

KONTROLA A LIKVIDACE CHEMICKÝCH ZBRANÍ V BALTSKÉM A SEVERNÍM MOŘÍ

MONITORING AND DISPOSAL OF CHEMICAL WEAPONS IN THE BALTIC AND NORTH SEA

Marek RECHTIK
marrehtik@gmail.com

Abstract

The article focuses on the current state of chemical weapons dumped in the North and Baltic sea during the last century. It analyses the environmental and other security risks arising from the presence of chemical ammunition at the bottom of the sea and presents the possible solutions that could diminish the likelihood of such risks in the future. The final part of the article aims to assess the role of the states as well as other actors in the monitoring and disposal of sea-dumped chemical weapons.

Key words

Chemical weapons; chemical warfare agents; Baltic Sea; North Sea; sea contamination.

ÚVOD

Chemické zbraně byly poprvé použity v první světové válce a využívány byly oběma válčícími stranami. S koncem války však tyto zbraně přestaly být potřebné a vzhledem k tomu, že jejich skladování bylo poměrně nebezpečné, se brzy začalo uvažovat o tom, jak se těchto zbraní nejlépe zbavit. Jednou z užívaných metod se stalo pohřbení nebezpečné munice pod zem, častěji však docházelo k jejich vyvážení do moře, kde bývaly potopeny spolu s celými loděmi. Tento způsob likvidace chemické i konvenční munice byl hojně využíván zejména po druhé světové válce, ale také ještě desítky let po ní. Po dlouhá léta tomuto problému, navzdory některým incidentům při kontaktu s chemickými látkami, však nebyla věnována žádná větší pozornost a o možných následcích se začalo více uvažovat až v 80. letech. Nejen větší zájem o životní prostředí, ale také jednotlivé incidenty spojené s nálezem chemické munice vedly k tomu, že se tímto problémem a možnostmi jeho řešení začali postupně zabývat jednotliví státní i nestátní aktéři.

CHEMICKÉ ZBRANĚ NA DNĚ MOŘÍ

První chemické zbraně byly do moře svrženy již po první světové válce, protože v tom státy viděly jednoduchý, poměrně bezpečný a především levný způsob, jak se zbavit nepotřebných a nebezpečných chemických látek. Tento způsob likvidace byl všeobecně přijímán až do 70. let. Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich zničení později sice podobné metody zakázala, nicméně také stanovila, že státy, které se takto zbavily svých chemických zbraní před rokem 1985, nejsou nijak povinny tyto zbraně zničit a na dně moří tak dodnes zůstávají statisíce tun chemických zbraní [1].

Po druhé světové válce bylo v německých okupačních zónách nalezeno přes 300 000 tun chemických bojových prostředků. Velká část z nich pak byla svržena do moře nebo

zlikvidována přímo na německém území. Největší množství přítom bylo vyvezeno do Baltského moře a do průlivu Skagerrak v Severním moři [2].

Hlavní oblasti v Baltském moři, kde byla zdokumentována či detekována přítomnost chemických zbraní, se nachází na jih od dánské úžiny Little Belt ležící mezi ostrovem Fyn a Jutskem, dále také na jih od švédského ostrova Gotland a ve vodách okolo dánského ostrova Bornholm včetně dopravních cest od tohoto ostrova směrem k německému městu Wolgast. Další skládka chemické munice se nachází v oblasti Gdaňského zálivu a pozornost vyžadují také některé pláže na německém ostrově Uznojem a pláž v Lotyšském městě Liepāja kvůli kontaminaci těchto oblastí bílým fosforem [3]. Odhaduje se, že se v Baltském moři nachází kolem 50 000 tun chemické munice a podle expertů by únik pouhé jedny šestiny tohoto objemu do okolí stačil k tomu, aby došlo ke zdevastování zdejšího prostředí na celé století [4].

Velké množství chemických zbraní bylo vyvezeno také do Severního moře. Spojené státy jsou zodpovědné za svržení tisíců tun chemických zbraní u norského západního pobřeží. Podél německého pobřeží od Waddenzee až po Fríské ostrovy a poblíž ostrova Helgoland se nachází více než 16 skládek munice a další se nachází v oblasti Dogger Bank ležící na východ od Velké Británie. Až 170 000 tun chemické munice pak leží v průlivu Skagerrak mezi Jutským a Skandinávským poloostrovem [2]. Jako skládka válečného chemického materiálu posloužila také mělčina Paardenmarkt ležící na belgickém pobřeží [5].

Přesné složení mnoha skládek munice není doposud známo vzhledem k tomu, že ve 20. století bylo používáno až 70 různých chemických bojových látek [6]. Většina svržené munice sice není chemická, ale konvenční a jedná se především o různé druhy výbušnin, nicméně chemické látky na dně moří představují nezanedbatelné množství. Hlavními chemickými zbraněmi, které byly shazovány do moře, byly zpuchýřující látky, především yperit a lewisit. Dále lze na dně moří nalézt dusivé a dráždivé plyny, jako např. chloracetofenon, Adamsit či fosgen, nervové látky, konkrétně tabun, a některé další druhy jedovatých látek [3].

RIZIKA

Častou metodou likvidace chemických zbraní bylo potopení poškozených lodí plných této munice. Chemické zbraně byly svrhávány do moří, protože to bylo považováno jako bezpečnější alternativa ke spalování či zakopávání pod zem. Mělo se za to, že tak dojde k minimalizaci rizik jak pro zdraví lidí, tak pro životní prostředí [7]. Brzy se však ukázalo, že nešlo o příliš bezpečný způsob likvidace, protože přítomnost chemické munice v mořích měla řadu nežádoucích důsledků.

Nebezpečný byl například samotný vývoz chemických zbraní na moře, a proto byla munice občas svržena již cestou ke skládkám dostatečně vzdáleným od pobřeží. To pravděpodobně ještě zintenzivnilo jeden ze současných problémů spojených s těmito chemickými zbraněmi. Dodnes totiž pravidelně dochází k přímému kontaktu s chemickou municí, která je rozeseta po celém Baltském a Severním moři. Podle počtu nahlášených incidentů jsou rybáři skupinou nejvíce postihovanou nálezy chemických látek. Ke kontaktům s chemickou municí přirozeně dochází především při rybolovu poblíž oblastí skládek, proto byly tyto oblasti označeny a některé dokonce uzavřeny [8]. Rizika však existují i mimo vymezené oblasti, a to nejen pro rybáře, ale také pro pracovníky v přístavech, rekreační potápěče a někdy také i pro návštěvníky pláží. Celou situaci navíc ještě ztěžuje špatná dokumentace (a pravděpodobně i likvidace záznamů) o vyvážení chemických zbraní, kvůli které zůstává poloha některých skládek neznámá [9]. Současné rozložení chemické munice ještě zhoršilo již zmíněné shazování do moře cestou na skládky. K další redistribuci chemických materiálů přispívají také přírodní procesy a lidské aktivity jako například rybaření hlubinnými vlečnými sítěmi [8]. Od 90. let pak začalo docházet ke zlepšování situace, a to alespoň v tom

ohledu, že některé státy začaly vydávat oficiální pokyny, jak se mají rybáři i ostatní chovat při nálezu konvenční či chemické munice [10].

Nebezpečný může být taky nepřímý kontakt, tedy vystavení výparům z chemických látek. Vzhledem k tomu, že ke komerčnímu rybolovu dochází i poblíž skládek, je zde také určitá možnost kontaminace mořských ryb a plodů určených pro lidskou spotřebu. Ačkoli v dané oblasti dosud neproběhla žádná specifická analýza, není pravděpodobné, že by se kontaminované potraviny dostaly až ke konzumentům [8].

Další rizika nejsou tolik akutní jako spíše latentní či potenciální. V řadě skládek postupně dochází ke korozi munice a úniku chemických látek, což může mít negativní dopad na mořský ekosystém. Je nutno podotknout, že velmi záleží na druhu chemických látek a na tom, zda se mohou ve vodě rozpouštět. Roli zde však hrají i další faktory jako teplota vody či podíl kyslíku ve vodě. Jak rozsáhlé bude znečištění pocházející z koroze munice, lze pouze zhruba odhadovat. Analýzy vzorků vody i půdy však mohou ukázat, jestli bude únik látek pokračovat a dosahovat nebezpečných koncentrací, nebo se tyto procesy ustálí [11]. Ačkoli v Baltském moři zatím nebyly zaznamenány žádné závažné dopady na mořský ekosystém, stále neexistuje jasná představa o možných dlouhodobých efektech těchto zbraní [8].

Chemická munice na dně moří představuje závažnou hrozbu, protože obsahuje různé druhy výbušnin a může tak v podstatě kdykoli dojít k jejich náhlé explozi a následnému vypuštění chemických látek. K rozšíření těchto látek je potřeba vnější síla, kterou mohou způsobit výbušná zařízení, která jsou součástí některých chemických zbraní. Ani ty však nejsou schopny nějak výrazně rozšířit látky ležící více než 20 metrů pod povrchem. Problémem by však mohly být smíšené skládky chemických a konvenčních zbraní, protože exploze konvenčních zbraní by mohla chemické látky rozšířit na nepředvídatelnou vzdálenost. Největší riziko exploze však hrozí při samotné manipulaci s chemickými zbraněmi například při snaze municí vyzvednout. Riziko také stále roste s tím, jak roste průmyslová a komerční činnost poblíž oblastí skládek [8].

MOŽNOSTI ŘEŠENÍ

Jedním z možných navrhovaných řešení pro snížení rizik plynoucích z přítomnosti chemických zbraní na dně moří byla jejich izolace. Izolací se mělo zabránit rozptýlu chemických látek do okolního prostředí. Okolo skládky by byla postavena izolující zábrana z oceli či jiného materiálu a celá struktura by byla svrchu zakryta betonem. Ačkoli by se tak podařilo snížit koncentraci chemických látek poblíž skládek, je tato metoda považována za velmi nevýhodnou. Nejenže je velice nákladná, ale hrozba by tímto způsobem nebyla definitivně eliminována. Jednak by došlo k prodloužení životnosti chemické munice, a navíc by i nadále hrozilo riziko exploze. Výbuch by pak mohl porušit ochrannou vrstvu a pravděpodobně by pak nakonec došlo k úniku chemických látek [11].

Další možností je vyzvednutí munice ze skládek a její následná likvidace v příslušných zařízeních. Jde však o nejen drahou, ale také velmi rizikovou operaci. Jakákoli manipulace totiž může vyvolat reakci munice nebo napomoci k vypuštění velkého množství chemických látek do okolí, což by samozřejmě mělo nežádoucí důsledky. Navzdory tomu jde o jediný způsob, jakým by šlo tuto situaci definitivně vyřešit a nadobro tak zamezit veškerým dlouhodobým rizikům [11]. Otázkou tedy bylo, zda přistoupit k tomuto radikálnějšímu řešení nebo zda raději chemické zbraně na dně moří ponechat, zajistit jejich kontrolu a nadále ji zlepšovat.

Podle Beddingtona a Kinlocha [12] se převážná část odborné literatury vyjadřuje k této otázce poměrně jednoznačně. Většina autorů navrhuje nechat chemické zbraně nedotčené, protože nepředstavují bezprostřední hrozbu pro populaci ani pro mořské prostředí. Únik chemických látek způsobený korozi munice totiž probíhá pouze v malých koncentracích, které

by neměly mít na mořské prostředí významný vliv. I v praxi je pak vzhledem k rizikům spojeným s odklizením chemických zbraní preferovaným řešením zanechání munice na dně, aby se postupem času rozložila. Nicméně tam, kde dojde k identifikaci velkého množství chemických zbraní, někteří odborníci doporučují zvážení možnosti jejich vyzvednutí a likvidace [13]. Samozřejmostí je však nutnost kontroly a monitorování chemických skládek, aby se tak zamezilo případnému úniku chemických látek. V daných oblastech totiž dochází k rozrušování dna nejen komerčním rybolovem, ale v Baltském moři také například pokládáním plynovodů a kabelů, a to poblíž skládek chemické munice. Vzhledem k tomu tedy bylo nutné vyvinout účinný systém kontroly těchto zbraní a zároveň bylo potřeba nadále pokračovat v hledání dalších skládek chemické munice, které nebyly dosud nalezeny a náležitě označeny.

ROLE STÁTŮ A DALŠÍCH AKTÉRŮ

Jak již bylo zmíněno výše, jednotlivé státy nejsou povinny chemické zbraně na dně moří likvidovat. Spousta operací byla dříve prováděna tajně a některé skládky leží v mezinárodních vodách, lze tedy jen stěží určit odpovědnost některého státu za konkrétní skládky. Právě kvůli problematickému právnímu statutu a značným finančním nákladům by bylo velmi obtížné přimět státy tento problém řešit. Nicméně většina skládek leží v pobřežních vodách některých zemí, což znamená, že jsou nuceny se tímto problémem zabývat [2]. Většina států, které omývá Baltské moře, proto začala na národní úrovni podnikat některé kroky ke zlepšení situace. Dobrým příkladem může být Polsko, které již v roce 1999 vytvořilo Chemicko-ekologické informační centrum, aby mohlo provést vyhodnocení rizik, které plynou z chemických zbraní ležících na dně Baltského moře. Kromě vojenských výzkumných institucí k výzkumu přispívaly také některé univerzity a další vědecké ústavy. Jedním z cílů národního projektu Polsko pro Baltské moře bylo seznámit s tímto problémem také zúčastněné strany polské občanské společnosti. Dále bychom měli zmínit Litvu, která v letech 2002–2004 provedla řadu pátracích výzkumů v části Gotlandské kotliny, která leží v západní části litevské výlučné ekonomické zóny. Cílem bylo zjistit, zda v této zóně leží chemické zbraně, a zhodnotit možné environmentální dopady. Musíme zde také zmínit její iniciativu vedoucí k přijetí rezoluce Valným shromážděním OSN, která klade důraz na zvýšení povědomí o environmentálních dopadech plynoucích z chemických municí na dně moří a vyzývá členské státy a mezinárodní organizace, aby spolupracovaly a dobrovolně sdílely relevantní informace týkající se tohoto problému. Spoluautory této rezoluce bylo dalších 15 států, její přijetí však bylo výsledkem dlouhodobých litevských diplomatických aktivit [8].

Švédská vláda v roce 2009 pověřila příslušné orgány k vypracování nové informační strategie mířící k hodnocení rizik a hrozeb plynoucích z podvodních min a chemické munice. Učinila tak v reakci na dvě nehody, které ukázaly, že chemické zbraně mohou být vážnou hrozbou, protože by chemické látky mohly doputovat až k obydleným oblastem. V Německu byla zase okolo roku 2009 založena odborná pracovní skupina zaměřená na konvenční a chemickou munici v německých mořských vodách, která svoji práci zakončila v roce 2011 publikováním podrobné zprávy hodnotící stav munice a navrhuující řadu doporučení. Kladné ohlasy vedly k jejímu obnovení v roce 2012 s cílem dohlédnout na plnění doporučení, které dříve přijala ve své výsledné zprávě. V Rusku byla v letech 1994–2006 v rámci některých národních programů financovaných Ministerstvem přírodních zdrojů a ekologie Ruské federace v okolí skládek v Bornholmu, Gotlandu a Skagerraku prováděna řada mikrobiologických výzkumů. V roce 2000 započaly dva ruské instituty společný projekt podporovaný ruským federálním programem zvaným Světové oceány, který byl zaměřen na oceánografické a geo-environmentální monitorování skládek chemických zbraní. Zmínit bychom mohli také

projekt Dánské národní databáze pro mořské údaje, který shromažďuje data o chemických vlastnostech vody v Bornholmské pánvi [8].

Další významnější aktivity již byly prováděny na mezinárodní úrovni, a to prostřednictvím práce některých institucí či formou mezinárodních projektů. Významnou institucí je Komise pro ochranu Baltského mořského prostředí (dále HELCOM), která je od roku 1974 řídicím orgánem Úmluvy o ochraně mořského prostředí oblasti Baltského moře, také známé jako Helsinská úmluva. Jejími smluvními stranami jsou Dánsko, Estonsko, Finsko, Německo, Lotyšsko, Litva, Polsko, Rusko, Švédsko a také Evropská unie. Tato komise vznikla za účelem ochrany mořského prostředí Baltského moře od všech druhů znečištění pomocí mezivládní spolupráce [14]. V rámci HELCOM působí 8 pracovních skupin, které implementují politiku a strategie komise, přičemž problematika chemických zbraní spadá pod Pracovní skupinu pro snižování tlaků z oblasti povodí Baltského moře [15]. V roce 1993 HELCOM ustavila ad hoc pracovní skupinu pro chemickou municí svrženou na dně moře, jejímž úkolem bylo vypracovat zprávu o oblastech skládek a účincích chemických zbraní v mořském prostředí. Tuto zprávu pak představila na 15. setkání Helsinské komise, která pak prodloužila její činnost o další rok. Další odborná skupina byla vytvořena znovu v roce 2010 s cílem aktualizovat existující informace týkající se chemických zbraní na dně moří, čehož dosáhla o tři roky později, když vydala novou zprávu [16]. Zprávy HELCOM představují jeden z nejrozsáhlejších zdrojů informací týkající se chemických zbraní v celém Baltském moři a jejich součástí je mimo jiné i řada doporučení pro zúčastněné státy.

Podobná instituce existuje i pro oblast zahrnující Severní moře. V roce 1992 došlo ke vzniku konvence OSPAR (*Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic*) sloučením tzv. Oslo konvence z roku 1972 a Pařížské konvence z roku 1974 (odtud i její název „OS“ pro Oslo a „PAR“ pro Paříž) a jejími signatáři se postupně stalo 15 evropských států. Komise OSPAR se stala jejím výkonným orgánem a jejím cílem bylo identifikovat hrozby pro mořské prostředí v oblasti severovýchodního Atlantiku a zároveň organizovat programy a opatření, pomocí kterých by mohly státy stanovené problémy efektivně řešit. Během svých aktivit se stala průkopníkem některých způsobů monitorování stavu moří a pomocí dohodnutých závazků jednotlivých zemí tak mohla dosahovat stanovených cílů [17]. Co se týče aktivit přímo se týkajících chemických zbraní, v roce 2004 zahájila komise OSPAR program, který měl stanovit objem chemické munice na dně moře a monitorovat, jak často dochází k přímému kontaktu s municí. V roce 2004 také vytvořila rámec pro vytváření národních příruček pro rybáře zaměřených na to, jak řešit kontakt s konvenční a chemickou municí [10].

Kromě výše zmíněného zapojení do aktivit HELCOM financovala Evropská unie také několik mezinárodních projektů. Jedním z nich je projekt MERCW (*Modelling of Environmental Risks related to sea-dumped Chemical Weapons*), který probíhal v letech 2005–2009. Tento projekt byl zaměřen na oblast skládky Bornholm a jeho cílem bylo vyvinout multidisciplinární přístup k danému problému, který by zahrnoval vyhodnocení environmentálních hrozeb, vývoj modelu uvolnění chemických látek a jejich dalšího rozšíření a vytvořil potřebné indikátory, které by mohly využívat příslušné orgány. Jeho výsledná souhrnná zpráva spolu s několika doprovodnými studiemi pak přinesla důležité poznatky o celé této oblasti [8].

Evropská unie financovala také projekt CHEMSEA (*Chemical Munitions Search & Assessment*), který probíhal v letech 2011–2014 a byl zaměřen na doposud málo prozkoumanou skládku v Gotlandské kotlině a také na předpokládané oblasti skládek v Gdaňském průlivu. Používá a zároveň přitom rozšiřuje multidisciplinární přístup předchozího projektu MERCW, aby zhodnotil a minimalizoval případná rizika skládek pomocí použití modelů a rozsáhlých průzkumů v daných oblastech [8]. Tyto průzkumy byly prováděny především pomocí inteligentních podvodních přístrojů, jejichž sesbírané vzorky napomohly určit úroveň degradace

chemické munice. Své výsledky a zjištění pak publikoval v dokumentu CHEMSEA Findings [18], kde mimo jiné poskytl řadu návrhů a doporučení členům HELCOM. Zmínit můžeme například návrh implementace vzdělávacích programů pro vybrané cílové skupiny, doporučení implementace jednotného pohotovostního plánu, který byl projektem CHEMSEA vypracován, anebo podpoření návrhu zřízení databáze nehod a systému nahlašování při styku s municí. Kromě toho přinesl ještě řadu dalších důležitých poznatků včetně zjištění přesných lokací chemických skládek a byl tedy hodnocen velmi pozitivně.

Evropská unie pak spolu s Polskem, Německem, Švédskem, Finskem, Norskem, Litvou a Ruskem financuje také mezinárodní projekt DAIMON (*Decision Aid for Marine Munitions*). Tento projekt byl zahájen v roce 2016 a má za cíl rozhodovat, jak postupovat s již identifikovanou a zmapovanou municí. Bude řešit výše již zmíněnou otázku, zda je lepší konvenční či chemické zbraně vyzvednout a zlikvidovat, nebo je ponechat na dně. Obecně se sice dává přednost druhé volbě, cílem projektu je ale vyvinout nástroje, pomocí kterých se o budoucím postupu bude rozhodovat případ od případu [19].

Problémem chemických zbraní na dně moří se zabývá také Severoatlantická aliance. Na její projekt MODUM (*Monitoring of dumped munitions threat in the Baltic Sea*) probíhající v letech 2013–2016 lze nahlížet jako na jeden z nejdůležitějších kroků směrem k úspěšné kontrole chemických zbraní v Baltském moři. Cílem tohoto projektu bylo zřízení monitorovací sítě chemických skládek pomocí autonomních podvodních přístrojů a dálkově ovládaných podvodních přístrojů spolu s využíváním stávajících výzkumných plavidel partnerských institucí. Projekt se skládal z testovací fáze, která měla napomoci s výběrem nejlepšího dostupného řešení pro mořské prostředí v Baltském moři, průzkumné fáze, která měla za cíl vymezit zájmové oblasti, a nakonec monitorovací fáze, v níž mělo docházet ke sběru informací a údajů o tamním prostředí [20]. Metody i další nástroje vyvinuté v rámci projektu MODUM se ukázaly jako velmi efektivní při monitorování a kontrole chemických skládek. Někteří odborníci nyní vyzývají k tomu, aby bylo zajištěno financování dalších projektů, které by úspěšné metody a nástroje kontroly využitě v Baltském moři dokázaly přenést i na další oblasti, kde se nachází skládky chemických zbraní [3].

Na závěr bychom mohli zmínit také aktivity spojené s komerční činností, které byly prováděny v souvislosti s výstavbou plynovodu Nord Stream. Plynovod měl vést dnem Baltského moře skrze oblasti chemických skládek, což znamenalo velké riziko. Konsorcium Nord Stream tedy v letech 2005–2008 nechalo provést řadu rozsáhlých průzkumů, aby zajistilo bezpečnost dané stavby a mořského prostředí okolo ní [21]. Výsledky průzkumů pak pomohly rozšířit tehdejší znalosti o oblastech skládek chemických zbraní v Baltském moři.

ZÁVĚR

Většina chemických zbraní na dně Baltského a Severního moře je soustředěna v oblastech několika velkých skládek, avšak vzhledem k dřívějším způsobům zbavování se této munice není lokace některých chemických zbraní stále známa, protože jsou rozesety i mimo dané oblasti. Různé druhy chemických látek i konvenční munice pak představují velké riziko, protože dochází ke korozi munice usazené na dně moří a následnému vypouštění látek do prostředí. Vyloučena není ani exploze, která mohla mít katastrofální důsledky pro okolní prostředí. Bezprostřední hrozbou je pak přímý kontakt rybářů či dalších osob s chemickými látkami, nicméně není vyloučen ani nepřímý kontakt s látkami prostřednictvím kontaminace mořských ryb.

V souvislosti s řešením problému chemických zbraní na dně moří pak lze uvažovat o třech možnostech. První z nich je izolace, která je jak velmi nákladným, tak pouze částečným řešením. Vyzvednutí a zneškodnění chemického materiálu je sice jediným trvalým řešením, ale

velkou nevýhodu představují vysoké náklady a především velké nebezpečí při manipulaci s municí. Vzhledem k tomu, že většina rizik není akutních, volí se většinou možnost ponechání zbraní na dně moře spolu s jejich monitorováním a kontrolou.

Vzhledem k narůstajícímu uvědomování si závažnosti možných environmentálních a jiných negativních dopadů začaly jednotlivé státy postupně podnikat určité kroky ke zlepšení situace. Největšího pokroku však bylo dosaženo díky mezinárodním projektům a obzvláště díky projektům financovaným či vedeným Evropskou unií a Severoatlantickou aliancí. Tyto projekty nejen napomohly k lokalizaci velkého množství dosud neobjevené munice, ale vytvořily také řadu postupů a nástrojů pro efektivní řešení tohoto problému. V Baltském moři se pomocí projektu MODUM dokonce podařilo vytvořit efektivní systém kontroly chemických zbraní. Nyní je však potřeba pokusit se dosavadní znalosti a vytvořené postupy využít i v jiných oblastech, a to například v Severním moři, kde bude potřeba ještě velké úsilí k dosažení účinné kontroly zdejší chemické munice.

Résumé

This article describes the problematics of chemical weapons number of which was dumped into the North and Baltic sea during the last century regardless of the consequences. While there are many serious risks present, almost none of them pose an imminent threat to the people or the environment. Given the nature of the potential risks and quite high costs of other alternatives, monitoring of chemical munition has become most widely accepted solution to the problem. Nevertheless, in specific cases some experts also recommend considering possibility of recovering and disposing of ammunition. As for the role of states and other actors in the monitoring and disposal of chemical weapons, some advances have been made at national level. Poland, Lithuania, Russia and other countries have sought to address the problem over the past two decades through a variety of activities, including national projects and diplomatic activities. However, the most significant progress has been made by international institutions and several international projects, which have considerably improved knowledge of chemical dumpsites or have introduced new approaches to addressing this problem. The work of OSPAR and HELCOM has been crucial to the investigation and monitoring of chemical dumpsites in both seas, but the most significant results came from NATO-led project MODUM, which has become the first to establish an efficient system of monitoring chemical dumpsites in the Baltic sea by using Autonomous Underwater Vehicles, Remotely Operated Underwater Vehicles, and utilising research vessels. Similar progress should now be pursued in other areas, such as the North Sea, where has been done little effort so far to minimize the risks associated with chemical weapons at the bottom of the sea.

Literatura

- [1] ZANDERS, J. P. Dealing with chemical weapons dumped in bodies of water. In: MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. *Chemical munition dump sites in coastal environments*. Belgium: Renard Centre of Marine Geology, University of Gent, 2002, s. 145–157.
- [2] MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. Chemical munition dump sites in coastal environments: a border-transgressing problem. In: MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. *Chemical munition dump sites in coastal environments*. Belgium: Renard Centre of Marine Geology, University of Gent, 2002, s. 1–13.
- [3] BELDOWSKI, et al. Introduction. In: BELDOWSKI, J., R. BEEN a E. K. TURMUS. *Towards the Monitoring of Dumped Munitions Threat (MODUM): A Study of*

- Chemical Munitions Dumpsites in the Baltic Sea*. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2017, s. 1–17. ISBN 9789402411614.
- [4] NATO. *Monitoring dumped munitions in the Baltic Sea* [online]. 2016 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_136380.htm
- [5] MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. Chemical munitions off the Belgian coast: an evaluation study. In: MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. *Chemical munition dump sites in coastal environments*. Belgium: Renard Centre of Marine Geology, University of Gent, 2002, s. 65–79.
- [6] TORNERO, V. a G. HANKE. *Identification of marine chemical contaminants released from sea-based sources: A review focusing on regulatory aspects* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/technicalreportmarinespecificcontaminants.pdf>
- [7] NEWMAN, Joshua a Dawn VERDUGO. Building awareness of sea-dumped chemical weapons [online]. In: *Disarmament Forum Maritime Security*. 2010, (2), 45–54 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: https://www.peacepalacelibrary.nl/ebooks/files/UNIDIR_pdf-art2963.pdf
- [8] HELCOM. *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* [online]. Helsinki: Helsinki Commission, 2013 [cit. 2018-11-04]. Dostupné z: <http://www.helcom.fi/lists/publications/bsep142.pdf>
- [9] SZAREJKO, A. a J. NAMIEŚNIK. The Baltic Sea as a dumping site of chemical munitions and chemical warfare agents. In: *Chemistry and Ecology* [online]. 2009, **25**(1), 13–26 [cit. 2018-06-05]. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02757540802657177>
- [10] OSPAR Commission. *Overview of Past Dumping at Sea of Chemical Weapons and Munitions in the OSPAR Maritime Area – 2010 update* [online]. London: OSPAR Commission, 2010 [cit. 2018-11-04]. Dostupné z: <https://www.ospar.org/documents?d=7258>
- [11] HAM, van N. Investigations of risks connected to sea-dumped munitions. In: MISSIAEN, T. a J.-P. HENRIET. *Chemical munition dump sites in coastal environments*. Belgium: Renard Centre of Marine Geology, University of Gent, 2002, s. 81–95.
- [12] BEDDINGTON, J. a A. KINLOCH. *Munitions Dumped at Sea: A Literature Review* [online]. London: Imperial College London Consultants, 2005 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/238101783_Munitions_Dumped_at_Sea_A_Literature_Review
- [13] OSPAR Commission. *Dumped Chemical & Conventional Munitions* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.ospar.org/work-areas/eiha/munitions>
- [14] HELCOM. *About us* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://www.helcom.fi/about-us>
- [15] HELCOM. *Groups* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/groups>
- [16] HELCOM. *HELCOM actions* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/hazardous-substances/sea-dumped-chemical-munitions/helcom-actions>
- [17] OSPAR Commission. *Introduction from the Executive Secretary* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.ospar.org/about/introduction>
- [18] BELDOWSKI, J. et al. *CHEMSEA Findings* [online]. Institute of Oceanology Polish Academy of Sciences. Gdańsk, 2014 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/263504593_CHEMSEA_Findings

- [19] DAIMON Project. *ABOUT* [online]. 2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.daimonproject.com/>
- [20] BELDOWSKI, J. et al. TOWARDS THE MONITORING OF DUMPED MUNITIONS THREAT – MODUM PROJECT OVERVIEW [online]. In: *3rd Science for the Environment Conference, 1–2 October 2015*. Aarhus, Denmark, 2015 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: http://conferences.au.dk/fileadmin/1_Beldowski.pdf
- [21] Nord Stream. *Nord Stream and Munitions in the Baltic Sea* [online]. Switzerland: Nord Stream AG, 2010 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.nord-stream.com/download/document/35/?language=en>