



Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji

Departament Ochrony Ludności
i Zarządzania Kryzysowego

Warszawa 03.12.2025r.

Analiza ryzyka dla ludności związanego z zagrożeniami wynikającymi z zalegania materiałów niebezpiecznych w obszarach morskich RP

SPIS TREŚCI

Wstęp.....	4
Zespół Międzyresortowy ds. materiałów niebezpiecznych zalegających na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej	4
Geneza problemu.....	9
1. Charakterystyka Morza Bałtyckiego i jego zlewni w kontekście wpływu na wzrost poziomu zagrożenia od zatopionej amunicji chemicznej.....	12
2. Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim. Aktualny stan wiedzy.....	13
3. Potencjalne miejsca zatopienia BST w obszarach morskich RP.....	16
4. Działania prawne, organizacyjne i badawcze podejmowane w zakresie neutralizacji zagrożeń wynikających z zalegania na obszarze Bałtyku materiałów niebezpiecznych - Konwencja Londyńska	17
4.1 Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku (HELCOM)	18
4.1.1 Grupa ekspercka HELCOM CHEMU	18
4.1.2 Grupa ekspercka HELCOM MUNI	19
4.1.3 Grupa ekspercka HELCOM EG Submerged	19
4.2 Kluczowe europejskie projekty badawcze	19
4.3 Organizacja Narodów Zjednoczonych	23
5. Badania podwodne składowisk obiektów	23
5.1 Ocena stanu pojemników, pocisków i bomb pod kątem podatności na korozję	24
5.2. Miejsca zatopienia amunicji chemicznej	26
5.3. Badania osadów dennych	27
6. Liczba odnotowanych incydentów związanych z wyławianiem amunicji chemicznej przez rybaków państw zrzeszonych w HELCOM (lata 1993 – 2012)	28
7. Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim (przykłady)	30
7.1 Właściwości fizyczne zatopionych obiektów w kontekście potencjalnego wpływu na środowisko i bezpieczeństwo ludzi	32
8. Zagrożenia dla rybaków - odnotowane zdarzenia w wybranych krajach basenu Morza Bałtyckiego.....	35
8.1 Polska.....	36
8.2 Dania	36
8.3 Niemcy.....	38
8.4 Szwecja i Litwa	38
8.5 Łotwa	38

9. Zagrożenia dla konsumentów	38
10. Zagrożenia dla fauny i flory	39
11. Organizacja, zadania systemów wykrywania i ratownictwa - właściwości organów, służb i instytucji.....	42
11.1 Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy	46
11.2 System Wykrywania Skażeń.....	46
11.3 Podsystem Wczesnego Ostrzegania	47
11.4 Podsystem ratownictwa chemicznego	47
12. Strategiczno-operacyjne przedsięwzięcia szkoleniowe	48
13. Końcowa analiza w zakresie możliwości wystąpienia zagrożeń wynikających z zalegania materiałów niebezpiecznych w obszarach morskich RP (podejście MSWiA).....	48
13.1 Podział zagrożeń	48
13.2 Charakterystyka i identyfikacja zagrożeń oraz ocena ryzyka ich wystąpienia.....	49
13.3 Uszeregowanie zidentyfikowanych zagrożeń	50
14. Wnioski	54
Literatura	57

Wstęp

W Rzeczypospolitej Polskiej funkcjonuje szereg instytucji i organizacji, które statutowo (na podstawie aktów prawnych) w różny sposób realizują podstawowe zadania państwa w zakresie ochrony przed skażeniami i usuwaniem materiałów niebezpiecznych, w tym wybuchowych. Posiadają one różną podległość, funkcjonują, na co dzień autonomicznie posługując się różnymi procedurami w tym również na obszarach morskich. Z uwagi na potrzebę kompleksowego rozwiązania problemów związanych z materiałami niebezpiecznymi zalegającymi na obszarach morskich RP oraz usprawniania współpracy instytucji zajmujących się tymi problemami w 2022 r. został powołany Międzyresortowy Zespół złożony z przedstawicieli instytucji rządowych zajmujących się tą problematyką.

Zespół Międzyresortowy ds. materiałów niebezpiecznych zalegających na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej (Zespół)

Zespół jest ciałem kolegialnym (składającym się z interdyscyplinarnej grupy ekspertów delegowanych przez poszczególne instytucje) utworzonym w celu wypracowania wniosków i rekomendacji w zakresie działań administracji publicznej, jakie należy podjąć w związku z zaleganiem materiałów niebezpiecznych zatopionych w Morzu Bałtyckim – np. poprzez zaproponowanie stosownych rozwiązań systemowych (prawnych i administracyjnych). Powołanie Zespołu w 2022 r. stanowiło punkt wyjścia do nierozwiązanego, w sensie formalnoprawnym i praktycznym, problemu występującej na obszarach morskich RP broni konwencjonalnej, broni chemicznej i paliwa zalegającego w zatopionych wrakach. Dotychczasowe kroki dotyczyły wyłącznie działań interwencyjnych, prowadzonych *ad hoc* przez Siły Zbrojne RP, na prośbę cywilnej części administracji rządowej, związanych z niszczeniem broni konwencjonalnej i chemicznej, uwolnionej i stanowiącej zagrożenie dla bezpieczeństwa ludności i gospodarki morskiej. Przewodnictwo Zespołu zostało powierzone ministrowi właściwemu ds. gospodarki morskiej, który kieruje i koordynuje pracami Zespołu. Wszystkie decyzje podejmowane przez Zespół muszą być uprzednio uzgodnione i zaakceptowane przez jego członków (w szczególności dotyczy to uzgodnienia harmonogramu prac Zespołu oraz wyznaczania zadań dla jego członków).

Geneza powstania Zespołu:

W okresie od 14 lipca 2021 r. do 12 stycznia 2022 r. funkcjonował Międzyresortowy Zespół ds. zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej materiałów niebezpiecznych (bojowych środków trujących i produktów ich rozpadu, broni konwencjonalnej oraz zalegającego we wrakach paliwa i substancji ropopochodnych)¹. Wyniki prac Zespołu zostały przedstawione w „Sprawozdaniu z realizacji zadań powierzonych

¹ Zarządzenie nr 150 Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 września 2020 r. w sprawie powołania Międzyresortowego Zespołu ds. zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych (M.P. 2000, poz. 887).

Międzyresortowemu Zespołowi do spraw zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej materiałów niebezpiecznych”, które zostało zatwierdzone przez Radę Ministrów.

W Sprawozdaniu z prac Zespołu przedstawiono informacje dotyczące w szczególności:

- a) analizy dostępnych informacji dot. materiałów niebezpiecznych zalegających w obszarach morskich RP (ustalono, że tylko 31% obszarów morskich RP zostało rozpoznanych barometrycznie, na ich terenie sklasyfikowano 639 obiektów punktowych oraz 45 obszarów niebezpiecznych, z czego tylko 9 obiektów i 3 obszary dotyczyły zatopionej broni chemicznej). Wśród zebranych danych 35 wrakom przypisano wysoki poziom zagrożenia, a wszystkim zidentyfikowanym bojowym środkiem trującym (BST) – poziom zagrożenia niski. Zespół wskazał, że aktualnie największe zagrożenie stanowią paliwa w zatopionych wrakach, (zwłaszcza w okrętach Franken i Stuttgart), których neutralizacją należy zająć się w pierwszej kolejności;
- b) ustalenia zakresu zadań administracji publicznej związanych z zalegającymi materiałami niebezpiecznymi. Potwierdzono, że nie ma organu administracji publicznej, który byłby odpowiedzialny za kompleksowe i planowe usuwanie materiałów niebezpiecznych (w świetle obowiązujących przepisów prawa wewnętrznego Siły Zbrojne RP pełnią wyłącznie rolę pomocniczą, polegającą na ich interwencyjnym usuwaniu);
- c) potrzeby dostosowania obowiązującego systemu monitorowania środowiska morskiego, realizowanego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, do nowych zadań (kompleksowej identyfikacji i monitoringu materiałów niebezpiecznych uznanych za stanowiące potencjalnie duże zagrożenie dla obszarów morskich RP);
- d) potrzeby przyjęcia przepisów regulujących kompleksowo kwestie związane z ewentualnym usuwaniem zagrożeń spowodowanych przez materiały niebezpieczne zatopione w obszarach morskich RP.

Jednocześnie Zespół zarekomendował Radzie Ministrów powołanie, na okres do 2027 r. (z możliwością przedłużenia), nowego Zespołu Międzyresortowego ds. materiałów niebezpiecznych zalegających w obszarach morskich RP, którego zadaniem byłaby kontynuacja prac prowadzonych przez pierwszy Zespół.

Prace Zespołu Międzyresortowego prowadzone od 2022 r.:

Nowy Zespół Międzyresortowy został powołany na podstawie Zarządzenia nr 345 Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 października 2022 r. w sprawie *Międzyresortowego Zespołu do spraw Materiałów Niebezpiecznych Zalegających na*

Obszarach Morskich RP². Zgodnie z założeniem nowo powołany Zespół ma kontynuować prace Międzyresortowego Zespołu ds. zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej, który funkcjonował w okresie od 14 lipca 2021 r. do 12 stycznia 2022 r.

Do zadań nowego Zespołu Międzyresortowego należy między innymi:

1. koordynowanie współpracy resortów, w których kompetencjach leżą działania związane z monitorowaniem i neutralizacją zagrożeń spowodowanych przez materiały niebezpieczne;
2. podejmowanie decyzji dotyczących zlecenia przeprowadzenia badań potencjalnie niebezpiecznych zatopionych obiektów oraz ich neutralizacji – w przypadku uznania ich za zagrażające środowisku morskiemu. W pierwszej kolejności będzie to dotyczyć dwóch wraków (Stuttgart i Franken);
3. rekomendowanie propozycji przepisów prawnych regulujących kompleksowo kwestie związane z neutralizacją zagrożeń spowodowanych zaleganiem materiałów niebezpiecznych na obszarach morskich RP (w tym przygotowanie projektu przepisów o charakterze specjalnym (na poziomie ustawowym) regulującym kwestie związane z ewentualnym usuwaniem zagrożeń spowodowanych przez materiały niebezpieczne zatopione w obszarach morskich RP).

Prace Zespołu są prowadzone na podstawie rocznych planów działania przygotowanych przez członków Zespołu i zatwierdzonych przez Radę Ministrów.

1. Prace wykonane przez Zespół Międzyresortowy w 2023 r.:

- a) zainicjowanie prac w zakresie przeglądu ustawodawstwa dotyczącego usuwania zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych (BST i produktów ich rozpadu, broni konwencjonalnej oraz zalegającego we wrakach paliwa i substancji ropopochodnych);
- b) wymiana informacji nt. działań realizowanych przez poszczególne resorty/instytucje.

2. Zadania realizowane przez wszystkich członków Zespołu w 2024 r.:

- a) kontynuacja przeglądu ustawodawstwa dotyczącego usuwania zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych oraz przygotowanie rekomendacji dot. zmian w obowiązujących przepisach na potrzeby opracowania projektu przepisów prawnych (specustawy) regulującej kompleksowo kwestie

² W składzie nowego Zespołu znalazły się następujące organy: minister właściwy ds. gospodarki morskiej, Minister Obrony Narodowej, minister właściwy ds. klimatu, minister właściwy ds. środowiska, minister właściwy ds. wewnętrznych, minister właściwy ds. gospodarki, minister właściwy ds. zagranicznych, minister właściwy ds. szkolnictwa wyższego i nauki, minister właściwy ds. aktywów państwowych, minister właściwy ds. rybołówstwa oraz minister właściwy ds. gospodarki wodnej.

związane z neutralizacją zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych.

- b) kontynuacja analizy przepisów prawnych na potrzeby wypracowania kompleksowych rozwiązań dedykowanych kwestiom związanym z neutralizacją zagrożeń wynikających z zalegania na obszarach morskich RP BST i produktów ich rozpadu, broni konwencjonalnej oraz zalegającego we wrakach paliwa i substancji ropopochodnych – wszyscy członkowie Zespołu.

3. Wybrane zadania realizowane w 2024 r. przez poszczególnych członków Zespołu Międzyresortowego:

- a) opracowanie zestawienia dostępnych metod neutralizacji zagrożenia związanego z zaleganiem materiałów niebezpiecznych na obszarach morskich RP – Ministerstwo Infrastruktury (MI);
- b) rozpoczęcie prac mających na celu neutralizację min morskich w Zatoce Gdańskiej i Zatoce Puckiej zrzuconych w 1939 r. przez stawiacz min ORP Gryf (neutralizacja 18 zidentyfikowanych min) – Ministerstwo Obrony Narodowej (MON);
- c) przygotowanie, na potrzeby realizacji zadań przez Zespół, zbioru definicji, terminów i pojęć dotyczących materiałów niebezpiecznych zalegających w obszarach morskich – MON;
- d) opracowanie analizy ryzyka dla ludności związanego z zagrożeniami wynikającymi z zalegania materiałów niebezpiecznych w obszarach morskich RP – Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji (MSWiA);
- e) opracowanie analizy Programu Ochrony Wód Morskich (POWM) w zakresie zatopionych materiałów niebezpiecznych oraz przygotowanie rekomendacji działań wymagających podjęcia przez Zespół – MI;
- f) opracowanie analizy wpływu zalegających materiałów niebezpiecznych na ichtiofaunę Morza Bałtyckiego i sektor rybołówstwa wraz z opisem aktualnego stanu – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW).

4. Wybrane zadania zaplanowane do realizacji w 2025 r.:

- a) kontynuacja prac nad projektem przepisów prawnych regulujących kompleksowo kwestie związane z neutralizacją zagrożeń wynikających z zalegających na obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych (broni konwencjonalnej, BST i produktów ich rozpadu oraz zalegającego we wrakach paliwa i substancji ropopochodnych) – wszyscy członkowie zespołu;
- b) prowadzenie i aktualizacja przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, zintegrowanych baz danych obiektów podwodnych, w tym zidentyfikowanych zatopionych obiektów/materiałów niebezpiecznych, zaklasyfikowanych pod kątem stopnia stwarzanego przez nie zagrożenia. Aktualizacja bazy jest

prowadzona na podstawie danych pomiarowych przekazywanych przez wszystkie podmioty (państwowe i prywatne) prowadzące badania hydrograficzne na polskich obszarach morskich zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 kwietnia 2016 r. w sprawie przekazywania służbie hydrograficznej danych pomiarowych (Dz.U. 2016, poz. 636) – MON;

- c) sprawdzenie obszarów historycznych zagród minowych w rejonie portu Kołobrzeg w zakresie występowania przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych (PWiN) pochodzenia militarnego – MON;
- d) wspieranie badań naukowych i innowacji w obszarze tematycznym w ramach istniejących narzędzi i programów realizowanych przez podległe Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego agencje finansujące badania naukowe – MNiSW;
- e) przygotowanie i przeprowadzenie ćwiczenia sztabowego pt. „Działanie służb, inspekcji na wybranym akwenie polskich wód morskich i w polskiej strefie brzegowej w sytuacji wystąpienia skażenia”. W ćwiczeniu wezmą udział: PSP, SG, Policja, SZ RP, Urzędy Morskie, MSPiR, RCB, UW, wybrane jednostki samorządu terytorialnego, MKiŚ, MSWiA, MI, IMGW;
- f) zebranie dotychczasowych danych (m.in. z postępowań administracyjnych, w tym raportów, zapisów decyzji) odnośnie zastosowania środków mitygujących dot. fauny morskiej ze szczególnym uwzględnieniem ssaków morskich oraz ichtiofauny w przypadku detonacji materiałów wybuchowych na morzu – MKiŚ/GDOŚ;
- g) realizacja monitoringu Morza Bałtyckiego w polskich obszarach morskich zgodnie z aktualizacją Programu Monitoringu Wód Morskich, w tym substancji mogących potencjalnie pochodzić z uwalniania z zatopionej broni chemicznej lub paliwa z wraków – MKiŚ/GIOŚ;
- h) wykonanie oceny stanu środowiska polskich obszarów morskich z uwzględnieniem substancji mogących potencjalnie pochodzić z uwalniania z zatopionej broni chemicznej lub paliwa z wraków – MKiŚ/GIOŚ;
- i) opracowanie projektu drugiej aktualizacji Programu Monitoringu Wód Morskich, w tym w zakresie substancji mogących potencjalnie pochodzić z uwalniania z zatopionej broni chemicznej lub paliwa z wraków – MKiŚ/GIOŚ;
- j) analiza dostępnych danych na temat wraków statków zalegających na obszarach morskich wód wewnętrznych RP w celu wskazania tych, które, ze względu na potencjalne zagrożenie dla środowiska, należałoby zbadać w pierwszej kolejności – MI.

Bieżące informacje dotyczące prac Zespołu Międzyresortowego (w tym protokoły z posiedzeń oraz roczne sprawozdania z działalności) są dostępne na stronie

internetowej Ministerstwa Infrastruktury w zakładce poświęconej pracom Zespołu³.

Geneza problemu

Na skutek bardzo intensywnych działań wojennych w okresie I i II wojny światowej w basenie Morza Bałtyckiego na jego dnie, szczególnie na podejściach do polskich portów morskich, ale również na wodach portowych i wewnętrznych wodach morskich wykryto niewybuchy bomb lotniczych, pocisków artyleryjskich oraz pomimo prac oczyszczania – min morskich. Przytoczone klasyczne środki bojowe są wykrywane podczas prac hydrotechnicznych na kanałach podejściowych i podczas modernizacji nabrzeży portowych. Istnieje duże prawdopodobieństwo ich odnalezienia podczas prac podwodnych związanych z budową rurociągów, kabli energetycznych i łączności oraz budową instalacji morskich farm wiatrowych i platform. Jednak ze względu na prowadzone rozpoznanie minerskie przed rozpoczęciem takich prac występuje minimalne zagrożenie dla ludzi. Unieszkodliwianie takich ładunków jest prowadzone w Polsce według określonych procedur we współpracy z Marynarką Wojenną. Na czas takich działań określony akwen jest zamykany dla osób postronnych.

Istotnym, potencjalnym zagrożeniem dla środowiska naturalnego może też być część z wraków statków i okrętów zalegających na dnie morza, które przewożyły niebezpieczne ładunki, a w ich zbiornikach może pozostawać paliwo okrętowe i smary.

Jednak najczęstszą przyczyną odnotowanych skażeń środowiska morskiego są kolizje statków lub niewłaściwa obsługa urządzeń. Statystyka wypadków morskich wskazuje, że w prawie 90% są one powodowane błędami ludzkimi.

Kolejnym potencjalnym zagrożeniem dla środowiska morskiego jest fakt, że w wybranych rejonach Morza Bałtyckiego (głębie Gotlandzka i Bornholmska) oraz na trasach transportu zatopiono w latach 1946-1948 oraz w 1956 r. kilkaset tysięcy ton niemieckiej amunicji chemicznej i pojemników z BST, głównie z iperytem siarkowym. W latach 1947-1948 Rosjanie zatopili na wschód od Bornholmu i w pobliżu Gotlandii około 34 000 ton amunicji chemicznej, zawierającej około 12 000 ton BST. Inne wcześniejsze informacje potwierdzają, że Rosjanie zatopili w dwóch wymienionych rejonach Bałtyku od 36 000 do 50 000 ton amunicji chemicznej. Miała ona zawierać środki trujące o działaniu parzącym, trującym i duszącym. W tym przypadku z braku wiarygodnych dokumentów faktyczna masa zatopionej amunicji chemicznej jest trudna do ustalenia. Według relacji świadków w 1946 r. cztery statki z 15 000 ton amunicji chemicznej zostały zatopione w rejonie na południowy zachód od miejscowości Rohne (Bornholm). Władze byłej NRD przyznały, że zatopiły około 200-300 ton amunicji chemicznej w rejonie na

³ Strona internetowa Międzyresortowego Zespołu ds. Materiałów Niebezpiecznych Zalegających na Obszarach Morskich RP, <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/miedzyresortowy-zespol-ds-mat-erialow-niebezpiecznych-zalegajacych-na-obszarach-morskich-rp> [dostęp: 12.11.2025].

wschód od Bornholmu. Ponadto w południowej części od Małego Bełtu zatopiono około 5 000 ton amunicji chemicznej zawierającej tabun i fosgen.

Należy mieć na uwadze, że wskutek różnych zdarzeń, co pewien czas BST uwalniają się z dna lub są wyciągane sieciami i dochodzi do szkodliwego dla ludzi zetknięcia się z nimi (pierwsze, bo już w 1947 r., kontakty z wyłowionymi BST miały załogi duńskich kutrów rybackich). Szereg przypadków wyłowienia amunicji chemicznej przez rybaków i wyrzucenia pojemników z BST na brzeg zanotowano w Danii, Szwecji, Niemczech, Polsce, Litwie i Łotwie.

Brak dokładnych informacji o ilości i skutkach przypadków wyłowienia amunicji chemicznej nie pozwala na dokładne zobrazowanie skali problemu⁴.

Od 1966 r. rejestrowane były przypadki wyłowienia lub pojawienia się na brzegu BST i do 2000 r. zarejestrowano ich około 700. W latach późniejszych liczba przypadków znacznie spadła, do kilku rocznie, a od 2008 r. nie zarejestrowano takiego przypadku. Malejąca do zera liczba zdarzeń nie zmniejsza zagrożenia, jednak wdrożenie procedur z przyjętą metodą postępowania w przypadku wykrycia obiektu, który może być potencjalnie niebezpieczny (np. zakazy połowów dennych) powodują, że zagrożenie to jest minimalne.

W przypadku polskiego wybrzeża zagrożeniem jest przypadkowe wyrzucenie przez morze amunicji chemicznej (lub produktów jej rozpadu) na brzeg i skażenia plaży, co w porównaniu z wyłowieniami zdarzało się stosunkowo rzadko.

Wybrane przypadki wyrzucenia amunicji chemicznej i BST na polskie plaże			
Rok	Miejsce zdarzenia	Liczba osób skażonych	Charakterystyka zdarzeń
1952	Dziwnów (plaża)	brak danych	Amunicja chemiczna zawierająca iperyt siarkowy w postaci bomb lotniczych wyrzuconych na plażę.
1953	Kołobrzeg (plaża)	brak danych	
1954	Jurata (okolice)	brak danych	
1955	Darłówek (plaża)	102 dzieci	Metalowa beczka/pojemnik z ciekłym iperytem (BST w stanie płynnym). Kontakt nastąpił po wyrzuceniu pojemnika na brzeg i jego rozszczelnieniu, co skutkowało skażeniami skóry u osób przebywających na plaży.

Rys. 1 Wybrane przypadki wyrzucenia amunicji chemicznej i BST na polskie plaże (ujęcie tabelaryczne).

Źródło: na podstawie T. Kasperek „Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim”
Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2000, s. 87.

⁴ J. Bełdowski, M. Grabowski, Amunicja chemiczna w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej, Instytut Oceanologii - PAN, https://old.iopan.pl/IO_PAN_Amunicja_w_PL_obszarach_MFW.pdf [dostęp: 12.11.2025].

W każdym z nich była to amunicja chemiczna (pojemniki). Jednakże sytuacja może ulec zmianie w wyniku postępującej korozji korpusów bomb i pocisków oraz pojemników. W tych przypadkach uwolniony środek trujący, poddany działaniu prądów przydennych i falowaniu wody, może zostać wyrzucony w dowolnym miejscu wybrzeża. Zdarzenia takie są możliwe, szczególnie w okresach sztormów i silnych wiatrów z kierunków zachodnich, północno - zachodnich i północnych.

Szczegółowe procedury funkcjonowania w zakresie zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń na morzu są określone w Krajowym Planie Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego.

Analizy ryzyka wystąpienia zagrożenia dla ludności i środowiska znajdują swoje odzwierciedlenie w planach zarządzania kryzysowego tj. w Krajowym Planie Zarządzania Kryzysowego, planach zarządzania kryzysowego organów centralnych, wojewódzkich planach zarządzania kryzysowego, powiatowych planach zarządzania kryzysowego oraz w gminnych planach zarządzania kryzysowego.

Nadmorskie gminy, powiaty, województwa umieszczają w swoich planach analizy ryzyka wystąpienia skażeń środowiska w morskiej strefie przybrzeżnej.

W świetle dostępnych rozpoznań zatopione BST w Morzu Bałtyckim nie stanowią w ujęciu całego akwenu dużego ani ekstremalnego zagrożenia środowiskowego. Oddziaływania mają najczęściej charakter lokalny i koncentrują się w bezpośrednim sąsiedztwie pojedynczych obiektów zalegających na dnie oraz w osadach dennych. Wynika to m.in. z ograniczonej rozpuszczalności wielu związków w wodzie morskiej, ich rozcieńczania w toni oraz zachodzących procesów przemian chemicznych.

W praktyce kluczowe jest rozróżnienie ryzyka środowiskowego i operacyjnego. W skali regionalnej ryzyko środowiskowe określa się jako niskie-umiarkowane, natomiast ryzyko operacyjne dotyczy sytuacji bliskiego kontaktu z materiałami – w szczególności podczas połowów dennych, prac podwodnych czy w przypadku znalezisk wyrzuconych na brzeg. Należy zwrócić uwagę, że zbrylenia lepkiego iperytu, o ile nie są naruszone, są mało mobilne i nie prowadzą do niebezpiecznych stężeń w wodzie morskiej. Z kolei związki arsenowe (np. Clark I/II, adamsyt) są względnie trwałe i słabo rozpuszczalne, a podwyższone poziomy mogą występować przede wszystkim lokalnie w osadach w pobliżu skorodowanej amunicji.

1. Charakterystyka Morza Bałtyckiego i jego zlewni w kontekście wpływu na wzrost poziomu zagrożenia od zatopionej amunicji chemicznej

Obecnie zlewnia Morza Bałtyckiego obejmuje około 20% kontynentu europejskiego, a jej obszar zamieszkuje około 85 milionów ludzi. Zlewnię Morza Bałtyckiego, rozumianą, jako obszar obejmujący dorzecza głównych rzek wpadających do morza, można podzielić na słabo zaludnioną, w większości dziewiczą północ z naturalnymi krajobrazami przybrzeżnymi (skalistymi) oraz silnie przekształcony krajobraz rolniczy na gęsto zaludnionym południu, z przeważnie niskimi wybrzeżami piaszczystymi i ujednoliconą linią brzegową. Kilka rzek wpływających do Morza Bałtyckiego ma zlewnie obejmujące więcej niż jeden kraj i w naturalnym procesie odprowadzają biogeny, osady i zanieczyszczenia z okolicznych obszarów lądowych bezpośrednio do Morza Bałtyckiego.

Morze Bałtyckie charakteryzuje się pewnymi szczególnymi warunkami, które czynią je podatnym na określone presje. Po pierwsze, połączenie z otwartym oceanem jest bardzo ograniczone. Wymiana wody następuje poprzez wąskie cieśniny duńskie – Mały i Duży Bełt oraz Oresund, a zakres tej wymiany jest bardzo mały⁵. Dodatkowo Bałtyk posiada złożoną topografię dna charakteryzującą się głębokimi basenami oddzielonymi płytkimi progami, co w znacznym stopniu utrudnia proces wymiany wody. Powyższe czynniki, wraz z gęstym zaludnieniem i przewagą gruntów rolnych w zlewni południowej, stwarzają specyficzne warunki biogeochemiczne. Ponadto Bałtyk jest akwenem półzamkniętym, co w połączeniu z ograniczoną wymianą wód z Morzem Północnym przyczynia się do trwałej kumulacji w ekosystemie zanieczyszczeń, które do niego trafiają (zarówno rzekami, jak i z atmosfery). Wszystko to sprawia, że w osadach Bałtyku gromadzą się liczne substancje chemiczne (w tym uwolnione z amunicji chemicznej) i zalegają w nich na dziesiątki lat. W wyniku procesu sedymentacji kolejne warstwy z zanieczyszczeniami są przykrywane, jednak w określonych warunkach środowiskowych może dojść do ich ponownego uwolnienia do środowiska.

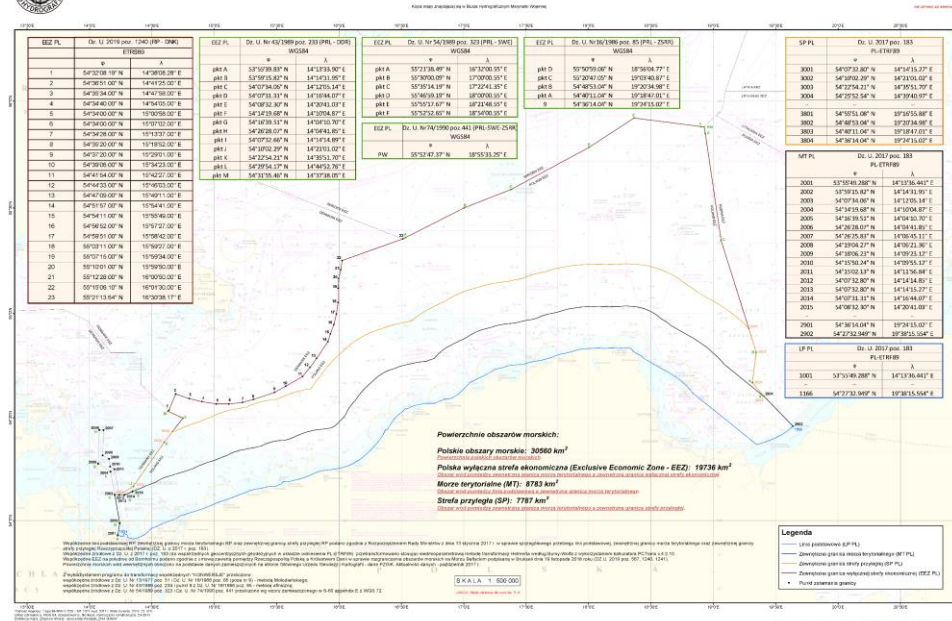
Łączna powierzchnia obszarów morskich RP wynosi ok. 30,5 tys. km², a polskiego obszaru odpowiedzialności w operacjach poszukiwania i ratownictwa (SRR) ok. 28,3 tys. km² (ten ostatni obejmuje ok. 79% obszarów morskich RP, przy czym morze terytorialne jest nim objęte w 98,6%, a wyłączna strefa ekonomiczna w 68%). Nieobjęte strefą SRR obszary morskie RP zajmujące obszar ok. 6,4 tys. km² to wschodni i północny fragment Wyłącznej Strefy Ekonomicznej, a także zachodni fragment morza terytorialnego stanowiący, na granicy z obszarem Niemiec, część toru podejściowego do portu Świnoujście.

⁵ Wymiana wody w środkowym Bałtyku następuje średnio co 25-30 lat.



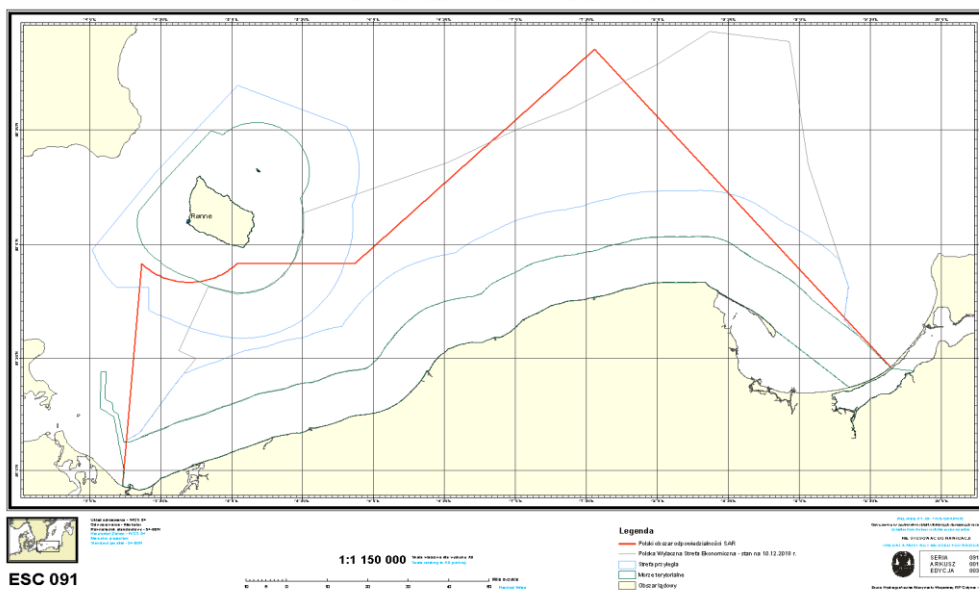
BIURO HYDROGRAFICZNE
MARYNARKI WOJENNEJ

GRANICE POLSKICH OBSZARÓW MORSKICH



Rys. 2 Granice polskich obszarów morskich
Źródło: Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej

POLSKI OBSZAR ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA POSZUKIWANIE I RATOWNICTWO



Rys. 3 Polski obszar odpowiedzialności za poszukiwanie i ratownictwo
Źródło: Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej

2. Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim. Aktualny stan wiedzy

W ostatnich latach pojawiają się informacje w mediach na temat zagrożenia ekologicznego, a nawet zagrożenia życia na polskim wybrzeżu w związku

z obecnością na dnie Morza Bałtyckiego „starej broni chemicznej”. Daje się jednocześnie zauważyć wpływ opinii o związku tych zagrożeń z projektami wykorzystania dna morskiego Morza Bałtyckiego do pozyskiwania i przesyłania źródeł energii w postaci gazu i ropy naftowej przez różne państwa posiadające dostęp do jego wybrzeża. W ukazujących się cyklicznie artykułach prasowych eksponowane jest stanowisko o braku odpowiedzialności za bezpieczeństwo ludności ze strony organów właściwych do unormowania systemu współdziałania służb i instytucji oraz ujednolicenia sposobu ich przeciwdziałania i reagowania m.in. na tego typu zagrożenia. Powyższe opinie, w świetle funkcjonujących już rozwiązań, są dalece nieuprawnione. Przykładem jednolitego i efektywnie działającego systemu współdziałania służb i instytucji w zakresie poprawy bezpieczeństwa państwa jest Krajowy System Wykrywania Skażeń i Alarmowania (KSWSiA). Tworzy on spójny system wykrywania i alarmowania o skażeniach, jako powiązany pod względem organizacyjno-technicznym zespół elementów przeznaczonych do pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania i analizy informacji o użyciu broni masowego rażenia, uwolnieniu do środowiska toksycznych środków chemicznych, materiałów promieniotwórczych, zakaźnych czynników biologicznych, a także powstałych w ich następstwie skażeń, a także ich rozpoznawania i identyfikacji oraz typowaniu potencjalnych źródeł zagrożeń i skażeń.



Rys. 4a Akcja zatapiania pojemników z BST
Źródło: www.naturphilosophie.co.uk

Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim występuje przeważnie w postaci bomb i pocisków⁶. Ponadto BST, którymi nie zdążono uzbroić amunicji, zostały zatopione w pojemnikach. Amunicja ta miała kolorowe oznaczenie według zawartości BST i jego działania.

⁶ Ilość BST w stosunku do ogólnego ciężaru różnego rodzaju amunicji waha się od 3 do 60%. Średnio w stosunku do całości amunicji chemicznej daje to około 15% jej ogólnego ciężaru.

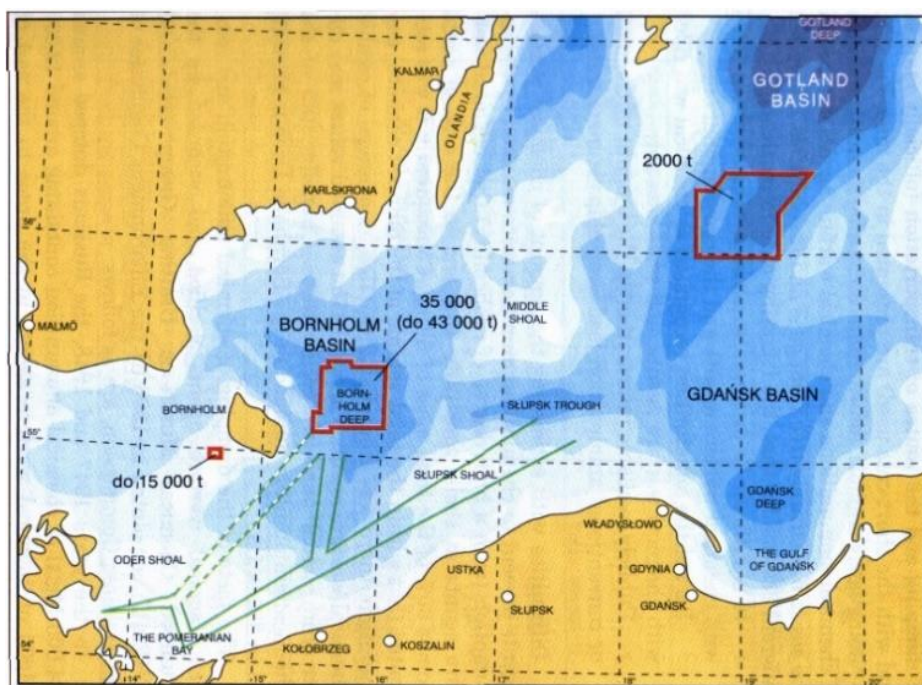


Zatapianie broni chemicznej w Bałtyku zaczęło się na niewielką skalę jeszcze w czasie II wojny światowej, natomiast większość operacji zatapiania była rezultatem decyzji o demilitaryzacji Niemiec i zostały przeprowadzone przez Związek Radziecki w latach 1945-1947. Najczęściej używanym kalibrem było 105 i 150 mm, a grubość skorupy dochodziła do 30 mm.

Rys. 4b Akcja zatapiania pojemników z BST
Źródło: www.naturphilosophie.co.uk

Bomby z BST miały średnicę od 20 do 48 cm, długość od 109 do 181 cm, a grubość ich skorup wynosiła zaledwie 1,5 do 3 mm. Najmniejsze z nich zawierały od 13 do 15 kg BST, a największe nawet do 200 kg.

Zatopiona amunicja może stwarzać zagrożenie tylko wówczas, gdy BST zawarte w jej wnętrzu wydostaną się na zewnątrz. Proces ten może mieć charakter nagły, w wyniku eksplozji spowodowanej np. przez mechaniczny nacisk podczas wydobywania lub stopniowy, gdy dochodzi do powolnej korozji skorupy pocisków⁷.



Rys. 5 Trasy potencjalnego transportu BST do wyznaczonych miejsc zatopienia (rysunek poglądowy),
Źródło: T. Kasperek, „Broń Chemiczna Zatopiona Morzu Bałtyckim”, *op. cit.*

⁷ Pociski, bomby, beczki z iperytem korodują w różnym tempie, w zależności od lokalnych warunków. Ocenia się, że obecnie niektóre z nich mogą być skorodowane w 70%-90%.

Miejsce zatopienia	Masa amunicji	Masa BST	Rodzaj BST
Basen Bornholmski	ok. 32 000	ok. 11 000	iperyty, Clark I i II, fosgen, tabun, ChAF
Akwen na wschód od Bornholmu	8 000 (nie weryfikowana)	brak informacji	brak informacji
Akwen SW od Bornholmu	ok. 15 000 (nie weryfikowana)	brak informacji	brak informacji
Basen Gotlandzki (SW od Liepaj)	ok. 2 000	ok. 1 000	iperyt S, adamsyt, ChAF
Mały Belt	ok. 5 000	750 (15% masy)	tabun, fosgen

Rys. 6 Miejsca i masy amunicji oraz BST [Mg - megagramy] zatopionych w Morzu Bałtyckim
Źródło: na podstawie T. Kasperek, „Broń Chemiczna Zatopiona Morzu Bałtyckim”, *op. cit.*

3. Potencjalne miejsca zatopienia BST w obszarach morskich RP

W polskich obszarach morskich wytypowano sześć rejonów potencjalnego występowania amunicji chemicznej. Łącznie obejmują one ok. 440 km² i sytuują się m.in. na wysokości Dziwnowa, Kołobrzegu, Darłowa i Helu oraz w pobliżu wyspy Bornholm⁸. Nie są to jednak faktyczne obszary zrzutu BST. Wskazania odzwierciedlają wyniki badań terenowych, kwerend archiwalnych oraz udokumentowanych incydentów/znalezisk, przy jednoczesnym zastrzeżeniu, że precyzyjne pozycje części depozytów pozostają nieustalone (m.in. zrzuty tranzytowe, rozproszenie i dryf ładunków)⁹.

Szacuje się, że w zidentyfikowanych obszarach może spoczywać łącznie ok. 60 ton amunicji chemicznej, z czego ok. 30 ton w rejonie Głębi Gdańskiej. Równolegle wskazuje się do ok. 60 potencjalnych lokalizacji zawierających 10–12 tys. sztuk amunicji (wartości o charakterze estymacji)¹⁰.

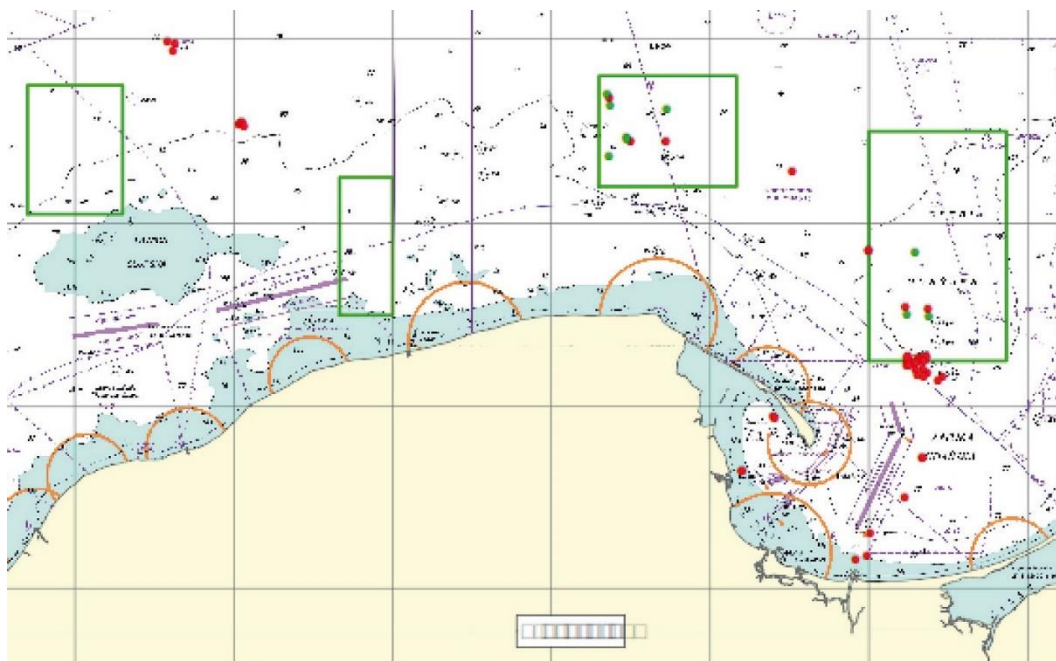
Identyfikacje obiektów przypominających amunicję chemiczną odnotowano także m.in. w Głębi Gdańskiej, Zatoce Gdańskiej oraz w Rynnie Słupskiej¹¹. W toku tych prac prowadzono pobory próbek osadów i analizy ukierunkowane na potwierdzenie lub wykluczenie obecności BST i produktów ich rozpadu. Jednocześnie pozycje wielu obiektów mają charakter przybliżony, a ich jednoznaczna weryfikacja wymaga dalszego rozpoznania i monitoringu.

⁸ R. Miętkiewicz, Analiza nr 2/2022 Problem amunicji chemicznej i konwencjonalnej zatopionej na Morzu Bałtyckim w aspekcie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na polskich obszarach morskich, Instytut Polityki Energetycznej 2022, s. 6.

⁹ Tamże, s. 5.

¹⁰ Tamże, s. 6.

¹¹ J. Michalak, „Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez zatopioną w Morzu Bałtyckim amunicję chemiczną”, *Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego*, t. XIII, 2019, s. 166.



Rys. 7 Lokalizacja punktów pobierania próbek w polskiej WSE.

Źródło: Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem broni chemicznej oraz innych chemikaliów, Warszawa 2021, Opinie i ekspertyzy OE-362, s. 7.

4. Działania prawne, organizacyjne i badawcze podejmowane w zakresie neutralizacji zagrożeń wynikających z zalegania na obszarze Bałtyku materiałów niebezpiecznych - Konwencja Londyńska

Ramy prawne regulujące obszar zapobiegania zanieczyszczaniu wód morskich i ponoszenia odpowiedzialności w tym zakresie datowane są na lata 70. XX wieku. Przełomową i jedną z pierwszych umów międzynarodowych mających na celu ochronę środowiska morskiego przed działalnością człowieka jest podpisana w 1972 r. Konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez składowanie odpadów i innych substancji, zwana Konwencją Londyńską. Do czasu obowiązywania jej zapisów topienie amunicji w wodach morskich było w pełni legalne i usankcjonowane politycznie. Wyjątek stanowiła amunicja zatopiona na obszarze wód terytorialnych Niemiec i Danii, którą wydobyto w latach 50. ubiegłego wieku, zalano betonem i ponownie zatopiono w wodach Atlantyku. Zutyliзовany materiał stanowiło około 80 000 pocisków i 180 ton tabunu (gazu zabijającego)¹².

¹² Przeprowadzone działania wynikały z klarownej sytuacji prawnej neutralizowanej amunicji. W tym przypadku stroną zanieczyszczającą, odpowiedzialną za produkcję i zatapianie, była III Rzesza.

4.1.2 Grupa ekspercka HELCOM MUNI (ad hoc HELCOM Expert Group to update and review the existing information on dumped chemical munitions in the Baltic Sea)

W 2010 r. stworzono grupę specjalną HELCOM MUNI, zrzeszającą ekspertów z prawie wszystkich krajów bałtyckich. Jako przedstawiciele Polski wystąpili w niej eksperci Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), wraz z delegacją ekspertów z Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IOPAN), Wojskowej Akademii Technicznej (WAT), Akademii Marynarki Wojennej (AMW). Grupa HELCOM MUNI sporządziła i opublikowała raport autorski w 2013 r., w którym uwzględniono badania naukowe prowadzone w latach 1993-2012. Kluczowym wnioskiem zawartym w dokumencie było jednoznaczne stwierdzenie, że amunicja chemiczna jest większym zagrożeniem niż sądzono w latach 90. XX wieku.

4.1.3 Grupa ekspercka HELCOM EG Submerged (HELCOM expert group on environmental risks of hazardous submerged objects)

Następcą grupy HELCOM MUNI, która koncentrowała się w szczególności na kwestiach związanych z zalegającą w Bałtyku bronią chemiczną, jest grupa ekspertów HELCOM EG Submerged – wyspecjalizowana w problematyce wszelkiego rodzaju niebezpiecznych obiektów, przede wszystkim zatopionej w wodach morskich amunicji i wrakach, które mogą mieć wpływ na środowisko i działalność człowieka na Morzu Bałtyckim. Głównym zadaniem grupy jest sporządzenie oceny zagrożeń wynikających z obecności w wodach morskich ww. obiektów. Obejmuje ona kompleksowy przegląd *status quo* amunicji zatopionej w Morzu Bałtyckim oraz najnowsze wyniki badań dotyczących tego zagadnienia. W prace zaangażowani są eksperci już zrealizowanych projektów, m.in. UDEMM, RoBEMM, DAIMON, MODUM, CHEMSEA. Ponadto, każde państwo członkowskie HELCOM miało możliwość przedstawienia projektów naukowych i bieżących działań krajowych odnoszących się do obowiązujących przepisów i norm.

4.2 Kluczowe europejskie projekty badawcze

EUROPEJSKIE PROJEKTY BADAWCZE (lata realizacji):

MERCW (2004) – projekt ukierunkowany na ocenę ryzyka ekologicznego w obszarach zatopień BST (Bałtyk i Skagerrak), z badaniami terenowymi w głównych głębiach i opracowaniem podstaw do dalszego monitoringu¹⁵.

CHEMSEA (2011–2013, Interreg BSR) – przegląd i identyfikacja tzw. hot-spotów amunicji, badania osadów i organizmów morskich, mapowanie i rozwój procedur

¹⁵ Strona internetowa Komisji Europejskiej, informacje na temat projektu Modelling of Ecological Risks related to Sea-dumped Chemical Weapons (MERCW), <https://cordis.europa.eu/project/id/13408/pl> [dostęp: 12.11.2025].

pracy na morzu. Liderem był Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN), a wnioski z CHEMSEA stały się podstawą kolejnych przedsięwzięć¹⁶.

DAIMON (2016–2019, Interreg BSR) – opracowanie narzędzi wspierania decyzji dla administracji i służb (ocena ryzyka, dobór działań remediacyjnych), wraz z pakietem metod bioekotoksykologicznych (ECOTOX Toolbox).

DAIMON 2 (2019–2021, Interreg BSR) – wdrożenia i szkolenia; dopracowanie narzędzi DAIMON do postaci standardowych procedur dla oceny oddziaływań i planowania działań w terenie¹⁷.

MUNIMAP (2024–2027, Interreg BSR) – budowa ram strategicznych dla działań naprawczych w Bałtyku i Skagerraku: wytyczne prawno-administracyjne, rozwój i testy technologii detekcji/oceny oraz przyjaznych środowisku metod remediacji. Projekt wspierają m.in. HELCOM i CBSS¹⁸.

MUNI-RISK (2024–2027, UE) – skoncentrowany na definiowaniu i weryfikacji ryzyk od zatopionej amunicji dla środowiska i działalności morskiej (w tym rybołówstwo i inwestycje offshore). Projekt łączy zbieranie danych, ocenę ryzyka, opracowanie wytycznych do ocen oddziaływania (EIA) oraz transfer wiedzy do administracji i branż morskich. Rezultatem mają być praktyczne narzędzia i zalecenia dla państw regionu¹⁹.

MMinE-Sweeper (2024-2028, Horyzont Europa) – poszerzenie wiedzy, możliwości i potencjału Europy w zakresie postępowania z zatopioną amunicją i oczyszczania z środowiska morskiego z niewybuchów. Projekt uwzględnia doświadczenie naukowców, służb mundurowych, a także przemysłu i organizacji międzynarodowych²⁰.

BALTWRECK (Interreg South Baltic, od 2024) – ukierunkowany na zarządzanie wrakami jako źródłami zanieczyszczeń (paliwa, amunicja/ładunki) poprzez rozwój diagnostyki wraków, technologii in-situ (usuwanie paliw i materiałów niebezpiecznych), pilotaże w co najmniej trzech lokalizacjach oraz ocenę ryzyka toksykologicznego; projekt przewiduje też rekomendacje polityczne i włączenie samorządów przybrzeżnych²¹.

¹⁶ Strona internetowa Komisji Europejskiej, CHEMSEA – projekt rozwiązania problemu amunicji chemicznej w Morzu Bałtyckim, https://ec.europa.eu/regional_policy/pl/projects/poland/chemsea-tackles-problem-of-chemical-munitions-in-the-baltic-sea [dostęp: 12.11.2025].

¹⁷ Strona internetowa projektu DAIMON 2, <http://www.daimonproject.com/> [dostęp: 12.11.2025].

¹⁸ Strona internetowa Interreg Baltic Sea Region, projekt MUNIMAP, <https://interreg-baltic.eu/project/munimap/> [dostęp: 12.11.2025].

¹⁹ Strona internetowa projektu MUNI RISK, <https://muni-risk.eu/> [dostęp: 12.11.2025].

²⁰ Strona internetowa projektu MMinE-Sweeper <https://mminesweeper-munition.eu/> [dostęp: 12.11.2025].

²¹ Strona internetowa projektu Baltwreck, <https://baltwreck.eu/> [dostęp: 12.11.2025].

W 2004 r., w ramach szóstego programu ramowego UE rozpoczął się program badawczy **MERCW (Modelling of Ecological Risks Related to Sea-Dumped Chemical Weapons)**. Zrzeszał on osiem instytucji z Finlandii, Łotwy, Rosji, Danii, Belgii oraz Niemiec i otrzymał finansowanie swojej działalności na poziomie 2,8 mln Euro. Badania skoncentrowane były w rejonie największego bałtyckiego składowiska - Głębi Bornholmskiej.

Uwzględniając pionierski charakter prac programu MERCW, wypracowano szereg istotnych materiałów naukowych potwierdzających zaleganie amunicji na powierzchni dna oraz skażenie osadów BST zawierających arsen (Clark, adamsyt). Jednocześnie potwierdzono w osadach obecność śladowych ilości iperytu (w dwóch próbkach). Oszacowano, że BST oparte o arsen zanieczyszczają dno morskie w niewielkim stopniu.

W 2011 r. program INTERREG Baltic Sea Region Program, działający w ramach europejskiego funduszu rozwoju regionalnego ufundował program **CHEMSEA (Chemical Munitions Search&Assessment)**, który zrzeszał 11 instytucji z Polski, Finlandii, Szwecji, Litwy i Niemiec oraz Rosji jako partnera stowarzyszonego. Projekt realizowano do 2013 r., a wyniki i metody zostały następnie wykorzystane i rozwinięte w kolejnych przedsięwzięciach regionalnych, w szczególności **DAIMON** (2016–2019), **DAIMON 2** (2019–2021) oraz **MUNIMAP** (2024), a także w rozpoznaniu tras inwestycji morskich i badaniach monitoringowych prowadzonych przez administrację oraz ośrodki naukowe²².

W 2016 r., w ramach programu INTERREG Baltic Sea Region, sfinansowano projekt **DAIMON (Decision Aid for Marine Munitions)**, którego celem było opracowanie narzędzi wspomagających ocenę i zarządzanie ryzykiem związanym z zalegającą na dnie Bałtyku amunicją. W jego wyniku udostępniono internetowy moduł wspomagania decyzji (DSS) do kategoryzacji ryzyka dla zidentyfikowanych obiektów oraz porównywania wariantów postępowania, a także zestaw metodyk bioekotoksykologicznych (ECOTOX Toolbox). Rozwiązania te mają charakter pomocniczy, wymagają danych wejściowych odpowiedniej jakości i stosowania w zgodzie z krajowymi procedurami (w tym oceną oddziaływania na środowisko) oraz nie zastępują decyzji właściwych organów. Materiały i opisy narzędzi są publicznie dostępne na stronie projektu: www.daimonproject.com

W 2019 r. program INTERREG BSR zatwierdził projekt **DAIMON2 (Decision Aid for Marine Munitions, Practical Applications)**. Projekt zrzeszał dziewięć instytucji z Polski, Litwy, Niemiec, Finlandii, Norwegii i Szwecji, a jego koordynatorem był IO PAN w Sopocie, reprezentowany przez prof. Jacka Bełdowskiego. Głównym celem projektu było wdrożenie narzędzi opracowanych w projekcie DAIMON, przeprowadzenie szkoleń oraz zaprezentowanie działania systemu wspierania decyzji. Projekt zakończył się w lipcu 2021 r.

²² P. Fauser i inni, „Chemical warfare agents and their risk assessment in *Daphnia magna* and fish in the Baltic Sea – 15 years of measurements”, *Journal of Hazardous Materials Advances*, vol 12, 2023, s. 4.

Projekt **BASTA (Boost Applied munition detection through Smart data inTegration and AI workflows)** ma na celu rozwijanie podejścia w zakresie wykrywania amunicji zarówno w ujęciu lokalnym, jak i na szerszą skalę²³. Jego celem jest rozwój procesów pozyskiwania danych poprzez trójwymiarowe mapowanie dna morskiego w ultrawysokiej rozdzielczości oraz mapowanie magnetyczne z wykorzystaniem inteligentnych, autonomicznych pojazdów podwodnych w ramach adaptacyjnego podejścia do badań. Ponadto będzie on wspierać zrównoważone wykorzystanie badań i danych historycznych w ramach wieloczułnikowej bazy danych. Analiza dużych zbiorów danych za pomocą sztucznej inteligencji pozwoli na opracowanie nowych podejść w zakresie wykrywania i identyfikacji amunicji. Nowe narzędzia, metody i przepływy pracy zostaną omówione z zainteresowanymi stronami w celu sformalizowania zaleceń dotyczących wykrywania amunicji dla przemysłu i podmiotów rządowych.

Projekt **MarTERA ProBaNNt** proponuje przekształcenie procesu decyzyjnego podczas unieszkodliwiania amunicji wybuchowej – który obecnie opiera się głównie na doświadczeniach, nie jest rygorystyczny i brakuje mu przejrzystości – w obiektywną, ustrukturyzowaną i opartą na solidnych informacjach procedurę²⁴. W tym celu konsorcjum planuje stworzyć bazę danych dotyczących rozbrajania ładunków wybuchowych, aby umożliwić opartą na bayesowskiej sieci neuronowej ocenę możliwości w zakresie opracowania optymalnych metod usuwania. Ponadto powstaną fotomozaiki, które dostarczą ekspertom ds. rozbrajania ładunków wybuchowych 32 trójwymiarowe modele amunicji zatopionej w morzu - stanowi to zupełnie nowy zasób opracowany na potrzeby procesu decyzyjnego. Co więcej, analiza mobilności osadów pozwoli przewidzieć potencjalne rozprzestrzenianie się i rozkład zanieczyszczeń toksyczną amunicją, które są obecne w osadach. Prace realizowane w ramach projektu rozpoczęły się w październiku 2021 r.

Projekt **MUNIMAP: Baltic Sea Munitions Remediation Roadmap** został uruchomiony na lata 2024 – 2027 w ramach Interreg Baltic Sea Region (jest współfinansowany przez Unię Europejską). Projekt ma na celu opracowanie rozwiązań umożliwiających podejmowanie działań naprawczych w związku z zatopioną w Morzu Bałtyckim i cieśninie Skagerrak amunicją konwencjonalną i bronią chemiczną, która stanowi zagrożenie dla ekosystemu morskiego i utrudnia funkcjonowanie gospodarki morskiej.

W realizację przedsięwzięcia są zaangażowane m.in.: IO PAN w Sopocie (lider), Międzynarodowe Centrum Bezpieczeństwa Chemicznego (ICCS) z siedzibą w Warszawie, AMW w Gdyni i WAT w Warszawie. Konsorcjum projektu skupia również partnerów z pozostałych państw z regionu Morza Bałtyckiego, tj. Niemiec, Danii, Norwegii, Szwecji, Finlandii, Estonii, Łotwy oraz Litwy, reprezentowanych przez specjalistów w zakresie chemii morskiej, oceanografii i ekologii. Projekt jest

²³ Strona internetowa projektu BASTA, <https://www.basta-munition.eu/index.html> [dostęp: 12.11.2025].

²⁴ Strona internetowa projektu MarTERA ProBaNNt, <https://www.probannt-munition.eu/> [dostęp: 12.11.2025].

finansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu INTERREG Region Morza Bałtyckiego.

4.3 Organizacja Narodów Zjednoczonych

W 2010 r. Zgromadzenie Ogólne ONZ po raz pierwszy uchwaliło rezolucję wzywającą do dobrowolnej współpracy państw przy rozwiązywaniu problemu zanieczyszczeń wynikających z zatopionej amunicji chemicznej (A/RES/65/149). Inicjatywa została zgłoszona m.in. przez Litwę oraz kanadyjską organizację IDUM – International Dialogue on Underwater Munitions. W 2023 r. podczas 78. sesji Zgromadzenia przyjęto, w drodze konsensu, piątą z kolei rezolucję dotyczącą działań kooperacyjnych w zakresie oceny i podnoszenia świadomości o skutkach środowiskowych związanych z odpadami po amunicji chemicznej zatopionej w morzu (A/RES/78/146).

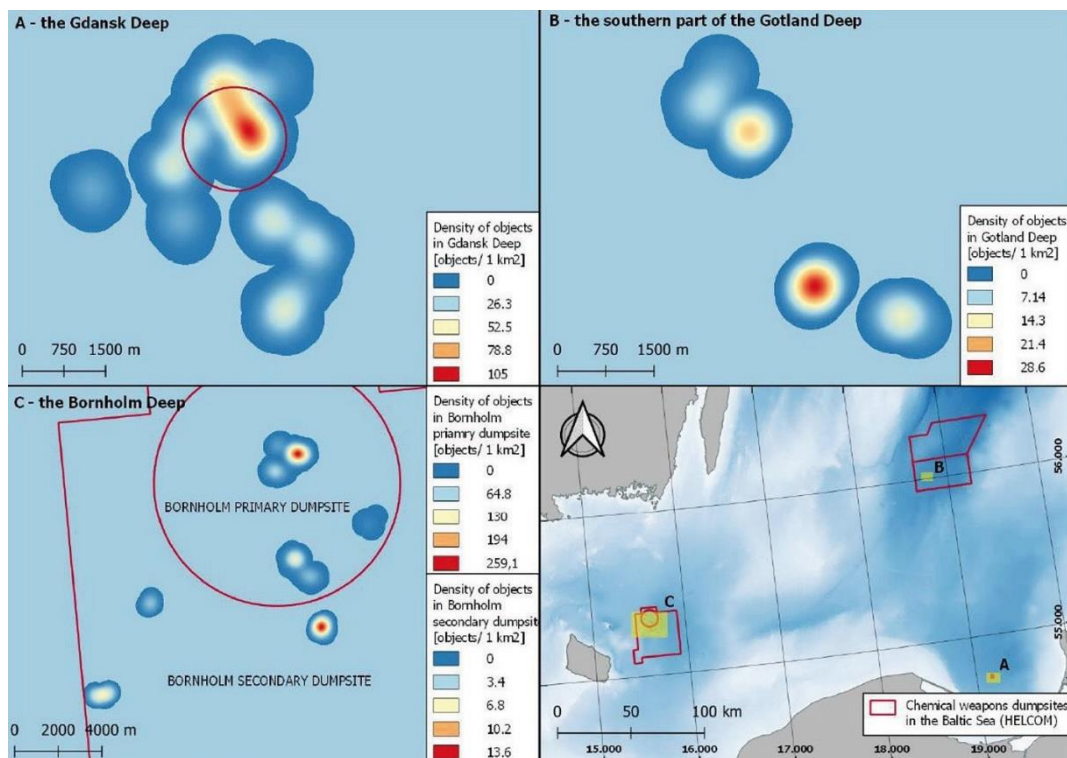
5. Badania podwodne składowisk obiektów

W latach 1997–2006 dokumentację obiektów w Głębi Bornholmskiej wykonywał m.in. Instytut Oceanologii im. Szirszowa (Rosja)²⁵. Badania podwodne miejsc składowania obiektów przeprowadzono m.in. z wykorzystaniem oprzyrządowania ROV (Remotely Operate Vehicle), sonarów i poborów osadów. Kluczowym zadaniem było określenie gęstości oraz zbadanie grubości warstwy pokrywającej obiekty. Następnie, w ramach CHEMSEA (2011–2013) rozszerzono mapowanie i analizy chemiczne, a w ramach DAIMON/DAIMON 2 (2016–2021) rozwinięto ocenę ryzyka i procedury weryfikacji terenowej. Wykazano obecność produktów rozpadu broni chemicznej również poza głównym składowiskiem (np. na trasie Nord Stream)²⁶.

Najwięcej wykrytych obiektów o największym zagęszczeniu zaobserwowano w rejonie pierwotnego składowiska na Głębi Bornholmskiej, w przeciwieństwie do składowiska wtórnego, które charakteryzuje się najmniejszą liczbą celów podobnych do broni chemicznej, a także najniższą gęstością. Dla porównania, zagęszczenie celów w rejonie Głębi Gdańskiej jest mniejsze niż na Bornholmie. Sugeruje się, że potencjalne obiekty typu amunicja chemiczna w rejonie Głębi Gdańskiej mogą być bardziej rozproszone. Przyjmuje się, że średnie tempo sedymentacji w rejonach Głębi Bornholmskiej, Głębi Gotlandzkiej i Głębi Gdańskiej wynosi 1 mm na rok. Można więc oszacować, że obecnie zatopione uzbrojenie może być pokryte warstwą o grubości 6-7 cm.

²⁵ M. S. Ostojki i inni, „Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim w wyniku działań wojennych”, IMGW-PIB, 2010, s. 36.

²⁶ Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Analiza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem statków zatopionych podczas I i II wojny światowej. Informacja na temat działań podjętych w związku z zanieczyszczeniami przez Parlament Europejski, Komisje Helsińska oraz rządy innych państw, OE-364, 2021, s. 74.



Rys. 9 Kalkulacje gęstości występowania obiektów w przeliczeniu na km² na podstawie badań UE

A – Głębia Gdańska; B – Głębia Gotlandzka; C – Głębia Bornholmska

Źródło: Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, *op. cit.*, s. 9.

5.1 Ocena stanu pojemników, pocisków i bomb pod kątem podatności na korozję

BST zostały zatopione zarówno w postaci gotowego uzbrojenia (bomby, pociski, granaty), jak i w opakowaniach transportowych – m.in. beczkach, baryłkach czy zbiornikach do przewozu luzem. Różnią się one konstrukcją i materiałem wykonania: grubością płaszcza, rodzajem zastosowanych stali/stopów oraz obecnością dodatkowych komponentów (np. ładunków, wkładek, stabilizatorów)²⁷. Te cechy przesądzają o odporności na korozję, a więc o tempie degradacji obudowy i momencie rozpoczęcia uwalniania zawartości do środowiska morskiego. Kluczowe są również warunki na dnie: typ i gęstość osadów, głębokość zalegania, natlenienie oraz dynamika wody. Ogólnie, dobra cyrkulacja i obecność tlenu przyspieszają korozję, natomiast pograżenie w osadach, warunki ubogie w tlen i osłabiona wymiana wody sprzyjają dłuższemu zachowaniu integralności pojemników, opóźniając emisję substancji.

Po II wojnie światowej toksyczne środki zrzucano do morza głównie w formie bomb lotniczych, pocisków artyleryjskich oraz stalowych beczek/pojemników. Zastosowane gatunki stali i grubość ścian tych BST wprost determinują ich

²⁷ Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, *op. cit.*, s. 10.

odporność korozyjną, a więc tempo utraty szczelności i moment rozpoczęcia uwalniania ładunku do środowiska. Dla oszacowania skali zagrożenia powstał model, z którego wynika, że kolejność i czas uwalniania zależą przede wszystkim od typu osłony: najwcześniej nieszczelności pojawiają się w cienkościennych beczkach, później w bombach lotniczych, a najpóźniej w masywnych pociskach artyleryjskich. Przewidywane horyzonty czasowe mieszczą się od kilku dziesięcioleci (pojemniki cienkościenne) do ponad stulecia i dłużej (bomby i szczególnie pociski), przy czym rzeczywiste tempo zależy dodatkowo od lokalnych warunków dennych (natlenienie, prądy, zagłębienie w osadach)²⁸.

W ramach projektu DAIMON przeprowadzono doświadczalne pomiary tempa korozji osłon amunicji zatopionej w Bałtyku. Uzyskane wyniki wskazują, że średnia szybkość degradacji materiału wynosi ok. 0,025–0,033 mm rocznie, przy czym wartości wyższe obserwuje się dla elementów przykrytych cienką warstwą osadów dennych (do 20 cm)²⁹. Analizy wykazały również istotne zróżnicowanie przestrzenne tego procesu – największe tempo korozji notuje się w rejonie Zatoki Pomorskiej i Kolberger Heide, umiarkowane w Głębi Bornholmskiej, niższe w obszarze Małego Bełtu i Głębi Gdańskiej, natomiast najwolniejszy przebieg procesu korozji odnotowano w Rynnie Słupskiej.

Zestawienie danych eksperymentalnych z modelami (m.in. Maklesa, Śliwakowskiego) sugeruje, że beczki mogły utracić szczelność w okolicach lat 90. XX w., bomby lotnicze ulegną pełnej degradacji w latach 2020–2030, natomiast pociski artyleryjskie zachowają integralność prawdopodobnie do końca XXI wieku. Wskazuje to, że w najbliższych dekadach proces korozji może istotnie zwiększać ryzyko uwalniania BST do środowiska morskiego³⁰.

W środowisku morskim o losie BST decyduje najpierw ich przejście do fazy wodnej. Teoretyczna rozpuszczalność bywa zróżnicowana: dla chloroarsyny trifenylu wynosi ok. 2 300 mg/l, natomiast cyklon B stanowi wyjątek, osiągając ok. 95 000 mg/l³¹. W warunkach naturalnych, wskutek mieszania mas wodnych, dyspersji oraz reakcji chemicznych, rzeczywiste stężenia są zwykle poniżej 10% wartości teoretycznych i utrzymują się krótko. Konsekwencją dalszego rozcieńczania i rozpadu jest małe prawdopodobieństwo trwałego występowania wysokich stężeń w toni morskiej.

Substancje łatwo rozpuszczalne – jak fosgen czy tabun – mogą tuż po uwolnieniu tworzyć wyższe, lokalne koncentracje, jednak ze względu na nietrwałość ulegają

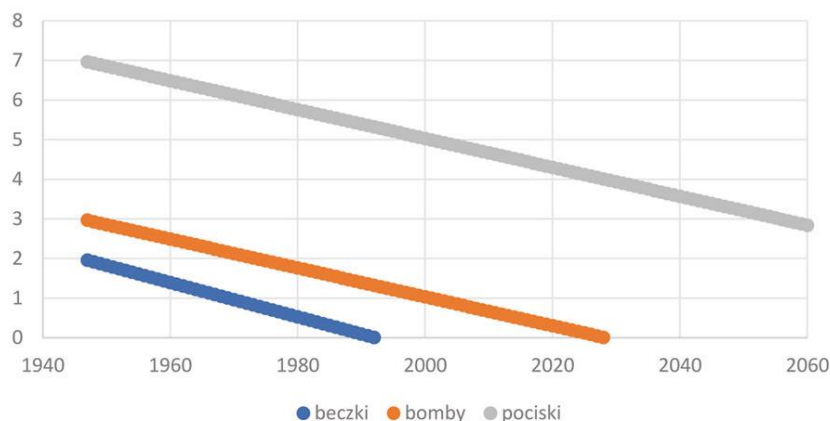
²⁸ Z. Makles, M. Śliwakowski, „Broń chemiczna zatopiona w Polskiej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego a bezpieczeństwo ludzi gospodarczo wykorzystujących zasoby morza”, Biuletyn WICHiR, Warszawa, 1997.

²⁹ Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, *op. cit.*, s. 11.

³⁰ Tamże.

³¹ H. Sanderson i inni, *Screening level fish community risk assessment of chemical warfare agents in the Baltic Sea*, „Journal of Hazardous Materials” 2008, 154(1-3), s. 846-857.

szybkim przemianom, przez co stanowią zagrożenie krótkoterminowe (chyba, że jednorazowo trafi do wody duża ilość)³². Pozostałe BST rozkładają się wolniej, co uzasadnia traktowanie ich, jako zanieczyszczeń o podwyższonej trwałości.



Rys. 10 Tempo korozji i przewidywany czas utraty hermetyczności przez wybrane pojemniki z BST
Źródło: Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, *op. cit.*, s. 11.

5.2. Miejsca zatopienia amunicji chemicznej

Rodzaje i ilość amunicji chemicznej zatopionej w Morzu Bałtyckim różnią się w zależności od lokalizacji. Większość zatopionej amunicji chemicznej (w tonach) stanowiły bomby lotnicze zawierające gaz musztardowy. Z uwagi na jego właściwości chemiczne, gaz musztardowy jest środkiem, który może stabilnie spoczywać na dnie morskim dziesiątki lat po tym, jak skorodowała jego metalowa obudowa.

Na trzech różnych rodzajach oficjalnych składowisk znajdują się trzy różne rodzaje BST: na obszarze cieśniny Mały Bełt spoczywa ok. 5 000 ton amunicji (wg szacunków 750 ton środka bojowego) zawierającej głównie tabun, gaz paralityczno-drgawkowy, natomiast ta spoczywająca w Basenie Bornholmskim i w Głębi Gotlandzkiej zawiera głównie gaz musztardowy.

³² K. Korzeniewski, Bojowe środki trujące w wodach południowego Bałtyku, „Wiadomości chemiczne” 1996, t. 50, s. 9-10.

Types	Bornholm Basin	Gotland Deep	Total
Aircraft bombs	7.896	682	8.578
Artillery shells	768	66	834
High-explosive bombs	314	27	341
Mines	42	4	46
Encasements	1.050	91	1.141
Smoke grenades	65	6	71
Containers	924	80	1.004
Drums	18	2	20
Total	11.077	958	12.035

Rys. 11 Ilości i typy zatopionej amunicji (w tonach)

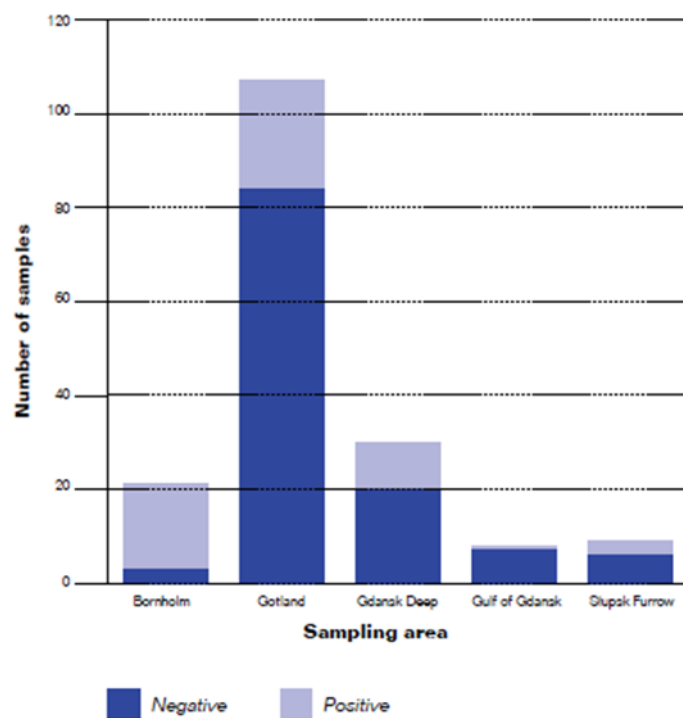
Źródło: CHEMSEA Findings, Results from the CHEMSEA project – Chemical MUNITIONs Search and Assessment (2014), s. 17.

5.3. Badania osadów dennych

Zbadana struktura składowiska w Głębi Gotlandzkiej okazała się być bardziej zróżnicowana niż w rejonie Bornholmu. Znaczna część próbek nie wykazywała skażenia, a jedynie w kilku punktach stwierdzono obecność obu typów środków bojowych. Taki obraz odpowiada dużemu rozproszeniu obiektów – amunicję w Głębi Gotlandzkiej najpewniej zrzucono pojedynczo z dryfujących statków, co skutkowało rozsianiem obiektów na dnie. Jednocześnie obserwacje próbek wolnych od BST w bezpośrednim sąsiedztwie stref skażonych potwierdzają lokalny charakter zanieczyszczeń osadów. Minimalny dystans między próbkami skażonymi a nieskażonymi wynosił ok. 8 m dla związków arsenowych i ok. 30 m dla pochodnych iperytu. Skala i zasięg kontaminacji zależą oczywiście od kierunku i prędkości prądów przydennych oraz od stopnia skorodowania amunicji. Wyniki te są jednak nie w pełni zgodne z wcześniejszym założeniem, że powstawanie brył iperytu na dnie w sposób istotny ogranicza rozprzestrzenianie jego form w osadach. Mimo to liczba znalezisk związanych z iperytem siarkowym pozostaje relatywnie mała w zestawieniu z dużą łączną masą zatopionych środków.

W ramach projektu CHEMSEA potwierdzono informacje na temat istnienia składowiska broni chemicznej na Głębi Gdańskiej, poprzez identyfikację produktów degradacji BST w osadach dennych. Odnosi się to do pochodnych rozpadu zarówno iperytu, jak i związków arsenowych. Tego typu sygnały wykryto również wzdłuż trasy transportowej z portu Wolgast ku składowisku w Głębi Gotlandzkiej, co potwierdza, że w latach 40. praktykowano zrzućy „po drodze” – wniosek wcześniej oparty głównie na incydentalnych wyłowieniach amunicji chemicznej przez rybaków. Dwóch znalezisk związanych z iperytem i dwóch związanych z luizytem dokonano w próbkach pochodzących z obszaru Zatoki Gdańskiej, mimo że znaleziska te nie były powiązane z żadnym widocznym obiektem. Może to wynikać z transportu zanieczyszczonych osadów na dystansie dziesiątek mil przy

sprzyjających warunkach hydrodynamicznych albo wskazywać na obecność nieudokumentowanych pozostałości wcześniej nieznanymi obiektów będących bronią chemiczną, potencjalnie porzuconych przez jednostki rybackie przed wejściem do portu. Stężenia arsenu i związków arsenowych w pobliżu BST były podwyższone, przy czym miały charakter obszarowy, a nie ściśle punktowy.



Rys. 12 Liczba pozytywnych i negatywnych próbek pobranych w poszczególnych obszarach
Źródło: CHEMSEA Findings, *op. cit.*, s. 59.

Największy udział wśród zatopionych BST stanowił iperyt siarkowy, którego łączną ilość w basenie Morza Bałtyckiego szacuje się na około 6,7 tys. ton w rejonie Głębi Bornholmskiej oraz około 60 ton w Głębi Gotlandzkiej. Substancja ta została zatopiona głównie w postaci bomb lotniczych oraz pocisków artyleryjskich kalibru 105–150 mm³³.

³³ Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, *op. cit.* s. 5.

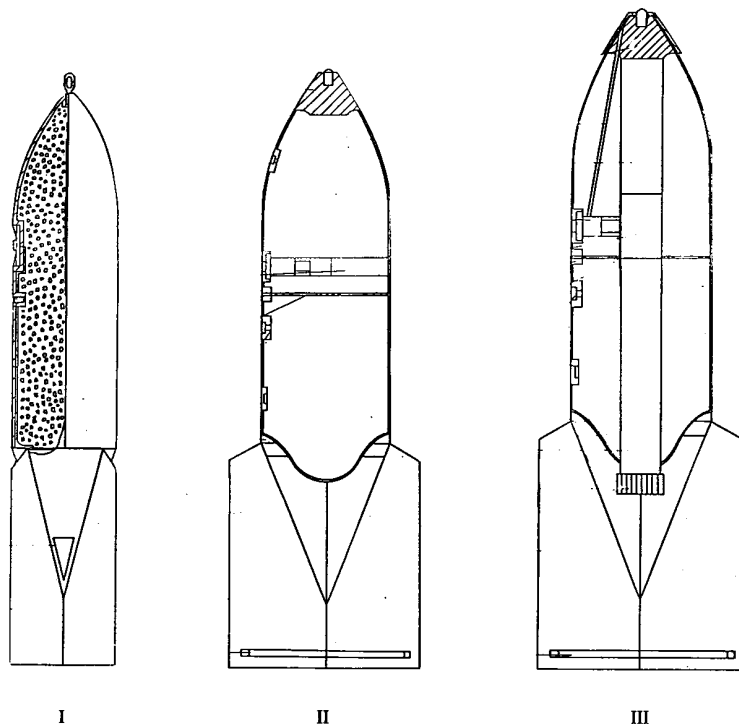
6. Liczba odnotowanych incydentów związanych z wyławianiem amunicji chemicznej przez rybaków państw zrzeszonych w HELCOM (lata 1993 – 2012)

Year	Numbers of incidents	Weight of active gas in kg
1993	3	N/A
1994	3	N/A
1995	6	40
1996	10	210
1997	9	184
1998	5	290
1999	3	185
2000	11	512
2001	11	514
2002	10	345
2003	25	1110
2004	4	160
2005	4	105
2006	1	6
2007	2	58
2008	1	0
2009	1	1.5
2010	3	65
2011	2	63
2012	1	45

Rys. 13 Liczba zgłoszonych przypadków wyłowienia przez rybaków amunicji chemicznej
Źródło: CHEMSEA Findings, *op. cit.*, s. 19.

Od czasu powojennego zatapiania amunicji chemicznej incydentalne wyłowienia były okresowo zgłaszane przez rybaków prowadzących połowy denne. Zdarzenia te rejestrowano zarówno na odcinkach wybrzeża, jak i na akwenach połowowych południowego Bałtyku. Ich rozmieszczenie przestrzenne wspiera hipotezę zrzutów „po drodze” oraz wtórnego dryfu ładunków poza główne składowiska (m.in. odcinek Wolgast–Bornholm, rejony szlaków połowowych w pobliżu Rynny Słupskiej). Mechanizm narażenia dotyczy w praktyce głównie kontaktu z lepkiem iperytem wyciąganym w sieciach lub znajdowanym na brzegu.

7. Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim (przykłady)



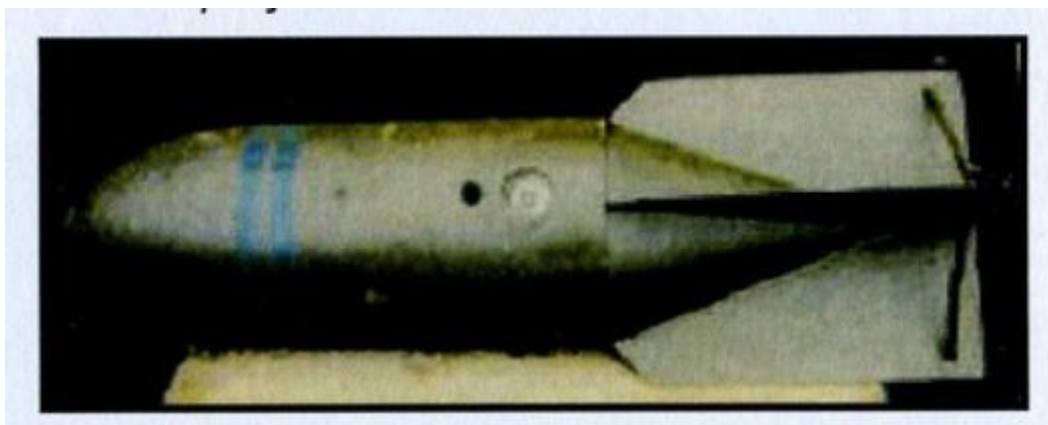
Rys. 14 Chemiczne bomby lotnicze

Źródło: www.wikipedia.org.pl

I – bomba KC 50 II Bu o masie 50 kg zawierająca 13 kg adamsytu

II – bomba KC 250 W o masie 250 kg zawierająca 100 kg chloroacetofenonu

III – bomba KC 250 Gb o masie 250 kg zawierająca 100 kg iperytu siarkowego

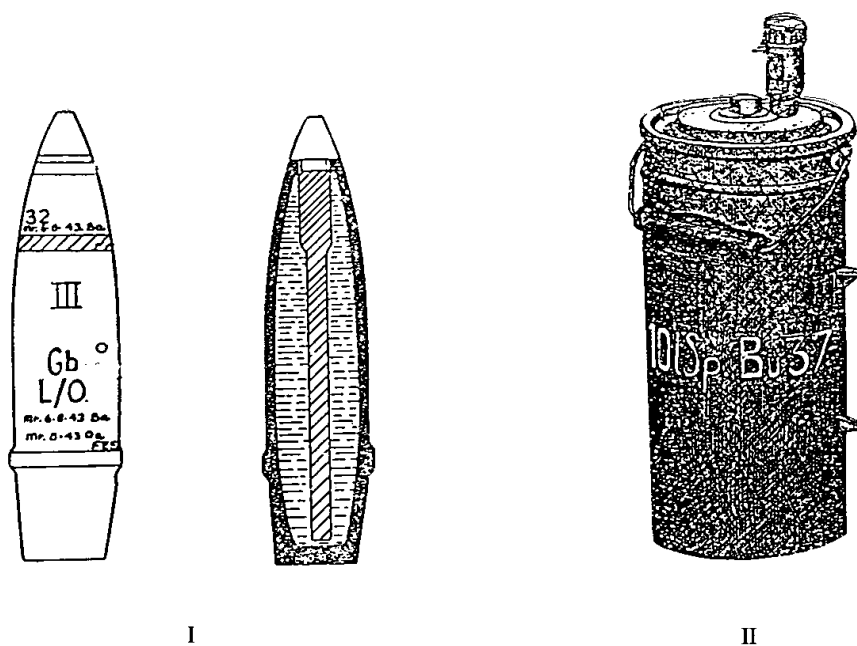


Rys. 15 Ilustracja przykładowej amunicji chemicznej

Źródło: www.wikipedia.org.pl

Charakterystycznym przykładem bomby lotniczej jest K.C. 250 (*Kampfstoff Cylindrisch*) o długości ok. 160 cm, masie 250 kg i ładunku rzędu 100 kg BST, przede wszystkim iperytu. Część iperytu siarkowego łączono z olejem arsenowym, aby był

zdatny do użycia w warunkach zimowych. Przyjmuje się, że amunicja artyleryjska zawiera ok. 10% substancji bojowych, natomiast bomby około 60%.



Rys. 16 Chemiczne pociski artyleryjskie i miny
Źródło: www.wikipedia.org.pl

- I - pocisk 105mm o masie 13,7 kg zawierający 1,250 dm³ iperytu siarkowego
- II - mina chemiczna, typ 37 o pojemności 10 dm³ iperytu siarkowego



Rys. 17 Ilustracja przykładowej amunicji chemicznej zatopionej w Morzu Bałtyckim
Źródło: www.wikipedia.org.pl



Rys. 18 Beczka grubościenna
– zawartość ok. 150 kg
bojowych lub ćwiczebnych
środków bojowych, często
używana również do
gromadzenia związków
ropopochodnych

Źródło: www.wikipedia.org.pl

7.1 Właściwości fizyczne zatopionych obiektów w kontekście potencjalnego wpływu na środowisko i bezpieczeństwo ludzi

Zachowanie się BST w środowisku morskim uzależnione jest od ich właściwości fizycznych. Dla przykładu, BST w postaci lepkiej, bardzo lepkiej lub zbrylonej może dostać się w sieci rybackie, co nie zdarza się w przypadku substancji w postaci ciekłej lub sypkiej. Jest to jedna z przyczyn tego, że większość wypadków z BST dotyczyła, jak dotąd, iperytu lepkiego. Z powodu dodatków w postaci różnego rodzaju utwardzaczy, lepki iperyt jest jedynym środkiem chemicznym, który może występować w dużych zbryleniach (względnie stabilnych pod względem mechanicznym). Inne BST są odporne na wodę morską, np. clark (dwufenyloarsen chlorowy lub cyjanowy) i adamsyt.



Rys. 19 Przykładowy stan skorodowanych pocisków

Źródło: https://kresy24.pl/wp-content/uploads/2012/06/Kurier_Galicyjski_11-2008.pdf

Wielkość jednorazowego uwolnienia BST zależy przede wszystkim od typu i pojemności nośnika (pocisk, bomba, pojemnik beczkowy) oraz stopnia jego korozji. Czas utrzymywania się podwyższonych stężeń w środowisku wodnym jest zróżnicowany i wynika z rozpuszczalności danej substancji, tempa jej przemian (np. hydrolizy) oraz warunków hydrodynamicznych (mieszanie, prądy). Związki dobrze

rozpuszczalne mogą powodować krótkotrwałe wzrosty stężeń, które następnie relatywnie szybko ulegają obniżeniu. Z kolei iperyt lepki, ze względu na niską rozpuszczalność i tworzenie ochronnych powłok podczas hydrolizy, uwalnia się wolniej, a jego produkty rozpadu są najczęściej identyfikowane lokalnie w osadach dennych, a nie w toni wodnej. W świetle dostępnych informacji prawdopodobieństwo utrzymywania się toksycznych stężeń w dużych masach wody oceniane jest jako niskie, a scenariusze samoistnego wydostawania się znacznych ilości gazów BST na powierzchnię oraz rozległego skażenia kolumny wody do poziomów o charakterze katastrofalnym uznaje się za mało prawdopodobne. Jednocześnie należy mieć na uwadze możliwość punktowych oddziaływań w pobliżu źródeł (pojedynczych obiektów) oraz znaczenie warunków miejscowych dla oceny ryzyka.

Wskutek różnicy gęstości wody morskiej i płynnych postaci BST nie można wykluczyć możliwości okresowego zalegania BST na dnie morskim. Jednakże dotychczas nie spotkano się z taką sytuacją.

Oddzielnie natomiast należy oceniać BST zawierające arsen: Clark I, Clark II oraz adamsyt. Są to związki trwałe i słabo rozpuszczalne, a podwyższone zawartości arsenu stwierdza się przede wszystkim lokalnie w osadach dennych w sąsiedztwie skorodowanej amunicji. W badaniach środowiskowych wyższe poziomy arsenu obserwowano również u organizmów zasiedlających lub żerujących w rejonach historycznych zrzutów, co wiąże się głównie z pobieraniem zanieczyszczeń z osadów i transferem troficznym, a nie z bezpośrednim poborem z wody. Zazwyczaj identyfikowane są formy nieorganiczne arsenu i produkty przemian związków arsenowych. Związki BST nie są wykrywane w organizmach morskich, z wyjątkiem pojedynczych, incydentalnych przypadków (m.in. u dorsza). Taki obraz potwierdza miejscowy charakter ryzyka.

Nieorganiczne związki arsenu nie ulegają rozkładowi i zalegają w środowisku morskim. Należy jednak pamiętać, że arsen występuje w wodzie morskiej w sposób naturalny. Zakłada się, że jego uwalnianie się w wyniku rozkładu BST nie jest w stanie doprowadzić do zmian poziomu stężenia naturalnego w Bałtyku na dużą skalę³⁴. Związki arsenu nieorganicznego mogą kumulować się w organizmach żywych, podczas gdy arsen organiczny jest szybko wydalany. Niemniej jednak przeprowadzone w Morskim Instytucie Rybackim - PIB badania, jak również badania prowadzone w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wskazują, że poziomy arsenu nieorganicznego w rybach są obecnie niezwykle niskie, znacznie poniżej proponowanych limitów dopuszczonych w rybach przeznaczonych do konsumpcji.

Największe niebezpieczeństwo wyłowienia i skażeń sprzętu połowowego oraz ryb przedstawia iperyt utwardzony, ze względu na małą rozpuszczalność. Podczas jego hydrolizy tworzy się powłoka, która znacząco utrudnia kontakt iperytu

³⁴ Akademia Marynarki Wojennej, Materiały z sympozjum naukowego pt. „Broń chemiczna zatopiona w Bałtyku”, Gdynia 1998.

znajdującego się wewnątrz bryły z wodą morską i jego dalszą hydrolizę. Całkowity rozkład takiego zbrylenia może trwać bardzo długo. Zbrylony iperyt jest prawdopodobnie jedynym BST zalegającym w znacznych ilościach na dnie Bałtyku, który pod wpływem kontaktu mechanicznego może powodować obrażenia u ludzi i innych organizmów żywych. Jednak, szczególnie w odniesieniu do lepkiego iperytu, nie należy obawiać się skażenia środowiska morskiego na masową skalę, ze względu na stosunkowo ograniczony obszar oddziaływania. Dotychczas doznane przez rybaków obrażenia miały miejsce tylko w przypadku, gdy doszło do bezpośredniego kontaktu iperytu ze skórą.



Rys. 20 Bryła iperytu oraz jej przekrój
Źródło: www.wikipedia.org.pl

Innym ważnym aspektem obecności lepkiego iperytu w morzu jest jego wygląd, który nie wskazuje na przedmiot pochodzenia wojennego. Iperyty siarkowy zmieszany z utwardzaczami posiada konsystencję „ciasta”, o różnej barwie. Wyłowiony z dna często wygląda na przedmiot pochodzenia naturalnego, tj. bryły gliny czy zlepionego materiału dennego³⁵.

Nie można wykluczyć samoistnego wyrzucenia przedmiotu zawierającego BST na brzeg morski, jeżeli został on pozostawiony w strefie płytkowodnej. W takim przypadku niebezpieczeństwo będzie zależało od dalszego zachowania się osób mających kontakt ze znalezionym przedmiotem. Wydobywanie pojemników zawierających BST w postaci płynnej na powierzchnię morza, po ich rozszczelnieniu, może skutkować odzyskaniem normalnych zdolności gazu bojowego, tj. rażenia masowego. Skutki rażenia zależą od temperatury powietrza oraz kierunku i siły wiatru.

Pojemniki z amunicją mogą incydentalnie zostać wyrzucone na brzeg lub – w wyniku postępującej korozji – lokalnie uwalniać zawartość do środowiska, co uzasadnia utrzymywanie procedur ostrożnościowych i monitoringu. Z dotychczasowych ustaleń wynika jednak, że ryzyko środowiskowe w skali całego Bałtyku jest niskie, a potencjalne oddziaływania mają charakter punktowy i dotyczą przede wszystkim

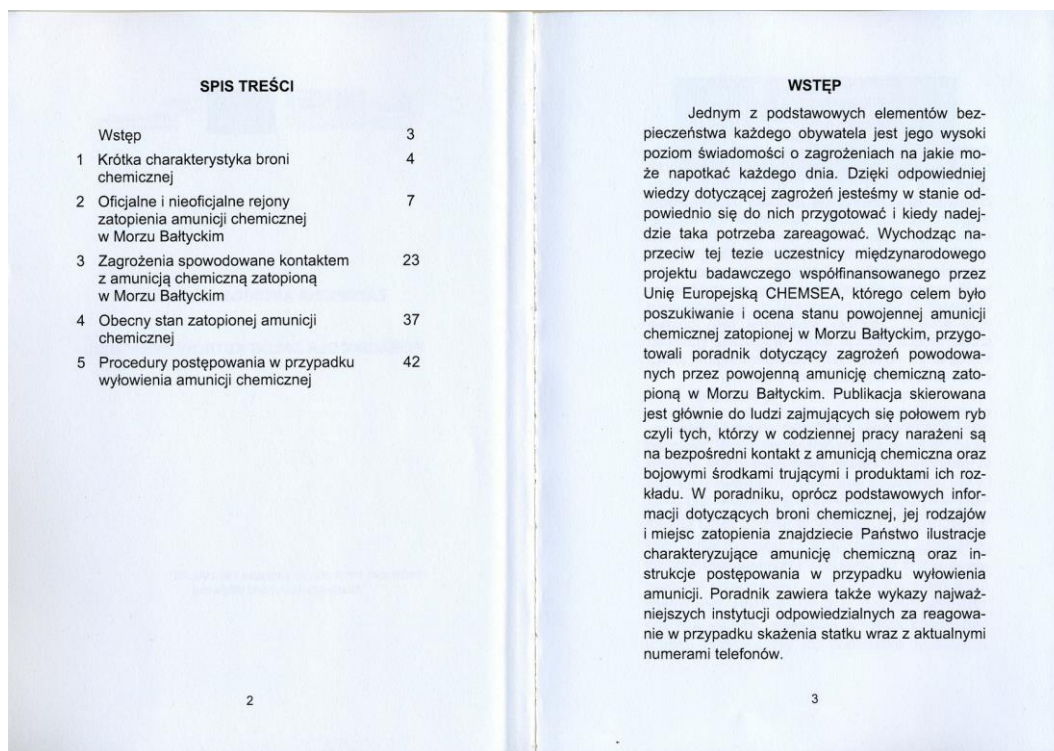
³⁵ Bryła iperytu, wyłowiona przez rybaków z Władysławowa, miała kształt walca i barwę gliny, wagę ok. 10 kg.

bezpośredniego kontaktu (np. podczas połowów dennych lub przy znaleziskach na plaży) oraz osadów w sąsiedztwie pojedynczych obiektów. W świetle obecnej wiedzy nie ma podstaw do formułowania tezy o powszechnych skażeniach wód i zasobów rybnych; właściwe jest podejście ostrożnościowe, ukierunkowane na miejsca znanych lub prawdopodobnych zalegań oraz na szybkie reagowanie w razie zgłoszeń.

8. Zagrożenia dla rybaków - odnotowane zdarzenia w wybranych krajach basenu Morza Bałtyckiego

Rybakcy prowadzący połowy na Bałtyku to najbardziej narażona grupa zawodowa na kontakt z materiałami skażonymi zalegającymi na jego dnie. Zagrożenia dla rybaków w postaci obszarów zatopień, mimo że oznaczone na mapach nawigacyjnych, jako "Foul" - "nieczyste", są nadal eksploatowane bez względu na ostrzeżenia. Istnieje niebezpieczeństwo, że BST (w szczególności zbrylony lepki iperyt) lub amunicja chemiczna mogą trafić do wleczonych po dnie sieci. Wybierając sieci, rybacy mogą ulec skażeniu BST, jeżeli skażenie nie zostało w porę wykryte. Po opróżnieniu z ryb sieć jest czyszczona i stawiana ponownie, a więc rybacy mają z nią bezpośredni kontakt. Ryby są sortowane i patroszone ręcznie. Dlatego też, jeżeli skażenie nie zostanie w porę wykryte, BST może powodować obrażenia. Ryzyko rośnie wraz z wydobywaniem na powierzchnię amunicji, która może eksplodować, czy to ze względu na zawarty w niej materiał wybuchowy, czy też z powodu wewnętrznego ciśnienia gazu. W celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa załóg jednostek rybackich został wydany „Poradnik dla załóg kutrów rybackich”.





Rys. 21 Wybrane strony poradnika dla załóg kutrów rybackich
Źródło: CHEMSEA Programme 2007 – 2013

8.1 Polska

Wybrane przypadki wyłowienia amunicji chemicznej i BST przez polskie jednostki pływające			
Rok	Miejsce zdarzenia	Liczba osób skażonych	Charakterystyka zdarzeń
1963	Bornholm	3 rybaków (Kuter UST-2)	Skażenie sieci po zaczepieniu o amunicję z iperytem. Typowy kontakt podczas ręcznego wybierania i czyszczenia sieci (oparzenia skóry).
1977	Bałtyk Środkowy	12 rybaków (Kuter KOŁ-158)	Bryła lepkiego iperytu o masie ok. 12 kg w sieci trałowej. Narażenie załogi przy wybieraniu / segregowaniu połowu.
1994	Bornholm / Łeba-Nexø	Brak danych (Kuter ŁEB-5)	Znaleziona bomba lotnicza o cechach amunicji chemicznej. Rejon Bornholmu jest udokumentowanym obszarem zalegania bomb chemicznych z iperytem i związkami arsenu.
1997	30 Mm N od Władysławowa	8 rybaków (Kuter WŁA-206)	Bryła lepkiego iperytu o masie ok. 4–5 kg wyłowiona w sieciach. Typowy przebieg – skażenie powierzchni sieci/ładunku oraz kontakt skóry z bryłą.

Rys. 22 Wybrane przypadki wyłowienia amunicji chemicznej i BST przez polskie jednostki pływające (ujęcie tabelaryczne).

Źródło: na podstawie T. Kasperek, „Broń Chemiczna Zatopiona Morzu Bałtyckim”, op. cit., s. 87.

Warto podkreślić, że w polskich obszarach morskich obowiązują instrukcje postępowania dla załóg jednostek pływających na wypadek wyłowienia lub wydobywania z morza BST, wydawane w formie zarządzeń dyrektorów urzędów morskich³⁶.

Precyzują one zakres stosowania (co do zasady dla wszystkich jednostek pływających), odpowiedzialności kierownika jednostki oraz standardowe procedury na morzu: zabezpieczenie miejsca zdarzenia, odcięcie i oznakowanie narzędzia połowowego, zgłoszenie do właściwego kapitanatu/VTS i pozostanie na redzie do czasu otrzymania dyspozycji. Zawierają ponadto zasady pierwszej pomocy i wstępnej dekontaminacji, podstawowe wskazówki rozpoznawania substancji (w tym cech lepkiego iperytu) oraz wykazy kanałów łączności i punktów alarmowania.

Celem tych wytycznych jest ujednolicenie reakcji załóg, ochrona życia i zdrowia, a także minimalizacja skutków środowiskowych do momentu przejęcia działań przez wyspecjalizowane służby.

8.2 Dania

W ostatnich latach we wschodniej części Morza Bałtyckiego pracowało 845 duńskich rybaków, co stanowi ok. 75% wszystkich rybaków połowiących na tym obszarze. Zgodnie z duńskimi regulacjami prawnymi w obszarze rybołówstwa, ryby skażone BST podlegają obowiązkowej utylizacji. Ponieważ Dania rekompensuje rybakom straty poniesione w związku z obowiązkiem zniszczenia skażonych połowów, istnieją wiarygodne dane statystyczne o przypadkach wyłowienia przez duńskich rybaków BST³⁷. W latach 1979-1990 zgłoszono w Danii 439 meldunków o wyłowieniu BST. Do 1990 r. liczba rocznych wyłowień wahała się od 5 do 48, natomiast w 1991 r. było ich 101. Przyczyny tego wzrostu nie są jasne, należy jednak wziąć pod uwagę szereg czynników, takich jak: przywiązywanie przez rybaków większej wagi do problemu, wzrost częstotliwości połowów spowodowany kurczeniem się zasobów połowowych, lokalne migracje zasobów rybnych, przeniesienie części połowów z Atlantyku na Bałtyk oraz używanie ciężkich sieci dennych do trałowania dna w okolicach Bornholmu, a także przemieszczenie przez rybaków amunicji w nieoznakowane obszary. Rejestrowano także przypadki pojawiania się BST na plażach Bornholmu.

³⁶ Zarządzenie porządkowe nr 1 Dyrektora Urzędu Morskiego w Szczecinie z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie postępowania załóg jednostek pływających w przypadku wyłowienia lub wydobywania z morza bojowych środków trujących.

Zarządzenie porządkowe nr 3 Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni z dnia 10 lipca 2019 r. w sprawie postępowania załóg jednostek pływających w przypadku wyłowienia lub wydobywania z morza bojowych środków trujących.

³⁷ T. Kasperek, Broń Chemiczna Zatopiona Morzu Bałtyckim, *op. cit.*, s. 99.

8.3 Niemcy

Zgodnie z raportem HELCOM CHEMU Niemcy zgłosiły 13 incydentów połowowych zakończonych obrażeniami załóg po kontakcie z pozostałościami BST³⁸. Wszystkie miały miejsce na wschód od Bornholmu, w obszarach nawigacyjnych oznaczonych jako niebezpieczne z uwagi na amunicję chemiczną. Zestawienie to nie zawiera chronologii poszczególnych przypadków. HELCOM odsyła do narodowych opracowań, w tym niemieckiego raportu BSH (1993). Brak jest obecnie nowych informacji o takich zdarzeniach.

8.4 Szwecja i Litwa

Szwecja i Litwa. Zgodnie ze sprawozdaniem HELCOM CHEMU Szwecja zgłosiła cztery incydenty połowowe z udziałem zatopionych BST na południowy wschód od Gotlandii, od 1980 r. do początku lat 90. Dwa dotyczyły iperytu, a pozostałe Clarka I i chloroacetofenonu³⁹.

W tym samym opracowaniu odnotowano także przypadek dotyczący litewskich rybaków w 1986 r. (56°20'N, 19°48'E), kiedy po kontakcie z bombą iperytową konieczna była hospitalizacja załogi.

W literaturze naukowej przywoływane są również pojedyncze zgłoszenia po 2000 r. (m.in. powiadomienia do szwedzkiej Straży Przybrzeżnej w 2001–2002), co potwierdza utrzymywanie się sporadycznego ryzyka kontaktu z BST w rejonie gotlandzkim⁴⁰.

8.5 Łotwa

Wypadki kontaktu z amunicją chemiczną były zgłaszane przez łotewskich rybaków począwszy od lat 50. do końca lat 70. XX wieku, w większości w rejonie zatapiania na południowy wschód od Gotlandii. Większość zgłoszeń pochodzi z lat 50., a niektóre z nich miały poważne konsekwencje dla zdrowia ludzi⁴¹. Brak jest obecnie nowych informacji o takich zdarzeniach.

9. Zagrożenia dla konsumentów

W sytuacji, gdy do trału dennego zostanie się zestalony, lepki iperyt, w trakcie holowania albo podczas wybierania i opróżniania sieci może dojść do zgniecenia tej substancji i jej rozproszania na rybach oraz wyposażeniu pokładowym. Taka masa silnie wnika do łusek i jest kłopotliwa do usunięcia. W realnych warunkach

³⁸ HELCOM CHEMU, Report on Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea, s. 32 <https://archive.iwlearn.net/helcom.fi/stc/files/Publications/OtherPublications/1994Report-ChemicalMunitionsDumpedInTheBalticSea.pdf?utm> [dostęp: 12.11.2025].

³⁹ Tamże, s. 32.

⁴⁰ T. Missiaen i inni, „Evaluation of a chemical munition dumpsite in the Baltic Sea based on geophysical and chemical investigations”, Science of the Total Environment 2010.

⁴¹ HELCOM CHEMU, *op. cit.*, s. 32.

jednak skażone połowy są zwykle niezwłocznie wycofywane i kierowane do utylizacji ze względów bezpieczeństwa załogi⁴². Dodatkowo, zanim ryba trafi do obrotu, jest wielokrotnie kontrolowana – od patroszenia i sortowania na jednostce, po weryfikację w punktach odbioru i hurtowniach – co znacząco ogranicza ryzyko, że skażony produkt dotrze do konsumenta.

Badania toksykologiczne zlecone przez niemiecką Federalną Agencję Morską i Hydrograficzną (BSH), w których zwierzętom doświadczalnym podawano ryby celowo skażone (w formie surowej, smażonej i gotowanej), nie wykazały zagrożenia dla ssaków przy takim sposobie narażenia. Analizy nie potwierdziły bioakumulacji BST w tkankach ryb, a stężenia arsenu okazały się zbyt niskie, by wywołać efekt toksyczny⁴³. Należy jednak podkreślić ograniczony zakres dostępnych danych i potrzebę dalszych badań, zwłaszcza nad długookresowymi skutkami oraz potencjalną bioakumulacją związków arsenowych i ich produktów rozpadu.

W rejonie Głębi Bornholmskiej istnieje ryzyko przypadkowego wyłowienia amunicji chemicznej lub lepkiego iperytu przez rybaków prowadzących połowy trałami dennymi, wniesienia ich na pokład i doprowadzenia do skażenia. Do tej pory wszystkie udokumentowane epizody skażeń wiązały się z iperytem⁴⁴. Ryzyko dla konsumentów wynikające ze skażenia ryb jest znikome i dotąd nie odnotowano takich przypadków.

10. Zagrożenia dla fauny i flory

Postępująca korozja amunicji chemicznej oraz pojemników z BST powoduje ich przenikanie do środowiska morskiego. W zależności od zaawansowania degradacji, rozpuszczalności związków oraz działania prądów morskich, w toni wodnej mogą występować zróżnicowane poziomy uwalnianych BST. Zasadniczo obecność tych substancji może oddziaływać jedynie na organizmy żywe znajdujące się w bezpośredniej bliskości miejsca emisji i przez krótki okres.

Teoretycznie, przerzucenie pocisku oznacza możliwość uwolnienia do środowiska od 1 do maksimum 200 kg BST, którego rozkład może trwać od kilku dni do nawet kilku miesięcy⁴⁵. W przypadku związków dobrze rozpuszczalnych (np. fosgenu i tabunu) początkowe koncentracje mogą być podwyższone, jednak substancje te ulegą szybszym przemianom niż większość innych BST, a poziomy spadają poniżej progów toksyczności w krótkich horyzontach czasowych (od minut do kilku dni). Większym wyzwaniem jest iperyt lepki – ze względu na niską rozpuszczalność oraz tworzenie podczas hydrolizy ochronnej warstwy, która ogranicza przedostawanie się wody morskiej i reakcje wewnątrz bryły. Całkowity rozkład takiego zbrylenia może trwać bardzo długo. Dopóki bryły są nienaruszone,

⁴² M. S. Ostojki i inni, op. cit., 33.

⁴³ Tamże.

⁴⁴ Tamże, s. 44

⁴⁵ Tamże, s. 33.

nie generują istotnego ryzyka środowiskowego, gdyż iperyt praktycznie nie przenika do otaczającego środowiska wodnego. Szacuje się, że tylko ok. 20% wyprodukowanego iperytu przekształcono w formę lepłą, co pozwala oszacować udział tej postaci na dnie Morza Bałtyckiego. Zbrylenia iperytu to prawdopodobnie jedyny BST występujący w znacznie większych ilościach, z którym istnieje realna możliwość kontaktu, natomiast mechaniczne naruszenie może powodować urazy u ludzi i innych organizmów. Jednocześnie takie bryły nie prowadzą do ekologicznie niebezpiecznych stężeń iperytu w toni. Clark I/II oraz adamsyt (związki arsenowe) są również stosunkowo trwałe i słabo rozpuszczalne; podwyższone poziomy tych substancji występują przede wszystkim w osadach dennych w pobliżu skorodowanej amunicji. W osadach identyfikuje się liczne produkty przemian, w tym pochodne arsenu, podlegające dalszym transformacjom środowiskowym. Związki arsenu nieorganicznego mogą się kumulować w organizmach wodnych i podwyższone ich stężenia obserwowano w organizmach pochodzących z obszarów zatopienia.

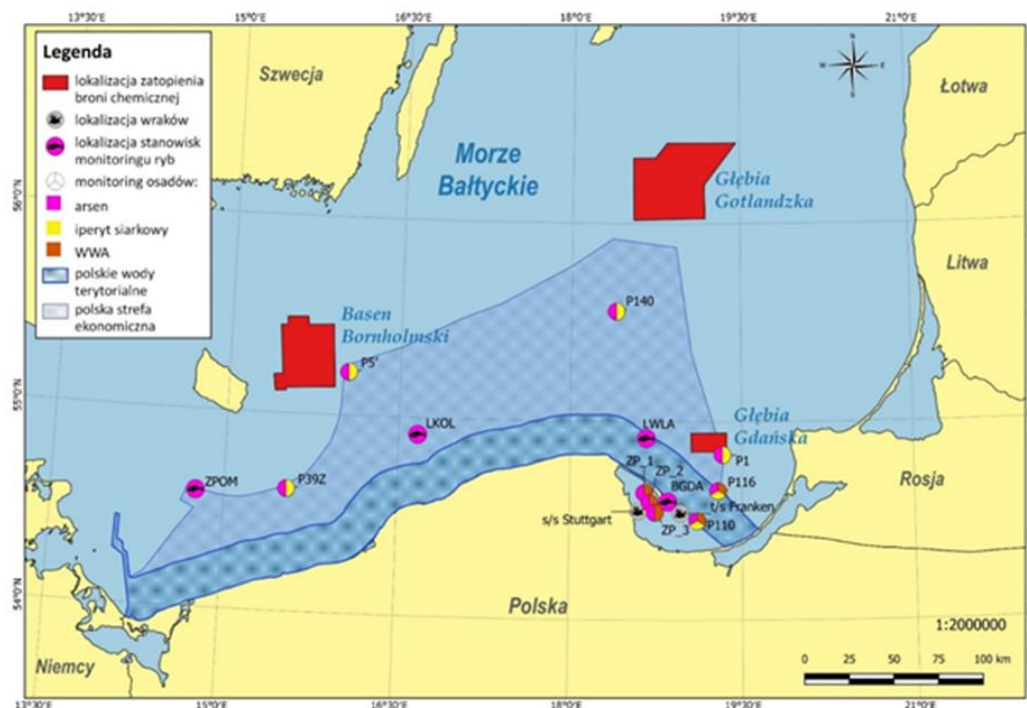
Kluczowy problem w przypadku BST zawierających arsen polega na tym, że produkty ich hydrolizy wciąż zawierają ten pierwiastek i w efekcie mogą wywierać szkodliwe, toksyczne działanie na środowisko. Nieorganiczne formy arsenu są trwałe – nie ulegają degradacji i utrzymują się w środowisku morskim. Trzeba jednak mieć na uwadze, że ilości BST są w relacji do otaczających mas wody zbyt niewielkie, by doprowadzić do istotnego podwyższenia naturalnych stężeń związków arsenu w wodzie i osadach dennych⁴⁶. Kluczowe jest jednak to, że arsen nie kumuluje się w organizmach bezpośrednio z wody, lecz przede wszystkim poprzez organizmy żyjące w osadach dennych, które stanowią pokarm dla innych gatunków, np. ryb. W ten sposób arsen „rozprzestrzenia się” w środowisku poprzez sieć troficzną, a jego oddziaływanie nie ogranicza się wyłącznie do miejsc zatopień. Jednocześnie należy podkreślić, że w rejonach składowania amunicji fauna i flora są nieliczne ze względu na panujące tam niekorzystne warunki środowiskowe.

Zgodnie z art. 351 ust. 1 w związku z art. 13 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne⁴⁷ oraz w związku z wnioskami kontroli NIK (P/19/068 „Przeciwdziałanie zagrożeniom wynikającym z zalegania materiałów niebezpiecznych na dnie Morza Bałtyckiego”) Główny Inspektor Ochrony Środowiska opracował w 2020 r. aktualizację programu monitoringu wód morskich, w którym rozszerzył dotychczasowy zakres monitoringu substancji szkodliwych o nowe lokalizacje w zakresie substancji mogących uwalniać się z zatopionej broni chemicznej lub wraków statków. Aktualizacja programu została przyjęta uchwałą Rady Ministrów z dnia 22 marca 2021 r. w sprawie wyrażenia zgody na przedłożenie Komisji Europejskiej aktualizacji programu monitoringu wód morskich i opublikowana w Monitorze Polskim (poz. 414 z 29 kwietnia 2021 r.). Aktualnie realizowany program monitoringu znajduje się na stronie internetowej GIOŚ dedykowanej

⁴⁶ Tamże, s. 34.

⁴⁷ Dz.U. z 2025 r. poz. 960.

ramowej dyrektywie w sprawie strategii morskiej (RDSM)⁴⁸. Metodyki monitoringu znajdują się w Załączniku 1 do programu. Program monitoringu realizowany w Polsce jest unikalny w Europie, żadne państwo nie prowadzi tak szerokiego monitoringu dedykowanego BST i substancjom z paliw wraków statków.



Rys. 23 Lokalizacja stacji pobierania próbek osadów dennych do badań arsenu, iperytu siarkowego i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i obszarów pozyskania ryb do badań arsenu (lokalizacja obszarów zatopienia broni chemicznej na podstawie projektu CHEMSEA)

Aktualnie (2025 rok) Główny Inspektor Ochrony Środowiska opracowuje drugą aktualizację programu monitoringu wód morskich na lata 2026-2030, w której zaprojektowano rozszerzenie aktualnie realizowanego programu monitoringu w zakresie BST i substancji ropopochodnych.

W oparciu o pozyskiwane wyniki, GIOŚ wykonuje w każdym roku ocenę stanu środowiska polskich obszarów morskich, która jest publikowana na stronie internetowej GIOŚ dedykowanej RDSM⁴⁹. Ocena dla substancji mogących uwalniać się z BST lub wraków statków są publikowane od oceny za 2020 r. Wyniki prowadzonego monitoringu poziomów arsenu i iperytu w powierzchniowych warstwach osadów dennych oraz stężenia arsenu w rybach wskazują na brak skażenia wynikającego z potencjalnych uwolnień z zatopionej broni chemicznej. Tak samo wyniki analiz WWA w powierzchniowych warstwach osadów dennych

⁴⁸ Informacje na temat monitoringu w ramach ramowej dyrektywy w sprawie strategii morskiej są dostępne na stronie internetowej <https://rds.m.gios.gov.pl/pl/monitoring> [dostęp: 12.11.2025].

⁴⁹ Informacje na temat ocen rocznych w ramach ramowej dyrektywy w sprawie strategii morskiej są dostępne na stronie internetowej <https://rds.m.gios.gov.pl/pl/oceny-roczne> [dostęp: 12.11.2025].

nie wskazują na wpływ paliwa z wraków na stan ekosystemu w lokalizacjach objętych badaniami.

11. Organizacja, zadania systemów wykrywania i ratownictwa - właściwości organów, służb i instytucji

Potrzeba prowadzenia skoordynowanych działań w zakresie przeciwdziałania i reagowania wobec zagrożeń militarnych i niemilitarnych stała się jedną z wielu przesłanek do powstania Krajowego Systemu Wykrywania Skażeń i Alarmowania (KSWSiA). Stanowi on odpowiedź polskich władz na potrzebę prowadzenia skoordynowanych działań w zakresie przeciwdziałania i reagowania wobec zagrożeń militarnych i niemilitarnych.

Funkcjonowanie KSWSiA reguluje rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 lutego 2024 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i właściwości organów w tych sprawach⁵⁰. Na podstawie tego rozporządzenia systemy funkcjonują lub są uruchamiane i rozwijane w ramach jednolitego systemu wykrywania skażeń i alarmowania w przypadku:

- wprowadzenia jednego ze stanów nadzwyczajnych, określonych w art. 228 ust. 1 Konstytucji RP z dnia 2 kwietnia 1997 r. (w sytuacjach szczególnych zagrożeń, jeżeli zwykłe środki konstytucyjne są niewystarczające, może zostać wprowadzony odpowiedni stan nadzwyczajny: stan wojenny, stan wyjątkowy lub stan klęski żywiołowej);
- wdrożenia lub uruchomienia właściwego środka reagowania kryzysowego NATO;
- wystąpienia katastrofy naturalnej, awarii technicznej lub działań terrorystycznych, mogących spowodować lub powodujących wystąpienie skażeń chemicznych, biologicznych lub promieniotwórczych na obszarze więcej niż jednego województwa i zagrażających życiu lub zdrowiu osób;
- prowadzenia treningów i ćwiczeń (ogólnokrajowe treningi uruchamiania systemów i ich pracy w ramach KSWiA - nie rzadziej niż raz w roku oraz ogólnokrajowe ćwiczenia dotyczące systemów - nie rzadziej niż raz na trzy lata).

Nadzór i funkcje koordynacyjne nad funkcjonowaniem krajowego systemu sprawuje Minister Obrony Narodowej przy pomocy Centrum Dyspozycyjnego, którego rolę pełni Centralny Ośrodek Analizy Skażeń Sił Zbrojnych⁵¹.

⁵⁰ Dz.U. 2024 poz. 290.

⁵¹ Centrum Dyspozycyjne Krajowego Systemu Wykrywania Skażeń i Alarmowania (CD KSWSiA) jest komórką funkcjonalną Centralnego Ośrodka Analizy Skażeń, do której zadań należy zaliczyć:

- a) koordynację działań elementów wchodzących w skład krajowego systemu w sytuacji wystąpienia zagrożeń oraz podczas treningów i ćwiczeń;
- b) utrzymywanie łączności ze wszystkimi ośrodkami kierującymi resortowymi systemami włączonymi do KSWSiA;

W skład KSWSiA wchodzi resortowe systemy wykrywania i alarmowania o skażeniach oraz organy i jednostki organizacyjne dokonujące analizy i oceny sytuacji skażeń oraz dokonujące opracowywania, ogłaszania i wprowadzania działań interwencyjnych.



Rys. 24 Struktura organizacyjna KSWSiA
Źródło: Plan współdziałania KSWSiA

W skład systemów wykrywania i alarmowania o skażeniach wchodzi:

- a) system wykrywania skażeń Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej - nadzorowany przez Ministra Obrony Narodowej;
- b) sieci i systemy nadzoru epidemiologicznego i kontroli chorób zakaźnych w kraju oraz krajowe punkty kontaktowe dla międzynarodowych systemów nadzoru nad zagrożeniami zdrowia lub życia dużych grup ludności - nadzorowane przez ministra właściwego do spraw zdrowia;
- c) system stacji wczesnego wykrywania skażeń promieniotwórczych i placówek prowadzących pomiary skażeń promieniotwórczych, których działania koordynuje Prezes Państwowej Agencji Atomistyki;
- d) nadzorowane przez wojewodów wojewódzkie systemy wykrywania i alarmowania oraz wojewódzkie systemy wczesnego ostrzegania o zagrożeniach;

-
- c) zbieranie informacji z elementów krajowego systemu oraz innych dostępnych źródeł o sytuacji skażeń na terenie kraju;
 - d) prowadzenie analizy danych otrzymywanych z ogniw KSWSiA oraz prognozowanie sytuacji skażeń;
 - e) zapewnienie sprawnego obiegu informacji o sytuacji skażeń pomiędzy elementami wchodzącymi w skład KSWSiA;
 - f) opracowywanie w uzgodnieniu z pozostałymi elementami wchodzącymi w skład krajowego systemu propozycji i wniosków dotyczących:
 - utrzymywania i aktualizacji baz danych o źródłach zagrożeń;
 - utrzymywania odpowiednich sił i środków w gotowości do podjęcia działań oraz ich uruchamiania w przypadkach wystąpienia zagrożeń;
 - funkcjonowania, koordynacji i interoperacyjności krajowego systemu i przekazywanie ich do rozpatrzenia właściwym do tego organom.

- e) nadzorowany przez ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej system alarmowania o zagrożeniach i skażeniach, określony w Krajowym Planie Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego.

Do zadań KSWSiA należy:

- realizacja sojuszniczych zobowiązań Rzeczypospolitej Polskiej oraz zobowiązań wynikających z ratyfikowanych porozumień międzynarodowych w zakresie obserwacji, pomiarów, analiz prognozowania i powiadamiania o skażeniach na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
- wprowadzanie przedsięwzięć dotyczących ochrony przed skażeniami i związanych z tym stanów alarmowych zgodnie z procedurami określonymi w Wykazie Przedsięwzięć Narodowego Systemu Pogotowia Kryzysowego;
- monitorowanie, wykrywanie i rozpoznanie skażeń, umożliwiające natychmiastowe stwierdzenie wzrostu poziomu skażeń w oparciu o standardy i normy krajowe;
- ostrzeganie i alarmowanie ludności lub Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej o skażeniach;
- opracowywanie ocen eksperckich stanu zagrożenia skażeniami i przygotowywanie zaleceń postępowania ochronnego;
- doradztwo specjalistyczne w zakresie metodyki ograniczania zasięgu i skutków oddziaływania skażeń;
- uruchamianie systemów wykrywania i alarmowania o skażeniach ludności lub Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz uruchamianie działań interwencyjnych.

Minister Obrony Narodowej, samodzielnie lub na uzasadniony wniosek innego organu uruchamia KSWSiA, określając każdorazowo, stosownie do zagrożenia, zakres terytorialny i podmiotowy uruchomienia KSWSiA⁵². Jednocześnie szczegółowe warunki oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych i niebezpiecznych, tryb i sposób zgłaszania oraz zabezpieczania takich materiałów oraz zakres udziału Sił Zbrojnych RP w powyższych działaniach reguluje rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 września 2023 r. w sprawie oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych i niebezpiecznych⁵³.

Wymiana informacji o zdarzeniach pomiędzy elementami KSWSiA prowadzona jest za pomocą sformalizowanych meldunków, które opracowuje się na podstawie „Metodyki oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych, biologicznych i chemicznych” (wg ATP-45D - a docelowo ATP-45F - aktualnie obowiązującego w systemie prognozowania skażeń NATO) lub w formie opisowej).

⁵² Szczegółowy zakres zadań reguluje rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 lutego 2024 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i powiadamiania o ich wystąpieniu oraz właściwości organów w tych sprawach (Dz. U. z 2024 r. poz. 290).

⁵³ Dz. U. z 2023 r. poz. 2286.

Należy nadmienić, że realizacja zadań w ramach KSWSiA przez resortowe systemy wykrywania i alarmowania o skażeniach oraz organy i jednostki organizacyjne dokonujące analizy i oceny sytuacji skażeń oraz dokonujące opracowywania, ogłaszania i wprowadzania działań interwencyjnych - nie zmienia ich podległości organizacyjnej.

W przypadku wystąpienia skażeń chemicznych na morzu zadania w ramach KSWSiA realizują m.in. siły i środki resortu gospodarki morskiej, spraw wewnętrznych i administracji oraz obrony narodowej. Za monitoring i zwalczanie skażeń chemicznych na morzu odpowiedzialna jest Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa. Stosuje ona procedury zawarte w Krajowym Planie Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego⁵⁴. Na morzu prowadzony jest monitoring polskich obszarów morskich pod kątem zanieczyszczeń olejowych. Urząd Morski w Gdyni prowadzi zwiad lotniczy oraz (w ramach współpracy z Europejską Agencją Bezpieczeństwa Morskiego EMSA, która w ramach usługi CleanSeaNet dostarcza zobrazowania satelitarne plam olejowych) analizę zdjęć satelitarnych. Ponadto, w przypadku wystąpienia skażeń chemicznych do akcji kierowany jest statek Służby SAR "M/V Kapitan Poinc".

Reagowanie na zagrożenia skażeniami, w tym rozpoznanie zagrożeń, alarmowanie i ostrzeganie, ochrona ludności i podejmowanie przedsięwzięć profilaktycznych jest jednym z zadań realizowanych w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Administracji (MSWiA) oraz przez służby podległe i nadzorowane przez ministra właściwego do spraw wewnętrznych. Służby te, tj. Policja, Straż Graniczna i Państwowa Straż Pożarna działają na podstawie właściwych ustaw kompetencyjnych, określających zadania i uprawnienia do prowadzenia działań, w tym związanych z sytuacjami wystąpienia skażeń i zakażeń.

W sytuacji zagrożenia skażeniami reagowanie - w zakresie właściwości Ministra SWiA - dotyczy w szczególności:

- pozyskiwania danych i ocen z monitoringu skażeń;
- ostrzegania i alarmowania ludności o zagrożeniach;

⁵⁴ Podstawową jednostką tworzącą system wykrywania i alarmowania określony w Krajowym Planie Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego jest Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa (Służba SAR), w skład której wchodzi:

- Morskie Ratownicze Centrum Koordynacyjne;
- Pomocnicze Centrum Koordynacyjne;
- Stacje Ratownictwa Morskiego;
- Brzegowe Stacje Ratownicze.

Do zadań Morskiej Służby Poszukiwania i Ratownictwa (Służby SAR) należy m.in.:

- planowanie, prowadzenie i koordynowanie akcji zwalczania zanieczyszczeń na morzu;
- utrzymanie w gotowości sił i środków do zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego;
- współdziałanie podczas akcji ratowniczych z innymi jednostkami organizacyjnymi, w tym Marynarką Wojenną,
- współdziałanie z odpowiednimi Służbami innych państw, w szczególności podczas akcji poszukiwawczych i ratowniczych oraz zwalczania zanieczyszczeń na morzu.

- prowadzenie działań związanych z ochroną ludności (działań interwencyjnych);
- aktualizacji i wprowadzania procedur postępowania w sytuacjach awaryjnych;
- wykorzystywania doradztwa ekspertów.

11.1 Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy

Służbą wiodącą w ogólnokrajowym systemie organizacji działań ratowniczych jest Państwowa Straż Pożarna (PSP). Realizuje ona zadania w ramach Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego (KSRG) mającego na celu ochronę życia, zdrowia, mienia i środowiska poprzez: walkę z pożarami i innymi klęskami żywiołowymi, ratownictwo techniczne, chemiczne, a także ratownictwo ekologiczne i medyczne.

Jednostki ratowniczo-gaśnicze PSP wyposażone są w specjalistyczny sprzęt do identyfikacji i pomiaru stężenia substancji, środki przeznaczone do neutralizacji i sorpcji materiałów chemicznych oraz zbiorniki do cieczy niebezpiecznych, a także sprzęt przeznaczony do ich przepompowywania. PSP dysponuje sprzętem, który może zostać użyty w działaniach związanych z usuwaniem zagrożeń chemicznych i ekologicznych, w tym również wybrzeża morskiego i akwenów zamkniętych. W ramach odwodów operacyjnych krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego funkcjonują 53 specjalistyczne grupy ratownictwa chemicznego, z tego 11 na wybrzeżu.

11.2 System Wykrywania Skażeń

Do celów zapobieżenia skutkom klęsk żywiołowych lub ich likwidacji może wystąpić konieczność użycia wydzielonych specjalistycznych sił i środków SZ RP, oddanych do dyspozycji administracji rządowej lub samorządowej, które są przygotowane również do działania w sytuacji skażeń wybrzeża morskiego naszego kraju.

SZ RP do przeciwdziałania i reagowania skutkom wystąpienia zagrożeń posiadają niezbędny, dobrze zorganizowany system wykrywania skażeń oraz podsystem ratownictwa chemicznego, które zapewniają ochronę m.in. jednostkom organizacyjnym MON. Wykorzystując przygotowany potencjał ludzki, organizacyjny i techniczno-materiałowy, system wykrywania skażeń i podsystem ratownictwa chemicznego SZ RP, w ramach współdziałania ze strukturami reagowania kryzysowego układu pozamilitarnego, wspiera działania zarówno KSWSiA, jak również krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego.

System Wykrywania Skażeń w SZ RP tworzą:

- Centralny Ośrodek Analizy Skażeń (COAS);
- Ośrodki Analizy Skażeń (od szczebla brygady do Rodzaju Sił Zbrojnych);
- Jednostki wykrywania zagrożeń (monitoringu);
- Laboratoria analityczne.

11.3 Podsystem Wczesnego Ostrzegania

Część sił i środków Systemu Wykrywania Skażeń w SZ RP, funkcjonująca w Stałej Gotowości Bojowej, tworzy Podsystem Wczesnego Ostrzegania (PWO). Jego zadaniem jest wykrywanie i analizowanie zagrożeń oraz alarmowanie, uprzedzanie i ostrzeganie wojsk w czasie „P”. Skład PWO i gotowość do działania określa „Plan działania Systemu Wykrywania Skażeń Sił Zbrojnych RP”.

Jednostki wykrywania zagrożeń (monitoringu) wytypowane do PWO prowadzą monitoring skażeń w przydzielonych im strefach odpowiedzialności. Rozpoznanie i identyfikacja skażeń prowadzona jest przy użyciu wyspecjalizowanych pododdziałów wojsk chemicznych po stwierdzeniu przesłanek skażenia lub możliwości ich wystąpienia. Meldunki o zaistniałych zdarzeniach sporządza się zgodnie z obowiązującymi dokumentami i instrukcjami, a następnie przesyła do przełożonych w systemie dowodzenia. Meldunki o sytuacji skażeń z poszczególnych ogniw Systemu Wykrywania Skażeń przesyłane są w systemie Dyżurnych Służb Operacyjnych, zgodnie ze schematem obiegu informacji w PWO SZ RP. Do COAS meldunki przesyłane są poprzez DSO SZ RP.

11.4 Podsystem ratownictwa chemicznego

Zasadniczym celem funkcjonowania Podsystemu Ratownictwa Chemicznego jest ocena zagrożenia oraz likwidacja skutków skażeń chemicznych i promieniotwórczych. Podsystem Ratownictwa Chemicznego przeznaczony jest do zapewnienia bezpieczeństwa jednostkom wojskowym w przypadku wystąpienia skażeń powstałych w skutek awarii chemicznych (wypadku promieniotwórczego), aktów terroru z użyciem broni masowego rażenia lub uwolnienia toksycznych środków przemysłowych.

W ramach podsystemu, w zakresie rozpoznania i likwidacji skażeń chemicznych i promieniotwórczych, wojska chemiczne utrzymują w gotowości elementy reagowania, z których tworzone jest doraźnie Zgrupowanie Zadaniowe Ratownictwa Chemicznego (ZZRCh).



Rys. 25 Przykład bomby napełnionej BST o wagomiarze ok. 100 kg

Źródło: www.wikipedia.org.pl

12. Strategiczno-operacyjne przedsięwzięcia szkoleniowe

W ramach przygotowania do działań w sytuacjach kryzysowych, w tym będących skutkiem odnalezienia amunicji chemicznej oraz innych substancji toksycznych stwarzających zagrożenie życia, zdrowia i środowiska, organizowane są ćwiczenia i szkolenia międzyresortowe.

Ćwiczenia organizowane w Centralnym Ośrodku Analizy Skażeń uwzględniają w swoich założonych celach doskonalenie umiejętności współdziałania elementów Systemu Wykrywania Skażeń SZ RP z układem pozamilitarnym, przykładowo: Mobilne Laboratorium OPBMR w ramach szkolenia doskonalącego uczestniczy w ćwiczeniach i szkoleniach organizowanych przez Państwową Straż Pożarną i Jednostki Ratownictwa Chemicznego. Jednocześnie, Centrum Szkolenia Obrony Przed Bronią Masowego Rażenia w SZ RP jest organizatorem specjalistycznych kursów, w których uczestniczą przedstawiciele instytucji i jednostek organizacyjnych zarówno MON, jak i spoza resortu obrony narodowej.

13. Końcowa analiza w zakresie możliwości wystąpienia zagrożeń wynikających z zalegania materiałów niebezpiecznych w obszarach morskich RP (podejście MSWiA)

13.1 Podział zagrożeń

Dokonując podziału zagrożeń wzięto pod uwagę przekazane przez Rządowe Centrum Bezpieczeństwa „Wskazówki do przygotowania (aktualizacji) planów zarządzania kryzysowego”, w oparciu, o które w dokumencie pn. „Plan zarządzania kryzysowego MSWiA” wyszczególniono następujące kategorie zagrożeń:

I. KATEGORIA – zagrożenia, wobec których reagowanie mieści się w kompetencji ministra kierującego działami sprawy wewnętrzne i administracja publiczna. W tym zakresie zadania realizowane są według procedur określonych w planie zarządzania kryzysowego właściwego działu, samodzielnie lub we współpracy z organami i jednostkami organizacyjnymi podległymi lub nadzorowanymi przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji.

II. KATEGORIA – zagrożenia wyszczególnione w siatce bezpieczeństwa Krajowego Planu Zarządzania Kryzysowego, gdzie minister kierujący działami sprawy wewnętrzne i administracja publiczna został wskazany, jako organ wiodący w fazie reagowania. Do tego katalogu włącza się również zagrożenia, w stosunku, do których samodzielne działania podejmowane przez Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji nie będą wystarczające i wymagają wsparcia innych ministrów/kierowników urzędów centralnych. W tym zakresie realizacja zadań prowadzona jest według procedur MSWiA oraz aktów normatywnych o charakterze wewnętrznym, zapewniających ich spójność ze wskazaniami z KPZK.

III. KATEGORIA – zagrożenia wyszczególnione w siatce bezpieczeństwa Krajowego Planu Zarządzania Kryzysowego, gdzie minister kierujący działami sprawy wewnętrzne i administracja publiczna został wskazany, jako organ współpracujący w fazie reagowania.

13.2 Charakterystyka i identyfikacja zagrożeń oraz ocena ryzyka ich wystąpienia

Przy określaniu przyczyny i skutków wystąpienia danego zagrożenia dla kategorii I wykorzystano tylko ten zakres informacyjny, który jest związany z realizacją zadań ministra właściwego do spraw wewnętrznych i administracji publicznej.

Zgodnie z przyjętą metodyką, przy dokonywaniu oceny zagrożeń kategorii I zastosowano następujące wagi:

- **prawdopodobieństwo wystąpienia:**

1 – bardzo rzadkie, 2 – rzadkie, 3 – możliwe, 4 – prawdopodobne, 5 – bardzo prawdopodobne;

- **skutki:**

A – nieistotne, B – małe, C – średnie, D – duże, E – katastrofalne.

Na podstawie dokonanej analizy określone zostało **ryzyko poszczególnych zagrożeń** oznaczone kolorem:

- **niebieskim** – ryzyko minimalne,
- **zielonym** – małe ryzyko,
- **żółtym** – ryzyko średnie,
- **czerwonym** – ryzyko duże,
- **brunatnym** – ekstremalne ryzyko.

Podobną metodykę zastosowano przy tworzeniu oceny ryzyka w Krajowym Planie Zarządzania Kryzysowego. Dla określenia poziomu akceptacji ryzyka przyjęto 4 kategorie akceptacji ryzyka:

- **ryzyko akceptowane (A)** – nie są wymagane żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa, akceptowane są aktualne rozwiązania i przypisane im siły i środki oraz działania monitorujące;
- **ryzyko tolerowane (dopuszczalne) (T)** – należy dokonać oceny alternatyw, czy wprowadzenie zmian organizacyjnych, prawnych bądź funkcjonalnych przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa lub jego poczucia;
- **ryzyko warunkowo tolerowane (WT)** – należy wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa i ulepszyć stosowane rozwiązania,
- **ryzyko nieakceptowane (N)** – należy podjąć natychmiastowe działania w celu zwiększenia bezpieczeństwa oraz wprowadzić dodatkowe/nowe rozwiązania.

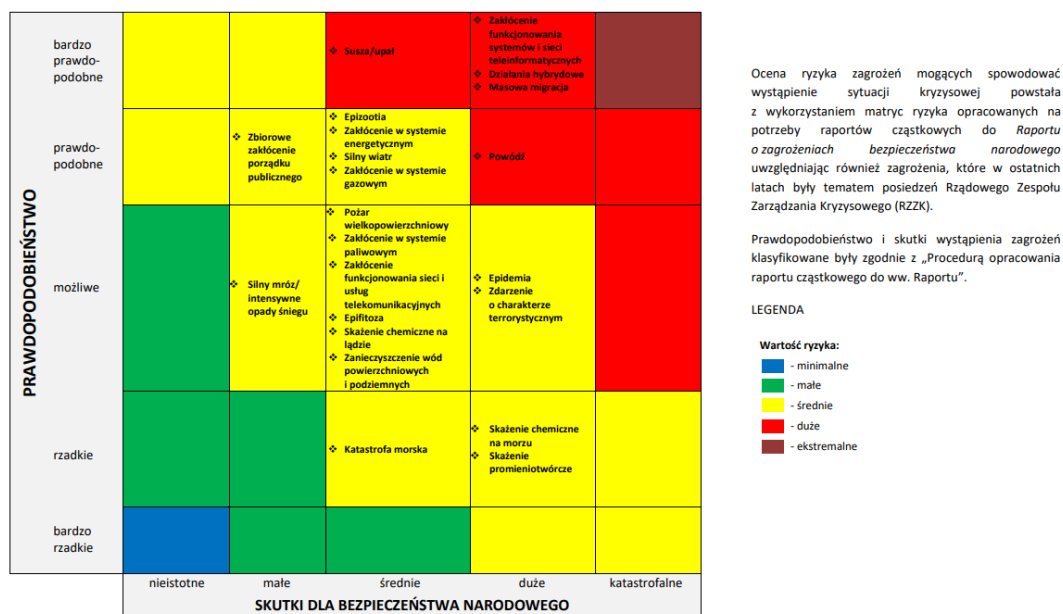
13.3 Uszeregowanie zidentyfikowanych zagrożeń

W ramach działów administracji rządowej: sprawy wewnętrzne oraz administracja publiczna w Krajowym Planie Zarządzania Kryzysowego edycja 2025 określono zadania dla ministra kierującego tymi działami, gdzie w fazie reagowania pełni rolę:

wiodącą dla 11 zagrożeń:	współpracującą dla 11 zagrożeń:
A. powódź	a) epidemia
B. susza/upał	b) zakłócenie funkcjonowania systemów i sieci teleinformatycznych
C. silny wiatr	c) epizootia
D. pożar wielkopowierzchniowy	d) zakłócenie w systemie energetycznym
E. skażenie chemiczne na lądzie	e) zakłócenie w systemie paliwowym
F. katastrofa morska	f) zakłócenie w systemie gazowym
G. zdarzenie o charakterze terrorystycznym	g) zakłócenie funkcjonowania sieci i usług telekomunikacyjnych
H. skażenie promieniotwórcze	h) skażenie chemiczne na morzu⁵⁵
I. zbiorowe zakłócenie porządku publicznego	i) epifitoza
J. silny mróz/intensywne opady śniegu	j) zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych
K. masowa migracja	k) działania hybrydowe (w tym spowodowanie skażenia zatopioną bronią chemiczną).

⁵⁵ Określenie „skażenie chemiczne na morzu” ma w KPZK znaczenie szersze i nie oznacza automatycznie skażenia bronią chemiczną. W katalogu przyczyn tego zagrożenia KPZK wymienia m.in. awarie i wypadki podczas transportu, nielegalne postępowanie z odpadami, pożary/wybuchy ładunków chemicznych, a jedną z możliwych przyczyn jest również **uwolnienie BST z zatopionych składowisk broni chemicznej**, spowodowane m.in. korozją pojemników. Innymi słowy, BST to tylko jeden z wariantów źródłowych skażenia chemicznego w środowisku morskim, a nie synonim całej kategorii zagrożenia.

Jednocześnie w ramach przeprowadzonej analizy przez Zespół Zarządzania Kryzysowego MSWiA na potrzeby sporządzenia Raportu o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego zidentyfikowano dodatkowe zagrożenia, wobec których reagowanie mieści się w kompetencjach ministra właściwego do spraw wewnętrznych i administracji publicznej.



Rys. 26 Matryca ryzyka na podstawie KPZK

PRAWDOPODOBIENSTWO	bardzo prawdopodobne				❖ Dezinformacja w zakresie rzeczywistej skali skażenia	
	prawdopodobne			❖ Zakłócenie w systemie energetycznym dla instalacji przesyłowych po dnie morza (Szwecja –Polska) ❖ Zanieczyszczenie wód powierzchniowych wód terytorialnych		
	możliwe			❖ Zakłócenie w systemie paliwowym ❖ Pożar wielkopowierzchniowy ❖ Epifitoza fauny ❖ Zakłócenia procesów inwestycyjnych na polskich akwenach wodnych	❖ Zakłócenie funkcjonowania systemów i sieci teleinformatycznych	
	rzadkie		❖ Skażenie chemiczne na dnie morza (BST) w odniesieniu do zagrożenia dla flory i fauny	❖ Zakłócenie w systemie gazowym ❖ Katastrofa morska	❖ Skażenie chemiczne na morzu ❖ Skażenie chemiczne na lądzie (linii brzegowej)	
	bardzo rzadkie		❖ Skażenie chemiczne na dnie morza (BST) w odniesieniu do zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi			
		nieistotne	małe	średnie	duże	katastrofalne
SKUTKI DLA BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO						

Rys. 27 Matryca ryzyka w ujęciu MSWiA

LEGENDA

Wartość ryzyka:

- minimalne
- małe
- średnie
- duże
- ekstremalne

W pierwszej matrycy (KPZK) pozycja „skażenie chemiczne na morzu” została oceniona w ujęciu ogólnym – jako jedna, szeroka kategoria zdarzeń – i ma ryzyko średnie. W drugiej matrycy zagrożenie to zostało rozbite na dwa elementy składowe: „skażenie chemiczne na dnie morza (BST) w odniesieniu do życia i zdrowia ludzi” oraz „skażenie chemiczne na dnie morza (BST w odniesieniu do flory i fauny”. Oba te pod-scenariusze umieszczono w strefie niskich ryzyk (bardzo rzadkie i o małych skutkach), co daje ocenę: ryzyko małe.

Różnica między matrycami polega więc na poziomie uogólnienia: w ujęciu zbiorczym („skażenie chemiczne na morzu”) ryzyko klasyfikuje się jako średnie, natomiast po wydzieleniu komponentów związanych z zalegającymi BST na dnie – każdy z nich otrzymuje ocenę małą. Zatem w świetle dostępnych badań i ustaleń oddziaływanie BST na środowisko w ujęciu ogólnym uznaje się za mało prawdopodobne, choć nie można go całkowicie wykluczyć.

14. Wnioski

Szczegółowa analiza materiałów i zebranych informacji dotyczących zidentyfikowanych ilości i rodzajów materiałów niebezpiecznych przygotowana na potrzeby Zespołu wykazała, że około 40% polskich obszarów morskich zostało szczegółowo rozpoznanych batymetrycznie⁵⁶. Na sprawdzonym terenie sklasyfikowano prawie 760 obiektów oraz 45 obszarów, na których mogą znajdować się materiały niebezpieczne⁵⁷.

Materiały niebezpieczne podzielono na:

- broń konwencjonalną – około 160 obiektów (materiały wybuchowe, amunicja oraz broń);
- broń chemiczną – 1 obiekt;
- wraki – około 600 obiektów – w tym 22 uznanych za niebezpieczne (na nich lub w ich bezpośredniej bliskości stwierdzono występowanie amunicji konwencjonalnej, paliw i substancji ropopochodnych lub broni chemicznej).

Obszary podzielono na:

- obszary prawdopodobnego występowania broni konwencjonalnej – wykazano 42 obszary. Przedstawione informacje nie określają położenia konkretnych obiektów niebezpiecznych, lecz wskazują na możliwość znalezienia takich obiektów lub ich pozostałości na danym obszarze. Dane dotyczące zalegania min morskich są szacunkowe;
- obszary prawdopodobnego występowania BST – wykazano 3 obszary, na których istnieje możliwość znalezienia broni chemicznej lub BST.

Jednocześnie z analizy materiałów wykorzystanych na potrzeby niniejszej analizy wynika m.in., że większość BST ulega rozkładowi w wodzie morskiej i tworzy zwykle mniej toksyczne, rozpuszczalne w wodzie związki. Szybkość procesu hydrolizy (w porównaniu do procesu uwalniania się trujących związków) powoduje, że BST nie stwarzają dużego lub ekstremalnego zagrożenia dla środowiska morskiego. Wyjątkiem w tym kontekście jest lepki iperyt, a także Clark I, adamsyt oraz inne związki zawierające arsen, głównie z uwagi na jego trwałe zaleganie w środowisku morskim. Zasadniczo obecność uwolnionych BST może zniszczyć tylko te żywe organizmy, które znalazły się w krótkim czasie w bezpośrednim sąsiedztwie tych środków. Obecna w Bałtyku ciężka amunicja, jak również zbrylony iperyt nie są podatne na przemieszczanie przez prądy morskie, co uprawdopodobnia minimalne ryzyko ich wyrzucenia na brzeg.

Dotychczas nie stwierdzono przypadków wystąpienia zagrożenia dla konsumentów spowodowanego spożyciem skażonych ryb. Zgodnie z wynikami badań przeprowadzonych przez Morski Instytut Rybacki – PIB, zleconych na potrzeby

⁵⁶ Nie uwzględniono wód Zalewu Szczecińskiego ze względu na fakt, że na tym obszarze nie zostały zdefiniowane trasy HELCOM.

⁵⁷ Dane z rejestru zatopionych materiałów niebezpiecznych prowadzonego przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej, stan na 7 listopada 2025 r. Dane w rejestrze są aktualizowane za każdym razem, gdy do Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej wpływa nowa informacja.

Zespołu Międzyresortowego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, ustalono, że zagrożenie dla ekosystemu mogą stanowić te związki chemiczne, które zawierają arsen, ale nie iperyt, ponieważ iperyt nie akumuluje się w mięśniach ryb⁵⁸.

Należy również przyjąć, że na podstawie dotychczasowych badań (przeprowadzonych na ssakach) ryzyko takiego zagrożenia jest niewielkie.

Podwyższony poziom stężeń Clarku I, Clarku II oraz lepkiego iperytu i adamsytu, który może być obecny w bezpośrednim sąsiedztwie zatopionej amunicji, nie stanowi zagrożenia dla fauny i flory morskiej, głównie z uwagi na bardzo ograniczony zasięg oddziaływania tych środków.

Ryzyko zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi wynikające z zalegania w Bałtyku BST jest ograniczone i dotyczy w szczególności:

- zalegającej w osadach dennych amunicji, która podczas sztormów i intensywnego falowania jest podatna na odstonienie i wyrzucenie na plażę⁵⁹;
- przypadków wyłowienia amunicji chemicznej lub lepkiego iperytu przez rybaków łowiących sieciami dennymi - wówczas iperyt może ulec rozgnieceniu w trakcie trałowania lub wybierania z sieci, co może skutkować skażeniem⁶⁰.

Powyższe przesłanki posłużyły do opracowania oceny ryzyka zagrożeń chemicznych na dnie morza (rys. 23 i rys. 24) mogących spowodować wystąpienie sytuacji kryzysowej zagrażającej życiu i zdrowiu ludzi oraz bezpieczeństwu fauny i flory morskiej⁶¹. W kontekście skutków dla bezpieczeństwa narodowego, prawdopodobieństwo wystąpienia ww. zagrożeń zidentyfikowano, jako „małe”. Konsekwencją przyjęcia takiej oceny ryzyka powinno być jej uwzględnienie przez organy administracji publicznej właściwe w zakresie podejmowania decyzji o sposobach neutralizacji zagrożeń BST Morza Bałtyckiego.

Występowanie zatopionej klasycznej amunicji w postaci pocisków artyleryjskich, bomb lotniczych, głowic torped oraz min morskich obecnie nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla ludzi, a rozwiązania systemowe w zakresie usuwania

⁵⁸ „Raport z prac wykonanych w ramach zadania 2.5. Opracowanie koncepcji analizy wpływu zalegających materiałów niebezpiecznych na ichtiofaunę Morza Bałtyckiego i sektor rybołówstwa wraz z opisem aktualnego stanu”, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia 2024 r.

⁵⁹ Ostatnie potwierdzone zdarzenie wyrzucenia BST na polską plażę: Darłówek, lipiec 1955 r. – na plażę wyrzuciło skorodowany pojemnik z iperytem siarkowym; w wyniku kontaktu z substancją poparzeń chemicznych doznało ponad 100 dzieci (oraz kilku dorosłych) przebywających na koloniach. Zdarzenie miało miejsce na odcinku wybrzeża położonym na południowy zachód od Bornholmu, wzdłuż dawnych tras transportu do rejonów zrzutów. Zdarzenie to jest szeroko odnotowane w literaturze i raportach (m.in. HELCOM).

⁶⁰ Ostatnie potwierdzone zdarzenie wyłowienia BST przez polskich rybaków: 9 stycznia 1997 r. na południowym Bałtyku polski trawler WŁA-206 (ok. 30 Mm na północ od Władysławowa) wyciągnął w sieciach zbrylenie lepkiego iperytu (ok. 5–7 kg). W wyniku bezpośredniego kontaktu 8 członków załogi doznało oparzeń chemicznych.

⁶¹ Do sporządzenia matrycy wykorzystano matryce ryzyka opracowane na potrzeby raportów cząstkowych do *Raportu o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego*, uwzględniając zagrożenia, które w ostatnich latach były tematem posiedzeń Rządowego Zespołu Zarządzania Kryzysowego (RZZK). Prawdopodobieństwo i skutki wystąpienia zagrożeń klasyfikowane były zgodnie z *Procedurą opracowania raportu cząstkowego* do ww. Raportu.

tego typu materiałów niebezpiecznych i zabezpieczenia stref niebezpiecznych przed dostępem osób postronnych daje gwarancję bezpieczeństwa osób korzystających z polskiego morza w celach turystycznych i sportowych. Niemniej jednak każde prace podwodne, hydrotechniczne prowadzone na dnie Morza Bałtyckiego powinny rozpoczynać się rozpoznaniem minerskim i być nadzorowane przez specjalistów w zakresie materiałów wybuchowych pochodzenia wojskowego.

Wiedza na temat ilości i stanu zatopionych materiałów niebezpiecznych jest poszerzana w sposób ciągły. Ma na to wpływ nie tylko Państwowy Monitoring Środowiska prowadzony przez Inspekcję Ochrony Środowiska wraz ze współpracującymi podmiotami. Równocześnie, dodatkowe istotne źródła informacji stanowią badania realizowane w ramach projektów naukowych, finansowanych z zasobów własnych jak również z funduszy międzynarodowych, oraz badania prowadzone przez prywatne podmioty w ramach przygotowania pod inwestycje prowadzone na obszarach morskich, w tym związane z budową morskich farm wiatrowych.

Jednocześnie celowe jest prowadzenie dalszych, kompleksowych badań w obszarze zarówno lokalizacji zatopionej broni chemicznej, jak i procesów fizykochemicznych zachodzących pomiędzy BST a środowiskiem morskim, celem potwierdzenia efektu ekologicznego, zdrowotnego czy gospodarczego zjawiska. Wydaje się to szczególnie istotne w kontekście występujących różnic pomiędzy opiniami stricte teoretycznymi a wynikami badań empirycznych, co do istoty ryzyka. Rzetelne dane biologiczne i chemiczne odnoszące się do wpływu zatopionych BST na środowisko morskie oraz zdrowie ludzi powinny - w dłuższej perspektywie - stanowić podstawę decyzji podejmowanych w zakresie neutralizacji materiałów stanowiących największe zagrożenie, z uwzględnieniem aktualnej oceny ryzyka.

Literatura

- Akademia Marynarki Wojennej, Materiały z sympozjum naukowego pt. „Broń chemiczna zatopiona w Bałtyku”, Gdynia 1998;
- Bełdowski J., Grabowski M., Amunicja chemiczna w Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej, Instytut Oceanologii - PAN, https://old.iopan.pl/IO_PAN_Amunicja_w_PL_obszarach_MFW.pdf [dostęp: 12.11.2025];
- CHEMSEA Findings, Results from the CHEMSEA project - Chemical MUNITIONs Search and Assessment (2014);
- Fauser P. i inni, „Chemical warfare agents and their risk assessment in Daphnia magna and fish in the Baltic Sea - 15 years of measurements”, *Journal of Hazardous Materials Advances*, vol 12, 2023;
- HELCOM CHEMU, Report on Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea, s. 32 <https://archive.iwlearn.net/helcom.fi/stc/files/Publications/OtherPublications/1994ReportChemicalMunitionsDumpedInTheBalticSea.pdf?utm> [dostęp: 12.11.2025];
- Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Analiza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem statków zatopionych podczas I i II wojny światowej. Informacja na temat działań podjętych w związku z zanieczyszczeniami przez Parlament Europejski, Komisje Helsińska oraz rządy innych państw, OE-364, 2021;
- Kancelaria Senatu, Biuro Analiz, Dokumentacji i Korespondencji, Ekspertyza dotycząca zanieczyszczeń Morza Bałtyckiego, ze szczególnym uwzględnieniem broni chemicznej oraz innych chemikaliów, Warszawa 2021, Opinie i ekspertyzy OE-362;
- Kasperek T., „Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim”, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2000;
- Korzeniewski K., „Bojowe środki trujące w wodach południowego Bałtyku”, *Wiadomości chemiczne* 1996, t. 50;
- Makles Z., Śliwakowski M., „Broń chemiczna zatopiona w Polskiej Strefie Ekonomicznej Morza Bałtyckiego a bezpieczeństwo ludzi gospodarczo wykorzystujących zasoby morza”, *Biuletyn WICHiR*, Warszawa, 1997;
- Michalak J., „Identyfikacja zagrożeń powodowanych przez zatopioną w Morzu Bałtyckim amunicję chemiczną”, *Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego*, t. XIII, 2019;
- Miętkiewicz R., Analiza nr 2/2022 Problem amunicji chemicznej i konwencjonalnej zatopionej na Morzu Bałtyckim w aspekcie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na polskich obszarach morskich, Instytut Polityki Energetycznej 2022;
- Missiaen T. i inni, Evaluation of a chemical munition dumpsite in the Baltic Sea based on geophysical and chemical investigations, *Science of the Total Environment* 2010;
- Ostojski M. S. i inni, „Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim w wyniku działań wojennych”, IMGW-PIB, 2010;

- Raport z prac wykonanych w ramach zadania 2.5. Opracowanie koncepcji analizy wpływu zalegających materiałów niebezpiecznych na ichtiofaunę Morza Bałtyckiego i sektor rybołówstwa wraz z opisem aktualnego stanu, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia 2024 r.;
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23 lutego 2024 r. w sprawie systemów wykrywania skażeń i właściwości organów w tych sprawach (Dz.U. 2024 poz. 290);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 września 2023 r. w sprawie oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych i niebezpiecznych (Dz. U. z 2023 r. poz. 2286);
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Krajowy Plan Zarządzania Kryzysowego 2025, <https://www.gov.pl/web/rcb/krajowy-plan-zarzadzania-kryzysowego> [dostęp: 12.11.2025];
- Sanderson H. i inni, „Screening level fish community risk assessment of chemical warfare agents in the Baltic Sea”, *Journal of Hazardous Materials* 2008, 154 (1-3);
- Strona internetowa Interreg Baltic Sea Region, projekt MUNIMAP, <https://interreg-baltic.eu/project/munimap/> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa Komisji Europejskiej, CHEMSEA – projekt rozwiązania problemu amunicji chemicznej w Morzu Bałtyckim, https://ec.europa.eu/regional_policy/pl/projects/poland/chemsea-tackles-problem-of-chemical-munitions-in-the-baltic-sea [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa Komisji Europejskiej, informacje na temat projektu Modelling of Ecological Risks related to Sea-dumped Chemical Weapons (MERCW), <https://cordis.europa.eu/project/id/13408/pl> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu Baltwreck, <https://baltwreck.eu/> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu BASTA, <https://www.basta-munition.eu/index.html> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu DAIMON 2, <http://www.daimonproject.com/> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu MarTERA ProBaNNt, <https://www.probannt-munition.eu/> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu MMinE-SwEEPER <https://mminesweeper-munition.eu/> [dostęp: 12.11.2025];
- Strona internetowa projektu MUNI RISK, <https://muni-risk.eu/> [dostęp: 12.11.2025];
- Wałachowski J., Biuletyn Centrum Szkolenia OPBMR. Broń chemiczna na Bałtyku, Akademia Sztuki Wojennej 2021, nr 2;
- Zarządzenie nr 150 Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 września 2020 r. w sprawie powołania Międzyresortowego Zespołu ds. zagrożeń wynikających z zalegających w obszarach morskich RP materiałów niebezpiecznych (M.P. 2000, poz. 887).