

BOJOWE ŚRODKI TRUJĄCE W MORZU BAŁTYCKIM

Bogumił Filipek ¹⁾, Romuald Olszański ¹⁾, Władysław Harmata ²⁾, Piotr Siermontowski ¹⁾

1) Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowy Instytut Medyczny Gdynia

2) Zakład Radiometrii i Monitoringu Skazań Instytut Chemii Wydział Nowych Technologii i Chemii WAT, Warszawa

STRESZCZENIE

Zatapianie niemieckich bojowych środków trujących (BST), głównie iperytu siarkowego odbywało się głównie w latach 1946–1947. Zatopiono wówczas około 300 tys. BST ton głównie w Morzu Bałtyckim. Z uwagi na niebezpieczny i bardzo kosztowny proces wydobywania i zubożenia BST, jedynym możliwym postępowaniem pozostaje ich monitorowanie w Bałtyku. Od czasu do czasu dochodzi do oparzeń iperytem siarkowym rybaków, wczasowiczów czy nurków.

Słowa kluczowe: bojowe środki trujące, Bałtyk, zagrożenia dla płetwonurków, iperyt siarkowy.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2014 Vol. 46 Issue 1 pp. 83 – 92

ISSN: 1734-7009 **eISSN:** 2084-0535

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13006/PHR.46.5](http://dx.doi.org/10.13006/PHR.46.5)

Strony: 10, rysunki: 0, tabele: 1.

page www of the periodical: www.phr.net.pl

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society

Bojowe środki trujące (BST) są związkami chemicznymi występującymi w postaci gazów, cieczy lub ciał stałych, które w odniesieniu do organizmów żywych wykazują zróżnicowane działanie toksyczne o charakterze ogólnie trującym, duszącym, drażniącym, parzącym lub paralityczno-drgawkowym.

Masowe użycie BST miało miejsce w I wojnie światowej we Francji. W latach 1914-1918 wyprodukowano łącznie 180 tys. ton, z czego w walkach zużyto 125 tys. ton. W latach 1919-1939, a także w czasie II wojny światowej produkcja BST nie uległa zmniejszeniu. Zmienił się jednak profil tej produkcji. Pokazały się nowo odkryte związki fosforoorganiczne – tabun i sarin. Znaczenie bojowe zachowały: iperyt siarkowy, luizyt i adamsyt.

Problem BST istnieje w Chinach, Japonii, Włoszech, Anglii, Francji, Kanadzie i szeregu innych krajów. Ogromne ich ilości, zarówno te, które pozostały po I wojnie światowej, jak i te z II wojny światowej oraz wyprodukowane w okresach międzywojennych podlegały i będą podlegać procesom niszczenia. Niszczenie ogromnych arsenałów BST opierało się głównie na sposobie „bezpiecznego ich rozpraszania”, zakopywania w ziemi, spalania na otwartej przestrzeni, rzadziej niszczeniu chemicznym. Głównie jednak broni chemicznej pozbywano się poprzez zatapianie jej w akwenach morskich.

Akwenami, w których została masowo topiona amunicja chemiczna są: Ocean Atlantycki, Ocean Spokojny, Zatoka Biskajska; morza: Bałtyckie, Północne, Białe, Ochockie, Karskie, Barentsa, Japońskie [1,2,3].

Zatapianie niemieckiej amunicji chemicznej odbywało się głównie w latach 1946–1947. Zatopiono wówczas około 300 tys. ton głównie w Morzu Północnym, w cieśninach Skagerrak i Kattegat oraz w Morzu Bałtyckim, głównie w Głębi Bornholmskiej i Gotlandzkiej oraz 26 mil na północny wschód od Kołobrzegu, 24 mile na północny wschód od Ustki i 5–10 mil na północny wschód od Helu. W Bałtyku zatopiono 42–65 tys. ton amunicji zawierającej 6–13 tys. ton BST. Środki te były umieszczone w około 600 tys. sztuk amunicji i pojemników. Amunicja ta składa się głównie z pocisków artyleryjskich (105–150 mm), bomb lotniczych (50, 250, 500 kg), min, fugasów, świec i granatów dymnych. Wśród pojemników znajdowały się głównie beczki i kanistry [6].

Z posiadanych dotychczas informacji wynika, że dla ludzi najgroźniejszym BST zatopionym w morzach jest iperyt siarkowy. Dlatego też dalsze rozważania dotyczyć będą tego właśnie związku trującego [7].

W wyniku powojennej likwidacji broni chemicznej i zatapianiu jej w zbiornikach wodnych, już od kilkudziesięciu lat „król” bojowych środków trujących – iperyt – spoczywa na dnie Bałtyku usypiany morskimi falami. Od czasu do czasu dochodzi jednak (głównie za sprawą ludzi) do kontaktu iperytu z rybakami, rzadziej z wczasowiczami. Na kontakt z iperytem narażeni są również płetwonurkowie. Płetwonurkowanie w ostatnich latach stało się bardzo modne. W Polsce ludzi uprawiających nurkowanie turystyczne jest już kilkaset tysięcy i liczba ta z roku na rok powiększa się. Nurkowanie w Bałtyku jest atrakcyjne chociażby z tego powodu, że na dnie tego niewielkiego i względnie płytkiego akwenu wodnego spoczywa około tysiąca wraków. Z uwagi na coraz większe zapotrzebowanie na „złoto Bałtyku” – bursztyn dochodzi do jego pozyskiwania spod wody, a tym samym do możliwości kontaktu z iperytem, który może przypominać wyglądem bryłę bursztynu lub gliny.

Iperyt siarkowy, główny bojowy środek trujący z grupy parzących, jest cieczą oleistą koloru ciemnobrunatnego (chemicznie czysty jest bezbarwny) o słabym zapachu czosnku lub musztardy. Łatwo wsiąka w materiały pochodzenia organicznego (skórę, drewno, gumę) oraz w materiały porowate. W wodzie rozpuszcza się źle, dobrze natomiast w rozpuszczalnikach organicznych i w tłuszczu. W wodzie hydrolizuje powoli na kwas solny i tiowuglikol – związek nietrujący. Chloraminy w roztworze

dwuchloroetanu i innych rozpuszczalnikach bardzo energicznie reagują z iperytem inaktywując go, co wykorzystuje się do usuwania ze skóry i sprzętów.

Przy działaniu miejscowym występują zmiany skórne, w drogach oddechowych, na spojówce i gałce ocznej oraz w przewodzie pokarmowym. Okres utajonego działania wynosi od 2 do 24 godzin w zależności od ilości, drogi wchłaniania i właściwości osobniczych danego organizmu. Iperyty w postaci kropel, mgły i par osiadający na ludzkiej skórze jest szybko przez nią wchłaniany, nie wywołując przy tym bólu.

Po upływie kilku godzin na skórze pojawiają się zaczerwienienia i obrzęk, odczuwa się swędzenie. Rumień po pewnym czasie cofa się przyjmując barwę fioletową, potem brunatną. W cięższych przypadkach w końcu pierwszej doby pojawiają się pęcherzyki, które zwykle łączą się w pęcherze, wypełnione przezroczystą, żółtą cieczą. Pęcherze te są bardzo wrażliwe na urazy mechaniczne i wtórne zakażenie. Powstaniu pęcherzy towarzyszy ogólne osłabienie i podwyższona temperatura ciała.

Po upływie 2–3 dni pęcherze pękają tworząc głębokie, trudno gojące się (tygodniami) owrzodzenia skóry. Nierzadko dopiero po 30–40 dniach zaczyna wytwarzać się ziarnina. Minimalna dawka powodująca rumień skóry wynosi 0,07 mg/cm².

Iperyty jest trucizną komórkową, łatwo wiąże się z różnymi komponentami komórki, takimi jak aminokwasy, peptydy i białka przez ich alkilację. Efekty cytotoksyczne objawiają się pod postacią zaburzeń metabolicznych w komórce, takich jak uszkodzenie enzymów komórkowych, nieprawidłowy podział komórki, jej rozpad. W organizmie makroskopowo objawia się to tworzeniem pęcherzy i owrzodzeń na skórze, uszkodzeniem szpiku kostnego, uszkodzeniem narządów miękkich.

W polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku odnotowano 23 kontakty z BST, głównie w latach 50. i 70. Przedstawia to tab. 1.

Tab 1.

Liczba kontaktów z iperytem wyłowionym z Bałtyku w poszczególnych latach.

Rok	Ilość	Rok	Ilość	Rok	Ilość	Rok	Ilość	Rok	Ilość	Rok	Ilość
1952	3	1953	1	1954	3	1955	1	1961	1	1971	2
1974	2	1976	2	1977	4	1979	3	1997	1		

Przypadki poparzenia iperytem wyłowionym z Bałtyku miały miejsce: w 1955 roku, na plaży, gdzie poparzeniu uległo 120 dzieci z Żywca, przebywających na koloniach letnich w Darłówniku, w 1961 roku poparzonych iperytem zostało czterech rybaków z Kołobrzegu, w 1976 roku – sześciu rybaków z Darłowa, w 1977 roku – dwunastu rybaków z Kołobrzegu, Darłowa i Ustki, w 1979 roku – czterech rybaków z Kołobrzegu i Władysławowa, w 1997 roku – czterech rybaków z Władysławowa. Ogółem w wyniku kontaktu z iperytem skażeniu uległo 165 osób, w tym 45 rybaków [4,5,6].

Do liczby tej należy dodać 60 osób - rybaków polskich oddających rybę na Bornholmie i 32 osoby - Polaków pracujących w przetwórni ryb na Islandii, gdzie przerabiano rybę złowioną w Bałtyku.

Kontakty z iperytem mieli również rybacy duńscy, niemieccy i szwedzcy. Np. w Danii od 1976 roku odnotowano 439 takich kontaktów, w tym aż 101 w 1991 roku (W Danii każdy potwierdzony kontakt rybaków z iperytem w morzu poza rejonem zatopienia BST łączy się z rekompensatą.) Rybacy polscy niestety nie korzystają z takich dobrodziejstw.

W Polsce w minionym okresie problemu BST zatopionych w Bałtyku raczej nie nagłaśniano. Natomiast po oparzeniu iperytem rybaków z Władysławowa w 1997 roku

ukazał się cały szereg artykułów o sensacyjnych tytułach np., „Bombowy śmietnik”, „Iperytowe morze”, „Śmierć czyha w Bałtyku”, „Bałtyk z trupa czaszką”.

Ostatni kontakt polskich rybaków z iperytem miał miejsce w dniu 09.01.1997 roku. Tego dnia załoga kutra WŁA-206 dokonywała połowu ryb w odległości 20 mil na północ od Władysławowa. Złowiono ok. 30 kg ryb oraz ok. 6 kg substancji kolorem i wyglądem przypominającej bryłę bursztynu. Podczas kolejnego trału nastąpiła awaria i kuter wrócił do portu, gdzie nieznaną substancję wyrzucono na śmietnik. Dnia 10.01.1997 r. o godz. 12.00 lekarz zakładowy PPIUR „Szkuner” z Władysławowa powiadomił telefonicznie Państwowy Terenowy Inspektorat Sanitarny w Pucku o pacjentach, u których stwierdzono poparzenie rąk i twarzy nieznanym środkiem chemicznym – byli to rybacy z kutra WŁA-206. Informację tę pracownik PTIS w Pucku przekazał do:

1. Państwowej Wojewódzkiej Inspekcji Sanitarnej w Gdańsku,
2. Inspekcji Pracy w Gdańsku,
3. Urzędu Morskiego w Gdyni,
4. Instytutu Medycyny Morskiej i Tropikalnej w Gdyni,
5. Weterynaryjnej Inspekcji Sanitarnej w Pucku,
6. Dyrekcji PPIUR „Szkuner” we Władysławowie,
7. Kapitanatu Portu we Władysławowie,
8. Jednostki Straży Granicznej we Władysławowie.

Akcja ta miała miejsce w piątek w godz. 12.00–14.00. Wykazała ona całkowity brak wiedzy u osób odbierających telefony co do zasad postępowania w podobnej sytuacji. Były nawet osoby, które radziły poczekać do poniedziałku, bo to już koniec pracy no i weekend.

W tym samym dniu o godz. 18.20 do Władysławowa przybyła grupa specjalistów z 55 Kompanii Przeciwochemicznej Marynarki Wojennej i rozpoczęła neutralizację kutra, śmietnika i wysypiska śmieci, na które wcześniej wywieziono zawartość śmietnika. Poparzonych ośmiu członków załogi kutra przewieziono do Szpitala Marynarki Wojennej w Gdańsku. W Izbie Przyjęć szpitala czterech poparzonych zakwalifikowano do leczenia szpitalnego, pozostałych czterech do leczenia ambulatoryjnego.

W leczeniu porażonych stosowano leczenie miejscowe, antybiotykoterapię oraz leczenie chirurgiczne (usuwanie martwicy skóry).

Chory T.C. lat 19 hospitalizowany od 10.01. do 05.02.1997 roku z powodu: oparzenie chemiczne I/II° skóry twarzy okolicy czołowej, oczodołowych, policzkowych. Oparzenie II° skóry grzbietu prawego. Oparzenie I° okolicy szyi i karku. Łącznie oparzenia obejmowały około 7% powierzchni ciała. Pierwsze objawy oparzenia w postaci piekących zmian rumieniowych wystąpiły po kilkunastu godzinach od wyłowienia nieznannej substancji.

Trzeciego dnia pobytu w szpitalu wytworzyły się pęcherze surowicze okolicy czołowej lewej i kąta zewnętrznego oka prawego oraz na skórze grzbietowej strony prawego. Pęcherze pękały, a na ich miejscu pojawiały się nadżerki i płytkie, trudno gojące się drobne owrzodzenia. W wyniku leczenia uzyskano wygojenie wszystkich zmian skórnych.

Chory M.J. lat 34 hospitalizowany od 10.01. do 29.01.1997 roku z powodu: oparzenie chemiczne I° skóry policzka i oczodołu lewego, oparzenie chemiczne I/II° palców III, IV i V ręki lewej oraz palca II ręki prawej. Łącznie oparzenia obejmowały około 4% powierzchni ciała.

Chory A.K. lat 41 hospitalizowany od 10.01. do 29.01.1997 roku z powodu: oparzenie chemiczne I/II° skóry twarzy okolicy oka prawego, szyi i karku. Oparzenie chemiczne I/II° przestrzeni międzypalcowych II–III i II–IV ręki lewej. Oparzenie chemiczne I/II° (skóry grzbietu penisa). Łącznie oparzenia obejmowały 8% powierzchni ciała. Jak podaje pacjent, w czasie wciągania sieci rybackiej na kuter wydobyto przedmiot, który przekładał z sieci na pokład kutra, a po przybyciu do portu, z kutra na keję.

Chory T.K. lat 46 hospitalizowany od 10.01. do 05.02 1997 r. z powodu: oparzenie chemiczne I/II° skóry (obu kończyn górnych okolic rąk, przedramion i ramion). Oparzenia obejmowały łącznie około 16% powierzchni ciała.

U leczonych ambulatoryjnie czterech rybaków stwierdzono oparzenia I° skóry rąk lub twarzy na niewielkiej przestrzeni nie przekraczającej 1% powierzchni ciała. Różnorodność nasilenia skażeń skórnych spowodowana była różnym czasem oraz powierzchnią kontaktu z środkiem trującym, którym okazał się iperyt. Zwraca uwagę fakt, iż najmniejsze nasilenie oparzeń wystąpiło u osób posługujących się rękawicami ochronnymi. Jedynym wytłumaczeniem powstania oparzeń u osób nie kontaktujących się bezpośrednio z bryłą iperytu było korzystanie ze wspólnego ręcznika na pokładzie kutra oraz przedmiotów na pokładzie skażonych iperytem. Wystąpienie zmian skórnych na zakrytych częściach ciała było następstwem dotykania ich skażonymi rękami. Wszyscy poparzeni leczeni w szpitalu zostali wypisani w stanie dobrym [4,5].

POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU BEZPOŚREDNIEGO KONTAKTU CZŁOWIEKA Z BST

1. Przedmiotów nieznaną znalezionej na plaży lub w wodzie Bałtyku (np. przypominających bryłę gliny lub bursztynu) nie dotykać gołymi rękami;
2. Nieznaną substancję ze skóry usunąć suchą gazą lub watą.
3. Miejsce skażone przemyć ciepłą wodą z mydłem.
4. Miejsce skażone: przemyć 5% roztworem monochloraminy.
5. Zastosować zestaw IPP – Indywidualny Pakiet Przeciwchemiczny.
6. Nie używać rozpuszczalników organicznych (alkoholu, benzyny, nafty, oleju napędowego).
7. Powiadomić najbliższą jednostkę wojskową, placówkę policji, straży granicznej lub służby zdrowia.

Po oparzeniu iperytem rybaków z Władysławowa w styczniu 1997 roku Urzędy Morskie opracowały „Instrukcję postępowania w przypadku wyłowienia amunicji chemicznej”. Instrukcja taka obecnie znajduje się na każdym kutrze rybackim, a załoga kutra powinna być z nią zapoznana i umieć posługiwać się Indywidualnym Pakietem Przeciwchemicznym. W skład Indywidualnego Pakietu Przeciwchemicznego (IPP) wchodzi odkażalnik proszkowy oraz odkażalnik organiczny w postaci aerozolu. IPP został opracowany przez pracowników Zakładu Medycyny Morskiej i Tropikalnej WAM z siedzibą w Gdyni i pracowników Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii w Warszawie (grant KBN nr – 0 T00A 054 20 pt. „Metodyka i środki zabezpieczenia załóg pływających przed skażeniem iperytem i luizytem zatopionych w Bałtyku”, lata 2001–2002; kierownik grantu prof. dr hab. med. Romuald Olszański).

Rozpatrując problem, jaki niesie ze sobą zaleganie na dnie Bałtyku dużej ilości BST, ekolodzy starają się rozpatrzyć możliwości wydobywania i neutralizacji chociażby części szczególnie groźnych dla człowieka substancji. Specjaliści oceniają, że taka operacja, chociaż technicznie możliwa, byłaby jednak nadzwyczaj trudna i niebezpieczna. Powszechnie wiadomo, że nawet po wydobywaniu z wody neutralizacja broni chemicznej kosztuje około 10 razy więcej niż jej produkcja. Jak dotąd symulacji takiego rachunku i kosztów w tym zakresie jeszcze nikt nie wykonał. Zgłosiło się natomiast kilka firm specjalizujących się w pracach na morzu z ofertą przykrycia podmorskich składowisk amunicji chemicznej warstwą betonu lub polimeru. Jak uważają przeciwnicy takiego rozwiązania, byłoby ono niewiarygodnie drogie i nie dając przy tym całkowitej pewności co do pożądanego efektów. Z uwagi zatem na niebezpieczny i bardzo kosztowny proces wydobywania i zubożniania BST jedynym możliwym postępowaniem pozostaje monitorowanie rejonów ich zatopienia w Bałtyku.

WNIOSKI

1. Rybacy, nurkowie powinni być świadomi zagrożeń związanych z obecnością w nim BST.
2. Bezwzględnie przestrzegać zasad postępowania w przypadku podejrzenia (np. bryła gliny lub bursztynu) bezpośredniego kontaktu z BST.
3. Organizatorzy obozów i szkół nurkowych powinni mieć na swoim wyposażeniu indywidualne pakiety przeciwchemiczne i zapoznać swoich uczestników ze sposobem ich użycia.

W roku 2011 uruchomiony został międzynarodowy projekt badawczy w ramach 8 Programu Regionalnego dla Morza Bałtyckiego (2007–2013) pn., „Chemical munitions search and assessment” (CHEMSEA). Pomysłodawcami i inicjatorami projektu jest Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni i Instytut Oceanologii PAN w Sopocie. Projekt zrzesza 11 instytucji naukowych i badawczych z 5 państw nadbałtyckich: Polski, Szwecji, Finlandii, Niemiec i Litwy.

Wykonawcy projektu CHEMSEA podjęli się zweryfikować hipotezę o zatopionej wokół Głębi Gdańskiej i Gotlandzkiej amunicji chemicznej, oszacować stężenie bojowych środków trujących i ich produktów degradacji w osadach dennych otaczających znaleziska, a także ocenić ryzyko związane z przypadkowym lub naturalnym uwolnieniem tych substancji do toni wodnej. Produktem końcowym projektu będą mapy rejonów skażonych, modele pozwalające na oszacowanie rozprzestrzeniania się skażenia w przypadku naruszenia spoczywających na dnie pojemników lub skażonych osadów dennych oraz kompleksowa ocena ryzyka związanego z zalegającą na dnie Bałtyku bronią chemiczną.

BIBLIOGRAFIA

1. Andrulicz E., Wielgat M., Przewidywane losy amunicji chemicznej i bojowych środków trujących (BST) zatopionych w Morzu Bałtyckim, Materiały z sympozjum naukowego, 22.04.1997 r. „Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim”, AMW, Gdynia, 1998.
2. Barański J., Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim, praca niepublikowana, Gdynia 1997.
3. Fabisiak J., Olejnik A., Amunicja chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim – Poszukiwania i ocena ryzyka – Projekt badawczy CHEMSEA, Biuletyn PTMiTH nr 2, 2012. Gdynia.
4. Filipek B., Olszański R., Bojowe środki trujące w Morzu Bałtyckim – postępowanie w przypadku bezpośredniego kontaktu z BST. Aspekty bezpieczeństwa nawodnego i podwodnego oraz lotów nad morzem, DMW, Gdynia 2001.
5. Filipek B., Olszański R., Harmata W., Bojowe środki trujące, a nurkowanie w Morzu Bałtyckim. Aspekty bezpieczeństwa nawodnego i podwodnego oraz lotów nad morzem, DMW, Gdynia 2002.
6. Kasperek T., Broń chemiczna zatopiona w Morzu Bałtyckim, Wydawnictwo A. Marszałek, Toruń 1999.
7. Sprawozdanie merytoryczne z realizacji projektu badawczego nr 0 T00A 054 20 pt. „Metodyka i środki zabezpieczenia załóg pływających przed skażeniami iperytem i luizytem zatopionymi w Bałtyku”. Warszawa 2003.

dr n. med. Bogumił Filipek
Zakład Medycyny Morskiej
i Hiperbarycznej
Wojskowy Instytut Medyczny
ul. Grudzińskiego 4 81-103 Gdynia 3
skr. poczt. 18

prof. dr hab. med. Romuald Olszański
Zakład Medycyny Morskiej
Wojskowy Instytut Medyczny
ul. Grudzińskiego 4 81-103 Gdynia 3
skr. poczt. 18
tel./fax. 58/6264109
e-mail: romuald.olszanski@wp.pl

prof. dr hab. n. med. Władysław Harmata
Zakład Radiometrii i Monitoringu Skażeń
Instytut Chemii
Wydział Nowych Technologii i Chemii WAT
ul. Kalińskiego 2
00-908 Warszawa

dr hab. med. Piotr Siermontowski
Zakład Medycyny Morskiej
i Hiperbarycznej
Wojskowy Instytut Medyczny
ul. Grudzińskiego 4 81-103 Gdynia 3
skr. poczt. 18
e-mail: nurdok@tlen.pl