



Baltic Sea Region  
Programme 2007-2013

Współfinansowano ze Środków Unii Europejskiej  
(Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego)



+023 P127 C043 A--.-



EGZEMPLARZ BEZPŁATNY



**CHEMSEA**  
CHEMICAL MUNITIONS  
SEARCH & ASSESSMENT



**Baltic Sea Region**  
Programme 2007-2013

# **ZATOPIONA AMUNICJA CHEMICZNA**

## **PORADNIK DLA ZAŁÓG KUTRÓW RYBACKICH**

Redakcja: kmdr por. dr Jarosław MICHALAK  
Akademia Marynarki Wojennej

## SPIS TREŚCI

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Wstęp                                                                               | 3  |
| 1 Krótka charakterystyka broni chemicznej                                           | 4  |
| 2 Oficjalne i nieoficjalne rejony zatopienia amunicji chemicznej w Morzu Bałtyckim  | 7  |
| 3 Zagrożenia spowodowane kontaktem z amunicją chemiczną zatopioną w Morzu Bałtyckim | 23 |
| 4 Obecny stan zatopionej amunicji chemicznej                                        | 37 |
| 5 Procedury postępowania w przypadku wyłowienia amunicji chemicznej                 | 42 |

## WSTĘP

Jednym z podstawowych elementów bezpieczeństwa każdego obywatela jest jego wysoki poziom świadomości o zagrożeniach na jakie może napotkać każdego dnia. Dzięki odpowiedniej wiedzy dotyczącej zagrożeń jesteśmy w stanie odpowiednio się do nich przygotować i kiedy nadejdzie taka potrzeba zareagować. Wychodząc naprzeciw tej tezie uczestnicy międzynarodowego projektu badawczego współfinansowanego przez Unię Europejską CHEMSEA, którego celem było poszukiwanie i ocena stanu powojennej amunicji chemicznej zatopionej w Morzu Bałtyckim, przygotowali poradnik dotyczący zagrożeń powodowanych przez powojenną amunicję chemiczną zatopioną w Morzu Bałtyckim. Publikacja skierowana jest głównie do ludzi zajmujących się połowem ryb czyli tych, którzy w codziennej pracy narażeni są na bezpośredni kontakt z amunicją chemiczną oraz bojowymi środkami trującymi i produktami ich rozkładu. W poradniku, oprócz podstawowych informacji dotyczących broni chemicznej, jej rodzajów i miejsc zatopienia znajdziecie Państwo ilustracje charakteryzujące amunicję chemiczną oraz instrukcje postępowania w przypadku wyłowienia amunicji. Poradnik zawiera także wykazy najważniejszych instytucji odpowiedzialnych za reagowanie w przypadku skażenia statku wraz z aktualnymi numerami telefonów.

## KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA BRONI CHEMICZNEJ

Broń chemiczna zaliczana jest do **broni masowego rażenia**. Jej zasadniczym przeznaczeniem jest wyeliminowanie z walki żołnierzy oraz utrudnienie wykorzystania terenu i środków technicznych. Broń chemiczną stanowią bojowe środki trujące oraz środki do ich przenoszenia i rozprzestrzeniania w rejonie walki. Cechuje ją możliwość wywołania skażeń na dużych obszarach, często znacznie oddalonych od rejonu użycia oraz możliwość eskalacji skażeń począwszy od chwilowego obezwładnienia człowieka aż do spowodowania jego śmierci. Trucizny stosowane jako bojowe środki trujące cechuje także wyjątkowa zdolność wnikania ich do organizmu różnymi drogami (drogi oddechowe, skóra, oczy).

Pierwszy raz na masową skalę użyto broni chemicznej w czasie I wojny światowej. Miało to miejsce 22 kwietnia 1915 roku niedaleko miejscowości Ypres na terenie dzisiejszej Belgii. Wówczas to wojska niemieckie uwolniły z 1600 dużych i 4130 mniejszych butli chlor. W wyniku tych działań około 15 tys. żołnierzy uległo zatruciom z czego 5 tys. zmarła. Broni użyto pomimo podpisania w 1899 r. Deklaracji haskiej zabraniającej używania pocisków wypełnionych gazem duszącym i trującym.



*Rys. 1. Atak gazowy z użyciem chloru przeprowadzony podczas I Wojny Światowej, źródło: wikipedia*

Do chwili obecnej broń chemiczna użyta była:

- w Maroku, Etiopii i Chinach – okres międzywojenny;
- do eksterminacji ludności w niemieckich obozach zagłady (cyklon B) – okres II Wojny Światowej;
- w Wietnamie, Iraku, Japonii, Syrii – okres powojenny.

Doskonalenie arsenałów broni chemicznej trwało do lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia, kiedy to mocarstwa zbrojeniowe zaczęły wycofywać się z koncepcji użycia broni chemicznej uznając ją jako nieefektywną (w tym okresie broń chemiczna użyta została w Wietnamie i Iraku). Skutkiem zmiany koncepcji wykorzystania broni chemicznej było powstanie problemu co zrobić z sięgającymi kilkudziesięciu tysięcy ton zapasami broni chemicznej. Rozpad Związku Radzieckiego oraz odkrycie dużych arsenałów amunicji chemicznej w Iraku doprowadziły do podpisania w 1993 r.

Traktatu Paryskiego – Konwencji o zakazie broni chemicznej (Chemical Weapons Convention – CWC), która weszła w życie w 1997 roku po ratyfikacji przez odpowiednią liczbę państw.

### *Klasyfikacja bojowych środków trujących*

Najbardziej niebezpieczną właściwością bojowych środków trujących jest ich *toksyczność*, którą definiuje się jako właściwość szkodliwego oddziaływania na organizm żywy. Ze względu na szkodliwe oddziaływania na różne systemy organizmów żywych bojowe środki trujące dzieli się na następujące grupy:

- paralityczno-drgawkowe – najgroźniejsze i zarazem najskuteczniejsze środki trujące, które wpływają na układ nerwowy człowieka prowadząc do śmierci. Do tej grupy należą sarin, soman, tabun i V-gazy;
- parzące – powodujące zewnętrzne i wewnętrzne oparzenia. Przedstawicielami tej grupy są: iperyt siarkowy i azotowy, luizyt;
- ogólnotrujące – pochodne kwasu cyjanowodorowego i chlorocyjan;
- duszące – fosgen i jego pochodne (difosgen, trifosgen);
- drażniące – wyróżnia się dwie podgrupy:
  - łakrymatory (łzawiące) – chloroacetofenon, chloropikryna,

- sternity (działają na drogi oddechowe) – adamsyt, difenylochlooroarsyna (Clark I), difenylocyjanoarsyna (Clark II), CS;
- psychogazy (środki usypiające i halucynogenne np. LSD) i środki fitotoksyczne (roślinobójcze).

### *Środki przenoszenia i rozprzestrzeniania bojowych środków trujących w rejonie walki*

Ze względu na rodzaj środka przenoszenia amunicji chemicznej w rejon celu dzieli się ją na:

- artyleryjską;
- moździerzową;
- raketową (rakiety kierowane i niekierowane);
- bomby lotnicze;
- kasety chemiczne;
- fugasy chemiczne.

## **OFICJALNE I NIEOFICJALNE REJONY ZATOPIENIA AMUNICJI CHEMICZNEJ W MORZU BAŁTYCKIM**

Po zakończeniu II Wojny Światowej, działając w myśl postanowień Porozumienia Poczdamskiego (podpisanego w sierpniu 1945 r.), koalicja antyhitlerowska przystąpiła do niszczenia pozostałości wojennych (broń, amunicja itp.). Za najlepszą i najtańszą uznano metodę zatapiania trucizn w mo-



rzach (w tym w Morzu Bałtyckim). W wyniku tych działań do Bałtyku trafiły dziesiątki tysięcy ton broni w tym broni chemicznej. Zatapianie amunicji chemicznej wybrano z kilku powodów: po pierwsze metoda bardzo szybka, po drugie nie wymaga dużych nakładów finansowych, po trzecie – nie trzeba konstruować specjalnych instalacji i wreszcie po czwarte – bo alianti i Rosjanie nie wiedzieli jak ją zniszczyć. Oficjalnymi miejscami zatopienia amunicji chemicznej na Bałtyku są: Głębia Gotlandzka, Głębia Bornholmska oraz cieśnina Mały Bełt.



*Rys. 2. Oficjalne miejsca zatopienia amunicji chemicznej w Morzu Bałtyckim, źródło: [www.chemsea.eu](http://www.chemsea.eu)*

Zebrana dokumentacja oraz zeznania świadków wskazują również, że amunicja chemiczna została zatopiona także w rejonach na wschód (ok. 8 000 ton) oraz na południowy zachód

(ok. 15 000 ton) od Bornholmu. Jednak zarówno ilość jak i rodzaj znajdujących się tam bojowych środków trujących jak dotąd nie zostały zweryfikowane, przez co są to wciąż dane nieoficjalne.

W rzeczywistości, za rejon występowania amunicji chemicznej można uznać całą południową część Bałtyku, gdyż ze względu na niedoskonałość sprzętu nawigacyjnego obszary zatopień nie zawsze precyzyjnie określano. Amunicję topiono także podczas transportu, a ta, która znajdowała się w drewnianych skrzyniach utrzymywała się na powierzchni morza i mogła dryfować na znaczne odległości.

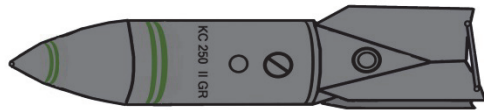


Rys. 3. Zestawienie oficjalnych i nieoficjalnych miejsc zatopienia amunicji chemicznej w Morzu Bałtyckim, źródło: [www.chemsea.eu](http://www.chemsea.eu)

W Morzu Bałtyckim zatapiano głównie: amunicję artyleryjską, granaty, bomby lotnicze, miny, beczki zawierające BST, a także inne materiały wojenne. Zakładając, że bojowe środki trujące stanowią średnio ok. 15 % ciężaru amunicji oszacowano, że zatopiono w sumie od 6 000 do 13 000 ton BST. Na podstawie zgromadzonych informacji stwierdzono, że w Bałtyku dominują: chloroaceto-fenon (2-chloro-1-feniloetanon), Clark I (chlorodifenyloarsyna), Clark II (cyjanodifenyloarsyna), adamsyt (10-chloro-9,10-dihydrofenarsazyna), fosgen (tlenochlorek węgla), iperyt (tioeter 2,2'-dichlorodietylowy), luizyt (dichloro 2-chlorowinyloarsyna), tabun (ester etylowy kwasu cyjanodimetyloamidofosforowego) oraz cyklon B (cyjanowodór).



*Rys. 4. Zdjęcie z lewej barka z bombami, z prawej zatapianie amunicji na trasach dojścia do rejonów zatopienia, źródło: [www. Marine Technology Society Journal](http://www.marinetech.org), vol.43, numer 4, Fall 2009, str. 25*



Bomba lotnicza typu  
KC 250 II GR

Rys. 5 Schemat bomby KC250 wypełnionej 100 kg fosgenu;  
źródło: projekt chemsea



Rys. 6. Bomba KC250, źródło: <http://levis.sggw.waw.pl>



Rys. 7. Pociski artyleryjskie (różnego kalibru), źródło:  
[www.chemsea.ue](http://www.chemsea.ue)



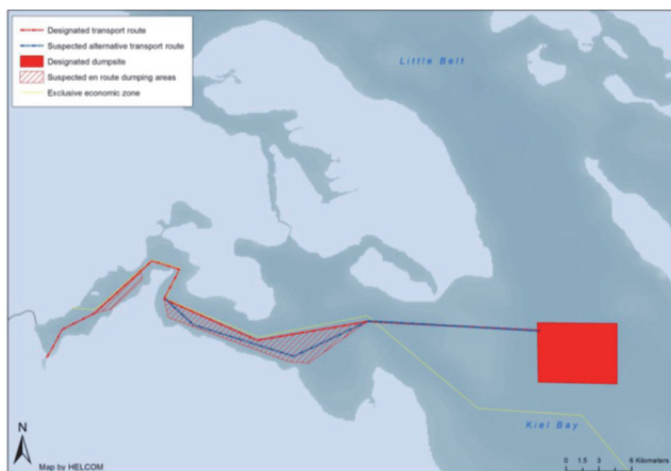
Rys. 8. Mina przeciwpiechotna typ 37 wypełniona difosge-  
nem; źródło: projekt chemsea

## Charakterystyka oficjalnych rejonów zatopienia

### Rejon na południe od Małego Bełtu wraz z trasami transportowymi z portu Flensburg

Charakterystyka akwenu według map morskich:

- głębokość: 25-31 m;
- dno: częściowo gruba warstwa błota (0-8 m);
- powierzchnia 4, 180 ha.



Rys. 9. Składowisko amunicji chemicznej w cieśninie Mały Bełt wraz z oficjalnymi i przypuszczalnymi trasami transportu, źródło: HELCOM MUNI 2013

Prowadzący zatopianie:

- kwiecień / maj 1945 r., zatopianie przez niemiecką marynarkę wojenną;
- wrzesień / październik 1945 r., awaryjne zatopianie rozszczelnionej amunicji pod kontrolą

brytyjskiej administracji wojskowej w Niemczech (niepewne).

Port pochodzenia (wyjścia): Flensburg.

Ilość zatopionej amunicji:

- 5000 ton amunicji (w tej ilości około 2000 ton bojowych środków trujących);
- 1250 ton amunicji na dwóch barakach, 143 tony tabunu odzyskane w latach 1959/60 (Informacja Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Niemiec 1960).

Rodzaj zatopionych bojowych środków trujących:

- tabun (wykryty w badaniach z 1955, 1959/60 – barki, oraz z rozproszonych próbek z 1971/72);
- iperyt siarkowy (dane historyczne).

Rodzaj pojemników:

- bomby lotnicze np. KC 250 (częściowo zapakowane w drewniane skrzynie);
- granaty 10,5 oraz 15 cm częściowo uzbrojone.

Jak zatapiano:

- pojedyncze obiekty (sztuka po sztuce) nie wszystkie statki były zakotwiczone, raportowano pojedyncze dryfujące obiekty;
- zatopiono dwie barki.

Zatapianie w czasie podejścia do rejonu:

- prawdopodobnie 1200 ton amunicji bojowej zatopionej po trasie wzdłuż południowej części fiordu Flensburg.

Mieszanie z konwencjonalnymi środkami walki:

- tak (na podstawie ustaleń i dowodów historycznych).

Ostrzeżenia występujące na mapach:

- materiały wybuchowe (amunicja);
- kotwiczenie i rybołówstwo niebezpieczne.

Incydenty z amunicją chemiczną w czasie połowów:

- brak oficjalnych danych.

*Rejon Głębi Gotlandzkiej wraz z trasami transportu z portu Wolgast*

Charakterystyka akwenu według map morskich:

- głębokość: 93-137 m;
- dno: głównie gruba warstwa gliniastego błota (0-8 m);
- powierzchnia 141,610 ha.



Rys. 10. Składowisko amunicji chemicznej w Głębi Gotlandzkiej, opracowanie: J. Michałak

Prowadzący zatapianie:

- maj-wrzesień 1947 – zatapianie przez radziecką administrację wojskową na terenie Niemiec.

*Port pochodzenia (wyjścia):* Wolgast.

Ilość zatopionej amunicji:

- 2000 ton zatapianych (w tej ilości około 1000 ton bojowych środków trujących).

Rodzaj zatopionych bojowych środków trujących:

- iperyt siarkowy;
- Clark I;
- adamsyt;
- chloroacetofenon;
- tabun (przypuszczenia, znaleziono go w porcie Wolgast).

Rodzaj pojemników:

- bomby (częściowo zapakowane w drewniane skrzynie);
- granaty;
- duże pojemniki (beczki).

Jak zatapiano:

- pojedyncze obiekty (sztuka po sztuce) nie wszystkie statki były zakotwiczone, raportowano pojedyncze dryfujące obiekty.

Zatapianie w czasie podejścia do rejonu:

- możliwe.



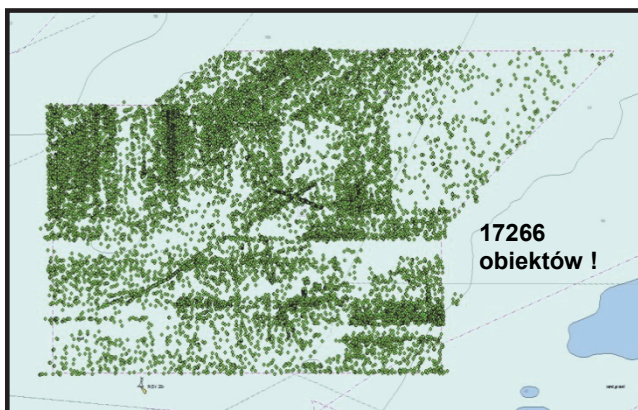
Mieszanie z konwencjonalnymi środkami walki:

- tak – wspólne zatapianie amunicji chemicznej i konwencjonalnej, stwierdzone występowanie min morskich;
- odpady chemiczne (cyjanowodór).

Ostrzeżenia występujące na mapach:

- wysypisko materiałów wybuchowych;
- kotwiczenie i rybołówstwo niebezpieczne.

Incydenty z amunicją chemiczną w czasie połowów: tak.



Rys. 11. Wyniki badań hydroakustycznych w rejonie Głębi Gotlandzkiej, źródło: chemsea.eu

### Rejon Głębi Bornholmskiej wraz z trasami transportu z portu Wolgast

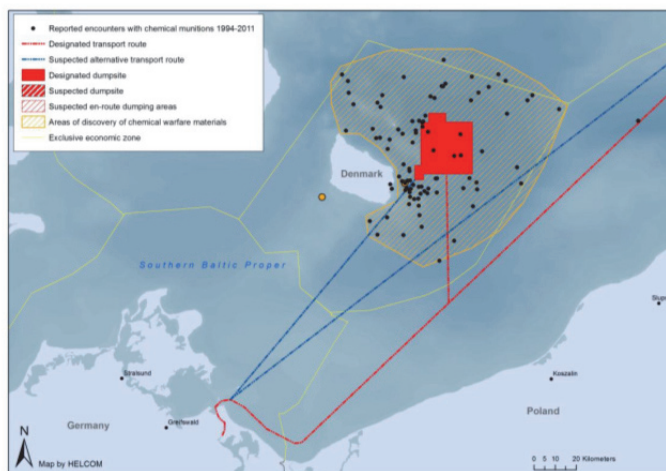
Charakterystyka akwenu według najnowszych map morskich:

- głębokość: 93-137 m;

- dno: głównie gruba warstwa gliniastego błota (0-8 m);
- powierzchnia 67,260 hektarów.

Prowadzący zatapianie:

- sierpień 1945 - grudzień 1946 r., zatapianie przez brytyjską administrację wojskową w Niemczech (informacja na podstawie jednego źródła);
- sierpień 1947 - styczeń 1948 r., zatapianie przez radziecką administrację wojskową na terenie Niemiec (główne działania w tym rejonie);
- od 1959 roku do lipca 1965 zatapianie przez NRD.



Rys. 12. Składowisko amunicji chemicznej w Głębi Bornholmskiej wraz z oficjalnymi i przypuszczalnymi trasami transportu, źródło: HELCOM MUNI 2013

Port pochodzenia (wyjścia):

- Brytyjczycy: Hamburg, Kiel, Lübeck;
- Rosjanie: Wolgast;
- NRD: Wolgast, Peenemünde, Karlshagen.

Ilość zatopionej amunicji:

- 32 000 ton (w tej ilości 11 000 ton bojowych środków trujących); zatapianych przez Rosjan;
- 30 ton (zatapianie pojedynczych obiektów przez NRD);
- 30 ton (w zatopionym przez NRD wraku w 1962 r.).

Rodzaj zatopionych bojowych środków trujących:

- iperyt siarkowy (nie ma dowodów na iperyt azotowy);
- Clark I;
- adamsyt;
- chloroacetofenon;
- fosgen (tylko NRD);
- luizyt (wykryty podczas badań w rejonie zatopienia);
- tabun (przypuszczenia, znaleziono go w porcie Wolgast).

Rodzaj pojemników:

- bomby (częściowo zapakowane w drewniane skrzynie);
- granaty;
- duże pojemniki (beczki);
- puszki z aerozolami;

- drewniane skrzynie.

Jak zatapiano:

- pojedyncze obiekty (sztuka po sztuce) nie wszystkie statki były zakotwiczone, raportowano pojedyncze dryfujące obiekty (działania administracji radzieckiej);
- rozbite (zatopione statki) – działania administracji brytyjskiej i NRD.

Zatapianie w czasie podejścia do rejonu:

- tak (działania administracji radzieckiej).

Mieszanie z konwencjonalnymi środkami walki:

- tak – wspólne zatapianie amunicji chemicznej i konwencjonalnej;
- odpady chemiczne (cyjanowodór).

Ostrzeżenia występujące na mapach:

- wysypisko materiałów wybuchowych;
- kotwiczenie i rybołówstwo niebezpieczne;
- amunicja chemiczna (w obszarze zatapiania amunicji konwencjonalnej jego północno-wschodnią część zarezerwowano dla zatapiania amunicji chemicznej).

Incydenty z amunicją chemiczną w czasie połowów:

- tak.

## **Charakterystyka nieoficjalnych rejonów zatopienia**

### *Rejon Ławicy Rønne i Adlergrund, (w połowie drogi między Bornholmem i Rugią)*

Charakterystyka akwenu według map morskich:

- obszar nie jest specjalnie oznaczony na mapach;
- głębokość 5-40 m;
- dno głównie kamienie i żwir.

Prowadzący zatapianie:

- 1956-1959, NRD (na podstawie pojedynczych źródeł).

Port pochodzenia (wyjścia):

- NRD - Wolgast, Peenemünde, Karlshagen.

Ilość zatopionej amunicji:

- 60 ton zatopionych na 6 statkach (działania NRD – informacje na podstawie pojedynczych źródeł).

Rodzaj zatopionych bojowych środków trujących:

- trudne do ustalenia, amunicja pomieszana z konwencjonalną.

Ostrzeżenia występujące na mapach:

- brak.

Incydenty z amunicją chemiczną w czasie połowów:

- brak oficjalnych danych.

Obszar ten jest znajduje się w zainteresowaniu HELCOM MUNI na podstawie udokumentowanej oficjalnej korespondencji prowadzonej pomiędzy końcem 1952 i na początku 1953 roku przez władze NRD, w których omawia się kwestie czy amunicja chemiczna została zatopiona przez administrację Radzieckiego w Niemczech w północno-wschodniej części wyspy Bornholm lub w Adlergrund.

### Rejon Głębi Gdańskiej

Charakterystyka akwenu według najnowszych map morskich:

- głębokość: 80-110 m;
- dno: muliste osady;
- powierzchnia 100 hektarów.

Ilość zatopionej amunicji:

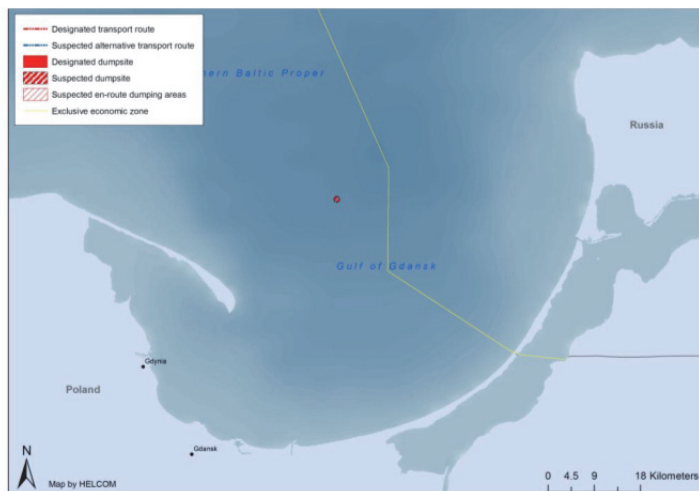
- 60 ton.

Rodzaj zatopionych bojowych środków trujących:

- lperyt siarkowy (na podstawie 2 incydentów z 1954 roku).

Rodzaj pojemników:

- bomby (na podstawie 2 incydentów z 1954 roku).



*Rys.13. Mapa Zatoki Gdańskiej wskazująca oficjalne miejsca zatapiania amunicji konwencjonalnej. Przypuszcza się, że została tu również zatopiona amunicja chemiczna. Teza ta badana jest obecnie w projekcie CHEMSEA. źródło: HELCOM MUNI 2013*

Mieszanie z konwencjonalnymi środkami walki:

- podejrzewany obszar oznaczany był poprzednio jako obszar w którym zatapiano materiały wybuchowe.

Ostrzeżenia występujące na mapach:

- wysypisko materiałów wybuchowych;
- kotwiczenie i rybołówstwo niebezpieczne.

Incydenty z amunicją chemiczną w czasie połowów:

- tak (dwa incydenty w 1954 roku).

## **ZAGROŻENIA SPOWODOWANE KONTAKTEM Z AMUNICJĄ CHEMICZNĄ ZATOPIONĄ W MORZU BAŁTYCKIM**

Zatopione w Morzu Bałtyckim bojowe środki trujące charakteryzują się następującymi właściwościami toksycznymi:

**TABUN**–najbardziej toksyczny, ze wszystkich bojowych środków trujących zatopionych w Bałtyku. Przenika do organizmu wszystkimi drogami (skóra, oczy, drogi oddechowe). Pierwszym widocznym objawem porażenia tabunem jest mioza (zwięźlenie źrenicy oka – działanie tabunu objawia się osłabieniem widzenia, zmianami ostrości widzenia, zmniejszeniem akomodacji oczu, światłowstrętem, bólem oczu i gałek ocznych). Mioza utrzymuje się przez kilka dni i ustępuje nie pozostawiając trwałych następstw. Pojawia się ona przy dawce blisko stukrotnie mniejszej od dawki śmiertelnej, która dla dróg oddechowych wynosi  $400\text{mg}\cdot\text{min}\cdot\text{m}^3$  (śmierć następuje po 15-20 minutach). Przy działaniu przez skórę, dawka śmiertelna wynosi 1 gram na człowieka.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** – ulega szybkiej hydrolizie, a powstające związki nie są toksyczne. Powstający kwas cyjanowodorowy łatwo ulega degradacji w środowisku wodnym.



**Przed działaniem tabunu** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie pogumowanej odzieży ochronnej i maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** - pierwsza pomoc obejmuje: przemycie oczu bieżącą wodą i 2% roztworem kwaśnego węgla sodu ( $\text{NaHCO}_3$  – soda oczyszczona). Skażoną skórę przemyć bieżącą wodą z mydłem. Przy skażeniach wewnętrznych podać do wypicia zawiesinę węgla aktywnego i wywołać wymioty. W ciężkich zatruciach stosować domięśniowo zastrzyki z atropiny. Przy osłabieniu akcji oddechowej można stosować sztuczne oddychanie.

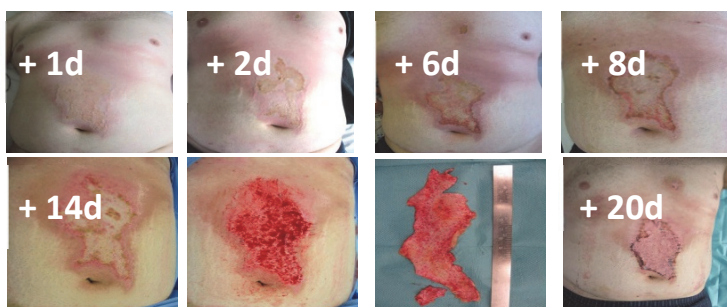
**IPERYT SIARKOWY** – zatopiony iperyt siarkowy może zachowywać swoją toksyczność przez wiele lat. Można go rozpoznać po charakterystycznym zapachu musztardy. Jest toksyczny w postaci par, cieczy i roztworów. Przenika do organizmu przez skórę, drogi oddechowe i pokarmowe oraz uszkadza oczy. Pierwsze objawy porażenia skóry mają postać rumienia i pojawiają się po okresie utajonego działania wynoszącym od 4 do 24 godzin, w zależności od wartości dawki. Po dobie pojawiają się pęcherzyki, które łączą się w jeden duży pęcherz wypełniony cieczą surowiczą. Po kilku dniach pęcherz pęka i pojawia się głęboka, trudno gojąca rana. Powstałe rany są bardzo podatne na infekcje bakteryjne, stąd proces leczenia jest bardzo

długi (nawet kilka miesięcy) i wymaga szczególnej sterylności otoczenia.



Rys. 14. *Kliniczne objawy poparzenia iperytem, źródło: chemsea.eu*

Zagojone rany pozostawiają na skórze blizny i brązowe plamy.



Rys. 15. *Przebieg oparzenia iperytem w pierwszych 20 dniach, źródło: chemsea.eu*

Objawy porażenia iperytem siarkowym przez drogi oddechowe występują po upływie 4 do 6 godzin. Typowymi są bolesny, suchy kaszel,

zanik głosu, a niekiedy zapalenie płuc. Jeżeli pary iperytu siarkowego dostaną się do oczu to może dojść do uszkodzenia spojówek a następnie rogówki oka prowadząc do powstania owrzodzeń i nieodwracalnych powikłań z trwałym uszkodzeniem wzroku. Działanie iperytu siarkowego na organizm pozostawia często trwałe osłabienie, zwane *cherlactwem poiperytowym*. Leczenie w każdym przypadku wymaga opieki medycznej. Badania wykazały, że iperyt siarkowy może mieć działanie teratogenne (działanie na zarodek lub płód) i kancerogenne (rakotwórcze).

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydroliza iperytu siarkowego nierozpuszczonego w wodzie przebiega bardzo wolno. Iperyty siarkowy zagęszczony ma konsystencję gliny. Łatwo się zbryla, przyjmując stabilne formy, trudne do rozdrobnienia.

**Przed działaniem iperytu siarkowego** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie pogumowanej odzieży ochronnej i maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** - pierwsza pomoc polega na szybkim usunięciu iperytu z powierzchni ciała lub przewodu pokarmowego za pomocą tamponów z waty (gazy) i 5-10% roztworu węgla sodu, wody amoniakalnej lub 1-2% roztworu nadmanganianu potasu. Powierzchnię śluzówek

i ran przemywać 5% roztworem węglaanu sodu, oczy 0,2% roztworem węglaanu sodu. Na skażone miejsca nałożyć jałowy opatrunek. Przy usuwaniu iperytu z przewodu pokarmowego wywołać wymioty lub zastosować płukanie żołądka.



Rys. 16 *Bryła iperytu,*  
[http://www.environet.eu/pub/pubwis/rura/zatopiona\\_bron.pdf](http://www.environet.eu/pub/pubwis/rura/zatopiona_bron.pdf)

**IPERYTY AZOTOWE** – Właściwości toksyczne iperytów azotowych podobne są do iperytu siarkowego. Podobne są również objawy porażenia. Różnice występują w utajonym okresie działania – dla iperytów azotowych czasy są znacznie krótsze, czasem mogą wynieść kilka minut. Występowanie iperytów azotowych można rozpoznać po charakterystycznym kwiatowym zapachu.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydroliza przebiega bardzo wolno. Aktywność iperytów azotowych w wodzie morskiej nie jest dokładnie rozpoznana. Istnieje

przypuszczenie, że powstające hydrolizaty (produkty hydrolizy) są także toksyczne chociaż w mniejszym stopniu niż czysty iperyt.

**Przed działaniem iperytu azotowego** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie pogumowanej odzieży ochronnej i maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** - pierwsza pomoc polega na identycznych działaniach jak w przypadku iperytu siarkowego.

**LUIZYT** – przenika do organizmu przez skórę i drogi oddechowe. Jego obecność rozpoznać można po zapach pelargonii. Cechują go właściwości ogólnotrujące i nekrozujące. Podczas działania przez skórę objawy skażenia pojawiają się natychmiast w postaci lekkiego pieczenia skażonych miejsc. Przy większych dawkach pojawiają się wiśniowo-czerwone pęcherze, które po 2-3 godzinach pękają tworząc duże, otwarte rany. Średnia dawka śmiertelna luizytu przy działaniu przez skórę wynosi 20 mg na kilogram masy ciała. Działanie luizytu przez drogi oddechowe objawia się kaszlem, dusznością, utratą głosu i często zapaleniem płuc.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** bardzo słabo rozpuszcza się w wodzie. W wyniku hydrolizy wytwarza się nielotny tlenek chlorowinyloarsynowy o właściwościach toksycznych parzących i ogólnotrujących.

Dalszy rozpad może zajść w środowisku zasadowym, a powstający kwas arsenowy zachowuje toksyczność związaną z obecnością arsenu.

**Przed działaniem luizytu najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie pogumowanej odzieży ochronnej i maski przeciwgazowej.**

**W razie skażenia** - pierwsza pomoc polega na identycznych działaniach jak w przypadku iperytu siarkowego. Dodatkowo można zastosować zewnętrznie (maść) i wewnętrznie (zastrzyki domięśniowe) tzw. BAL (*British Anti-Lewisite*) – nazwa handlowa **dimerkaprol, dimercaprol**.

**FOSGEN** – należy do grupy środków trujących o działaniu duszącym. Przenika do organizmu przez drogi oddechowe. Objawy zatrucia mają w zależności od ilości dawki, czasu ekspozycji (wystawienia na działanie środka) oraz charakteru wykonywanych prac, różny czas utajenia. Może on trwać od 1 do 12 godzin (w przypadku bardzo dużych stężeń objawy utajenia nie występują). Po okresie utajenia pojawiają się nagle narastające duszności, kaszel, a następnie pienista plwocina z domieszką krwi. Później częstotliwość kaszlu narasta, skażony odczuwa coraz większe duszności (oddychanie staje się coraz trudniejsze). Skóra na twarzy i szyi sinieje (tzw. sinica fioletowa). W ciągu następnych godzin pęcherzyki płucne zaczyna wypełniać osocze. Twarz skażonego robi się szara a tętno

osiąga 120 uderzeń na minutę (tzw. sinica szara). Ciężki obrzęk płuc jest bardzo trudny do wyleczenia. Śmierć następuje w okresie pierwszej doby na skutek niedotlenienia i ostrej niewydolności krążenia.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydrolizuje bardzo szybko, a powstające związki są nietoksyczne.

**Przed działaniem fosgenu** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na wyniesieniu chorego ze skażonej atmosfery i podawaniu do wdychania powietrza wzbogaconego w tlen. Skażony powinien mieć zapewniony spokój, bez wysiłku fizycznego i psychicznego. W ciężkich przypadkach skażony powinien przyjąć pozycję półsiedzącą oraz otrzymać do wdychania alkohol etylowy (inhalację przerywa się co 30-40 minut na 10-15 minut).

**CHLOROACETOFENON** – należy do grupy łzawiących środków trujących (tzw. lakrymatorów). Działa głównie na błony śluzowe oczu wywołując silne łzawienie oczu. Przy dużych stężeniach może dojść do podrażnienia skóry twarzy. Objawy skażenia ustępują po opuszczeniu strefy skażenia i nie pozostawiają żadnych następstw.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** ulega bardzo wolnej hydrolizacji.

zie. Nie wykazuje właściwości biodegradacji, ale powstające produkty hydrolizy mogą jej ulegać i całkowicie rozpuszczać się w wodzie.

**Przed działaniem chloroacetofenonu** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na wyniesieniu chorego ze skażonej atmosfery i natychmiastowej zmianie odzieży. Oczy należy przemywać 2% roztworem kwaśnego węgla sodu ( $\text{NaHCO}_3$  – soda oczyszczona) lub dużą ilością czystej wody. Dla złagodzenia bólu do oka można wkropić 2% roztwór Nowokainy. Przy uporczywym łzawieniu można wkropić do oka 1% roztwór Atropiny. Skażoną skórę przemyć obficie wodą, a następnie acetonem.

**CYJANOWODÓR** – bardziej znany pod nazwą **kwas pruski lub cyklon B** należy do grupy środków trujących o działaniu ogólnotrującym. Przenika do organizmu głównie przez drogi oddechowe, powodując upośledzenie funkcji oddechowych tkanek. Objawy zatrucia zależą od stężenia par cyjanowodoru. Przy stężeniach mniejszych wyróżnia się 4 stadia rozwoju choroby:

1. stadium objawów początkowych: zawroty głowy, przyśpieszony oddech, uczucie strachu i metaliczny posmak w ustach.



2. stadium duszności: ból w piersiach, duszności, zaburzenia równowagi i bolesny przyspieszony oddech.
3. stadium drgawek: drgawki mięśniowe, utrata równowagi i świadomości oraz stopniowy zanik reakcji na bodźce zewnętrzne.
4. stadium paralizu: stopniowy zanik pracy płuc i akcji serca, zgon następuje po kilkudziesięciu minutach od wystąpienia pierwszego stadium.

Obecność większych stężeń cyjanowodoru w powietrzu powoduje gwałtowny przebieg choroby, bez wyróżnienia poszczególnych stadiów. Jeżeli dojdzie do skażenia przez drogi pokarmowe to dawka śmiertelna wynosi 1 miligram na kilogram masy ciała.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydrolizuje bardzo szybko przechodząc w związki nietoksyczne.

**Przed działaniem cyjanowodoru** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej z odpowiednim filtropochłaniaczem.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na usunięciu chorego z atmosfery skażonej:

- następnie podać do wdychania azotyn izoamylu;
- dożylnie podać 25 cm<sup>3</sup> 50% tiosiarczanu sodu;

- w przypadku zatrucia doustnego prowadzić płukanie żołądka 25% roztworem tiosiarczanu sodu lub świeżą mieszaniną 6% węglanu sodowego, 15,8% siarczanu żelazowego w 3% roztworze kwasu cytrynowego;
- podać dożylnie 50 cm<sup>3</sup> roztworu błękitu metylowego w 2—40% glukozie.
- prowadzić ciągłą tlenoterapię.

**UWAGA ! Nie można stosować sztucznego oddychania.**

**CHLOROCYJAN** – środek trujący o działaniu ogólnotrującym. Przenika do organizmu przez drogi oddechowe. Objawy skażenia chlorocyjanem są podobne do skażeń cyjanowodorem (z tym, że chlorocyjan jest około 3 razy mniej toksyczny). Dodatkowo chlorocyjan posiada właściwości drażniące błony śluzowe oczu.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydrolizuje tworząc kwas solny i kwasy cyjanowe. Związki te są nietrwałe.

**Przed działaniem chlorocyjanu** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej z odpowiednim filtropochłaniaczem.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na usunięciu chorego z atmosfery skażonej.

- następnie podać do wdychania azotyn izoamylu,

- w przypadku zatrucia doustnego prowadzić płukanie żołądka 25% roztworem tiosiarczanu sodu;
- podać dożylnie 50 cm<sup>3</sup> roztworu błękitu metylowego w 2—40% glukozie.
- prowadzić ciągłą tlenoterapię.

**UWAGA ! Nie można stosować sztucznego oddychania.**

**CLARK I** – (difenylchloroarsyna) należy do grupy środków trujących o działaniu drażniącym (sternity). Przenika do organizmu przez oczy i drogi oddechowe. Objawami porażenia są: łzawienie oczu, kaszel, kichanie, ból w płucach i utrudnione oddychanie, które (przy niewielkich stężeniach) po kilkunastu godzinach ustają. Przy bardzo dużych stężeniach (2mg na dm<sup>3</sup>), może dojść do śmierci na skutek trwałego porażenia dróg oddechowych.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** hydrolizuje bardzo wolno tworząc nietoksyczne związki za wyjątkiem arsenu, który długi czas może zalegać na dnie i akumulować w organizmach żywych.

**Przed działaniem CLARK I** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na usunięciu chorego z atmosfery skażonej. Następnie należy przemyć oczy i nosogardziel 2%

roztworem kwaśnego węgla sodu ( $\text{NaHCO}_3$  – soda oczyszczona) lub dużą ilością wody. W miarę możliwości zmienić odzież poszkodowanego. W razie konieczności podawać środki przeciwbólowe, uspokajające oraz uśmierzające kaszel. W przypadku obrzęku płuc postępować tak jak przy skażeniu fosgenem.

**CLARK II** – toksyczne działanie tego środka na organizm człowieka jest analogiczne do działania CLARK I. Podobne są również objawy zatrucia z tym, że pierwsze objawy podrażnienia występują przy stężeniu (aerozolu w powietrzu) o wartości 10 krotnie mniejszej niż CLARK I

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** ulega rozkładowi początkowo na związki toksyczne CLARK I i kwas cyjanowodorowy, który łatwo się rozpuszcza w wodzie tworząc związki nietoksyczne. Hydroliza CLARK I opisana jest powyżej.

**Przed działaniem CLARK II** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na usunięciu chorego z atmosfery skażonej. Następnie należy przemyć oczy i nosogardziel 2% roztworem kwaśnego węgla sodu ( $\text{NaHCO}_3$  – soda oczyszczona) lub dużą ilością wody. W miarę możliwości zmienić odzież poszkodowanego. W razie konieczności podawać środki

przeciwbólowe, uspokajające oraz uśmierzające kaszel. W przypadku obrzęku płuc postępować tak jak przy skażeniu fosgenem.

**ADAMSYT** – kolejny bojowy środek trujący z grupy drażniących. Aerosol adamsytu silnie drażni górne drogi oddechowe i błony śluzowe. Objawami podrażnienia są: natychmiastowy silny ślinotok, a po krótkim czasie ból w płucach i trudności z oddychaniem. Po kilku godzinach objawy ustępują bez trwałych następstw.

**Zachowanie w wodzie morskiej (po uwolnieniu z pojemnika)** prawie nie hydrolizuje a powstający związek podlega podobnym procesom jak CLARK I i II. Związek ten jest chemicznie mało aktywny.

**Przed działaniem adamsytu** najlepiej zabezpieczyć się poprzez założenie maski przeciwgazowej.

**W razie skażenia** – pierwsza pomoc polega na usunięciu chorego z atmosfery skażonej. Następnie należy przemyć oczy i nosogardziel 2% roztworem kwaśnego węgla sodu ( $\text{NaHCO}_3$  – soda oczyszczona) lub dużą ilością wody. W miarę możliwości zmienić odzież poszkodowanego. W razie konieczności podawać środki przeciwbólowe, uspokajające oraz uśmierzające kaszel. W przypadku obrzęku płuc postępować tak jak przy skażeniu fosgenem.

**Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim** oprócz skażenia ludzi może również powodować skażenia innych organizmów żywych, z których najważniejsze dla łańcucha pokarmowego człowieka są ryby. Poniżej prezentujemy kilka zdjęć obrazujących jakie skutki może wywołać kontakt ryby z amunicją chemiczną (a dokładniej z bojowym środkiem trującym znajdującym się wewnątrz amunicji).



Rys. 17. Działanie bojowych środków trujących na ryby,  
źródło:chemsea.eu

## **OBECNY STAN ZATOPIONEJ AMUNICJI CHEMICZNEJ**

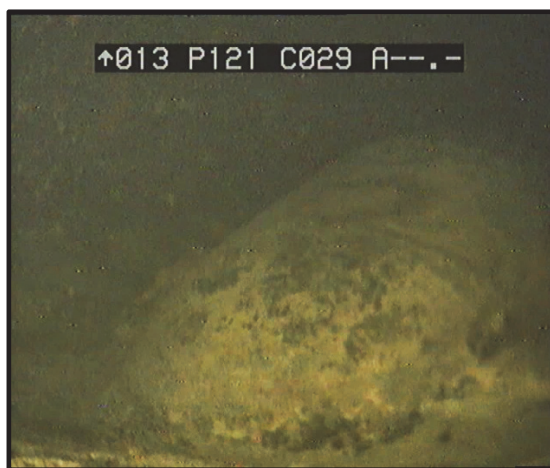
Ocena obecnego stanu amunicji chemicznej opiera się na badaniach właściwości metali zanurzonych w morzu oraz badaniach wykonanych przy pomocy podwodnego, bezzałogowego pojazdu podwodnego (ROV). Jeżeli chodzi o zachowanie metali w środowisku morskim to stwierdzono, że szybkość procesów korozji zależy nie tylko od aktywności chemicznej bojowych środków trujących

znajdujących się w korpusach bomb, pocisków, fugasów i pojemników (beczek), ale również od wielu innych czynników środowiskowych. Zalicza się do nich: temperaturę, poziom zasolenia, pH wody, głębokość, rodzaj dna itp. Badania wykazały, że prędkość korozji jest zróżnicowana i wynosi od setnych do dziesiątych części milimetra na rok. Oznacza to, że obecnie po upływie około 60 lat od zatopienia, korozja mogła spowodować ubytek około 3 mm (i więcej) pierwotnej grubości ścian (jeżeli amunicja zatapiana była z zapalnikami ze stopów glinu to przyjąć należy, że uległy już one całkowitej korozji). Uwzględniając powyższe stwierdzić należy, że cienkościenne korpusy bomb lotniczych o grubości do 3 mm, leżące na twardym dnie są już w znacznym stopniu skorodowane i mogą już nie zawierać środków trujących. Pociski artyleryjskie o grubszym pancerzu są szczelne. Beczki (pojemniki) wykonane z cienkościennej blachy w znacznym stopniu uległy już korozji i podobnie jak w przypadku bomb lotniczych, jeżeli spoczywają na twardym dnie mogą nie zawierać już środków trujących.

Najlepiej zachowała się ta amunicja, która zalega w mule. W tych przypadkach spowolniony proces korozji spowodował niewielki ubytek korpusów. Stwierdzono natomiast wzrost ciśnienia gazów wewnątrz korpusów na skutek rozkładu niektórych środków trujących (głównie iperytu siarko-

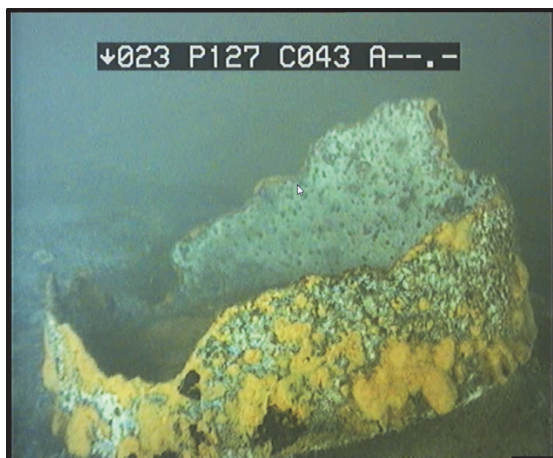
wego, którego samoczynny rozkład powoduje wytworzenie się produktów gazowych – chlorowodoru, wodoru i etylenu). Uogólniając wyniki przeprowadzonych badań przyjąć należy, że amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim jest już skorodowana w 70-80%.

Poniżej przedstawiono fotograficzną dokumentację badań prowadzonych przy pomocy zdalnie sterowanego pojazdu podwodnego ROV prowadzonych w ramach projektu CHEMSEA oraz innych działań dotyczących stanu amunicji chemicznej zatopionej w Morzu Bałtyckim.

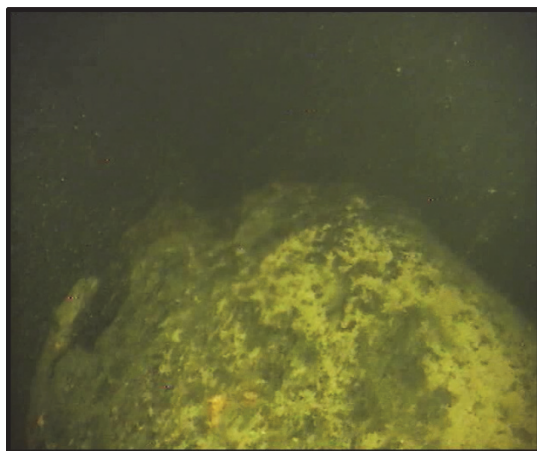


Rys. 18. Bomba lotnicza zalegająca na dnie Głębi Gotlandzkiej (zdjęcie wykonano w kwietniu 2013 roku), źródło: chemsea.eu





Rys. 19. Skorodowana beczka zalegająca na dnie Głębi Gotlandzkiej (zdjęcie wykonano we wrześniu 2013 roku), źródło: chemsea.eu



Rys. 20. Skorodowany korpus bomby lotniczej (zdjęcie wykonane w kwietniu 2013 roku w rejonie Głębi Gotlandzkiej), źródło: chemsea.eu



Rys.21. Korpus bomby lotniczej w widocznych nacięciach (zdjęcie wykonane w lutym 2013 roku w rejonie Głębi Gotlandzkiej), źródło: chemsea.eu



Rys. 22. Bryła zestalonego iperytu, źródło: Maritime Surveillance Centre South na Bornholmie



*Rys. 23. Bryła iperytu o masie 45 kg wyłowiona w czasie trałowania, źródło: Maritime Surveillance Centre South na Bornholmie*

## **PROCEDURY POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU WYŁOWIENIA AMUNICJI CHEMICZNEJ**

### **1. Cel procedury**

Celem niniejszej procedury jest określenie sposobu postępowania w przypadku wyłowienia lub wydobywania z morza wojskowych materiałów niebezpiecznych podejrzanych o obecność bojowych środków chemicznych.

### **2. Zakres stosowania z podaniem ograniczeń**

Procedurę wprowadza się w celu ochrony życia i zdrowia członków załóg statków morskich na wypadek wyłowienia lub wydobywania z morza wojsko-

wych materiałów niebezpiecznych **podejrzanych o obecność bojowych środków chemicznych**.

Procedura ma zastosowanie do statków morskich z wyjątkiem jednostek pływających Marynarki Wojennej, Straży Granicznej i Policji.

### **3. Osoby odpowiedzialne za stosowanie procedury**

Za stosowanie procedury odpowiedzialni są kapitanowie (szyprowie) jednostek pływających.

### **4. Treść procedury**

#### *A. Postanowienia ogólne:*

1. Bojowe środki trujące są związkami chemicznymi, które działają na ludzki organizm osłabiają go lub powodują śmierć. Na dnie Morza Bałtyckiego występują najczęściej: **iperyt, luizyt, adamsyt i chloroacetofenon**. Środki występują w bombach, pociskach artyleryjskich lub w różnych pojemnikach. Mogą być również wyłowione w postaci brył w kolorze: jasnożółtym, żółtym lub brązowym, często o lepkiej lub glinopodobnej konsystencji. Objawy zatrucia: **łzawienie, zaczerwienienie śluzówek, chrypka, kaszel, bóle oczu, uczucie duszności, zaczerwienienie skóry, bolesne pęcherze i owrzodzenia**.
2. Na obszarach morskich oznaczonych na mapach jako miejsca zatopienia amunicji lub in-

nych materiałów niebezpiecznych oraz na trasach wiodących do miejsc ich zatopienia **istnieje ryzyko wydobywania lub wyłowienia wojskowych materiałów niebezpiecznych**

3. Przypomina się o obowiązku przestrzegania **zakazu prowadzenia połowów sprzętem dennym na morskich obszarach oznaczonych na mapach** jako miejsca zatopienia amunicji lub innych materiałów niebezpiecznych.
4. Z uwagi na zwiększone ryzyko wydobywania wojskowych materiałów niebezpiecznych podczas wykonywania rybołówstwa, w przypadku gdy załoga statku (kutra) stwierdzi podczas wybierania sprzętu połowowego, że:
  - w sieci znajdują się podejrzane przedmioty przypominające pociski, bomby lub pojemniki;
  - sieć i ryby mają nienaturalną woń,
  - występuje pieczenie oczu lub nienaturalne zaczerwienienia lub swędzenia skóry,należy przyjąć, że mogło dojść do skażenia bojowymi środkami chemicznymi.

#### *B. Postanowienia szczegółowe:*

1. Jeżeli w trakcie wybierania sprzętu połowowego zaistnieje podejrzenie, że w sprzęcie znajdują materiały niebezpieczne (np. bojowe środki trujące), kapitan statku obowiązany jest przedsięwziąć wszelkie środki zmierzające do jak naj-

szybszego usunięcia ze statku takiego materiału:

- sprzęt powinien zostać natychmiast odcięty,
  - określić pozycję jego usunięcia (zatopienia);
  - miejsce zatopienia - należy oznaczyć za pomocą pławy (bojki) pomalowanej na kolor żółty, a pozycję zdarzenia należy zapisać i zgłosić do najbliższego punktu alarmowania.
2. W przypadku podjęcia na pokład statku bojowych środków trujących należy:
- ustawić i utrzymywać jednostkę względem wiatru tak, aby miejsca skażone znajdowały się po stronie zawietrznej,
  - zamknąć wszystkie otwory w sterówce i pomieszczeniach,
  - powiadomić najbliższy punkt alarmowania podając opis zewnętrzny wyłowionego przedmiotu lub substancji oraz poszkodowanych członków załogi,
  - skierować jednostkę w rejon najbliższego portu,
  - bez wyraźnego zezwolenia nie wpływać do portu,
  - pod żadnym pozorem nie dotykać skażonych części statku, sprzętu połowowego i wyłowionych nieznanych przedmiotów i substancji,

- w przypadku skażenia ubrania należy odzież zewnętrzną natychmiast zdjąć, umieścić w workach foliowych i szczelnie zamknąć,
- pozostawać na nasłuchu radiowym czekając na instrukcje dalszego postępowania,
- zachować wszelką ostrożność do czasu przybycia przedstawiciela Urzędu Morskiego (Kapitanatu, Bosmanatu) i specjalistycznej grupy wojskowej. Bezwzględnie stosować się do zaleceń wydanych przez ww. osoby,
- przed wejściem do portu powiadomić Kapitanat (Bosmanat) o ilości skażonych osób, wydobytym środku chemicznym oraz uzgodnić miejsce zacumowania jednostki. Miejsce zacumowania statku powinno być maksymalnie oddalone od miejsca postoju innych statków,
- po przybyciu do portu należy sporządzić pisemny meldunek o wyłowieniu bojowych środków trujących zgodnie z instrukcją właściwego terytorialnie Dyrektora Urzędu Morskiego,
- przed przybyciem wyspecjalizowanej jednostki wojskowej nie wolno wyładowywać z jednostki żadnego ładunku, wynosić sprzętu ani rzeczy osobistych.

*C. Pierwsza pomoc w przypadku skażenia bojowymi środkami chemicznymi*

**Z wykorzystaniem zestawu** (zestaw takie powinien znajdować się w apteczce na wszystkich jednostkach poławiających ze sprzętem dennym w obszarach zatopienia amunicji chemicznej):



*Rys. 24. Indywidualny zestaw likwidacji skażeń IPLS/ATLAS*

***W przypadku podrażnienia oczu:***

- nie trzeć ich, nawet jeżeli pieką;
- przemyć oczy dużą ilością wody bieżącej. Przemycać od nasady nosa w kierunku zewnętrznych kącików oczu;
- po przemyciu oczu zamknąć je i starannie umyć skóre dookoła oczu słodką wodą z mydłem;
- nie używać maści do oczu i nie bandażować ich.



***W przypadku skażenia odzieży:***

1. Rozerwać opakowanie z odkaźnikiem proszkowym, wyjąć rękawicę i założyć ją na dowolną rękę.



*Rys. 25. Odkaźnik proszkowy zestawu IPLS/ATLAS*

2. Potrząsając rękawicą pokrywać skażone miejsce odkaźnikiem, strzepnąć odkaźnik, pokryć następną warstwą.

***W przypadku skażenia odzieży roboczej pogumowanej i sprzętu:***

1. Skażony element odzieży roboczej pokryć odkaźnikiem organicznym. W tym celu należy wyjąć z opakowania pojemnik z odkaźnikiem, odblokować zawór aerozolowy i kolejnymi naciśnięciami spustu zaworu pokrywać skażoną powierzchnię.

2. Jeżeli nastąpiło skażenie wtórne np. przez dotyk skażoną rękawicą elementów wyposażenia itp., miejsca to pokryć odkażalnikiem organicznym.



*Rys. 26. Odkażalnik organiczny zestawu IPLS/ATLAS*

3. Elementy ochronne (odzież, rękawice) wykonanych z gumy lub materiałów gumopochodnych po 30 minutowej ekspozycji odkażalnika zmyć wodą.
4. Rękawice i odzież należy traktować jako jednorazowe.
5. Skażony sprzęt polowowy należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie był możliwy dostęp osób. Sprzęt przekazać pododdziałom wojsk chemicznych np. Marynarki Wojennej.

### ***W przypadku skażenia odkrytych części ciała:***

1. Miejsce skażone, w miarę możliwości, umyć ciepłą wodą z mydłem.
2. Skażone powierzchnie pokryć warstwą maści profilaktyczno - odkażającej



*Rys. 27. Maść profilaktyczno-odkażająca zestawu  
IPLS/ATLAS*

### **Bez zestawu:**

1. Usunąć podręcznymi środkami substancję skażającą z ciała - nie wcierać! Miejsca skażone przemyć dużą ilością ciepłej wody ze środkiem myjącym (mydło, środki do mycia naczyń). Metoda ta daje dobre rezultaty jeżeli zostanie przeprowadzona w czasie do 5 minut od momentu skażenia.
2. W przypadku podrażnienia oczu:
  - przemyć dużą ilością wody słodkiej,
  - nie trzeć oczu,

- nie używać żadnych środków farmaceutycznych i nie bandażować,
  - natychmiast skontaktować się z lekarzem.
3. W przypadku pojawienia się pęcherzy, nie wolno przekuwać ich, a jedynie założyć opatrunki jałowe. Jak najszybciej skontaktować się z lekarzem.
  4. Poszkodowanych umieścić jak najdalej od skażonych miejsc i sprzętu w ten sposób, aby parujące środki trujące nie były na nich nawiewane.

#### *D. W co się ubrać:*

Podstawowym elementem zapewniającym zwiększenie bezpieczeństwa w czasie kontaktu z amunicją chemiczną jest odpowiedni ubiór. Powinien on składać się ze środków do ochrony skóry: gumowane buty, spodnie, kurtka i rękawice oraz ze środków do ochrony dróg oddechowych i oczu: najlepiej maska przeciwigazowa (można też stosować półmaski ale one nie zabezpieczają nas dostatecznie przed środkami trującymi)



*Rys. 28. Przykłady odzieży i środków ochronnych*

### *E. Czym odkażać pokład:*

Do odkażania pokładu najlepiej zastosować podchloryn wapnia (najlepiej granulat).



Prezentowana beczka zawiera 45 kg podchlorynu wapnia. Taka ilość wystarcza na odkażenie od 90 – 180 m<sup>2</sup> pokładu

**PROPORCJE**  
1 część PChW + 8 części wody

**WYDAJNOŚĆ**  
<sup>2</sup>  
1-2 l/m

*F. Punkty alarmowania:*

|                                                                            |                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Ośrodek Informacyjny<br>Urzędu Morskiego w Gdyni<br>GUM-RADIO              | UKF FM kanał 16 i 71                                      |
| Kapitanat Portu Gdańsk                                                     | UKF FM kanał 14                                           |
| Kapitanat Portu Gdynia                                                     | UKF FM kanał 16 i 12                                      |
| Kapitanat Portu Władysławowo                                               | UKF FM kanał 16, 10 i 71                                  |
| Kapitanat Portu Hel                                                        | UKF FM kanał 16,10 i 71                                   |
| Centrum Dyspozycyjno –<br>Kontrolne Administracji<br>Morskiej Słupsk RADIO | UKF FM kanał 16 i 12<br>2182 kHz<br>(fale pośrednie - AM) |
| Kapitanaty Portów; Łeba,<br>Ustka, Darłowo, Kołobrzeg                      | UKF FM kanał 16 i 12                                      |
| Kapitanat Portu Świnoujście                                                | UKF FM kanał 16, 12 i 71                                  |
| Kapitanat Portu Dziwnów                                                    | UKF FM kanał 16 i 10                                      |

*G. Meldunek o wyłowieniu substancji podejrzanej  
jako bojowy środek chemiczny*

Po przybyciu do portu macierzystego lub do najbliższego portu należy sporządzić pisemny meldunek, podając w nim:

- pozycję i czas rozpoczęcia trałowania, w którym wyłowiono podejrzany materiał niebezpieczny (tj. amunicja lub substancja chemiczna w postaci płynnej, galaretowatej lub stałej),
- zmiany kursu i czasy trałowania poszczególnymi kursami,
- pozycję i czas rozpoczęcia wybierania sprzętu połowowego lub innego sprzętu, którym wyłowiono znalezisko,
- nazwiska tych członków załogi którzy po wydobyeniu znaleziska chemicznego znajdowali się na pokładzie,
- dokładny opis wyłowionej amunicji lub gazu bojowego,
- czynności jakie wykonano po stwierdzeniu, że wyłowiono bojowe środki chemiczne,
- w przypadku usunięcia wydobytych materiałów niebezpiecznych należy podać pozycje jego usunięcia i sposób oznaczenia.

Meldunek należy przekazać do urzędu morskiego właściwego dla portu macierzystego statku oraz portu przybycia statku.

## **Bibliografia:**

- T. Kasperek, *Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim*, Wyd. A. Marszałek, 2000
- M. Krauze, I. Nowak, *Broń chemiczna*, Wyd. MON 1984
- L. Konopski, *Historia broni chemicznej*, Wyd. Bellona, 2009
- J. Fabisiak, *Instrukcja bezpieczeństwa pracy przy posługiwaniu się bojowymi środkami trującymi*, wydawnictwo niepublikowane.
- *Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea*, Report of the ad hoc Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea (HELCOM MUNI), 2013
- Wyniki badań uzyskane w trakcie realizacji projektu CHEMSEA

W projekcie okładki wykorzystano zdjęcie: *Kuter powracający z połowu* (fot. M. Kowalski) <http://www.birdwatching.pl/wyprawy/art/797>

Zdjęcia środków ochronnych oraz podchlorynu pochodzą ze stron:

<http://www.legar.pl>

[www.demar.com.pl](http://www.demar.com.pl)

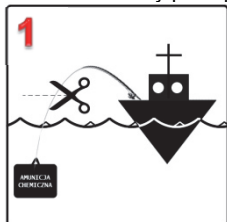
<http://sanexhurtowniabhp.pl>

<http://www.all.biz>

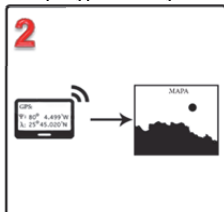
**Praca współfinansowana przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach programu „Baltic Sea Region” oraz ze środków finansowych na naukę w latach 2012-2014 przyznanych na realizację projektu przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.**



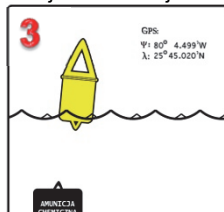
## Procedury postępowania w przypadku wyłowienia amunicji chemicznej



Sprzęt powinien zostać natychmiast odcięty

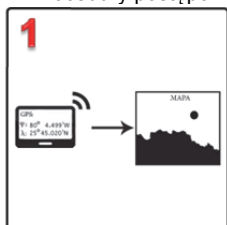


Określić pozycję jego usunięcia (zatopienia) i zapisać w dzienniku

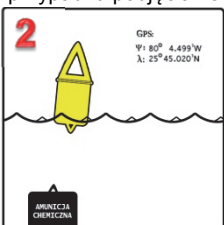


Miejsce zatopienia oznaczyć żółtą pławą i natychmiast zgłosić na punkt alarmowy

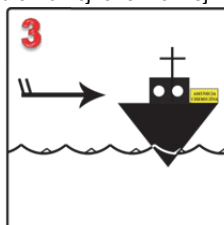
## Procedury postępowania w przypadku podjęcia na pokład amunicji chemicznej



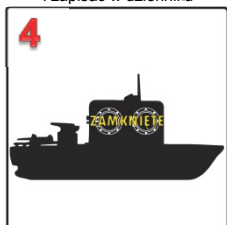
Określić pozycję wyłowienia i zapisać w dzienniku



Miejsce wyłowienia oznaczyć żółtą pławą



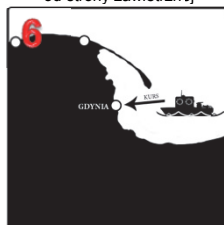
Utrzymywać skażone elementy od strony zawietrznej



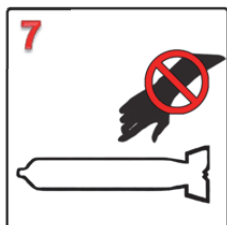
Zamknąć wszystkie otwory w sterówce i pomieszczeniach



Powiadomić najbliższy punkt alarmowania podając dokładny opis znaleziska



Skierować jednostkę w rejon najbliższego portu



Nie dotykać skażonych części statku i wyłowionych rzeczy



Skażoną odzież umieścić w szczelnie zamkniętych workach foliowych



Pozostawać na nasłuchu radiowym czekając na instrukcje dalszego postępowania



Sfinansowano ze środków Unii Europejskiej  
(Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego)