunicji zatopionej w Morzu Bałtyckim, jest praktycznie niemożliwe. Skalę problemu obrazują jednak dane szacunkowe, które mówią, iż na dnie Bałtyku spoczywa od 360 do nawet 385 tys. ton amunicji stanowiącej mroczny depozyt intensywnych działań toczonych na frontach I oraz II wojny światowej. Topienie amunicji uznano za szybki i tani sposób neutralizacji zagrożenia związanego z zawartością (amunicja chemiczna), oraz zapobieżenia powtórnemu jej użyciu. Ponad 300 tys. ton, spośród zdeponowanej na dnie Morza Bałtyckiego amunicji, stanowić ma amunicja konwencjonalna, która w odróżnieniu od środków chemicznych, często topiona była na akwenach płytkowodnych. Oba rodzaje środków spotkać można przy tym w tych samych lokalizacjach (topione wspólnie).

Pod pojęciem amunicji chemicznej rozumieć przy tym należy taką amunicję, której podstawową zawartość stanowi bojowy środek trujący (BŚT). Te zaś są substancjami chemicznymi przeznaczonymi do rażenia przeciwnika w wyniku ich specyficznych właściwości i działania. Terminem nadrzędnym jest tu **broń chemiczna**.

Broń chemiczna znalazła się na dnie morza w wyniku wspomnianych celowych działań zmierzających do pozbycia się jej zapasów. Pierwotną ideą było zatopienie jej na dużych głębokościach w naturalnych obniżeniach dna Morza Bałtyckiego, tzw. głębiach. Największym składowiskiem broni chemicznej pozostaje rejon na wschód od duńskiej wyspy Bornholm, gdzie według szacunków, na głębokościach w przedziale od 70 do 105 m, złożono blisko 35 tys. ton broni o zawartości ok. 13 tys. ton BŚT. Kolejne, przynajmniej 2 tys. ton broni chemicznej, spoczywa w Głębi Gotlandzkiej, rozsiane na dnie morskim o powierzchni ok 600 hektarów. Środki zatopione w Bałtyku obejmują ok. 600 tys. sztuk amunicji (pociski artyleryjskie 105-150 mm, bomby lotnicze o wagomiarze 50, 250, 500 kg, miny, fugasy, świece i granaty dymne), jak i pojemników (głównie beczki i kanistry, jednak zdaniem naukowców stanowią one niewielką część depozytu). Za szczególnie groźne uznaje się bomby lotnicze z uwagi na jakość materiałów, z jakich były produkowane i niewielką grubość ich skorup (kadłubów, z których trwa wyciek BŚT) oraz pociski artyleryjskie kalibru 105 i 155 mm, które stanowią najliczniejszy depozyt spośród amunicji. Tempo ich korozji oszacowano na ok. 90 lat do pełnego rozszczelnienia (20 lat od chwili obecnej).

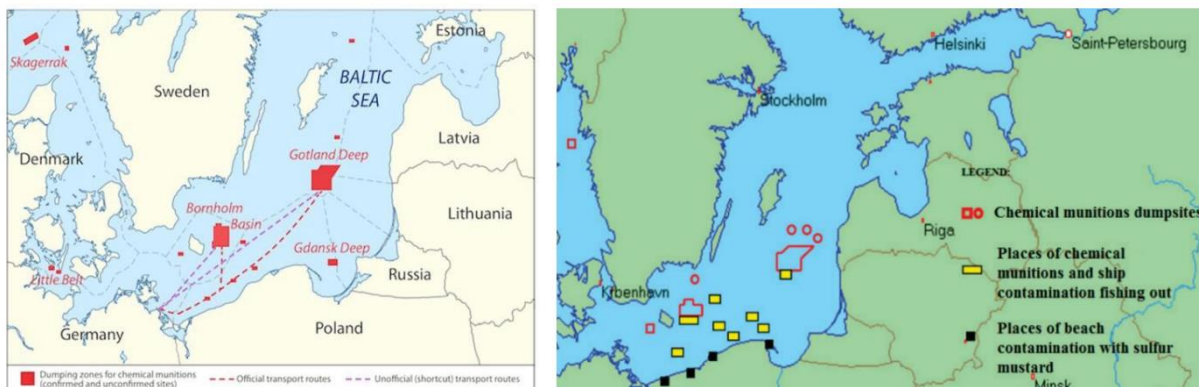
Wyniki analiz historycznych wskazują jednak, iż środki chemiczne trafiły za burtę statków także podczas przejścia morzem na trasach prowadzących do lokalizacji docelowych z miejsca składowania w porcie Wolgast na wyspie Uznam. Część ładunków została zatopiona wraz z jednostkami i często wydostała się poza ładownie o czym świadczą wyniki sondaży sonarowych wskazujące na amunicję zalegającą wokół wraków. Sama dokładność określania pozycji podczas zrzucania ładunku za burtę lub topienia statku z niebezpieczną zawartością, także pozostawia pewien (zdaniem autora dość duży) margines niepewności. Część z wyrzuczanych za burtę środków znajdowała się w drewnianych skrzyniach, które mogły dryfować zanim

finalnie spoczęły na dnie morza. Te ciekawe kwestie zostały opisane przez polskich badaczy zajmujących się wspomnianą tematyką (Kasperek, Fabisiak, Michalak, Bełdowski, i inni). Wskazano, iż za rejon występowania amunicji chemicznej, uznaje się cały obszar Bałtyku Południowego. Na przestrzeni lat, w wyniku badań, jak i incydentów do których dochodziło z udziałem amunicji chemicznej, **na polskich obszarach morskich wytypowanych zostało 6 rejonów występowania wskazanych środków.**

Ich łączna powierzchnia wynosi ok 440 km² i obejmuje lokalizacje na wysokości Dziwnowa, Kołobrzegu, Darłowa czy Helu oraz rejon w pobliżu wyspy Bornholm. Jednocześnie oceny mówią nawet o 60 potencjalnych lokalizacjach zawierających od 10 tys. do 12 tys. sztuk amunicji różnego kalibru, typów i przeznaczenia. Szacuje się, iż na dnie morskim zidentyfikowanych obszarów spoczywa ok. 60 ton amunicji chemicznej zaelaborowanej w głównej mierze gazem musztardowym (iperyt). Zatoka Gdańska skrywa przy tym ok. 30 ton niebezpiecznych substancji (Głębia Gdańska – broń chemiczna zawierająca co najmniej iperyt siarkowy i arsenowodór – składowisko o powierzchni ok. 1035 tys. m²). Podobnie, wskazane środki odkryte zostały na akwenu Rynny Słupskiej. Trujący depozyt tworzą bomby, pociski artyleryjskie, miny, jak i pojemniki do przechowywania bojowych środków trujących w postaci beczek, jak i luźne bryły powstałe w wyniku kilkudziesięcioletniego kontaktu BŚT z wodą morską. Bojowe środki trujące z grupy paralityczno-drgawkowych, parzących, duszących, ogólnotrujących czy drażniących, stanowią poważne zagrożenie dla ludzi oraz ekosystemu morza. Wskazuje się, iż zagrożeniem dla ekosystemu morskiego są przede wszystkim środki, które zawierają arsen (adamsyt, Clark I, Clark II, luizyt) oraz iperyt, który również był mieszany ze środkami zawierającymi arsen. Dowiedziono przy tym, iż materiały wybuchowe (element składowy amunicji konwencjonalnej), jak np. trotyl, degradowały się do związków rakotwórczych, iperyt do substancji chemicznych – rakotwórczych, mutagennych oraz neurotoksycznych

Badania nad wpływem środków chemicznych na organizmy żywe skutkowały zidentyfikowaniem norm dopuszczalnego spożycia (tygodniowego), ryb dennych oraz pelagicznych pochodzących z łowisk bałtyckich, jak i przewidywanym czasem uwalniania się substancji niebezpiecznych ze względu na środek przenoszenia (amunicja różnych kalibrów, beczki, itp.) oraz środowisko zalegania (akweny głębokowodne pokryte warstwami osadów dennych, itp.). Należy jednocześnie zaznaczyć, iż niepełne dane uniemożliwiają dokładne określenie całkowitej ilości, rodzajów i lokalizacji broni chemicznej spoczywającej na dnie. Uzupełnienie tej wiedzy uznaje się za czasochłonne i kosztowne. Według szacunków z 2020 r. (ówczesne Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w oparciu o szacunkowe wyliczenia na podstawie kosztów i czasu realizacji inwestycji pn. „Modernizacja toru wodnego Świnoujście-Szczecin do głębokości 12,5m”,) wynika, że pełna inwentaryzacja akwenów znajdujących się pod jurysdykcją Rzeczypospolitej zajęłaby 1 375 lat i kosztowałaby ok. 515,7 mld zł.

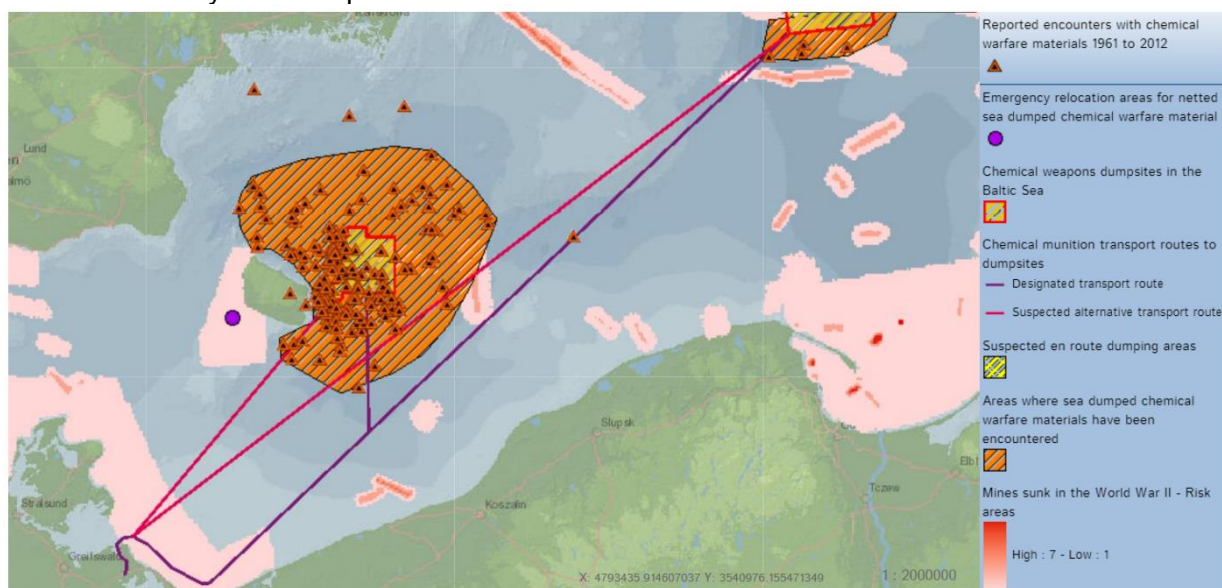
Rys. Trasy przejścia jednostek z bronią chemiczną i konwencjonalną oraz rejony ich zatapiania (lewa) oraz obszary zatapiania amunicji chemicznej i incydentów z jej udziałem (polskie obszary morskie)



Źródło: CHEMSEA oraz Fabisiak J., Jurczak W., Szubrycht G., Zaremba M., (2018). Ecological Safety Of The Baltic Sea In The Aspects Of Corrosive Reprocessing Of Containers With Toxic Warfare Agents, Journal of KONBiN, 45, 2018.

Uwagę zwraca fakt, iż mimo dość sprecyzowanych granic oficjalnych akwenów składowania amunicji, raporty o incydentach związanych z jej wykryciem, zlokalizowane są w znacznej odległości i praktycznie we wszystkich kierunkach od pozycji centralnych. Przypuszczać można, iż podobnie ma się to w przypadku nawet mniejszych lokalizacji, jak choćby tych zidentyfikowanych wzdłuż wybrzeża polskiego. Już pobieżna analiza danych zobrazowanych na poniższej mapie wskazuje, na występowanie poważnych rozbieżności w zakresie rejonu pierwotnego składowiska broni chemicznej na Głębi Bornholmskiej, a raportowanymi w latach 1961-2012 zdarzeniami związanymi z kontaktem z BŚT.

Rys. Obszary południowego Bałtyku i zagrożenia ze strony amunicji chemicznej oraz min morskich zidentyfikowane przez HELCOM



Źródło: Helcom (<https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>)

Zdaniem naukowców, fizyczne wydobycie całej amunicji zalegającej na dnie Bałtyku, jest nierealne, stąd też zwrócono uwagę na potrzebę stworzenia sprawnego systemu do oceny kolejności podejmowania działań w stosunku do zagrożeń, jakie stanowi broń chemiczna i konwencjonalna.

W 1993 r. Komisja Helsińska utworzyła Grupę (HELCOM CHEMU), której zadaniem było sporządzenie raportu (1995) identyfikującego miejsca zatopienia broni chemicznej oraz szacującego jej wpływ na środowisko morskie. W kolejnych latach podejmowano inicjatywy powoływane w celu pogłębiania analiz (HELCOM MUNI) i szacowania ryzyka dla środowiska naturalnego (HELCOM SUBMERGED). Analizując dokumenty Komisji Europejskiej, można natknąć się na interpelację polskich polityków, z roku 2013 roku, wskazującą na pytania dotyczące amunicji chemicznej stanowiącej zagrożenie dla wrażliwego ekosystemu Bałtyku, jak i zdrowia i życia mieszkańców wybrzeży Bałtyku. Domagano się odpowiedzi na pytania dotyczące wiedzy Komisji na temat broni chemicznej składowanej na dnie Bałtyku, skali zagrożenia oraz kroków podjętych przez Komisję w celu neutralizacji zagrożenia (zabezpieczenia i usunięcia szkodliwych materiałów). W odpowiedzi czytamy, iż UE wspiera projekt CHEMSEA, aby wypełnić luki wiedzy dotyczące zagrożeń, opracować mapy i charakterystyki składowisk oraz przygotować wytyczne (plany awaryjne) w celu ograniczenia zagrożeń. Ponadto, powołana została przy HELCOM, grupa ekspertów zadaniem której było zidentyfikowanie problemu oraz wypracowanie zaleceń i wytycznych dotyczących zatopionej broni chemicznej.

Wyniki projektu CHEMSEA (2015 rok) wskazywały, iż amunicja chemiczna nie stanowi natychmiastowego zagrożenia, jednak miejsca jej zatopienia będą stałym problemem Morza Bałtyckiego. Zdaniem naukowców, pojemniki z groźnymi substancjami mogą być szczelne nie dłużej niż przez 150 lat. Wszystko oczywiście zależy od sposobu i miejsca ich przechowywania. Zupełnie inaczej kalkulowany będzie czas korozji i ekstrakcji środków trujących z pocisków artyleryjskich dużych kalibrów (z uwagi na grubość i materiał ich korpusu), a inaczej gdy do czynienia mamy z beczkami o standardowej grubości poszycia. Wskazano jednocześnie, na punktowy i rozproszony charakter źródeł skażeń o znacznym oddziaływaniu negatywnym na gospodarkę. Tym samym uznać należy, iż inwestycje offshore na Morzu Bałtyckim, związane będą z ryzykiem w obszarze bezpieczeństwa ich realizacji i to w rozumieniu dosłownym oraz wzrostem kosztów (np. w wyniku dodatkowych sondaży, wydobycia, zmiany lokalizacji, itp.). Projekt DAIMON, będący kontynuacją poprzednich prac skupił się na opracowaniu konkretnych narzędzi wspomagających proces podejmowania decyzji, w jaki sposób postępować z amunicją chemiczną zalegającą na dnie Bałtyku.

Korzystny zdaje się dalszy rozwój technologii opartych o metody sztucznej inteligencji wykorzystujących ogromne ilości zebranych i wciąż pozyskiwanych różnorodnych danych (stan obiektów, skażenie osadów, stężenie związków w funkcji odległości od źródeł, dane oceanograficzne, rozkład prądów i zasolenia, stężenie tlenu, kondycja organizmów żywych) celem szacowania ryzyk związanych z oddziaływaniem zatopionych środków bojowych, a w efekcie podejmowania

konkretnych decyzji (z wyłączeniem danego rejonu z eksploatacji). Dane dostępne powinny być za pośrednictwem aplikacji użytkowej tak dla administracji morskiej krajów nadbrzeżnych, jak i komercyjnych użytkowników zasobów morza, czy turystyki (nurkowanie rekreacyjne, itp.). Prace związane z pozyskiwaniem danych mogłyby zostać wydatnie wsparte przy wykorzystaniu dostępnych na rynku autonomicznych pojazdów podwodnych (AUV). Warto odwołać się do doświadczeń wojskowych i w ramach rozwoju technologii podwójnego zastosowania wykorzystać moduły zadaniowe stosowane dotychczas do poszukiwania, klasyfikacji oraz identyfikacji obiektów podwodnych. Przy odpowiednich nakładach na prace rozwojowe mógłby powstać pojazd nawodny (bezzałogowy) zdolny stanowić bazę dla platform podwodnych (AUV, ROV) co podniosłoby efektywność i wydajność prowadzonych prac, umożliwiając prowadzenie czasochłonnych misji przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa ludziom i redukcji kosztów całej operacji. Kolejnym pomysłem może być wykorzystanie rojów (ławic) tego typu pojazdów.

W latach poprzednich (2017 rok) pojawiły się nawet pewne wyliczenia i kalkulacje czasowe dotyczące oczyszczenia dna morskiego z broni chemicznej zalegającej na polskich obszarach morskich. Koszty operacji związanej z budową specjalistycznej jednostki odpowiedzialnej za neutralizację obiektów bezpośrednio na morzu, jaki i powołaniem i funkcjonowaniem organu administracyjnego, oszacowano na 120 mln euro. Czas operacji wynosić miał od 6 do 8 lat.

W roku 2020 pojawił się raport Najwyższej Izby Kontroli (NIK) (*Przeciwdziałanie Zagrożeniom Wynikającym z Zalegania Materiałów Niebezpiecznych Na Dnie Morza Bałtyckiego*). Wskazał on na zaniechania w obszarach niezbędnych działań dotyczących substancji niebezpiecznych, które przyczynić się miały do rosnącego zagrożenia katastrofą ekologiczną. Zwrócono przy tym uwagę na niedobór odpowiedniego sprzętu umożliwiającego neutralizację materiałów niebezpiecznych podjętych z dna morskiego, a także brak kompleksowego rozpoznania (lokalizacja zagrożeń) miejsc i skali zagrożeń ze strony amunicji chemicznej i konwencjonalnej.

Problematyka broni chemicznej zatopionej po II wojnie światowej była przedmiotem apelu do władz Unii Europejskiej oraz rządu RP, jaki przyjęty został przez Sejmik Województwa Pomorskiego w maju 2021 r. Tym samym, kwestiami zagrożeń, dotychczas podejmowanych głównie przez środowiska naukowe, zajęli się przedstawiciele władz na różnych szczeblach.

Dzięki przyjętej przez Parlament Europejski, w 2021 roku rezolucji wzywającej państwa członkowskie do wspólnego rozwiązania problemu broni chemicznej w ramach działań prowadzonych przez UE oraz NATO, problematyka uzyskała zasięg międzynarodowy w rozumieniu politycznym. Spodziewać się należy dalszych konkretnych działań związanych z ulokowaniem dedykowanych kwot w celu sfinansowania badań, opracowania efektywnych technologii bezpiecznego wydobycia oraz utylizacji (neutralizacji) niebezpiecznych obiektów.

Miny morskie

Szczególny rodzaj zagrożenia na Bałtyku stanowią miny morskie. Bazując na szacunkach krajów bałtyckich (głównie szwedzkich) wskazuje się, iż w ramach działań bojowych pomiędzy rokiem 1848 a 1945, na Bałtyku postawiono łącznie od 165 do nawet 180 tys. min morskich w 2200 zagrodach minowych. Między 10 a 35% (górną maksymalną wskazywaną wartością, najczęściej w źródłach spotkać można szacunki rzędu 30% dla całego Morza Bałtyckiego, a dla jego wybranych rejonów nawet 80%), min morskich wciąż pozostaje na jego akwenach. Tym samym domniemywać można, iż w wodach Bałtyku (najczęściej jednak dno morskie), pozostawać może od 16 do 61 tys. min morskich, pozostałości po konfliktach zbrojnych. Przyjmując dane z lat 90tych XX wieku, w odniesieniu do polskich obszarów morskich (polska wyłączna strefa ekonomiczna), kalkulacje wskazują na całkowitą liczbę 2283 postawionych min, z czego 1627 stanowić miały miny niekontaktowe, 637 min kontaktowych oraz 19 ochraniaczy pola minowego. Ciekawym aspektem było np. minowanie ofensywne prowadzone przez lotnictwo brytyjskie (Zatoka Pomorska oraz Zatoka Gdańska), w celu blokady sił niemieckich w rejonach jej bazowania. Miny te do dnia dzisiejszego odnajdywane są w rejonach Zatoki Gdańskiej i Pomorskiej.

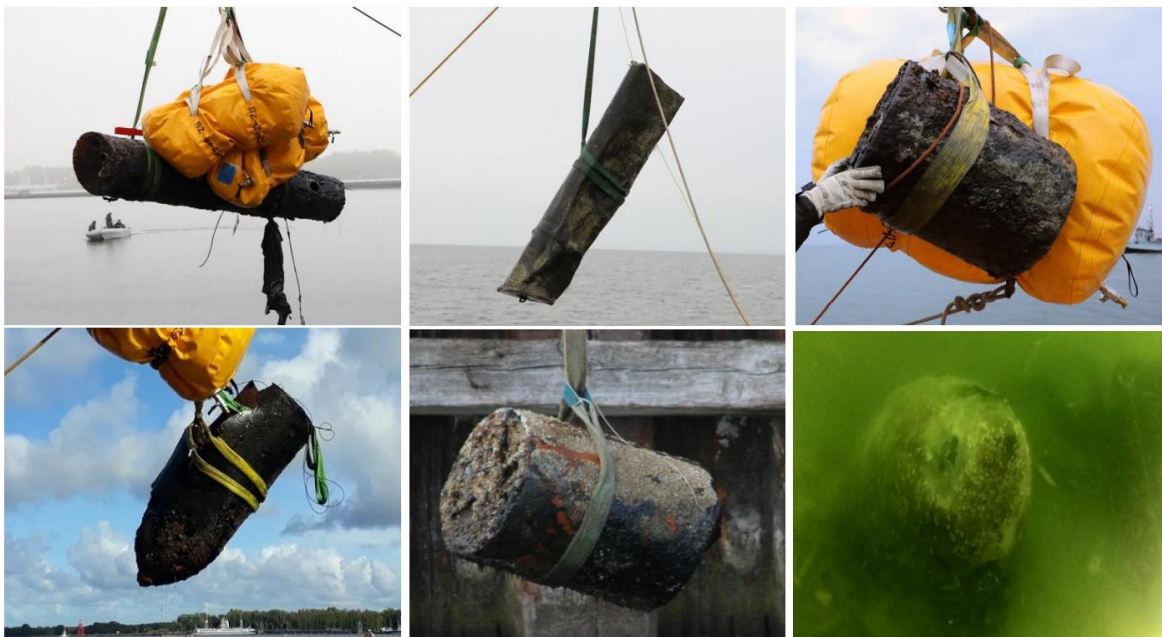
Należy przy tym zaznaczyć, iż miny morskie stanowią zagrożenie głównie jako obiekty zawierające, znaczne ilości materiałów wybuchowych. O ile bowiem ich podstawowe cechy bojowe w zdecydowanej większości, w skutek upływu czasu (wyczerpanie baterii zasilających w przypadku min niekontaktowych) i oddziaływania agresywnego środowiska morskiego (utrata dodatniej pływalności w skutek korozji lub pokrycia przez organizmy morskie), zostały znacznie zminimalizowane, o tyle zawierają one duży wagiomiar materiałów wybuchowych. Dodatkowo na pokładach min dennych wybranych typów montowane były np. urządzenia zabezpieczające przed wydobyciem i powodujące eksplozję, reagujące na zmianę ciśnienia (próba wydobycia). Notowane były ponadto przypadki odnajdowania w pełni sprawnych kontaktowych min morskich z okresu I wojny światowej, przy czym żywotność stosowanych w nich tzw. Rogów Hertza szacuje się nawet na więcej niż 100 lat. Często spotykane na polskich akwenach morskich, niemieckie oraz brytyjskie miny denne zawierają od 430 kg (mina brytyjska Mk VI – materiał wybuchowy – amatol), po 696 kg (mina niemiecka GC – materiał wybuchowy – heksanit), materiałów wybuchowych. Miny takie, w zależności od wielu czynników (m.in. głębokości, rodzaju dna, wagiomiaru i rodzaju materiału wybuchowego), powodować mogą zagrożenie dla statków oraz obiektów hydrotechnicznych w promieniu od ok. 200 m do nawet ponad 1000 m.

Warto w tym momencie wspomnieć o działaniach NATO oraz państw bałtyckich pozostających poza jego strukturami, które od kilku dekad prowadzą działania związane z neutralizacją obiektów niebezpiecznych (głównie miny morskie oraz amunicja konwencjonalna) na akwenach bałtyckich. Operacje sił morskich

poprzedzone są gruntowną analizą materiałów historycznych (wskazanie lokalizacji zagród minowych), celem skumulowania wysiłku i podniesienia efektywności prowadzonych akcji neutralizacji. Ćwiczenia z udziałem sił wielonarodowych rokrocznie przynoszą efekt w postaci setek zneutralizowanych min i innych obiektów niebezpiecznych, przyczyniając się tym samym do podniesienia poziomu bezpieczeństwa. Działania takie stanowią wręcz doskonałą okazję do szkolenia załóg (w tym nurków) w prowadzeniu rzeczywistych działań na obiektach bojowych.

Wspomniane działania realizowane przez wielonarodowe zespoły sił okrętowych są dobrym przykładem wykorzystania analiz dotyczących przebiegu morskich linii komunikacyjnych, pozyskiwania zasobów morza (rybołówstwo morskie), rozkładu głębokości, czy danych historycznych (ich rzetelności, jakości informacji, czy tzw. gęstości zagrożeń). Niedostrzeżenie, a co gorsza bagatelizowanie zagrożeń związanych z występowaniem obiektów niebezpiecznych odbić się może w istotny sposób na realizacji kluczowych programów o znaczeniu tak narodowych, jak i transgranicznym.

Foto. Obiekty niebezpieczne pochodzenia historycznego (miny morskie, pocisk artyleryjski, bomby głębinowe oraz bomba Tallboy, zneutralizowane przez siły Marynarki Wojennej RP



Źródło: Materiały Marynarki Wojennej RP

Sytuację doskonale puentuje powiedzenie używane podczas posiedzeń specjalistów zajmujących się wybranym zagadnieniem z zakresu niniejszego opracowania związanym z problemem min morskich na Morzu Bałtyckim (*Baltic Ordnance Safety Board – BOSB*), które mówi, iż im więcej posiadamy wiedzy na temat działań minowych prowadzonych na Bałtyku, tym gorszy obraz sytuacji odsłania się przed badaczami (*the more we know – the worse it gets...*). Podobnie, zdaniem autora, sytuacja ma się niezależnie od obiektów objętych badaniami (amunicja artyleryjska,

broń chemiczna, torpedy, bomby głębinowe i inne). Tylko zgromadzona rzetelnie wiedza buduje świadomość i pozwala finalnie znacznie ograniczyć poziom zagrożeń poprzez ich rozpoznanie, lokalizację, opracowanie i doskonalenie metod ich neutralizacji. Naukowe argumenty posłużyć mają także do walki z katastroficznymi wizjami hekatomby ekologicznej. Ma to szczególne znaczenie w przypadku angażowania ogromnych kwot związanych z realizacją projektów gospodarczych, w tym z obszaru MEW – finansowanej w zdecydowanej większości z pieniędzy publicznych. Po drugie zaś pozwala oszacować potencjalny czas, jakim dysponuje społeczność międzynarodowa do neutralizacji problemu, dając przestrzeń do poszukiwania skutecznych technologii poradzenia sobie z wyzwaniami.

Wraki

W polskiej strefie Bałtyku znajduje się 415 wraków, z tego 100 na wodach Zatoki Gdańskiej. Do największych z nich należą ofiary ostatniej wojny, z których część stanowi podwodne cmentarzyska (kilka tysięcy ofiar). W ich zbiornikach wciąż znajduje się paliwo. Są to m.in: Wilhelm Gustloff (209 m), Goya (146 m), Steuben (168 m), Stuttgart (168), czy Franken (179 m). Raporty Komisji Helsińskiej wskazują, iż państwa bałtyckie (Estonia, Finlandia, Szwecja), na których akwenach występują liczne wraki z produktami rafineryjnymi na pokładzie zdecydowały o niepodejmowaniu bezpośrednich działań związanych z ingerencją w zbiorniki wraków. Metoda ta określana mianem samooczyszczenia obszaru (głównie dna morskiego) jest oczywiście konkurencyjna w stosunku do, co prawda dostępnych, jednak drogich i określanych mianem ryzykowanych technologii umożliwiających neutralizację (szacowanych na kilkanaście do kilkudziesięciu milionów euro), jednak rozłożona bardzo mocno w czasie. Tym samym decyzją podjętą przez rządy wspomnianych państw było pozostawianie wraków na dnie.

Obiekty niebezpieczne, a morska energetyka wiatrowa

Morskie farmy wiatrowe uznać należy za obiekty wielkopowierzchniowe oddziałujące na dno morskie nie tylko poprzez, w zależności od przyjętej metody posadowienia, fundamenty wbijane na głębokość kilkudziesięciu metrów w głąb dna morskiego ale także, jako morskie stacje transformatorowe, czy w końcu wielokilometrowe odcinki kabli energetycznych o różnym przeznaczeniu, w tym przyłączeniowe wyprowadzające wyprodukowaną energię elektryczną do systemu energetycznego na lądzie. Takie postrzeganie problemu znacznie rozszerza geograficzny zasięg zagrożeń oraz zwiększa ich zakres. Innych bowiem zagrożeń spodziewać się należy na akwenach znacznie oddalonych od brzegu (a polskie farmy wiatrowe należały będą do tego typu obiektów), innych zaś w strefie przybrzeżnej. Jak

pokazuje przykład prac nad budową terminala kontenerowego w Świnoujściu (tylko na obszarze ok. 130 hektarów w wyniku sondażu mangetometrycznego zidentyfikowano i zneutralizowano 1774 obiektów niebezpiecznych), w strefie nadbrzeżnej spodziewać się można, w zależności od specyfiki rejonu, pocisków artyleryjskich, bomb lotniczych, torped, bomb głębinowych czy w końcu min morskich, a także praktycznie wszystkich rodzajów uzbrojenia stosowanego w czasie konfliktów zbrojnych. Również w okresie powojennym wzdłuż wybrzeża funkcjonowały baterie artylerii nadbrzeżnej (np. Hel, Ustka, Kołobrzeg), które w ramach ćwiczeń prowadziły ogień w kierunku na morze.

Foto. Amunicja artyleryjska wyrzucona na brzeg Półwyspu Helskiego oraz uzbrojenie wydobyte z dna Zatoki Gdańskiej



Źródło: Materiały autora

Kolejnym aspektem, na który należy zwrócić uwagę jest potencjalne wykorzystanie „zasobów” broni chemicznej oraz konwencjonalnej, ze szczególnym uwzględnieniem min morskich, spoczywających na dnie Morza Bałtyckiego do podejmowania działań ukierunkowanych na porażenie elementów infrastruktury morskich farm wiatrowych. Scenariusz taki nabiera szczególnego znaczenia analizując pewne specyficzne uwarunkowania i cechy wynikające z faktu, iż:

- spowodowanie eksplozji amunicji wydaje się w zasięgu nie tylko sił specjalnych państw nadbrzeżnych lecz także doświadczonych grup nurków eksplorujących liczne wraki;
- ustalenie sprawców przy aktualnych środkach transportu grup dywersji podwodnej uznać należy za niezwykle trudne;
- potencjał niszczący wybranych środków bojowych spoczywających na dnie jest wystarczający do zadania dotkliwych strat infrastrukturze (np. wspomniane brytyjskie czy niemieckie mina denne zawierające ponad 400 kg materiału wybuchowego w postaci mieszanin) i może zostać zwielokrotniony poprzez pobudzenie eksplozji innych obiektów znajdujących się na składowisku;
- możliwość kierowania w stronę inwestorów oraz państwa polskiego, oskarżeń o różnej naturze;

- należy się liczyć z wieloaspektowym oddziaływaniem ekonomicznym (wstrzymanie dostaw energii, zakłócenie harmonogramów budowy, itp.), ekologicznym (skażenie środowiska naturalnego w wyniku nawet punktowego wycieku substancji chemicznych), medialnym (nadanie wydarzeniom niekorzystnego dla państwa polskiego oddźwięku, protestu grup sprzeciwu) i politycznym (straty wizerunkowe) podobnych ataków.

Podsumowanie

Amunicja chemiczna topiona była w zarówno w docelowych miejscach jej zdeponowania (głębie bałtyckie), jak i na trasach przejścia, przy czym w wyniki ruchu dna morskiego, którego skutki widoczne są szczególnie na akwenach o niewielkiej głębokości, działalności ludzkiej (trałowania denne, kotwiczenie, itp.) środki te mogą przemieszczać się i zmieniać miejsce swego występowania. Wśród licznych form ludzkiej działalności na morzu (dotychczas najczęściej rybołówstwo morskie), należy przewidywać, iż także prace związane z rozwojem MEW afektowane będą przez obecność obiektów niebezpiecznych o pochodzeniu historycznym.

Analiza problemu wymaga przeprowadzenia gruntownych badań historycznych, które pozwolą na oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia na dnie morza obiektów niebezpiecznych (odpowiedź na pytanie co i gdzie może się znajdować?), pochodzenia historycznego w połączeniu z sondażami przy wykorzystaniu dostępnych technologii (w tym autonomicznych) oraz oszacowanie potencjalnych skutków dla inwestycji w postaci posadowienia MFW. Produkt finalny przyjąć powinien formę matrycy ryzyka dla poszczególnych lokalizacji.

Należy przewidywać, iż prace mające na celu zabezpieczenie inwestycji przed potencjalnym niekorzystnym wpływem amunicji chemicznej (w tym BŚT znajdujących się w pojemnikach) oraz konwencjonalnej, tudzież wraków, związane będą z poniesieniem dodatkowych kosztów oraz potrzebą wydłużenia czasu inwestycji.

Jak wskazują naukowcy, z wyjątkiem iperytu, który w wodzie nie chce się rozpuszczać, wszystkie pozostałe substancje zaliczane do broni masowego rażenia, zatopione na Bałtyku słabo, jednak wraz z upływem czasu rozkładają się w wodzie. O ile problem dotyczył w latach poprzednich głównie rybaków stosujących jako jedną z metod połowów – trałowanie denne (tylko w latach 1985-1992 odnotowano 342 przypadki wyłowienia amunicji chemicznej przez duńskich rybaków), sporadycznie plażowiczów napotykających na środki chemiczne wyrzucone na brzeg, o tyle należy sobie zdać sprawę z faktu, iż w przypadku morskich farm wiatrowych będziemy mieli do czynienia z procesem niezwykle intensywnego ingerowania w dno morskie. Nawet jeśli broń chemiczna oraz amunicja konwencjonalna spoczywa do tej pory „chroniona” warstwą osadów dennych (także pokryta w wyniku nanoszenia materiału pod wpływem prądów i innych zjawisk) to należy się liczyć z sytuacją, gdy miejsca składowania

zostaną spenetrowane, a amunicja, pojemniki i inne obiekty zostaną fizycznie naruszone.

Już wstępne kalkulacje kosztowe oraz czasowe, związane z pozyskaniem jednostki specjalistycznej dedykowanej neutralizacji broni chemicznej bezpośrednio na akwenach jej zalegania, bez transportowania na brzeg, pozwalają na wyciągnięcie wniosku, iż w skali całego Morza Bałtyckiego nie będzie to proces ani tani, ani krótkotrwały. Należy się liczyć z niezwykle kosztownymi i czasochłonnymi pracami, które w ujęciu wszystkich nadbałtyckich państw wymagałyby powołania ciała koordynującego ponadnarodowe aktywności. Kwestią kluczową byłoby tu także ustalenie priorytetów uwzględniając np. plany i harmonogramy rozwoju branży morskiej energetyki wiatrowej, a co za tym idzie transformacji systemów energetycznych państw nadbrzeżnych. Warto w tym momencie wspomnieć, iż państwa bałtyckie posiadają wieloletnie doświadczenie w sprawnej realizacji licznych inicjatyw, które pozwoliły zbudować kontakty bazujące, na zdaje się, dość wysokim poziomie zaufania. Z jednej strony inicjatywa taka byłaby kolejnym krokiem w budowaniu pozytywnych relacji, z drugiej zaś służyłaby działaniom prorozwojowym społeczności państw nadbrzeżnych oraz byłaby niezwykle pomocna w ratowaniu unikatowego i niezwykle czonego na zmiany ekosystemu Bałtyku.

Stan środków bojowych zatopionych w Morzu Bałtyckim jest różny w zależności od lokalizacji i warunków panujących w danych subregionach. Z badań wynika, iż część środków zagłębiona jest w osadach dennych, inna zaś spoczywa bezpośrednio na ich powierzchni.

Pojawiły się już pierwsze projekty mitygacji problemu amunicji chemicznej oraz konwencjonalnej zalegającej na dnie Morza Bałtyckiego. Jeden z pomysłów (Stocznia Remontowa Shipbuilding, Remontowa Marine Design & Consulting Sp. z o.o., firma Ibcoll Sp. z o.o. oraz Dynasafe Demil Systems AB ze Szwecji) obejmuje opracowanie koncepcji technicznej dotyczącej jednostki pływającej w formie barki dedykowanej utylizacji obiektów niebezpiecznych (włączając w to proces neutralizacji podjętej z dna morskiego amunicji i środków chemicznych). Kluczem do sukcesu ma tu być połączenie doświadczenia w przemyśle stoczniowym oraz gotowa linia do utylizacji amunicji konwencjonalnej i chemicznej. Ideą przyświecającą konsorcjum zawiązanemu do realizacji projektu, jest opracowanie technologii umożliwiającej neutralizację obiektów bezpośrednio w rejonie ich występowania, a tym samym minimalizację ryzyka związanego np. z transportem, przeładunkiem, itp. Projekt obejmuje wykorzystanie technologii robotów podwodnych. Najważniejszym elementem instalacji neutralizacyjnej ma być opancerzona komora spalania pracująca w temperaturze 550°C. Zestaw uzupełnia statek, pełniący rolę holownika dla barki, w formie jednostki specjalistycznej wyposażonej w odpowiedni sprzęt hydrograficzny, roboty podwodne, wyposażenie i przestrzeń dla nurków oraz dźwig odpowiedniej nośności wraz z niezbędną przestrzenią roboczą na pokładzie głównym. Wydajność systemu utylizacji obiektów niebezpiecznych oszacowano na 1250 kg jednorazowo. Aby jednak doszło do pożądanego z punktu widzenia autora sytuacji, iż polskie obszary

morskie oczyszczane będą przez zaprojektowane i wyprodukowane w kraju statki (zestawy) niezbędne są szybkie decyzje, które umożliwią dotrzymania ambitnych harmonogramów. Podobnie rzecz ma się także z jednostkami specjalistycznymi różnych typów i przeznaczenia dedykowanych budowie i obsłudze MEW w Polsce. Niestety czas gra na niekorzyść. Biorąc pod uwagę fakt, iż problematyka amunicji chemicznej oraz konwencjonalnej zalegającej na dnie morskim nie jest wyłącznie specyfiką polską, a z problematyka ta występuje na ogromnych przestrzeniach mórz na wszechoceanie, projekt może po pierwsze uzyskać wsparcie instytucji międzynarodowych, po wtóre zaś wykorzystany może być komercyjnie np. na akwenach europejskich. Szczęólnego znaczenia w tym kontekście nabiera budowanie bezpieczeństwa energetycznego regionu bałtyckiego w oparciu o potencjał MEW i tworzenia podwodnych połączeń międzysystemowych.

Uwzględniając ambitne plany krajów bałtyckich (plany rozwoju wind offshore w odniesieniu do potencjału Bałtyku mają; Polska, Niemcy, Dania, Szwecja, Finlandia, Litwa, Łotwa i Estonia) dotyczące rozwoju MEW oraz stan zagrożeń, w dużej części nierozpoznanych, celowym zdaje się podjęcie działań mających na celu nadanie problematyce wymiaru międzynarodowego. Dobrymi do tego platformami wydają się być takie inicjatywy, jak Rada Państw Morza Bałtyckiego (RPMB), Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku (znana również jako Komisja Helsińska lub HELCOM), czy też Deklaracja Bałtycka na rzecz Morskiej Energetyki Wiatrowej (której sygnatariuszami byli: Komisja Europejska i ministrowie Polski, Danii, Estonii, Finlandii, Litwy, Łotwy, Niemiec i Szwecji), bądź też inne z kilkudziesięciu inicjatyw o różnym zasięgu i intensywności działań, jakie prowadzą działalność angażując społeczność państw nadbałtyckich. W celach statutowych najważniejszych z nich (RPMB) znajdują się inicjatywy związane z ochroną środowiska naturalnego i zasobów Bałtyku, transport, energetyka czy współpraca regionalna, ukierunkowane na wzmacnianie bezpieczeństwa i stabilności w regionie.

Analiza oparta została na danych Baltic Ordnance Safety Board (BOSB), Morskiego Instytutu Rybackiego (MIR), HELCOM, materiały Parlamentu Europejskiego, odpowiedź na interpelację 7303, Instytutu Oceanologii PAN, Remontowa Shipbuilding,