ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Proměny názorů na používání chemických zbraní v moderních dějinách

Changes of Opinions on the Use of Chemical Weapons in Modern History

Bakalářská práce

Studijní program:	Ochrana obyvatelstva
Studijní obor:	Plánování a řízení krizových situací
Autor bakalářské práce:	Aneta Břízová
Vedoucí bakalářské práce:	prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

Kladno 2020

ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	**Březová**	Jméno:	**Aneta**	Osobní číslo:	**476983**
Fakulta:	**Fakulta biomedicínského inženýrství**				
Garantující katedra:	**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**				
Studijní program:	**Ochrana obyvatelstva**				
Studijní obor:	**Plánování a řízení krizových situací**				

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Proměny názorů na používání chemických zbraní v moderních dějinách

Název bakalářské práce anglicky:

Changes in Opinions on the Use of Chemical Weapons in Modern History

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude analýza vývoje a názorů na použití chemických zbraní od 1. světové války až do současnosti. Tyto údaje pak v praktické části poslouží k vlastnímu výzkumu zaměřenému na proměnu těchto názorů v moderních dějinách. V teoretické části budou uvedena základní historická fakta o bojových chemických látkách, jejich vlastnosti, výskyt a současný stav vzhledem k platné Úmluvě o zákazu chemických zbraní. V praktické části budou informace získané v části teoretické vyhodnoceny a porovnány s cílem získání možného modelu budoucího vývoje bojových chemických látek s důrazem na jejich pravděpodobnost použití. V závěru budou navržena opatření, která by vedla ke snížení používání chemických zbraní v ozbrojených konfliktech a ve válkách.

Seznam doporučené literatury:

[1] PITSCHMANN, Vladimír, Chemici v laboratoři a na bitevním poli. Kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1914 do roku 1945, Praha: Naše vojsko, 2012, ISBN 978-80-206-1298-4
[2] SCHMALTZ, Florian, Kampfstoff - Forschung im Nationalsozialismus, Göttingen: Wallstein Verlag, 2005, ISBN 3-89244-880-9
[3] PITSCHMANN, Vladimír, Chemická válka ve věku atomu a DNA. Kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1945 do roku 2015, Praha: Naše vojsko, 2016, ISBN 978-80-206-1632-6

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**
Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

19.2.2020
Datum převzetí zadání

Březová
Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Proměny názorů na používání chemických zbraní v moderních dějinách vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 11.05.2020

…….
Aneta Břízová

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce prof. Ing. Vladimíru Pitschmannovi, CSc. za jeho čas, vstřícnost, trpělivost a řadu cenných rad, díky kterým mi bylo umožněno vyřešení dané problematiky.

Děkuji také PaedDr. Marii Kocálové za několikaletou výuku v oblasti historie a její ochotu a konstruktivní připomínky k mé stylistické stránce práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaobírá problematikou používání chemických zbraní od 1. světové války po současnost.

V teoretické části se nachází základní informace týkající se BCHL (bojové chemické látky), které jsou charakterizovány podle vojensko-toxikologické klasifikace. U každé chemické látky jsou uvedeny její důležité vlastnosti spolu s historií vzniku nebo použití. Na základní a stručný popis BCHL navazuje legislativní část vztahující se k chemickým zbraním a jejich zničení, respektive zabývající se celosvětovým odzbrojení.

Za pomoci multikriteriální analýzy a metody KARS (kvalitativní analýza rizik s použitím jejich souvztažností) jsou v praktické části interpretovány výsledky mé práce. Cílem bakalářské práce je určit možný budoucí směr vývoje a používání chemických zbraní, přičemž prioritní je stanovit, zda jsou chemické zbraně i v současné době stále hrozbou. Z výsledků je patrné, že potenciál chemických látek jako možných nebezpečných chemických zbraní doposud nebyl vyčerpán, leč díky mezinárodním dokumentům je toto potenciální riziko sníženo na přijatelnou úroveň. Na základě výsledků bakalářské práce jsou stanovena navrhovaná opatření, jež by mohla být nápomocna v možném budoucím řešení dané problematiky.

Práce se tak zabývá obecným popisem BCHL, jejich nedávnou historií, přítomností a souvislostmi, kdy z těchto informací lze získat možný model jejich budoucího vývoje.

Klíčová slova

Chemická zbraň; Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení; válka; chemický terorismus; multikriteriální analýza

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on issues of using the chemical weapons since World War I up to the present day.

The teoretical part consists of fundamental information related to chemical weapons, for their characterisation is used the military – toxicological classification system. Each chemical substance is introduced by mentioning its main characteristics, information about history of its origin or use. This basic and concise description of chemical weapons is followed by the legislative part related to chemical weapons and their destruction or more precisely related to worldwide disarmament.

Results of my thesis are interpreted in the practical part according to multicriteria analysis and QRAC method (qualitative risk analysis with correlations). Goal of the bachelor thesis is to determine possible prospective directions of development and use of chemical weapons. Priority is to assess whether the chemical weapons nowadays are still the threat. The results show that potential of chemical substances as possible dangerous weapons hasn‘t been exhausted yet, but this potential risk has been decreased to an acceptable level owing to international documents. Results of the bachelor thesis provide assessment of proposed measures, that can contribute to potential future solution of the above mentioned issues.

This thesis contains a general description of chemical weapons, their recent history, current status and contextual data, in this case it’s possible to acquire a prospective model of their future development.

Keywords

Chemical weapon; Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction; war; chemical terrorism; multicriterial analysis

OBSAH

1 Úvod 10

2 Cíle práce 11

3 Přehled současného stavu 12

3.1 Chemické zbraně 12

3.1.1 Charakteristika chemických zbraní 12

3.1.2 Klasifikace BCHL 12

3.2 Charakteristika jednotlivých druhů BCHL podle vojensko-toxikologické klasifikace 14

3.2.1 Nervově paralytické látky (NPL) 14

3.2.1.1 Tabun 15

3.2.1.2 Sarin 16

3.2.1.3 Soman 17

3.2.1.4 Cyklosarin 17

3.2.1.5 Látka VX 18

3.2.1.6 Látka R-33 (RVX) 18

3.2.1.7 Novičok 18

3.2.1.8 Binární zbraně 19

3.2.2 Zpuchýřující látky 20

3.2.2.1 Sirný yperit 21

3.2.2.2 Dusíkatý yperit 21

3.2.2.3 Lewisit 22

3.2.3 Dusivé látky 22

3.2.3.1 Fosgen 23

3.2.3.2 Difosgen 23

3.2.3.3 Chlorpikrin 24

3.2.4 Všeobecně jedovaté látky 24

3.2.4.1 Kyanovodík 25
3.2.4.2 Chlorkyan 26
3.2.4.3 Arsan 27
3.2.5 Dráždivé látky 27
3.2.5.1 Látka CS 27
3.2.5.2 Látka CR 28
3.2.5.3 Látka CN 28
3.2.5.4 Kapsaicin 29
3.2.5.5 Difenylchlorarsan (DA, Clark I) 29
3.2.5.6 Difenylkyanarsan (DC, Clark II) 29
3.2.5.7 Adamsit (DM) 30
3.2.6 Zneschopňující látky 30
3.2.6.1 Látka BZ 31
3.2.6.2 Fentanyl a analoga 31
3.2.6.3 Diethylamid kyseliny lysergové (LSD) 31
3.2.7 Látky zápalné, dýmotvorné a fytotoxické 32
3.3 Chemické zbraně a odzbrojení 33
3.3.1 Haagská konference 33
3.3.2 Ženevský protokol 33
3.3.3 Úmluva o zákazu chemických zbraní 34
4 Metodika 37
4.1 Multikriteriální analýza 37
4.2 Analýza rizik metodou KARS 38
5 Výsledky 39
5.1 Názory na používání BCHL a směry jejich vývoje 39
5.1.1 1. světová válka 39
5.1.2 Meziválečné období a 2. světová válka 40

5.1.3 Období „studené války“ 41
5.1.4 Od přelomu století po současnost 44
5.2 Multikriteriální analýza 45
5.2.1 Zbraně hromadného ničení 45
5.2.2 Chemické zbraně 49
5.2.3 Chemické zbraně a Úmluva o zákazu chemických zbraní 52
5.3 Chemické útoky a aplikace metody KARS 53
5.4 Navrhovaná opatření 58
6 Diskuze 62
6.1 Klady a zápory Úmluvy o zákazu chemických zbraní 62
6.2 Chemický terorismus jakožto hrozba 21. století 63
6.3 Chemické zbraně a psychologická hra 64
6.4 „Humánní“ chemické zbraně 66
7 Závěr 69
8 Seznam použitých zkratek 70
9 Seznam použité literatury 71
10 Seznam použitých obrázků 76
11 Seznam použitých tabulek 77

1 ÚVOD

Je to již více než sto let, kdy došlo k použití chemických zbraní v rozsahu odpovídajícím nástupu průmyslové éry. Chemické zbraně, symbol 1. světové války, nás po celá desetiletí nepřestaly provázet. Jejich forma se během let měnila, zejména vlivem pokroku vědy, techniky, nových konfliktů a jejich lokace, kdy vznikaly nové a z vojenského hlediska ještě účinnější chemické zbraně.

Dnes se zdá, že chemické zbraně jsou záležitostí především zemí Blízkého východu, kde jsou stále cítit jejich dozvuky, a to zejména od radikálních skupin tvořících se v této oblasti. Měli bychom se tak začít obávat chemického terorismu?

Předmětem mojí bakalářské práce je především podstata chemických zbraní, jejich historie, současné využití a směr, kterým se může tento druh zbraní hromadného ničení v budoucnosti ubírat. Další důležitou součást práce tvoří odzbrojovací smlouvy v této oblasti, především Úmluva o zákazu chemických zbraní.

V praktické části jsou podrobně popsány mé názory a myšlenky doplněné o pohledy nejpřednějších světových osobností, ať už chemiků, vojáků nebo politiků, ale i prostých lidí, kteří byli svědky, či přímo účastníky válek nebo konfliktů s použitím chemických zbraní. Mimo to jsou zde analyzovány informace získané v části teoretické tak, abych mohla odpovědět na hlavní otázku mé práce – jsou chemické zbraně hrozbou i pro 21. století? A pokud ano, jaký typ chemické zbraně by mohl být použit a kdo by se k tomu odvážil?

Mezi hlavní důvody, proč jsem si zvolila toto téma, je můj vztah k historii a obdiv k chemickým vědám. Věřím, že i jako poučený laik mohu být v této oblasti užitečná a že mé poznatky mohou někomu posloužit k dalšímu bádání, či alespoň k zamyšlení.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním úkolem mé bakalářské práce je v základních rysech předpovědět další směr možného vývoje chemických zbraní, jejich charakter a pravděpodobnost a místo použití. K tomuto cíli se snažím dospět především pomocí vyhodnocování a porovnávání již známých poznatků a faktů, které jsou uvedeny převážně v teoretické části mé práce. Předpokládám, že k dosažení cíle práce mi pomůže i multikriteriální analýza.

Nedílnou součástí praktické části tvoří rovněž návrh možných opatření, která by vedla ke snížení rizika použití chemických zbraní zejména v ozbrojených konfliktech a ve válkách. Jejich úplné odstranění v duchu Úmluvy o zákazu chemických zbraní je hodnoceno jako vysoce pozitivní, leč zdá se, že hrozba jejich použití v různých formách je přesto stále reálná.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Chemické zbraně

3.1.1 Charakteristika chemických zbraní

Pojem „chemická zbraň“ i její definice procházely dlouhým vývojem a řadou inovací. I dnes existuje několik definic chemické zbraně. Jedna věc se však nezměnila. Chemickou zbraň stále tvoří její základní složky, jimiž jsou BCHL, metoda její dopravy na cíl a technický prostředek [1].

Podle OSN (Organizace spojených národů) zní definice chemické zbraně takto: *„Chemická zbraň je chemická substance, ať už plynná, kapalná nebo pevná, jež by díky svým jedovatým účinkům mohla být zneužita proti člověku, zvířatům nebo rostlinám.“* [3]. V Úmluvě o zákazu chemických zbraní můžeme ještě najít dodatek o tom, že mezi chemické zbraně se řadí i samotná munice a vybavení pro jejich rozšiřování [2,3].

Obecně lze chemickou zbraň zařadit mezi zbraně hromadného ničení. Vedle chemických zbraní mezi ně patří i jaderné zbraně (plus radiologické zbraně) a bakteriologické (biologické) zbraně spolu se zbraněmi toxinovými, které tvoří pomyslný mezistupeň mezi zbraněmi chemickými a zbraněmi biologickými [4,5].

3.1.2 Klasifikace BCHL

Samotných klasifikací BCHL (také bojové otravné látky, BOL) jako hlavní a rozhodující složky chemických zbraní je mnoho. Nejznámější a zároveň nejvhodnější klasifikací vzhledem k charakteru mé bakalářské práce se jeví vojensko-toxikologická klasifikace (respektive vojenská klasifikace), která tyto látky rozděluje dle povahy poškození exponovaného lidského organismu:

- Nervově paralytické;
- zpuchýřující;
- dusivé;
- všeobecně jedovaté;

- dráždivé;
- zneschopňující [1].

První tři kategorie BCHL se rovněž řadí mezi látky tzv. smrtící, což znamená, že během relevantně krátké doby jsou schopny usmrtit živé bytosti nebo způsobit velmi těžká poškození organismů. Dráždivé a zneschopňující látky se řadí mezi tzv. nesmrtící (i když přesnější termín by byl „méně smrtící“). To znamená, že jejich chemické, fyzikální a toxické vlastnosti umožňují zneschopnění živé síly, obvykle bez ohrožení na životě nebo bez těžkých poškození [1,5]. Blíže viz tabulka 1.

Podle vojensko-toxikologické klasifikace můžeme mezi BCHL řadit i sloučeniny, jejichž hlavním úkolem je ničení veškeré vegetace. Tyto látky nazýváme herbicidy (fytotoxické látky). V minulosti byly mezi BCHL řazeny i látky zápalné a látky dýmotvorné, v dnešní době se však považují spíše za „vojenské chemikálie“ [1,5].

Jedna z nejzákladnějších fyzikálních klasifikací dělí BCHL podle jejich skupenství za normálních podmínek na látky plynné (např. fosgen, chlorkyan), kapalné (prakticky všechny nervově paralytické a zpuchýřující) a pevné (dráždivé, zneschopňující), i když při použití mohou své skupenství měnit (např. páry kapalných látek) [6].

Tabulka 1 - Základní toxikologická klasifikace BCHL [5]

Skupina	**Příklad nejběžnějších BCHL**
Smrtící BCHL	
NPL	Tabun, sarin, soman.
Zpuchýřující látky	Yperit, lewisit.
Dusivé látky	Fosgen, difosgen.
Všeobecně jedovaté látky	Kyanovodík, chlorkyan.
Nesmrtící BCHL	
Dráždivé látky	CN, CS, CR, kapsaicin.
Zneschopňující látky	BZ, LSD.

Mezi další využívané klasifikace BCHL patří jejich rozdělení dle stálosti v polních podmínkách na látky stálé (způsobují střednědobé zamoření) a látky nestálé (způsobující krátkodobé zamoření) [5].

BCHL jsou charakterizovány především svými fyzikálními, chemickými a toxickými vlastnostmi, které rozhodujícím způsobem ovlivňují možnosti (metody) jejich použití i sílu účinku. Z hlediska vojenského využití patří mezi nejatraktivnější vlastnosti těchto látek toxicita, rychlost a mechanismus působení, bod tání a varu, stálost v terénu, detoxikace látky v organismu nebo střední smrtelná dávka či koncentrace [1,7].

V závislosti na bráně vstupu se odvíjí i konečný výsledek intoxikace danou toxickou látkou. Každá skupina látek, respektive každá látka sama o sobě, má jiný výsledný účinek právě v závislosti na prvním kontaktu organismu s chemickou látkou. Mimo to se bere v potaz i koncentrace a množství látky, které na organismus útočí. Mezi nejběžnější brány vstupu chemické látky patří:

- Inhalace – „vdechnutí“ toxické látky ve formě par a jemných aerosolů, což má za následek zasažení dýchacího ústrojí;
- perkutánní intoxikace – zasažení buď neporušené, anebo častěji porušené kůže (rány, oděrky);
- kontaminace sliznice – jedná se například o cévně zásobený spojivkový vak;
- perorální intoxikace – zasažení zažívacího ústrojí po požití intoxikovaných potravin nebo vypití kontaminované vody;
- zasažení jiných orgánů lymfatického a krevního systému (parentální intoxikace) – vzniká například po kontaktu se zamořenou technikou a materiálem, následkem poranění střepinami chemické munice aj. [8].

3.2 Charakteristika jednotlivých druhů BCHL podle vojensko-toxikologické klasifikace

3.2.1 Nervově paralytické látky (NPL)

Tuto skupinu BCHL tvoří zpravidla organické sloučeniny fosforu s vysokou toxicitou. Jejich hlavní účinek je založený na napadání a následném vyřazení funkce nervové soustavy. Účinkují tak, že narušují cholinergní přenos nervového vzruchu cestou ireverzibilní inhibice cholinesteráz. Od toho je také odvozen název nervově paralytické látky (NPL). Jejich účinek je mohutný a specificky rychlý, čímž se řadí mezi nejnebezpečnější BCHL, resp. chemické zbraně [5,8].

NPL se do těla dostávají všemi bránami vstupu. Jejich výroba je relativně nenáročná a levná. Z těchto důvodů představují ideální prostředek k vojenskému využití i teroristickým útokům [5,8].

Jedním z typických příznaků intoxikace NPL je mióza (zúžení zornic), doprovázená bolestí hlavy, zvracením, nebo rýmou. Při intoxikaci větší dávkou může dojít až ke ztrátě vědomí, křečím, zástavě dechu a smrti [9].

Vyjma účinných masek, nejlépe s NBC filtrem, je při kontaktu s NPL účelný ochranný oděv a podání správného antidota. Vhodný protijed proti těmto BCHL je především atropin, doplněný reaktivátorem acetylcholinesterázy, případně ještě diazepam, který má protikřečový a uklidňující účinek [6,8,9].

NPL se tradičně dělí na dvě velké skupiny:

- Látky G – tabun (GA), sarin (GB), soman (GD), cyklosarin (GF);
- látky V – látka VX, látka R-33 (RVX) [1,8].

Kromě již zmiňovaných látek řady G a V lze uvést mezi NPL i látky řady GV (nebo GP), vyvinuté v 70. letech v USA v rámci programu IVA (včetně binární munice), nebo látky označované jako Novičok (A-230, A-232, A-234), jejichž vývoj v rámci programu Foliant, včetně binárních receptů, je připisován Sovětskému svazu [1].

3.2.1.1 Tabun

V Německu právě vrcholilo chemické znovuvyzbrojování „meziválečného období“, když koncem roku 1936 byla objevena chemická látka ethyl-N,N-dimethylfosforoamidokyanidát, která později vešla ve známost pod označením tabun. Za otce nově vzniklé sloučeniny je považován Gerhard Schrader a jeho tým ze společnosti IG Farben. Původně látka syntetizovaná jako potenciální insekticid pro použití v zemědělství otevřela cestu tzv. druhé generaci BCHL [6,10].

První polní testy s tabunem probíhaly již od roku 1937. Na jedné ze zkoušek byl proveden zápis výsledků působení látky na zvířecím organismu, který zněl takto: *„Po několika minutách křeče, smrt často už za 10 minut, okamžitě nastupující účinek. Nápadné*

změny: zúžení zorniček, proto v šeru a v noci slepota, pocit velké únavy už při docela malé dávce.“ [6,11].

Ač byl tabun během 2. světové války vyráběn a tvořil náplň chemické munice, na bojišti nebyl použit, a to především kvůli obavě Německa z odvety. Jeho nevýhodou oproti pokročilejším zástupcům NPL byla nižší stabilita a obtížnější převádění do bojového stavu (vhodnější byly vyšší teploty, které však nejsou typické pro evropské podnebí). Během 80. let byl však s velkým efektem masově použit iráckou armádou ve válce v Perském zálivu [1,6].

Tabun je bezbarvá kapalina vonící po ovoci. V případě, že se nejedná o čistý tabun, jeho zabarvení je nahnědlé. Dobře se rozpouští ve vodě, kterou tak kontaminuje, ochotně však podléhá hydrolýze, zejména v přítomnosti kyselin nebo zásad. Dobře se rozpouští v organických rozpouštědlech [12,13].

3.2.1.2 Sarin

Po převratném objevu tabunu pokračoval Gerhard Schrader ve svém bádání v nové laboratoři v Elberfeldu. Již v roce 1938 přišel s novým objevem, a to s isopropylem-methylfosfonofluoridátem. Tato dle inhalačních testů 5 až 10x účinnější látka oproti tabunu nesla během let 2. světové války různá označení, z nichž se ujal název sarin, používaný dodnes. Název údajně vznikl z písmen jmen důležitých osob ve společnosti IG Farben, které se podílely na výzkumu – Gerhard **S**chrader, Otto **A**mbros, Gerhard **R**itter a Hans Jürgen von L**in**de. Ač svými bojovými vlastnostmi převyšoval schopnosti tabunu, kvůli rychlému konci 2. světové války využit nebyl [6,10].

Sarin (ve směsi s cyklosarinem) se „proslavil“ stejně jako tabun během 80. let v oblasti Blízkého východu, při již zmiňované irácko-íránské válce. Nedlouho poté se stal nejznámější BCHL, když byl opakovaně použit v Japonsku náboženskou organizací Óm šinrikjó [1,14].

Sarin je bezbarvá kapalina bez zápachu. Nečistý sarin může být cítit jako hořčice nebo jako spálená guma. Jedná se o nejtěkavější látku typu G, která se, stejně jako tabun, vyznačuje velmi rychlým účinkem. Z NPL se jedná o nejrozpustnější látku ve vodě, dobře je rozpustná v organických rozpouštědlech. Vzhledem ke svým vlastnostem je pro

vojenské účely vhodnější než tabun. Je mohutným inhalačním jedem, lehce proniká běžnými oděvy, které dokonce znásobují jeho účinky na kůži (látka se pomaleji odpařuje a tím se zvyšuje perkutánní intoxikace) [1,14].

3.2.1.3 Soman

Na jaře 1944 byla objevena další NPL, a to soman, chemickým názvem (3,3-dimethyl-2-butyl)-methylfosfonofluoridát. Na výzkumu nově objevené látky se podílely takové vědecké kapacity, jako byl Konrad Henkel nebo nositel Nobelovy ceny Richard Kuhn. Nová látka okamžitě zaujala armádu, která zahájila její další výzkum. Zjistilo se, že LD_{50} (střední letální dávka) pro kočky činí pouze 0,03 mg/kg, pro psy dokonce zhruba 0,01 mg/kg [6,15,16].

Ačkoliv je známo, že v porovnání se sarinem a tabunem je tato BCHL toxičtější při inhalaci i při aplikaci na pokožku, soman nikdy během 2. světové války a ani později nebyl v poli použit. [6].

Bezbarvá kapalina vonící po ovoci, či, jak se častěji uvádí, po kafru. Svými vlastnostmi se řadí na první místo nebezpečnosti v rámci NPL série G. Je o něco málo stabilnější než sarin a stejně tak dobře rozpustná v organických rozpouštědlech. Nicméně, ve vodě se rozpouští špatně [14].

3.2.1.4 Cyklosarin

Cyklosarin, jinak také cyklohexyl-methylfosfonofluoridát, poprvé syntetizovaný v Německu chemikem Schraderem, je od konce 2. světové války považován za potenciální BCHL. Irácká armáda ve válce v Perském zálivu jej používala ve směsi se sarinem, vyvíjela také jeho binární verzi [1,15,16].

Stejně jako další NPL ze série G, i cyklosarin je bezbarvá kapalina bez zápachu, či jak někteří autoři uvádějí, se slabou vůní po ovoci. Svými vlastnostmi je stálejší než sarin nebo soman, nicméně ve vodě je v podstatě nerozpustný. Zato v organických rozpouštědlech se rozpouští dobře [14,15].

3.2.1.5 Látka VX

Látka VX (BCHL tzv. třetí generace) je spojována především se Spojenými státy americkými, ačkoliv byla objevena v 50. letech v Německu v laboratoři Farbenfabriken Bayer Gerhardem Schraderem a jeho kolegy. Její chemická struktura byla dlouhá léta utajovaná. Odhalena byla až při nehodě, kdy docházelo k jejímu testování v prostorách Dugway Ground nedaleko Great Salt Lake ve státě Utah, což mělo za následek několik tisíc otrávených a mrtvých zvířat. Výroba látky se zastavila v 60. letech, kdy došlo k přeorientování vojenského výzkumu a technologie [1,15].

Jedná se o stálou BCHL s mohutným perkutánním účinkem. Uvádí se, že perkutánní LD_{50} je 5-15 mg na osobu. Látka je bez barvy i bez zápachu, technická verze je však zbarvena jantarově. V silně alkalickém vodném roztoku hydrolyzuje v řádech desítek sekund, v silně kyselém vodném roztoku pak 100 dnů. Obecně platí, že její toxicita, zejména ta perkutánní, je mnohonásobně vyšší, než u NPL řady G [14,15,16]. Blíže viz tabulka 2.

3.2.1.6 Látka R-33 (RVX)

Látka R-33 vznikala v Sovětském svazu. Její vývoj probíhal zejména v 50. letech 20. století v rámci tzv. studené války. Dalo by se říci, že látka R-33 je alternativou k látce VX, které byla zájmem objektu druhého aktéra studené války, tj. Spojených států amerických. Stejně jako i jiné NPL (sarin, VX, IVA) měla látka R-33 svojí binární verzi [1,15].

Jedná se o bezbarvou kapalinu, která svými chemickými i fyzikálními vlastnostmi odpovídá svému americkému analogu, látce VX [15].

3.2.1.7 Novičok

Látky typu Novičok byly údajně vyvinuté v rámci programu Foliant na území bývalého Sovětského svazu, a to na začátku 70. let 20. století. Na jejich syntéze se měl podílet výzkumný tým, který vedl Pjotr Kirpičev [1].

Do širšího povědomí se však tato látka zapsala až v březnu 2018, kdy v anglickém městě Salisbury došlo k otravě bývalého ruského dvojitého agenta a jeho dcery. Ačkoliv

se téměř všichni odborníci napříč světem shodovali v tom, že otravu Novičokem v tomto případě nelze přežít, nestalo se tak [17].

Informace o vlastnostech těchto sloučenin (jako BCHL tzv. čtvrté generace) jsou dodnes neúplné nebo nejasné. Dle nejvěruhodnějších zdrojů se jedná o stabilní kapalné (nebo pevné) látky s vysokou toxicitou. Uvádí se, že jsou pětkrát až osmkrát účinnější než látka VX (respektive než látka R-33). Dle dostupných informací lze předpokládat, že antidota používaná při otravách klasickými NPL budou v případě látek typu Novičok méně účinná [1,18].

3.2.1.8 Binární zbraně

V souvislosti s NPL již byl zmíněn pojem „binární zbraň". Vývoj těchto zbraní začal již v 60. letech 20. století, ale k jejich plnému rozvoji došlo až o dvě dekády později. Zejména Spojené státy americké hledaly látku, která by se dala bezpečně skladovat, transportovat a využívat bez toho, aby ohrožovala skupiny lidí, proti kterým není zbraň určena [1,19].

Podstatou binární zbraně (resp. binární munice) jsou dvě relativně neškodné složky (prekurzory), které jsou uloženy v munici (dělostřelecký granát, letecká puma) ve vzájemně oddělených komorách. Teprve jejich vzájemnou reakcí při použití (za letu munice) vzniká nebezpečně toxická BCHL, např. již zmiňované látky sarin (GB-2) nebo VX (VX-2) [14].

Výroba binárních zbraní pro vyspělé země není tak složitá, jak by se na první pohled mohlo zdát. I z toho důvodu můžeme předpokládat, že tento typ chemických zbraní nevyvíjely pouze USA nebo Sovětský svaz, ale i další země, např. Francie. Některé země (např. Irák) vyvinuly tzv. „špinavou binární munici", u níž se jednotlivé složky skladovaly mimo tělo munice a míchaly krátce před použitím [14,19].

Tabulka 2 – Porovnání toxicity látky VX s látkami série G [1]

Látka	LCt_{50} inhalačně mg.min/m^3	LCt_{50} perkutánně, páry, mg.min/m^3	LD_{50} perkutánně, kapalina, mg/člověk
VX	15	150	5
GA (tabun)	70	15 000	1 500
GB (sarin)	35	12 000	1 700
GD (soman)	35	3 000	350
GF (cyklosarin)	35	3 000	350

3.2.2 Zpuchýřující látky

Zpuchýřující látky, dalo by se říci také látky 1. světové války (přesněji BCHL první generace), mají v historii minulého století své opodstatněné místo. Nejedná se však o látky, jejichž využití by se týkalo pouze 1. světové války. Svůj účel plnily i v době meziválečného období nebo během irácko-íránské války [1,6].

Jak už z názvu můžeme vydedukovat, při intoxikaci zpuchýřující látkou vznikají na pokožce puchýřky zpravidla vyplněné tekutinou, nebo přímo popáleniny. Jedná se o silné alkylační (bi-alkylační) látky, které vyvolávají lokálně-zánětlivé procesy, přičemž může vznikat celková otrava projevující se poškozením centrálního i periferního nervového systému, krvetvorby protilátek a utlumením metabolismu cukrů a proteinů [9,14,15].

Intoxikace zpuchýřující látkou se nejprve projeví vznikem puchýřů v místě vstupu chemické látky nebo popáleninami na kůži (viz obrázek 1). Rovněž dochází k pálení očí, dávení, zvracení, průjmu a vzniku kožního erytému. Je nutné, aby antidota při intoxikaci byla podána zpravidla v řádech desítek minut, nejlépe do 20-30 minut od intoxikace. V první řadě je však důležité se před otravou těmito látkami vhodně chránit, nejlépe ochrannou maskou a ochranným oděvem [8,9,14].

Mezi nejvýznamnější zástupce zpuchýřujících látek patří sirný yperit, dusíkatý yperit, kyslíkatý yperit, lewisit, fosgenoxim, methyldichlorarsan nebo ethyldichlorarsan [8,15].

Obrázek 1 – Kanadský voják zasažený sirným yperitem [6]

3.2.2.1 Sirný yperit

Sirný yperit (či jen yperit) byl objeven již v roce 1822 francouzským chemikem Ceasarem Despretzem. Čistý yperit však připravil až roku 1866 německý chemik Viktor Meyer. Do paměti se však yperit zapsal 12. 7. (respektive 12./13. 7.) 1917, kdy jej německá armáda použila ve formě dělostřeleckých granátů proti britským jednotkám u belgického městečka Ypres (odtud i název yperit). Na konci války se stal yperit nejnebezpečnější BCHL. Po druhé světové válce jeho vojenský význam sice klesl (nahradily jej NPL), ale nadále zůstal součástí chemických arzenálů. Ve velkém měřítku byl použit ve válce v Perském zálivu [6,15]

Čistý (destilovaný) sirný yperit je bezbarvá kapalná látka, technický produkt je však žlutohnědý a voní jako česnek nebo hořčice. Yperit je špatně rozpustný ve vodě, avšak v organických rozpouštědlech se rozpouští velmi dobře [14,15].

3.2.2.2 Dusíkatý yperit

Dusíkaté yperity na rozdíl od yperitu sirného byly připraveny až v meziválečném období, konkrétně ve 30. letech. Známe tři základní typy dusíkového yperitu (HN-1, HN-2, HN-3), jejich vývoj probíhal nejen v Německu, ale také v USA nebo v Sovětském

svazu. Nejtoxičtější variantou je poslední zmíněný typ dusíkatého yperitu, a to HN-3. Kromě vojenství nalezly tyto sloučeniny nebo jejich analoga využití i v medicíně, a to jako cytostatika při léčbě nádorových onemocnění [6,9,15].

Dusíkaté yperity jsou bezbarvé kapaliny zapáchající po aminech (po rybách). Stejně jako sirný yperit se špatně rozpouštějí ve vodě, avšak v organických rozpouštědlech je tomu naopak [14,15].

3.2.2.3 Lewisit

V roce 1918 navrhl lewisit k vojenskému použití americký chemik Winford Lewis, od něhož také pochází pojmenování látky. Podrobnější údaje o látce však publikoval až v roce 1923. Ač se to plánovalo, látka nakonec za 1. světové války použita nebyla. Později byl lewisit obvykle míchán se sirným yperitem. Tato směs (HL) měla nižší bod tuhnutí než samotný yperit, co umožňovalo jeho použití v oblastech se studeným klimatem [6,14,15].

Jedná se o bezbarvou kapalnou látku s vyšší těkavostí, než mají yperit a dusíkové yperity. Technický produkt (směs tří látek) voní po pelargóniích. Účinek intoxikace se dostavuje mnohem rychleji než u yperitu, navíc otrava je komplikovaná tím, že lewisit je organická sloučenina arsenu. Lewisit, stejně jako yperit, je dobře rozpustný v organických rozpouštědlech a málo rozpustný ve vodě [9,15].

3.2.3 Dusivé látky

Dusivé látky patří mezi BCHL první generace, které byly hojně využívané v 1. světové válce, kde jejich éra začala spolu s chlórem. Fosgenu se dokonce připisuje prvenství v počtu zemřelých vlivem použití chemické zbraně během 1. světové války. Jejich vojenské použití ustoupilo po zavedení zpuchýřujících látek a NPL, v současnosti se využívají především pro průmyslové účely [14,20].

Dusivé látky jsou látky, které působí zejména na dýchací soustavu živých organismů, konkrétněji na plicní alveoly, kde mohou způsobovat otok plic (plicní edém). V důsledku sekundární infekce se vytváří bronchopneumonie. Latentní doba je delší než u jiných

látek, první příznaky otravy se mohou dostavit až za 24 hodin. Ty mají podobu suchého kašle a dušnosti, která může, ale nemusí, vést ke smrti [9,15].

Mezi společné vlastnosti dusivých látek patří vysoká těkavost. V běžných podmínkách se jedná o plyny nebo kapaliny s poměrně vysokou toxicitou. Nejčastější brána vstupu je vdechnutí (inhalace). Dle vdechnutého množství pak vzniká buď otrava superakutní, či akutní, která se dále dělí do čtyř fází, přičemž čtvrtá (poslední) fáze obvykle skončí do 48 hodin od intoxikace smrtí [8,14].

V prostředí s dusivou látkou je důležité se správně chránit, ideálně ochrannou maskou s vysoce účinnými filtry (NBC maska). Jestliže již došlo k intoxikaci dusivou látkou, nejlepší řešení je odvézt zasaženého ze zamořeného prostoru na čistý vzduch. Bohužel, v současné době totiž neexistují specifická antidota, která by působila vyloženě proti dusivým látkám [8,9].

Nejznámější zástupci dusivých látek jsou fosgen, difosgen, chlorpikrin. Dále se do této kategorie řadí i méně významné látky, jako je chlortrifluorid nebo perfluorisobuten. Tyto dvě látky nikdy nebyly využity v boji [14].

3.2.3.1 Fosgen

Humphry Davy z Anglie objevil fosgen roku 1812. Tento dusivý plyn byla druhá nejvíce používaná BCHL za 1. světové války. Prvenství si udržel chlor. Poprvé byl fosgen použit roku 1915 při vlnovém útoku ve Flandrech, a to německou armádou proti britským jednotkám. Později byl použit Egyptem při občanské válce v Jemenu [1,6,15].

Nebezpečnou vlastností fosgenu je jeho nedráždivý účinek. V ideálních podmínkách se jedná o bezbarvý plyn, který voní po listí nebo po čerstvě posečeném senu. Fosgen se velmi dobře rozpouští v organických rozpouštědlech a na rozdíl od zpuchýřujících látek i ve vodě [8,15].

3.2.3.2 Difosgen

Objevitelem difosgenu je německý chemik Willibald Hentschel, který jej připravil roku 1887. Látka byla poprvé použita během 1. světové války v roce 1916 na západní frontě

u francouzského městečka Verdun. Difosgen byl především německou záležitostí, respektive záležitostí německého dělostřelectva. Po první světové válce již neexistují žádné zmínky o tom, že by byl využit v boji [6,15].

Difosgen, na rozdíl od fosgenu, je bezbarvá kapalina s ovocnou vůní. V mnoha zdrojích se lze ale dočíst, že zápach není po ovoci, avšak stejně jako u fosgenu, po posečeném senu. Látka je méně těkavá než fosgen, což znamená, že v bojových podmínkách vydrží déle. Stejně jako zpuchýřující látky je dobře rozpustná v organických rozpouštědlech, ale špatně rozpustná ve vodě. Za vyšších teplot se rozkládá na fosgen [8,14,15].

3.2.3.3 Chlorpikrin

Tuto dusivou látku připravil roku 1889 skotský chemik John Stenhouse. Poprvé byla použita na východní frontě Ruskem v roce 1916. Mimo to máme zprávy, že tato látka byla použita i později, např. v druhé polovině 20. století ve válce ve Vietnamu [15].

Jedná se o nejstálejší látku z trojice fosgen – difosgen – chlorpikrin, která za ideálních podmínek dokáže v terénu vydržet i několik dní. Název se odvíjí od její výroby – chlorace kyseliny pikrové. Látka je kapalná, bezbarvá, na světle až nažloutlá s typickým dráždivým až dusivým čpavým zápachem po myšině. Ve vodě je téměř nerozpustná, v organických rozpouštědlech, stejně jako většina BCHL, je rozpustná dobře [8,14,15].

3.2.4 Všeobecně jedovaté látky

Všeobecně jedovaté látky je nepříliš přesný název těchto látek vzhledem k jejich účinku a průběhu intoxikace. Jedná se o BCHL první generace, které způsobují poškození přenosu kyslíku v krvi. Vyvolávají tak akutní tkáňovou hypoxii (nedostatek kyslíku v tkáních). Mimo to tyto látky mohou blokovat oxidačně redukční pochody probíhající přímo v buňkách (blokáda buněčného dýchání) [15].

Ačkoliv se tyto látky vyráběly a používaly již za 1. světové války, do širšího povědomí se dostaly až s příchodem 2. světové války, ve které byly masivně používány jako nástroj genocidy v plynových komorách koncentračních táborů. Uvádí se, že během 2. světové

války zemřelo v koncentračních táborech až 6 milionu Židů, přičemž velké procento mrtvých je připisováno právě těmto krevním jedům [6].

Ačkoliv svojí strukturou jsou považovány za jednoduché látky, patří k nejefektivnějším chemickým zbraním, jaké kdy byly objeveny a použity. Jejich dostupnost a snadná výroba je „pobídkou“ k tomu, aby byly i nadále využívány zejména k teroristickým útokům [15].

Jejich velkému nasazené v průběhu válek a konfliktů brání především velká těkavost a vysoká letální dávka. Kromě vdechování plynných výparů mohou tyto látky pronikat do organismu i požitím některých anorganických solí. Intoxikace těmito jedy se projevuje úzkostí, bolestmi hlavy, závratěmi, náhlou ztrátou vědomí, křečemi, rýmou a chvěním svalstva, po němž při dlouhodobé intoxikace může dojít k srdeční arytmii a zástavě dýchání [8,9].

Na rozdíl od látek dusivých existuje pro krevní jedy řada účinných antidotních přípravků. Mezi nejpoužívanější se řadí roztok dusitanu sodného, thiosíranu sodného nebo dimethylaminofenolu a amylnitritu. Při nižších koncentracích obvykle stačí postiženého vyvést na čistý vzduch. Kromě toho je vhodné se chránit spolehlivou maskou s NBC filtrem proti BCHL [9].

Mezi typické zástupce všeobecně jedovatých látek patří zejména kyanovodík, chlorkyan a arsan [15].

3.2.4.1 Kyanovodík

Roku 1710 připravil kyanovodík švédský chemik Carl Scheele zahříváním berlínské modři s kyselinou sírovou, ale jeho chemická struktura byla popsána až roku 1786 francouzským chemikem Claudem Bertholletem. Za první světové války byla látka poprvé použita v roce 1916 při bitvě na Sommě. Masově se však používala až ve zmíněných koncentračních táborech během 2. světové války, a to ve formě insekticidního přípravku Cyklon B (nosič nasycený kyanovodíkem). Zřejmě k prvnímu použití toho přípravku došlo v září 1941 na polském území v koncentračním táboře Osvětim (Auschwitz), kdy bylo usmrceno asi 600 sovětských válečných zajatců a 250 polských vězňů [6,14,15].

Kyanovodík je bezbarvá kapalina s vysokou těkavostí. Má typický zápach po mandlích. Je důležité zmínit, že část populace s odlišnou genetickou výbavou tento zápach necítí. Jeho účinky ve velké míře závisí na době expozice. S vodou je dobře mísitelný, dochází zde k pozvolné hydrolýze, přičemž vznikající produkty jsou kyselina kyanatá a chlorovodíková. Dále může hydrolýza pokračovat až k vytvoření amoniaku a oxidu uhličitého, Dobře se mísí například s alkoholem, éterem, fosgenem nebo yperitem. Při dlouhodobém skladování začíná polymerovat [14,15].

V knize „V pekle plynových komor“ se nachází pasáž, které pojednává o účinku kyanovodíku v koncentračních táborech: *„Až doteď jsem to nikomu nevyprávěl. Je to tak tíživé a smutné, že mluvit o tom, co jsem viděl v plynové komoře, mi dělá potíže. Byli tam lidé, u kterých organismus vyvinul takové úsilí, že jim vyhřezly oči z důlků. Jiní odevšad krváceli, anebo měli všude výkaly, vlastní i cizí. Strach a plyn způsobovaly, že oběti často vypouštěly všechno, co měly v sobě. Některá těla byla celá červená, jiná strašně bledá, každý reagoval jinak. Ale všichni při umírání trpěli. Lidi si často myslí, že tam ten plyn prostě nahnali a všichni jen tak pomřeli. Ale jakou smrtí!... Nacházeli jsme těla navzájem propletená, každý si zoufale snažil získat trochu vzduchu. Plyn nasypaný na zem vylučoval kyselinu odspodu, takže se všichni snažili dostat ke vzduchu, i když kvůli tomu museli lézt jeden po druhém, dokud nezemřel i ten poslední. Podle mě – i když jistý si tím být nemůžu – umírala spousta lidí ještě předtím, než tam ten plyn vůbec nasypali. Byli na sebe natlačení tak těsně, že ti nejmenší, ti nejslabší, se museli zákonitě udusit. V určité chvíli – pod tímhle tlakem, v téhle úzkosti – se z člověka stává sobec a usiluje jenom o jedno: zachránit se. Právě tak plyn působil.“* [6,21].

3.2.4.2 Chlorkyan

Chlorkyan byl připraven v roce 1802 francouzským chemikem Claudem Bertholletem, který rovněž popsal i strukturu kyanovodíku. Poprvé byla tato látka použita francouzskou armádou v roce 1916. Během 1. světové války byl chlorkyan doporučen jako stabilizátor do insekticidního přípravku Cyklon B. Za běžných podmínek se jedná o bezbarvý plyn s dráždivým zápachem, jehož mechanismus účinku je velice podobný kyanovodíku [14,15].

3.2.4.3 Arsan

Arsan (arsenovodík) připravil v roce 1775 švédský chemik Carl Scheele. Ačkoliv se s látkou během 1. světové války počítalo, v praxi využita nikdy nebyla, a to ani v jiných bojích či konfliktech. Jedná se o bezbarvý plyn zapáchající po česneku, jež je ve vodě, alkoholu či etheru téměř nerozpustný. Řadí se mezi silná redukční činidla [15].

3.2.5 Dráždivé látky

Látky vyvinuté s účelem zasáhnout a oslabit protivníka, což by mělo za následek jeho další bojovou neschopnost, byly používány již za 1. světové války a nedlouho poté, zejména v druhé polovině 20. století, se rozšířily jako prostředky k potlačování nepokojů využívané policií ke zklidnění rozvášněného a neukázněného davu [8].

Dráždivé látky zpravidla nemívají za následek smrt, způsobují však okamžité a nepříjemné dráždění, řezání a pálení očí. Rovněž vyvolávají kýchání a kašel, pálení a svědění pokožky a v neposlední řadě i nepříjemné dráždění dýchacích cest. Určité látky mohou vyvolávat křeče, dávení i zvracení [8].

Proti dráždivým látkám není zapotřebí žádné antidotum. Postiženého stačí odvést na čistý vzduch bez koncentrace noxy v ovzduší. Účinek těchto látek během pár hodin vymizí. Nejen policejní složky využívají k ochraně před účinky dráždivých látek spolehlivé ochranné masky s filtry proti aerosolu i parám a zároveň i vhodný oděv [8,9].

Podle charakteristického účinku dělíme dráždivé látky do dvou skupin:

- Dráždivé látky slzotvorné (látky **CS**, **CR**, **CN,** CA a **kapsaicin**);
- dráždivé látky dráždící horní cesty dýchací (látky **DA, DC** a **DM**) [8,15].

3.2.5.1 Látka CS

Látka byla objevena americkými chemiky **C**orsonem a **S**toughtonem. Odtud pochází i jméno látky CS. Již prvotní studie potvrzovaly, že tato látka by mohla být nasazena do bojových podmínek jako BCHL. Následně se tak stalo ve válce ve Vietnamu, kde byla masově Američany vypouštěna z vrtulníků. Postupem času se ukázalo, že se jedná

o skvělou náhradu zastaralé policejní látky CN, proto dnes látku CS využívá většina policejních a bezpečnostních sborů světa [1,14]. Blíže viz obrázek 2.

Obrázek 2 – Hongkongské policejní jednotky využívající dráždivé látky k potlačení demonstrace [22]

V čistém stavu se jedná o bílou, krystalickou, tepelně stabilní látku s pepřovým zápachem, která je (v důsledku malé rozpustnosti) špatně rozložitelná ve vodě, za to velmi příznivě v alkalickém prostředí. V organických rozpouštědlech se rozpouští dobře. Na organismus působí sdruženým účinkem (slzení, dráždění dýchacích cest i kůže). Střední smrtelná (letální) koncentrace LC_{50} je v řádech tisíců $mg.m^{-3}$ [8,15].

3.2.5.2 Látka CR

Látku CR syntetizovali švýcarští chemikové Higginbottom a Suschitzky. Od roku 1973 je zavedena do výzbroje britských policejních jednotek. Je považována za nejúčinnější látku k potlačování nepokojů, i když v praxi není tak rozšířená jako látka CS. Jedná se o bílou krystalickou látku bez zápachu. Ve vodě je téměř nerozpustná, ve vyšších alkoholech je tomu naopak [8,15].

3.2.5.3 Látka CN

Látka CN neboli chloracetofenon, byla objevena roku 1871 německým chemikem Karlem Graebem. Byla to jedna z první policejních látek v poválečném světě. Současné výzkumy však potvrzují, že není tak účinná. V minulosti patřila mezi standardní BCHL, v menším rozsahu ji používala i americká armáda v průběhu války ve Vietnamu [15].

Opět se jedná o bílou krystalickou látku, která, jak se uvádí, voní po rozkvetlých jabloních či po fialkách. Rozpustnost ve vodě je stejně špatná, jako u látky CR, avšak v organických rozpouštědlech se rozpouští stejně dobře [8,15].

3.2.5.4 Kapsaicin

Kapsaicin je látka obsažená v přírodních rostlinách, konkrétně v plodu pepře. Vojenský výzkum probíhal již v době 1. světové války, nicméně její potenciál směřoval spíše k policejnímu využití než k tomu, aby byla látka využita v boji. V dnešní době je tak hojně využíván policií, ale slouží i jako prostředek osobní ochrany v podobě pepřového spreje [14,15].

Jedná se o pevnou krystalickou látku s pepřovým zápachem, která je, stejně jako látka CR, dobře rozpustná v alkoholech, ve vodě však nikoliv. Její toxicita je srovnatelná s látkou CS [15].

3.2.5.5 Difenylchlorarsan (DA, Clark I)

Na konci 19. století se na německém území pohybovalo mnoho schopných chemiků a vědců. Potvrzuje to fakt, že i tato látka byla objevena německými chemiky, a to v roce 1880 Karlem Michaelisem a Wilhelmem La Coste. Prvně byla tato látka použita německou armádou v červenci roku 1917 u Nieuportu. Jedná se o tuhou látku bez zápachu, čichem je tedy obtížně zjistitelná. Lépe než ve vodě je rozpustná v organických rozpouštědlech [6,14,15].

3.2.5.6 Difenylkyanarsan (DC, Clark II)

Tato látka vznikla reakcí látky DA s kyanidem. Během 1. světové války byla využívána jen zřídka, „zastíněna“ dalšími a účinnějšími BCHL. Ve 2. světové válce se jí dostalo více prostoru, a to při využívání Japonskem proti Číně. Vlastnosti látky DC jsou velice podobné látce DA s tou výjimkou, že látka DC mírně zapáchá po směsi česneku a hořkých mandlích [14,15].

3.2.5.7 Adamsit (DM)

Ačkoliv adamsit objevil v roce 1915 německý chemik Heinrich Wieland, název nese po americkém chemikovi Rogeru Adamsovi, jenž ji roku 1918 připravil na Illinoiské univerzitě. V době 1. světové války byla použita na jižní frontě Itálií, o několik dekád později i ve válce ve Vietnamu [1,6,15].

Adamsit má pevné skupenství a rozpustnost srovnatelnou s látkami DA i DC. Liší se barvou, která je typicky žlutá až žlutozelená. Adamsit nikterak nezapáchá, i když jedinci mohou být značně citliví. Jeho účinnost je srovnatelná s látkou DA [14,15].

3.2.6 Zneschopňující látky

Zneschopňující látky lze dělit podle toho, jestli zneschopňují po stránce fyzické, nebo psychické. Látky způsobují „zneschopnění“ intoxikované osoby a tím ji znemožní pokračovat v činnosti [8,14].

Velmi důležitou vlastností těchto látek je to, že jsou vysoce účinné již při malých koncentracích. Kromě toho jejich účinek může přetrvávat až několik dnů, aniž by (výrazně) poškodily organismus [9].

Možné dělení a příklady zneschopňujících látek:

- Psychicky zneschopňující (LSD, fentanyl a analoga, amfetamin, psylocin, psylocibin, atropin, skopolamin, BZ, cannabinol, kokain);
- fyzicky zneschopňující (aziridy, tremorogenní a lathyrogenní látky) [8].

Látky fyzicky zneschopňující dosud nepřekročily experimentální úroveň a jejich využití pro vojenské účely se prozatím jeví jako nepravděpodobné, nebudu se o nich již dále zmiňovat [1,14].

Většina psychicky zneschopňujících látek je známá především ve farmaceutickém průmyslu, nebo jako drogy (narkotika), z čehož lze vyvodit, že některé z nich při vysokých koncentracích a dlouhodobém účinku způsobují nenávratná poškození

organismu a smrt. V případě vojenského využití se však o takových koncentracích a době intoxikace neuvažuje [9,15].

Psychoaktivní látky způsobují mentální poruchy myšlení a vnímání zasaženého jedince, které se obvykle projevují formou všemožných halucinací, nereálných podnětů, zesíleného vnímání a v případě stimulujících látek i přehnanou aktivitou. Účinky vyprchávají zpravidla do několika málo hodin, či dnů, a to dle koncentrace a typu látky. V případě špatné reakce na danou psychoaktivní látku je vhodné podat správné antipsychotikum k utlumení příznaků intoxikace [9,15].

3.2.6.1 Látka BZ

S látkou BZ se experimentovalo již po 2. světové válce na území Spojených států amerických. Během války ve Vietnamu byla využita při jedné americké operace a později, v 90. letech, se diskutovalo i o jejím použití na území bývalé Jugoslávie [1,15].

Látka BZ (3-chinuklidinylbenzilát) je bílá krystalická látka, která má hořkou pachuť, nemá žádný zápach a je, stejně jako většina BCHL, špatně rozpustná ve vodě a dobře v organických rozpouštědlech. Doba hydrolýzy látky je 3-4 týdny [14].

3.2.6.2 Fentanyl a analoga

Fentanyl a jeho analoga, používané jako silné narkotikum a analgetikum při těžkých operacích, se v poslední době jeví jako látky s významným vojenským potenciálem. Nejznámější případ jejich použití je spojen s proteroristickou operací ruských bezpečnostních služeb na osvobození rukojmích v moskevském divadle Dubrovka, při níž na následky otravy zemřelo více než sto lidí. Jedná se vesměs o pevné látky, která se dobře rozpouští nejen v alkoholu, ale i ve vodě [1,15].

3.2.6.3 Diethylamid kyseliny lysergové (LSD)

Poprvé byla tato látka připravena roku 1938 švýcarským chemikem Albertem Hofmannem, který také (na základě osobní zkušenosti) popsal její halucinogenní účinky. I přes rozsáhlé experimenty nebyla látka vojensky využita, místo toho se stala oblíbeným narkotikem části populace [1,8].

Jedná se o pevnou krystalickou látku, která je stejně jako fentanyl, dobře rozpustná ve vodě. Dokonale stabilní je pouze tehdy, je-li výborně chráněná proti světlu a s minimálním přísunem vzduchu [8].

3.2.7 Látky zápalné, dýmotvorné a fytotoxické

Ačkoliv v této práci není prostor psát o těchto látkách stejně podrobně jako o BCHL, určitě si zaslouží alespoň základní stručnou charakteristiku.

Zápalné látky (zápalné zbraně), leč v poněkud primitivní verzi, byly hojně používané již ve starověku. V průmyslové éře se staly nedílnou součástí výzbroje pozemních, námořních i leteckých sil, především ve formě granátů, pum a plamenometů. Jejich použití je doprovázené uvolněním obrovského množství tepla a energie. Jakýmsi symbolem moderních zápalných látek je napalm, který se nejčastěji skládá ze zahuštěného benzínu. Napalm byl použit již za 2. světové války, ve velkém rozsahu pak za korejské a vietnamské války. Mimo to se objevily zprávy, že byl využíván při konfliktech na Blízkém východě [1,23].

Dýmotvorné látky nepatří mezi BCHL jako takové. Svůj význam mají především v maskování se proti nepříteli, provádění manévrů, případně mají za účel vyvolat paniku a strach (z možného chemického útoku). Nejznámější zástupce ze skupiny dýmotvorných látek je bezesporu bílý fosfor, jehož výzkum i použití sahá do první světové války. Tato látka slouží k těmto účelům dodnes [1,6].

Poslední odstavec této podkapitoly je věnován fytotoxickým látkám. Fytotoxické látky působí především na rostliny, které svými účinky úplně devastují. Využívají se v běžné zemědělské praxi k cílenému ničení nežádoucího plevelu. Mají však i značný vojenský potenciál. Lze je rozdělit na selektivní (působící na určitý druh) či na totální. Nejznámějšími zástupci jsou herbicidy na bázi kyseliny trichlorfenoxyoctové, ve velkém rozsahu použité zejména ve vietnamské válce, kdy se ukázalo, že jako příměs obsahují vysoce toxický a stabilní dioxin (jedná se o stejnou látku, která unikla při havárii v italském Sevesu). Je prokázané, že fytotoxické látky (i bez příměsi dioxinu) mají negativní vliv nejen na vegetaci, ale i na organismus člověka [1,24].

3.3 Chemické zbraně a odzbrojení

3.3.1 Haagská konference

Konference v Haagu začala v květnu roku 1899 a zúčastnilo se jí bezmála 26 zemí z celého světa. Konference vzešla z iniciativy ruského ministra války, a to s cílem omezit tehdejší rozsah zbrojení. Ačkoliv Haagská konference nedospěla k žádným významným rozhodnutím v oblasti omezení zbrojení, dala vznik celkem třem konvencím a třem deklaracím, které byly většinou zúčastněných zemí ihned podepsány. Nejdůležitější konvence z pohledu chemické války nesla název „O zákonech a obyčejích pozemní války“, dnes spíše známá jako „Řád války pozemní“ [25].

3.3.2 Ženevský protokol

Vzhledem ke způsobu, jakým byla vedena 1. světová válka a k jakému rozmachu používání BCHL během ní došlo, byl svět nucen vyvodit adekvátní důsledky a zároveň zajistit, aby k obdobným činům již v budoucnu nedocházelo. Válka tak dala vznik prvnímu důležitému dokumentu v této oblasti, a to Ženevskému protokolu. Ten vstoupil v platnost 17. června 1925 v Ženevě [6].

Protokol o zákazu válečného použití dusivých, jedovatých a jiných plynů a bakteriologických metod vedení války (jak zní plný název Ženevského protokolu) vstoupil v platnost v každé zemi, která jej ratifikovala, k určitému datu. Některé státy však nesouhlasily s protokolem v celém jeho znění, a tak si prosadily dodatek o tom, že chemický útok je povolen, jestliže se jedná o odvetnou akci [6].

Postupem času se ukázalo, že ačkoliv byl Ženevský protokol napsán a deklarován s dobrými úmysly, další vývoj chemických zbraní zásadně neovlivnil. Ve skutečnosti totiž nezakazuje další výzkum, vývoj, výrobu ani vlastnictví, samozřejmě to všechno k odvetným útokům. Nepřímo tak tento dokument umožnil vznik nového typu chemických, a mnohdy obávanějších, zbraní [6].

3.3.3 Úmluva o zákazu chemických zbraní

Jak čas ukázal, Ženevský protokol se jevil jako nedostatečný pro zajištění ochrany před chemickými útoky. Rozvoj chemických zbraní se ubíral cestou, kterou nemohl kontrolovat žádný dokument vytvořený před jejich objevením. Vzhledem k účinkům a rozsahu použití nově objevených nebo zavedených BCHL (zejména NPL), bylo nutné vytvořit dokument nový, jenž by problematiku zákazu chemických zbraní řešil komplexně [1,6].

K Úmluvě o zákazu chemických zbraní vedla dlouhá a problematická cesta. Po letech jednání a dohadů vznikl tento dokument, který v lednu 1993 podepsalo v Paříži 130 zemí světa. V platnost smlouva vstoupila v dubnu 1997, kdy ji k tomuto datu podepsalo již 160 zemí a ratifikovalo více než 80 států. Země Blízkého východu se k podepsání smlouvy zavázaly pod podmínkou, že se Izrael zřekne jaderných zbraní [1].

Dokument vychází z Ženevského protokolu, Úmluvy o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení, které opětovně potvrzuje. Skládá se z preambule, 24 článků a 3 příloh. Nejpodstatnější z celého dokumentu je dozajista článek I. Zní takto:

1. *Každý smluvní stát této Úmluvy se zavazuje nikdy za žádných okolností:*
   a) nevyvíjet, nevyrábět, jinak nenabývat, nehromadit ani nepřechovávat chemické zbraně ani přímo nebo nepřímo nikomu chemické zbraně nepřevádět;
   b) nepoužít chemické zbraně;
   c) neprovádět žádné vojenské přípravy k použití chemických zbraní;
   d) žádným způsobem nikomu nepomáhat, ani jej nevyzývat či nepodněcovat k provádění jakékoli činnosti zakázané smluvnímu státu na základě této Úmluvy.
2. *Každý smluvní stát se v souladu s ustanoveními této Úmluvy zavazuje zničit chemické zbraně, které vlastní nebo má v držení nebo které jsou umístěny na jakémkoli místě pod jeho jurisdikcí nebo kontrolou.*
3. *Každý smluvní stát se v souladu s ustanoveními této Úmluvy zavazuje zničit veškeré chemické zbraně, které zanechal na území jiného smluvního státu.*

4. *Každý smluvní stát se v souladu s ustanoveními této Úmluvy zavazuje zničit veškeré objekty na výrobu chemických zbraní, které vlastní nebo má v držení nebo které jsou umístěny na jakémkoli místě pod jeho jurisdikcí nebo kontrolou.*
5. *Každý smluvní stát se zavazuje nepoužít látky určené k potlačování nepokojů jako bojové prostředky [26].*

Mimo to je článek I. úzce spjat s článkem následujícím, kde jsou definovány důležité pojmy nacházející se v Úmluvě: chemické zbraně, toxické chemické látky, prekurzory, klíčové složky binárních nebo vícesložkových systémů, staré chemické zbraně, zanechané chemické zbraně, látky určené k potlačování nepokojů, objekty na výrobu chemických zbraní, účely nezakázané touto Úmluvou, výrobní kapacity, organizace, výroby, zpracování a spotřeby [26].

Další články Úmluvy pojednávají například o detailech způsobu podání deklarace, o opatřeních ohledně chemických zbraní nebo o Organizaci pro zákaz chemických zbraní (OPCW), která odpovídá se její implementaci a plnění. Přílohy naproti tomu detailně pojednávají o chemických látkách, které jsou v dokumentu rozděleny do tří skupin podle jejich nebezpečnosti a využití. Do prvního seznamu se tak řadí NPL a zpuchýřující látky i s jejich prekurzory (plus saxitoxin a ricin), do seznamu druhého amiton (NPL), dusivý perfluorisobuten (PFIB) a psychoaktivní látka BZ a jejich prekurzory a do seznamu třetího spadají dusivé a všeobecně jedové látky (fosgen, chlorpikrin, kyanovodík, chlorkyan) a jejich prekurzory. Další dvě přílohy pojednávají o způsobu a průběhu kontroly a o ochraně důvěrných informací. Za svojí existenci provedla OPCW přes 12 000 inspekcích (respektive kontrol), a to dle bodů, které jsou v Úmluvě uvedeny [26].

Kromě všeho zavázání se k Úmluvě znamená zničení všech deklarovaných chemických zbraní, kterými členské státy disponují. Konečné datum již bylo několikrát posunuto, v současnosti na rok 2023, přičemž z oznámených zásob chemických zbraní již bylo zničeno zhruba 97,5 %. Přibližně 98 % světové populace tak žije pod ochranou Úmluvy. V konkrétních číslech se jedná o obyvatele ze 193 zemí, které k dnešnímu datu (20. 2. 2020) smlouvu podepsaly, ratifikovaly a uvedly v platnost. Egypt, KLDR a Jižní Súdán smlouvu dodnes nepodepsaly. Izrael je jedinou zemí, která smlouvu sice podepsala (1993), ale prozatím, neratifikovala [27,28,29].

V tabulce 3 lze najít přehled vybraných států, které smlouvu ratifikovaly k určitému dni. Spolu s Českou republikou jsou v tabulce uvedeny státy, jejichž historie nebyla vždy mírná a pokojná, přičemž v mnoha případech tyto skutečnosti vedly právě k násilí s použitím chemických zbraní, a to buď přímo z jejich iniciativy, či protivníkem na jejich území.

Tabulka 3 - Vybrané státy, jež se zavázaly k dodržování Úmluvy (k 16.6.2018) [29]

Stát	**Podpis Úmluvy**	**Úmluva vešla v platnost**
Afghánistán	14.1.1993	24.10.2003
Česká republika	14.1.1993	29.4.1997
Irák	X	12.2.2009
Írán	13.1.1993	3.12.1997
Pákistán	13.1.1993	27.11.1997
Ruská federace	13.1.1993	5.12.1997
Saúdská Arábie	20.1.1993	29.4.1997
Spojené státy americké	13.1.1993	29.4.1997
Sýrie	X	14.10.2013

4 METODIKA

Metodika bakalářské práce je postavena především na vyhodnocování a porovnávání dat týkajících se vlastností chemických zbraní a poznatků o jejich vývoji a používání v minulosti. Kromě toho je v práci dáván prostor názorům a myšlenkám především předních odborníků daného oboru. Hlavní cíl práce spočívá v získání možného modelu budoucího směru vývoje BCHL s důrazem na jejich pravděpodobnost použití. Na tomto základě lze vyvodit vhodná opatření k zamezení různých hrozeb a rizik spojených s chemickými zbraněmi.

4.1 Multikriteriální analýza

Informace jsou vyhodnocovány základě multikriteriální analýzy. To je metoda, která slouží k rozhodování se mezi několika vhodnými alternativami (=variantami), přičemž není možné přiznat současně více výsledných variant. Výsledkem této analýzy je tedy vždy pouze jedna možnost. Je vhodné, aby multikriteriální analýza zahrnovala více kvantifikovatelných kritérií, na jejichž základě se správně rozhodujeme během námi prováděné analýzy, porovnávání a vyhodnocování [30].

V první řadě je důležité ujasnit si význam jednotlivých pojmů. Jako alternativu označujeme každou možnost z výběru. Alternativu hodnotíme dle vlastností neboli kritérií, která si rovněž sami stanovíme. Každému kritériu je přiřazena váha (hodnota), která vyjadřuje důležitost jednotlivých kritérií. Metoda se skládá ze čtyř, respektive z pěti po sobě navazujících kroků [31]:

- Identifikace alternativ a kritérií;
- ohodnocení kritérií;
- přidělení vah;
- výpočet ohodnocení [30];
- zhodnocení výsledků.

Základním krokem je správné stanovení alternativy (možnosti) a kritéria (požadavky). Ty pak převedeme do tabulky s cílem zvýšit přehlednost práce. Alternativy zapíšeme do

řádků, kritéria do sloupců. Rovněž je důležité nevynechat řádek pro udání hodnot kritérií a sloupec pro bodové součty [30].

Dále určíme váhy jednotlivých kritérií. Je důležité vzít v potaz všechna známá fakta, která následně vyhodnotíme, a vytvoříme tak náležitý váhový poměr mezi jednotlivými požadavky. Nejvhodněji se jeví bodová stupnice, v níž hodnota 4 znamená „prioritní“ a hodnota 1 „zanedbatelné“ [30].

Jakmile jsou kritéria ohodnocena, je nutné jim přiřadit váhy tak, aby následný součin bodových ohodnocení kritérií a vah odpovídal významu. Výsledky získáme jako součty součinů ohodnocení alternativ. To znamená, že každou alternativu v řádku sečteme a následně do posledního sloupce napíšeme součet všech výpočtů. Nakonec můžeme zhodnotit konečný výsledek, na jehož základě lze vyvodit budoucí vývoj věci [30].

4.2 Analýza rizik metodou KARS

Kvalitativní analýza rizik s použitím jejich souvztažností stanovuje závislost mezi analýzou rizik a strukturou vybrané oblasti hodnocení. Je to metoda, která může značně usnadnit rozhodování v tom, kterým rizikům je třeba se věnovat prioritně. Z výsledků je pak možné stanovit opatření vůči jednotlivým nejnebezpečnějším rizikům. Cílem metody je totiž rozdělit rizika podle nebezpečnosti. Metoda KARS ukazuje na vztah vybraných rizik v levém sloupci tabulky a jejich možnostmi způsobit vznik jiného rizika v horním řádku tabulky. Mnohdy může jít o tzv. domino efekt – jedno riziko vytvoří jiné [32].

Základním krokem této analýzy je vytvořit soupis všech možných rizik, která danému prvku/objektu mohou hrozit. Druhým krokem je sestavení tabulky souvztažnosti rizik. Tato tabulka se staví jako matice, ve které se počet řádků a sloupců rovná počtu všech zapsaných rizik. Jestliže jedno riziko může vyvolat riziko jiné, do tabulky se zapíše číslo „1“ (pozitivní). V případě, že se rizika vzájemně neovlivňují, do tabulky je zaneseno číslo „0“ (negativní). Výsledkem analýzy je graf, který určí prioritu rizik, na jejímž základě lze navrhnout různá opatření, což se promítá i v mé bakalářské práci [32].

5 VÝSLEDKY

5.1 Názory na používání BCHL a směry jejich vývoje

5.1.1 1. světová válka

Od 1. světové války až do současnosti prošly BCHL dynamickým vývojem. Jejich toxicita se postupně zvyšovala, látky se stávaly stabilnější, bezpečnější pro manipulaci, technologicky jednodušší a levnější.

Některé nám dnes známé látky byly objeveny již dávno předtím, než došlo k jejich prvnímu použití v boji. Jedná se například o sirný yperit nebo celou řadu dusivých látek (fosgen, chlorpikrin) a všeobecně jedovatých látek (kyanovodík, chlorkyan), které obvykle souhrnně nazýváme první generací BCHL.

Jedním z předních důvodů použití chemických látek s vojenským potenciálem během 1. světové války byl způsob, jakým byla tato válka vedena. Měla charakter války zákopové, kdy se válčící strany na všech frontách doslova „zakopaly“ na několik měsíců do země na liniích doteku. Takto probíhající válka samozřejmě nikam nevedla, a tak bylo jen otázkou času, kdy jedna z válčících stran přijde s podstatnou inovací. Iniciativy se nakonec chopilo Německo.

Od propuknutí války byly používány dýmotvorné látky jako skvělý prostředek pro maskovací manévry a dráždivé látky s obtěžujícím účinkem (poprvé Francouzi), známé již v té době z policejní praxe. Nicméně kvalitativní změnu ve využití chemických látek v poli válek přinesl až duben 1915, kdy byl v masovém měřítku použit německou armádou dusivý chlór. Původně bylo vypuštění téměř 6 000 ocelových lahví plněných nebezpečnou látkou plánováno na 14. dubna 1915, ale kvůli špatným povětrnostním podmínkám bylo datum útoku několikrát odloženo. Osudným dnem se tak stal 22. duben („Černý den“), kdy byla překvapená a nechráněná francouzská armáda v pozicích u belgického města Ypres proti chlórovému vlnovému útoku zcela bezmocná. A to byl jen začátek dle mého názoru nehumánního a brutálního zabíjení protivníka „chemickým“ prostředkem [6].

Státy Dohody však reagovaly pohotově. Během krátké doby dokázaly vyvinout a zavést poměrně odolné prostředky chemické ochrany (nejprve roušky, chrániče, respirátory, potom i ochranné masky), a rovněž dokázaly vyrobit účinné chemické látky a technické prostředky jejich použití. Paralelně s novými a toxičtějšími chemickými látkami se zdokonalovala i protichemická ochrana a zdravotnické zabezpečení (profylaxe, antidota). Nicméně, proti některým typům BCHL neexistuje dodnes komplexní protichemická ochrana, zejména antidota.

Kromě chlóru byly v průběhu 1. světové války použity desítky jiných smrtících chemických látek, i když širšího uplatnění doznala pouze část z nich, zejména pak yperit, fosgen nebo difosgen. Bouřlivý rozvoj zaznamenaly také dráždivé látky. Celkem padá na vrub použití chemických zbraní více než sto tisíc obětí (více než milión lidí bylo otráveno), přesto byly mnohými předními světovými odborníky označeny za humánnější prostředky vedení války. Například Rudolf Hanslian v knize Der chemische Krieg napsal: *„…protože se lze proti chemickým zbraním bránit vědeckými prostředky, můžeme je považovat za stejně humánní, jako zbraně ostatní.“* [6,33].

V souhrnu tak dala 1. světová válka vznik novému pohledu na chemické látky, což mělo za následek zrod moderní chemické války. Fritz Haber, jeden z nejuznávanějších světových chemiků (Nobelova cena za syntézu amoniaku) a „otec moderních chemických zbraní“, vyslovil dnes již téměř legendární myšlenku: *„V příští válce nebude moci žádná armáda otravný plyn ignorovat. Je vyšší formou zabíjení.“* [6,34].

5.1.2 Meziválečné období a 2. světová válka

Chemické zbrojení však po konci 1. světové války neskončilo. Ba naopak. Čím více se možnost nové války jevila jako reálná, tím intenzivnější byla příprava jednotlivých států, které předpokládaly, že by se jich budoucí konflikt mohl týkat. Asi nikoho nepřekvapí, že chemický vojenský výzkum a průmysl opět ovládlo Německo, které militarizovalo celou ekonomiku a společnost. Ve světě navzdory Ženevskému protokolu probíhal výzkum a vývoj nových BCHL, které by překonaly látky používané během 1. světové války. Nejdále v tomto úsilí pokročili v Německu, kde byly jako vedlejší výsledek výzkumu syntetických insekticidů připraveny NPL neboli látky druhé generace [6].

Krátce po tabunu, ještě před 2. světovou válkou, byl syntetizován sarin a ke konci války i soman. Navzdory všem očekáváním se nenaplnila slova německého profesora Fritze Habera a 2. světová válka se tak nenesla v duchu použití chemických zbraní, ačkoliv průmysl válečných zemí nasvědčoval opaku. Téměř všechny významné mocnosti, které se do světového konfliktu zapojily, vlastnily chemický arsenál – jen Německo do konce 2. světová války vyrobilo na 12 tisíc tun NPL, které přitom tvořily zlomek jeho celkové výroby. Celkově se však ani zdánlivě nemohlo vyrovnat produkci Spojených států amerických, které během války vyrobily zhruba 129 tisíc tun smrtících látek. Pomyslnou třetí příčku v tomto žebříčku pak obsadil Sovětský svaz s celkem 122 tisíci tunami smrtících látek. Dohromady tak bylo do konce 2. světové války vyrobeno okolo 400 tisíc tun BCHL, což je 2x více, než bylo vyrobeno během 1. světové války. Celou tuto situaci výstižně popsal název jednoho článku – „Armagedon, který se nekonal“ [6,35].

K masovému používání chemických toxických látek v Evropě tak došlo pouze v koncentračních táborech, a to zpočátku oxidu uhelnatého, později kyanovodíku ve formě přípravku Cyklon B. Dnes můžeme jen spekulovat, proč nedošlo k používání chemických zbraní na frontě. Domnívám se, že chemické zbraně během bojů jednoduše nebyly potřeba. Na rozdíl od 1. světové války probíhala 2. světová válka mnohem dynamičtěji a rovněž tu byla i hrozba odvetného chemického útoku (zranitelné bylo zejména civilní obyvatelstvo). Mimo to soudím, že říšský kancléř Adolf Hitler měl k chemickým zbraním svým způsobem odpor. Během 1. světové války sloužil jako řadový voják, dokonce zažil jeden z yperitových útoků u města Yper. To u něj mohlo vyvolat nelibost k chemickým zbraním. Masová výroba chemických látek před a během 2. světové války tak dle mé teorie sloužila pouze k vyvolání paniky a strachu u protivníka. Poněkud jiná situace byla v Asii, kde japonská armáda po celou dobu války systematicky používala chemické zbraně proti čínské armádě [6,36].

5.1.3 Období „studené války“

Po 2. světové válce došlo k rozdělení velké části světa na dva soupeřící bloky. Představitelem západního bloku byly Spojené státy americké a jejich spojenci sdružení ve vojenské organizaci NATO (Severoatlantická aliance). Na druhé straně stál blok východní (někdy označován jako sovětský), jehož představitelem byl Sovětský svaz

a státy Varšavské smlouvy. Mezi oběma bloky panovala dlouhá desetiletí tzv. „studená válka“. V podstatě se jednalo o závody ve všech možných odvětvích včetně závodů ve zbrojení. Mnohdy se stalo, že vzájemné neshody hlavních dvou představitelů (USA, SSSR) dosáhly prahu rozpoutání 3. světové války (Karibská krize) [1].

Ačkoliv tyto dva státy od 2. světové války nestály proti sobě přímo ve válečném konfliktu, ne jednou se jejich odlišná politika a stanoviska projevila konfliktem na území jiných států tzv. třetího světa. Mezi nejznámější takové střety patří válka v Koreji a válka ve Vietnamu [1].

O Spojených státech amerických lze říci, že se po 2. světové válce staly lídrem ve výzkumu, vývoji a zavádění zbraní hromadného ničení. Svědčí o tom i změna politiky, která ve Spojených státech amerických proběhla. Nový prezident Harry Truman podporoval výzkum chemických a biologických látek, o čemž vypovídá i enormní investice státu do této oblasti [19].

Svoje vojenské možnosti předvedly Spojené státy v již zmíněných konfliktech na asijském kontinentu. Ve Vietnamu (a v sousedních zemích) poprvé došlo k masovému používání látek určených ke kontrole vegetace – herbicidů (předehrou k tomu byla britská válka v Malajsii), dále k rozsáhlému použití dráždivých látek (látka CS) a v obou válkách k masivnímu používání zápalných zbraní, včetně napalmu, který se vyznačuje mimořádně vysokým účinkem. Napalm při kontaktu s lidskou pokožkou způsoboval rozsáhlé a těžké popáleniny. Tato zranění byla velmi bolestivá, špatně se hojila a bylo zde rovněž zvýšené riziko proniknutí infekce do organismu. Např. japonský lékař Masahiro Hašimoto označil napalm za *„extrémně brutální zbraň s komplexním ničivým účinkem*“ [1].

Používání herbicidů, dráždivých látek i látek zápalných mělo ve světě negativní ohlas. To vedlo k tomu, že došlo až k zákazu vojenského používání herbicidů a k úpravám mezinárodního práva v oblasti používání zápalných zbraní. Faktem je, že vymahatelnost těchto zákazu byla minimální. Např. Spojené státy americké si prosadily právo zápalné zbraně používat, pokud by takové použití vedlo k menším ztrátám než zbraně alternativní, a to i za cenu civilních nevinných obětí [1].

V oblasti chemické výzbroje se Spojené státy americké zaměřily na NPL. Vojáci a vědci hledali takovou látku, která by svými toxickými vlastnostmi předčila již objevené látky tabun, sarin a soman, a navíc by byla stabilnější a stálejší v terénu. Jak už je uvedeno v teoretické části, vrcholem výzkumu se stala původně britsko-německá látka označována kódem VX. Později bylo použití této NPL, podobně jako sarinu a tzv. látky IVA, navrženo i ve formě binární munice.

V neposlední řadě Američané zkoumali i látky zneschopňující. Mimo jiné doufali, že touto cestou objeví látku, která by fungovala jako „detektor lži“. Počítalo se s tím, že např. halucinogen LSD-25 a podobně účinkující látky by mohly mít využití především ve zpravodajském a armádním sektoru jako výslechový prostředek. Tohoto cíle se však nepodařilo uspokojivě dosáhnout, nicméně tato oblast výzkumu nakonec vedla k zavedení psychoaktivní látky BZ do výzbroje [19].

Sovětský svaz ve výzkumu BCHL rovněž neotálel. Jeho hlavním cílem bylo najít a zavést do výzbroje ty nejúčinnější sloučeniny s cílem vyrovnat se výzkumu Spojených států amerických, případně jej předstihnout. První krok tak sovětští vědci učinili syntézou a zavedením látky R-33, která je alternativou k americké látce VX. Stejně jako její americká verze byla i látka R-33 navržena pro binární munici.

Obecně se považuje za přelomový pokrok Sovětského svazu ve vývoji hybridních NPL řady Novičok. Tato skupina NPL (ostatně stejně jako americké NPL typu IVA) dodnes zůstává opředena řadou tajemství, a tak se zde nabízí prostor k zamyšlení, jestli vzhledem k nedostatku informací nejsou tyto látky až zbytečně nadhodnocovány. Faktem však je, že v současné době probíhá proces jejich zařazení do seznamu toxických látek v rámci Úmluvy o zákazu chemických zbraní.

Kromě NPL, včetně jejich binárních forem, se Sovětský svaz zabýval také výzkumem psychoaktivních látek, i když podrobnosti tohoto výzkumu nejsou známy. Psychoaktivní látky však nejsou žádnou novinkou – používané byly již za 2. světové války, a to zejména za účelem stimulace vojenských jednotek, v čemž se pokračovalo i po skončení 2. světové války, a to především ve Spojených státech amerických [19].

Ačkoliv ještě ke konci války byl jaderný program Sovětského svazu slabý a „zanedbaný“, situace se změnila po demonstrování „atomové“ síly Spojenými státy americkými v Japonsku roku 1945. Sovětský svaz tak dlouho nezahálel, a už 29.8.1949 provedl jako druhá země světa svůj první jaderný test. Závody ve zbrojení mezi Sovětským svazem a Spojenými státy americkými v oblasti zbraní hromadného ničení (jaderné, chemické a biologické zbraně) svým způsobem inspirovaly nebo nutily reagovat i řadu jiných států. Ačkoliv by mělo mít použití jaderné zbraně v Hirošimě a Nagasaki odstrašující vliv, Velká Británie začala ihned po skončení 2. světové války rovněž pracovat na vývoji jaderné zbraně. Důvod je prostý – ať byl na tento typ zbraně hromadného ničení jakýkoliv názor, jaderná zbraň znamenala určitou moc a postavení, kterému se nedostalo jen tak někomu. Vývoj zbraně byl úspěšný, a tak se Velká Británie na začátku 50. let mohla zařadit mezi jaderné velmoci Spojené státy americké a Sovětský svaz [1,19].

Kromě vývoje jaderných zbraní se britští vědci věnovali například vývoji nových zneschopňujících látek určených k potlačování nepokojů, vhodných i pro vojenské účely. Stejně jako v předchozí oblasti i zde dosáhli úspěchu, a to díky objevu dráždivé CS a později látky CR [19].

Francie, podobně jako Velká Británie, pracovala na jaderném programu. Kromě toho se také věnovala vývoji binárních zbraní a možné modernizaci NPL. Vzhledem k velkému mezinárodnímu napětí však musela od výzkumů opustit, a nakonec jako i řada dalších států přistoupit k úplné likvidaci chemických zbraní [19].

5.1.4 Od přelomu století po současnost

Nástupem Michaila Gorbačova do čela Sovětského svazu došlo k mnohým změnám v dlouho zavedeném sovětském systému. Právě tyto inovace zapříčinily rozpad Sovětského svazu, čímž se Spojené státy americké staly „vítězem“ studené války a jedinou supervelmocí světa.

Zrak se tak začal upínat především ke státům v africké nebo asijské části světa, které disponovali arsenalem nebezpečných chemických zbraní a z hlediska mocenských zájmů i „nevyzpytatelným“ chováním. Některé tyto státy neváhaly použít své chemické zbraně přímo v boji proti nepříteli. Nejznámějším příkladem je arabsko-perská válka, v níž

irácká armáda používala chemické zbraně na frontě proti íránským jednotkám, ale i během trestních výprav proti domácímu kurdskému obyvatelstvu.

Bojem rozvrácené a zasažené země Blízkého a Středního východu umožnily vznik momentálně jedné z největších hrozeb 21. století, a to (chemickému) terorismu, jehož projevy lze jen těžce předvídat, a ještě hůře se na ně připravovat. Americký expert na terorismus Kyle Olson napsal: *„V této chvíli nejsme schopni ochránit naše města před tajným útokem s použití, chemických či biologických zbraní… můžeme reálně doufat jen v jednu věc – že obětem teroristického útoku zorganizujeme něco na způsob vojenského třídění: spálit mrtvé, utěšit raněné a modlit se za ty, kteří přežili.“* [1].

Nicméně svět si během tohoto času začal uvědomovat nebezpečí plynoucí i z pouhého chemického zbrojení. Takříkajíc globální boj (nebo odpor) proti chemickým zbraním nakonec vyústil v Úmluvu o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení. Vzhledem k tomu, že oficiálně prozatím nedošlo k porušení dokumentu členskou zemí, z něj činní víc než jen „cár papíru“, jak byl mnohými vědci a politiky zprvu označován [1].

5.2 Multikriteriální analýza

5.2.1 Zbraně hromadného ničení

Válka vedená za pomoci zbraní hromadného ničení (včetně chemických zbraní) není současně tak aktuální a přímou hrozbou, jako terorismus. Vzhledem k teroristickým útokům různého charakteru během posledních několika let je multikriteriální analýza zaměřena především na tuto problematiku. Analýzou se snažím určit nekonvenční potenciální zbraně, které by se mohly v průběhu následujících let používat.

V prvním kroku jsou stanoveny vhodné alternativy:

1. Útok chemickou zbraní – účinný, poměrně jednoduchá výroba (NPL, kyanidy), finančně nenáročný;
2. použití jaderné zbraně – velice účinné, avšak mimořádně složitá a nákladná výroba;

3. radiobiologická zbraň – nepředpokládá se významná účinnost jako při sestrojení zbraně jaderné, výrazně jednodušší výroba;
4. použití biologických (bakteriologických) zbraní – relativně snadná výroba a nízká cena, avšak složité použití.

Mezi chemické zbraně se v tomto případě řadí jak letální, tak neletální zbraně, a to včetně zbraní binárních nebo zbraní zápalných. Kromě stanovení alternativ je nutné i jejich ohodnocení. Hodnocení je prováděno pomocí arabských čísel od 1 (nejnižší hodnocení) do 3 (nejvyšší hodnocení).

Dalším krokem je stanovení hlavních kritérií a jejich ohodnocení (viz tabulka 4), neboli stanovení souvislostí, které ovlivňují provedení daného typu útoku. Mezi taková kritéria rozhodně patří:

1. Finanční náklady – celková cena výroby, případně dovozu;
2. složitost výroby – snadná x náročná výroba;
3. zasažené území – hustota osídlení;
4. rychlost účinku látky – první projev od zasažení;
5. manipulace se zbraní – bezpečná x nebezpečná manipulace.

Tabulka 4 – Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u zbraní hromadného ničení včetně jejich procentuálního podílu [vlastní zdroj]

Kritérium	Hodnocení	Procentuální podíl
1. Cena	10	31 %
2. Výroba	8	25 %
3. Plocha	4	13 %
4. Účinek	5	15,5 %
5. Manipulace	5	15,5 %

Kritéria jsou v tabulce 4 ohodnocena dle mého subjektivního úsudku, který je založený na skutečných událostech, zejména na těch s teroristickým kontextem. Výpočet procentuálního podílu se provádí tak, že se sečtou jednotlivá hodnocení (10+8+4+5+5), která se v tomto případě rovnají hodnotě 32. Samotný výpočet je následně prováděn podle jednoduchého vzorce (příklad pro kritérium cena):

32 bodů (celek) …….. 100 %

10 bodů (cena) ……. x %

$$x = \frac{10 \, x \, 100}{32}$$

x= 31,25 % = 31 %

Stejným způsobem se provede i výpočet pro ostatní kritéria (výroba, plocha, manipulace a účinek).

Cena jako kritérium zaujímá prioritní místo, protože bez financí by nebylo možné uskutečnit jakoukoliv výrobu. Nejméně cenově náročnou variantou je útok s využitím biologických zbraní. Chemická zbraň je dražší, nejnákladnější je pak výroba jaderné zbraně.

Ačkoliv konstrukce zbraní hromadného ničení může být velice složitá a časově náročná, právě dostatek financí může potenciálním teroristům zajistit přístup ke snadnějšímu sestrojení zbraní, a to například zakoupením vhodných technologií a surovin. Výroba chemické zbraně může být sice komplikovaná, přesto existuje řada příkladů, kdy získání toxických látek (včetně NPL) nebylo pro teroristy nepřekonatelným problémem. U radiobiologické zbraně je problém najít vhodný radioaktivní materiál a způsob jeho rozptýlení, nicméně náročnost výroby jako takové se nikdy nemůže rovnat zbrani jaderné. Nejméně složitou se tak stává výroba biologické zbraně. Hlavní účinnou složku tvoří choroboplodný mikroorganismus nebo toxin. Tak či onak, jedná se zejména o přírodní organismy, jež není třeba „sestrojovat“, „vyrábět“ nebo geneticky upravovat. Jsou to zbraně, které se nacházejí kolem nás, a mnoho z nich je volně dostupných. Nicméně nelze v tomto případě opomenout Úmluvu o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení, která „ošetřuje“ právě tento typ zbraní hromadného ničení.

Shodný počet bodů mají v tabulce 4 kritéria manipulace a účinek. Samotná manipulace v tomto procesu nehraje tak důležitou roli. Zbraň může být sestrojena poblíž cílového místa útoku, a tudíž není prioritně nutné, aby manipulace se zbraněmi hromadného ničení byla velice bezpečná. Podobné je to i s účinkem. Je však potřeba mít na zřeteli, že hlavním cílem teroristických útoků není zabít či zranit co nejvíce lidí, ale vyvolat strach, paniku a získat pozornost.

Nejúčinnější ve smyslu nejničivější je bezesporu zbraň jaderná, což však nutně neznamená, že je nejlepší. Cílová plocha útoku se tak může až několikanásobně zvětšit vlivem enormní síly a dosahu účinku jaderné zbraně. To znamená, že jaderná zbraň může mít dopad i na jiné oblasti, které nebyly primárním cílem útoku. Zbraň radiologická je obdobou zbraně jaderné, avšak s mnohem nižším plošným účinkem. Z toho důvodu se hodí spíše pro „teroristické“ účely.

To samé platí i pro biologické zbraně. Jejich účinek není tak komplexně devastující, jako u jaderných zbraní, navíc je mnohem složitější mít zbraně využívající biologická agens (zejména původce infekčních onemocnění) pod kontrolou. Předpokládá se však, že jejich účinnost na lidský organismus může být při výběru správného patogenu stejně vysoká, jako v případě použití jaderné zbraně.

Nejlépe z tohoto hodnocení dle mého mínění vychází chemické zbraně, které lze do jisté míry kontrolovat a ovlivňovat, a to jak místo jejich působení, tak i sílu účinku. Přitom si zachovávají vysoký psychologický efekt. Více již v tabulce 5, kde je s využitím základních kritérií zhodnocen význam jednotlivých druhů zbraní hromadného ničení.

Tabulka 5 – Aplikace multikriteriální analýzy na jednotlivé druhy zbraní hromadného ničení [vlastní zdroj]

Alternativa	**Cena**	**Výroba**	**Plocha**	**Účinek**	**Manipulace**	**Součet**
Váha	10	8	4	5	5	X
Chemická zbraň	3x10=30	3x8=24	3x4=12	3x5=15	4x5=20	**101**
Jaderná zbraň	1x10=10	1x8=8	4x4=16	4x5=20	3x5=15	**69**
Radiologická zbraň	2x10=20	2x8=16	2x4=8	1x5=5	2x5=10	**59**
Biologická zbraň	4x10=40	4x8=32	1x4=4	2x5=10	1x5=5	**91**

Výsledky uvedené v tabulce 5 podpořily mé domněnky. S největší pravděpodobností by z výše uvedených variant byla zvolena pro teroristický útok (případně válku, konflikt) chemická zbraň. Vysoké hodnocení však získala i biologická zbraň. Zde nastává problém s výběrem vhodného patogenu, který by přežil dostatečně dlouhou dobu ve vnějším prostředí. Kromě toho tu hrozí reálné nebezpečí, že biologické zbraně se mohou snadno obrátit proti komukoliv, tedy i proti útočníkovi. V případě, že budou tyto dva problémy vyřešeny, stane se biologická zbraň jednou z nejnebezpečnějších zbraní vůbec.

5.2.2 Chemické zbraně

Vzhledem k předchozí podkapitole, kde byla zjištěna z hlediska reálnosti použití jako nejnebezpečnější zbraň současnosti zbraň chemická, je vhodné tento výsledek konkretizovat. Proto je v této podkapitole provedena druhá multikriteriální analýza, tentokrát zaměřená pouze na zbraně chemické. Mezi kritérii již není zařazena plocha zamoření, protože rozdíly nejsou tak markantní, jako při použití zbraně jaderné nebo biologické. Zamořené území se u všech chemických látek pohybuje zhruba do 10 km^2, přičemž závisí na množství dané chemické látky. Vše ostatní, včetně principu analýzy, zůstává stejné [1]. Blíže viz tabulka 6.

Tabulka 6 - Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u chemických zbraní včetně jejich procentuálního podílu [vlastní zdroj]

Kritérium	Hodnocení	Procentuální podíl
Cena	10	36 %
Výroba	8	28 %
Účinek	5	18 %
Manipulace	5	18 %

Počet alternativ vzrostl na číslo sedm. Konkrétně se jedná o varianty:

1. NPL unitární (sarin, soman, tabun, VX, R-33…);
2. NPL binární;
3. kyanové sloučeniny (kyanidy, chlorkyan, kyanovodík);
4. zpuchýřující látky (yperit, lewisit…);

5. dusivé látky (fosgen, difosgen…);
6. dráždivé látky (CN, CR, CS, kapsaicin…);
7. zneschopňující látky (BZ, LSD…).

Ačkoliv je v podstatě většina známých binárních zbraní založena na prekurzorech vytvářejících NPL, je vhodné unitární a binární formy NPL rozlišovat. Jejich rozdílnost je v některých ohledech dosti markantní. Například manipulace je rozhodně snazší se zbraní binární, a to zejména kvůli „bezpečným“ prekurzorům, které obsahuje. Náklady na výrobu jsou však v případě binárních zbraní vyšší, a to nejen v poměru k chemickým zbraním založeným na unitárních NPL. Pro přehlednost se zde nachází tabulka 7, která zahrnuje všechna kritéria i alternativa s výpočty.

Tabulka 7 - Aplikace multikriteriální analýzy na chemické zbraně [vlastní zdroj]

Alternativa	**Cena**	**Výroba**	**Účinek**	**Manipulace**	**Součet**
Váha	10	8	5	5	X
NPL unitární	4x10=40	5x8=40	6x5=30	6x5=30	**140**
NPL binární	1x10=10	1x8=8	7x5=35	7x5=35	**88**
Kyanové sloučeniny	7x10=70	7x8=56	2x5=10	5x5=25	**161**
Zpuchýřující	3x10=30	4x8=32	3x5=15	2x5=10	**87**
Dusivé	2x10=20	2x8=16	1x5=5	1x5=5	**46**
Dráždivé	5x10=50	6x8=48	5x5=25	4x5=20	**143**
Zneschopňující	6x10=60	3x8=24	4x5=20	3x5=15	**119**

Nejvyšší hodnocení v tabulce 7 patří kyanovým sloučeninám, které patří do skupiny všeobecně jedovatých látek nebo krevních jedů. Jejich prvenství je dáno především snadnou výrobou, dostupností látek potřebných k jejich výrobě a nízkými pořizovacími náklady. Jak se již v minulosti ukázalo, za určitých podmínek a okolností mohou být vysoce účinným nástrojem zabíjení (např. Cyklon B), nicméně díky svým vlastnostem mohou být snadno zneužitelné i v případě chemického terorismu.

Druhé nejvyšší hodnocení v tabulce 7 získaly látky dráždivé, zcela určitě nejpoužívanější toxické látky tohoto století. Dáno je to tím, že se dle Úmluvy jedná o povolené chemické látky sloužící k potlačování nepokojů (ačkoli jejich použití jako

vojenské zbraně je zakázané). Výroba dráždivých látek je poměrně snadná a není příliš nákladná. Jde o látky neletální, které mimo jiné, mají výborný psychologický účinek.

Na třetím místě se v tabulce 7 umístily unitární NPL neboli BCHL druhé generace. Zde jsou již celkové náklady na získání o něco vyšší a výroba poněkud složitější, ale vzhledem své extrémní toxicitě a dalším vhodným vlastnostem se jedná o ideální zbraně pro válku i chemický terorismus. Svědčí o tom i jeden z nejznámějších případů chemického terorismu s použitím sarinu v tokijském metru roku 1995.

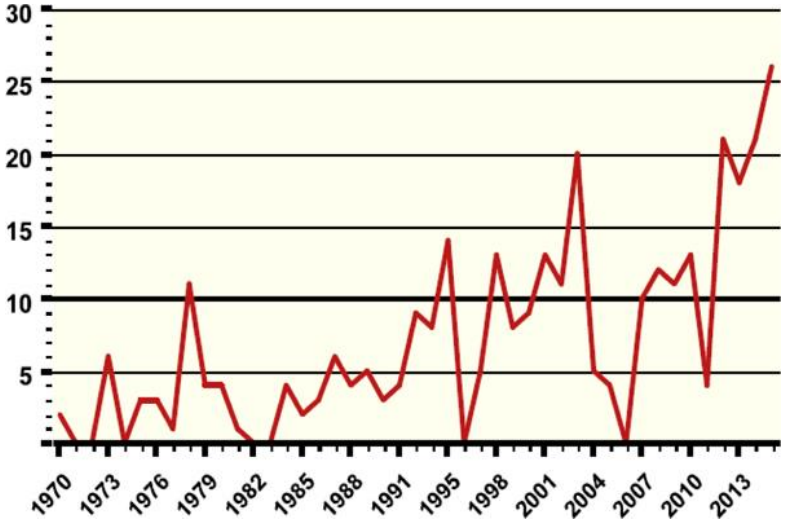
Látky zneschopňující nebyly během válek a konfliktů prakticky využity. Výjimku tvoří látka BZ, jež byla zavedena do armádní výzbroje Spojených států amerických, a během vietnamské války byla využívána k experimentům na bojišti. Toxické vlastnosti a účinky mnoha zneschopňujících látek jsou již všeobecně známé, přesto jsou i nadále intenzivně zkoumány v laboratorních zařízeních [1].

Na dalších místech s téměř shodným hodnocením se nachází chemické binární zbraně a zpuchýřující látky. Ačkoliv jsou binární zbraně stabilní a účinné, jejich náklady a složitost výroby jsou oproti jiným druhům chemickým zbraní vyšší. Z tohoto hlediska je použití zpuchýřujících látek výhodnější než použití binárních zbraní na bázi NPL, nicméně jedná se o zbraně první generace, které již byly vývojem v mnoha směrech překonány, zejména pak zavedením toxičtějších NPL.

Na posledním místě hodnocení jsou dusivé látky, o jejichž používání v poslední době je k dispozici málo údajů (pokud nepočítáme chlór, který se také vyznačuje dusivým účinkem). Hrozba jejich použití však za určitých podmínek může narůst, protože se jedná vesměs o látky vyráběné ve světě ve velkých množstvích pro průmyslové účely.

Výsledky analýzy jsou podpořeny rovněž analýzou teroristických útoků provedených v letech 1970-2015. Tento výzkum vychází z informací uvedených v databázi globálního terorismu (GTD – Global Terrorism Database). Během tohoto období bylo provedeno 156 772 teroristických útoků, z nichž 321 (0,2 %) jich je evidováno jako případy chemického terorismu (na obrázku 3 lze vidět frekvenci případů chemického terorismu v průběhu let 1970-2015). Ačkoliv je toto číslo vzhledem k celkovému počtu incidentů rapidně nízké, převážná většina útoků se odehrála až během posledních pár let. Tyto útoky

jsou v analýze dále rozděleny dle kategorie použité chemické látky na neznámé chemikálie (30,5 %), žíraviny (23,3 %), slzné plyny (12,3 %), nespecifické plyny (11,6 %), kyanidy (8,2 %), pesticidy (5,5 %), kovy (6,5 %) a na NPL (2,1 %) [37].



Obrázek 3 – Grafické znázornění frekvence případů chemického terorismu v období 1970-2015 [37]

5.2.3 Chemické zbraně a Úmluva o zákazu chemických zbraní

Krátkou kapitolu jsem se rozhodla věnovat i analýze, které zahrnuje Úmluvu o zákazu chemických zbraní. Výsledky se výrazně neliší od předchozí kapitoly, nicméně vzhledem k obsahu a důležitosti této odzbrojovací konvence jistě stojí za zmínku. Blíže tabulka 8.

Tabulka 8 - Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u chemických zbraní s přidaným kritériem „Úmluva" a včetně jejich procentuálního podílu [vlastní zdroj]

Kritérium	Hodnocení	Procentuální podíl
Cena	10	26,5 %
Úmluva	10	26,5 %
Výroba	8	21 %
Účinek	5	13 %
Manipulace	5	13 %

Nově přidané kritérium týkající se Úmluvy o zákazu chemických zbraní dostalo nejvyšší možné hodnocení z prostého důvodu – jak už jsem ve své práci několikrát zmiňovala, jedná se o jeden z nejdůležitějších dokumentů týkající se chemických zbraní,

který podepsal a ratifikoval téměř celý svět, a který jej rovněž i akceptuje. Po doplnění kritéria „Úmluva“ vypadá tabulka 9 takto:

Tabulka 9 - Aplikace multikriteriální analýzy včetně kritéria „Úmluva“ na chemické zbraně [vlastní zdroj]

Alternativa	Cena	Úmluva	Výroba	Účinek	Manipulace	Součet
Váha	10	10	8	5	5	X
NPL	4x10=40	6x10=60	5x8=40	6x5=30	6x5=30	**200**
Binární zbraně	1x10=10	4x10=40	1x8=8	7x5=35	7x5=35	**128**
Kyanidy	7x10=70	3x10=30	7x8=56	2x5=10	5x5=25	**191**
Zpuchýřující	3x10=30	2x10=20	4x8=32	3x5=15	2x5=10	**107**
Dusivé	2x10=20	1x10=10	2x8=16	1x5=5	1x5=5	**56**
Dráždivé	5x10=50	7x10=70	6x8=48	5x5=25	4x5=20	**213**
Zneschopňující	6x10=60	5x10=50	3x8=24	4x5=20	3x5=15	**169**

Vlivem nového kritéria se do popředí dostaly dráždivé látky. Tato proměna pořadí je pochopitelná, protože právě dráždivé látky jsou jediné Úmluvou dovolené BCHL, i když pouze k potlačování a zklidnění demonstrací, nebo k udržování vnitrostátní bezpečnosti a pořádku vůbec. Druhé místo obsadily NPL. Vysoké hodnocení při zařazení nového kritéria jsem jim přisoudila z toho důvodu, že NPL typu Novičok nejsou dodnes zahrnuty do Úmluvy o zákazu chemických zbraní, a tudíž, čistě teoreticky, je jejich výroba a použití prozatím legální, i když pochopitelně nikoli pro vojenské účely. Jsem si však vědoma, že v současné době již probíhá proces zařazení těchto látek do seznamu nebezpečných toxických látek jako přílohy Úmluvy o zákazu chemických zbraní.

Zbylé pořadí se nijak výrazně neliší od předchozí provedené multikriteriální analýzy. Hodnoty u nově zvoleného kritéria se odvíjely od látek, které jsou či právě nejsou zahrnuty v Úmluvě o zákazu chemických zbraní nebo jiných dokumentech této oblasti. Rovněž jsem přihlížela k jejich možnému zneužití.

5.3 Chemické útoky a aplikace metody KARS

Tato podkapitola je věnována aplikaci metody KARS za účelem zjištění nejpravděpodobnějších možných typů útoků s využitím BCHL, a to jak v rámci možných válek a konfliktů, tak i chemického terorismu. V prvním kroku jsou zvolena potenciální rizika. Kromě toho jsou do analýzy zahrnuty i možné sekundární následky chemického

útoku, jako jsou např. mutace, rakovinotvorná onemocnění nebo vzniklé požáry. Celkem je tak zjištěno osm důležitých rizik, která jsou zanesena v tabulce 10.

Tabulka 10 – Možná rizika plynoucí z chemického útoku [vlastní zdroj]

	Rizika	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	***Chemický útok cílený na obyvatelstvo***	0							
2.	***Kontaminace ovzduší***		0						
3.	***Kontaminace pitné vody***			0					
4.	***Kontaminace potravin***				0				
5.	***Útok na průmyslové objekty***					0			
6.	***Požáry***						0		
7.	***Nádorová onemocnění***							0	
8.	***Deformace a genetické mutace***								0

Jak jsem už zmiňovala, metoda KARS je založená na vzájemném působení neboli souvztažnosti rizik. To znamená, že se určuje vztah mezi jednotlivými riziky – zda jedno riziko může vyvolat či způsobit riziko druhé. Na tomto základě je sestrojena i tabulka 11. Je nutno brát v potaz, že riziko nemůže vyvolat samo sebe. To znamená, že hlavní diagonála se rovná nule, jak je uvedeno již v tabulce 10. Při vyplňování ostatních pozic v tabulce jsem postupovala po řádcích zleva doprava. Tabulka obsahuje dvě hodnoty, jedna nebo nula. Hodnota „jedna“ se používá, když je reálná možnost, že dané riziko Ri (označujeme tak rizika v levém sloupci) může vyvolat riziko jiné. Hodnota „nula“ se používá, když dané riziko Ri nevyvolá jiné riziko. Výsledkem je tabulka 11 obsahující souvztažnost rizik.

Tabulka 11 – Souvztažnost rizik [vlastní zdroj]

	Rizika	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	***Chemický útok cílený na obyvatelstvo***	0	1	1	1	0	0	1	1
2.	***Kontaminace ovzduší***	1	0	1	1	0	0	1	1
3.	***Kontaminace pitné vody***	1	1	0	1	0	0	1	1
4.	***Kontaminace potravin***	1	1	1	0	0	0	1	1
5.	***Útok na průmyslové objekty***	1	1	1	1	0	1	1	1
6.	***Požáry***	0	1	0	0	1	0	0	0
7.	***Nádorová onemocnění***	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	***Deformace a genetické mutace***	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabulka 11 je dále doplněna o jeden řádek a sloupec, které obsahují součty jednotlivých řádků a sloupců. Tímto způsobem je sestrojena kompletní výsledná tabulka 12 souvztažností rizik, která poskytuje další potřebné údaje pro výpočet koeficientů aktivity a pasivity, respektive s její pomocí lze navrhnout vhodná opatření pro identifikovaná rizika.

Tabulka 12 – Tabulka souvztažnosti rizik spolu s výslednými součty [vlastní zdroj]

	Rizika	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	**Součet**
1.	***Chemický útok cílený na obyvatelstvo***	0	1	1	1	0	0	1	1	**5**
2.	***Kontaminace ovzduší***	1	0	1	1	0	0	1	1	**5**
3.	***Kontaminace pitné vody***	1	1	0	1	0	0	1	1	**5**
4.	***Kontaminace potravin***	1	1	1	0	0	0	1	1	**5**
5.	***Útok na průmyslové objekty***	1	1	1	1	0	1	1	1	**7**
6.	***Požáry***	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**
7.	***Nádorová onemocnění***	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
8.	***Deformace a genetické mutace***	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Součet		**4**	**5**	**4**	**4**	**0**	**1**	**6**	**5**	X

Dalším krokem je zanést do tabulky souvztažnosti koeficienty aktivity (KARi) a pasivity (KPRi):

- KARi – jedná se o procentuální vyjádření počtu navázaných rizik pro riziko Ri, která mohou být vyvolána, v případě, že nastane riziko Rj (horní řádek).
- KPRi – jedná se o procentuální vyjádření počtu rizik pro riziko Ri, která mohou vyvolat následně riziko Rj [32].

Výpočet těchto koeficientů je snadný. Vezmeme si výsledný součet daného rizika, který vydělíme číslem sedm, což je počet rizik bez rizika, které zrovna počítáme (8-1=7). Výsledné číslo vynásobíme hodnotou 100, abychom dostali výsledek v procentech. V podstatě se opět jedná o jednoduchý procentuální výpočet, který je znázorněn v tabulce 13.

Tabulka 13 – Výsledná tabulka souvztažnosti spolu s koeficienty KARi a KPRi [vlastní zdroj]

	Rizika	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Součet	KARi
1.	***Chemický útok cílený na obyvatelstvo***	0	1	1	1	0	0	1	1	**5**	72 %
2.	***Kontaminace ovzduší***	1	0	1	1	0	0	1	1	**5**	72 %
3.	***Kontaminace pitné vody***	1	1	0	1	0	0	1	1	**5**	72 %
4.	***Kontaminace potravin***	1	1	1	0	0	0	1	1	**5**	72 %
5.	***Útok na průmyslové objekty***	1	1	1	1	0	1	1	1	**7**	100 %
6.	***Požáry***	0	1	0	0	0	0	0	0	**2**	29 %
7.	***Nádorová onemocnění***	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**	0 %
8.	***Deformace a genetické mutace***	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**	14 %
Součet		**4**	**5**	**4**	**4**	**0**	**1**	**6**	**5**	X	
KPRI		57 %	72 %	57 %	57 %	0 %	14 %	86 %	72 %		

Pro přehlednost lze vytvořit graf, na kterém jsou znázorněné souvztažnosti KARi a KPRi pro námi zvolená rizika. Na osu x vyznačíme hodnoty koeficientů aktivity a na ose y body koeficientů pasivity. Poté rozdělíme graf na čtyři kvadranty pomocí os O1 a O2. Tím docílíme toho, že stanovíme čtyři oblasti rizikovosti jednotlivých nebezpečí podle jejich souvztažností s ostatními riziky v systému:

I. oblast primárně i sekundárně nebezpečných rizik;

II. oblast sekundárně nebezpečných rizik;

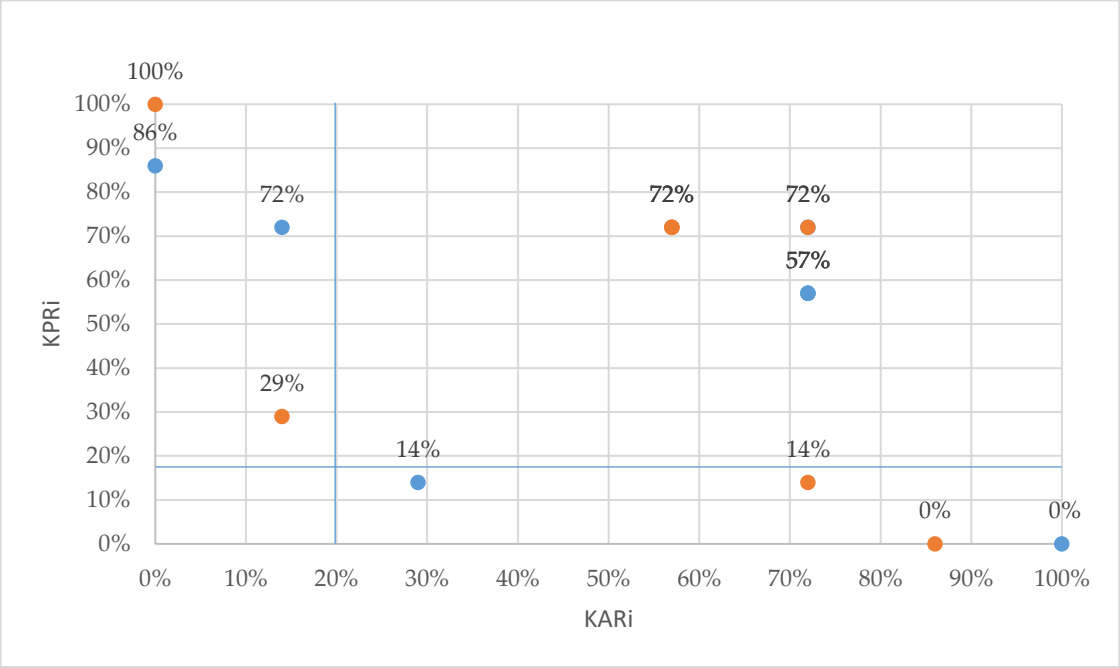
III. oblast primárně nebezpečných rizik;

IV. oblast relativně bezpečná [31].

Rozdělení grafu osami provedeme tak, že si spočítáme hodnotu každé osy. Chceme docílit toho, aby oblast I. ve výsledném grafu analýzy KARS pokrývala 80 % celkové oblasti, ve které se nacházejí rizika. Výsledné vzorce tedy vypadají takto [31]:

- O1 = KARi max – (KARi max – KARi min) . 0,8
- O2 = KPRi max – (KPRi max – KPRi min) . 0,8

Po dosazení hodnot do vzorců a následným výpočtem získáme hodnoty O1 = 20 % (osa x) a O2= 17,2 % (osa y). V tuto chvíli máme vše potřebné pro vytvoření souhrnného grafu analýzy KARS, který lze vidět na obrázku 4.



Obrázek 4 – Výsledný graf s využitím metody KARS [vlastní zdroj]

V kvadrantu I., který je pro cíle této práce nejdůležitější, se nachází dle předchozích výpočtů čtyři rizika – chemický útok zaměřený proti civilnímu obyvatelstvu, kontaminace ovzduší, kontaminace pitné vody a kontaminace potravin. Všechna tato rizika považuji za primárně důležitá, avšak jako nejzávažnější z nich bych vyhodnotila chemický útok proti nechráněnému civilnímu obyvatelstvu, a to z toho důvodu, že může zahrnovat i zbylá tři rizika kontaminace. Pouze malé procento lidí na světě disponuje kvalitními prostředky protichemické ochrany, proto je velká část obyvatelstva zranitelná, tudíž riziková. Rovněž téměř žádný řadový občan nemá výcvik pro případ chemického útoku, respektive chemické války. Obvykle tak vznikne chaos a panika, která může zapříčinit mnohem více obětí, než by způsobil chemický útok samotný (viz např. útok náboženské organizace Óm šinrikjó v tokijském metru roku 1995).

Kontaminace ovzduší, stejně jako kontaminace pitné vody a potravin, souvisí s chemickým útokem jako takovým. Ačkoliv tyto tři typy nemusí být zaměřené bezprostředně a okamžitě na obyvatelstvo, mohou mít na něj obrovský dopad. Očekává se podlomení zdraví i u těch nejzdravějších a nejvitálnějších jedinců. Tím spíše pak může docházet k četným úmrtím dětí, starších lidí nebo lidí nemocných, nemluvě o možném vzniku genových mutací, deformací nebo nádorových onemocnění. Asi nejznámějším takovým případem je vietnamská válka a používání herbicidu Agent Orange a jeho analog s obsahem extrémně nebezpečného dioxinu.

5.4 Navrhovaná opatření

Používání chemických zbraní v konfliktech a ve válkách, jako tomu bylo například v 1. světové válce, je v současné době málo pravděpodobné. S přelomem století se rozvinul nový způsob boje, tj. chemický terorismus. To, že se chemické zbraně „vytratily" z konfliktů a válek, je způsobeno především Úmluvou o zákazu chemických zbraní. I když by tato Úmluva mohla někomu připadat jako obyčejný kus papíru, ve skutečnosti je mnohem víc. Tím, že Úmluvu podepsalo a ratifikovalo již více než 190 zemí, z ní činí mezinárodní dokument, který je nutno brát vážně. Účastníci Úmluvy si uvědomují, že její porušení by kromě jiného mohlo vést k destabilizaci světa. Navíc je stále v živé paměti obyvatel obrovská nehumánnost, kterou tyto zbraně dokázaly způsobit a která by se neměla již nikdy opakovat.

Ačkoliv tato konvence velkou mírou přispívá k odstranění chemických zbraní, při hlubším zkoumání má i tento důležitý dokument své nedostatky. Jeden z nich, a to aktualizace Seznamu 1, který se týká potenciálních chemických zbraní nebo jejich prekurzorů, by měl být v červnu roku 2020 alespoň částečně vyřešen. OPCW svým dokumentem S/1821/2019/rev.1 rozhodla s účinností od června 2020 o zařazení látek řady Novičok do Seznamu 1. V tomto seznamu se objeví i některé typy karbamátů. Naopak domnívám se, že je chybou, že nezahrnuje i další látky, které byly v minulosti předmětem chemického výzkumu a vyzbrojování v USA (jako jsou některé hybridní organofosfáty typu GV nebo GP). To, že kterákoliv jiná existující chemická látka s potenciálem chemické zbraně není zahrnuta v Úmluvě, může svádět minimálně k jejímu zkoumání nejen všemi státy, ale i radikálními organizacemi za účelem bojovného využití [38].

Možným problémem dokumentu jsou také již zmiňované inspekce, kterých OPCW za dobu své existence provedla nespočet. Inspekce probíhají dle stanoveného řádu, který je v Úmluvě podrobně popsán. Nicméně je třeba stále dohlížet na odbornost a specializaci inspektorů, kteří kontroly provádí. Chemické látky jsou v rámci bodů dovolených Úmluvou stále zkoumány a vyráběny, díky čemuž dochází k jejich inovaci. Jako příhodné se tedy jeví znalosti inspektorů neustále ověřovat a zdokonalovat pro případ, že by se při provádění kontrol setkali s dosud neznámou, avšak potenciální BCHL. Nicméně zejména Úmluva má za následek nepoužívání, a dokonce i ničení chemických zbraní napříč celým světem. Státy, které Úmluvu podepsaly a ratifikovaly, ji dodržují, a nezdá se, že by se v blízké době chystal opak. Země tak spolupracují na mezinárodní úrovni za účelem vytvoření „lepšího“ světa bez chemických zbraní. Z toho se dá usoudit, že žádný z těchto států se neuchýlí k metodám chemické války.

Vzhledem k nízké pravděpodobnosti použití chemických zbraní státy vázanými Úmluvou je tedy nutné se zaměřit na země, které Úmluvu prozatím nepodepsaly, respektive neratifikovaly. Mimo teroristických organizací právě tyto státy (Izrael, Egypt, KLDR, Jižní Súdán) mohou vytvářet atmosféru nejistoty, která komplikuje budování světa bez chemických zbraní. Tyto státy a organizace jsou nebezpečné zejména z toho důvodu, že disponují potřebnými surovinami a technologií k výrobě a použití chemických zbraní, přičemž ne všechny potřebné prostředky se nacházejí na jejich území. Vhodné by tak bylo zpřísnit kontrolu dodávek ze států Úmluvy, a to jakýchkoliv surovin a technologií, které by bylo potenciálně možné využít k sestavení chemické zbraně či jiné zbraně hromadného ničení.

Důležité je si uvědomit, že opatření by se neměla zavádět pouze na ochranu proti nejnebezpečnějším a nejrizikovějším typům chemického útoku, ale i proti možným projevům použití toxických látek, včetně terorismu. Nicméně se i tak jako jedna z mála zemí můžeme pochlubit STČ (soubor typových činností), který obsahuje typovou činnost s názvem „Reakce na chemický útok v metru“, což souvisí s již zmiňovaným útokem v tokijském metru [39].

Problémem 21. století se může stát (či stává?) chemický terorismus, který je uskutečňován nebezpečnými radikálními organizacemi. Zároveň lze určit možné místo

budoucího chemického útoku, konfliktu nebo války, jelikož se dá předpokládat, že se bude jednat právě o území ovládané či okupované těmito organizacemi.

Potenciálním terčem mohou být rovněž Spojené státy americké, ale i celá Evropa. Nicméně obecně platí, že Spojené státy americké patří k jednomu z největší vývozců zbraní světa. Nejedná se však pouze o „spřátelené" státy a organizace, které jejich výroby využívají. Je poněkud ironické, že například IS (Islámský stát) používá zbraně, které jsou dodávány Američany, přitom jedním z mnoha důvodů k teroristickým útokům, který Irácká větev Al-Káidy udávala, byl vstup amerických vojsk na jejich území za účelem ovládnutí jejich nerostného bohatství. Odplatou za toto neoprávněné vniknutí byl například útok Al-Káidy na World Trade Center („dvojčata") v New Yorku. Postupem času začal IS trestat i státy, které se Spojenými státy americkými úzce spolupracují a snaží se jim pomoci vyhrát „válku", a to především na území Sýrie. Asi každého tak napadne Francie, která byla v posledních letech jasným terčem teroristické organizace.

Spojené státy americké spolu s jejich touhou stát se největší mocností, která udává „nenásilný" směr všem zemím světa, rozvrací téměř polovinu již tak zničeného kontinentu. Trefně označil vedení politiky Spojených států amerických profesor filosofie Tomis Kapitan, který uvedl, že *„oficiálními americkými médii jsou jako teroristé obvykle označováni ti, kteří vystupují proti zahraniční politice Washingtonu a jeho spojencům."* [1,40]. Jak je vidět, silou se zde nic nevyřeší, ba naopak mnohdy trpí ty nejnevinnější lidé, a to jak civilní obyvatelstvo Blízkého východu, tak i Evropané, kteří musí čelit útokům teroristických organizací a zároveň i masivní migraci obyvatel z boji sužované oblasti. Dobrým začátkem je najít diplomatický způsob, díky němuž by vznikla bezpečná rovnováha mezi jednotlivými státy a organizacemi. Mimo to by právě dobré vztahy s hlavními představiteli států Blízkého východu pomohly s bojem proti (chemickému) terorismu.

Z toho všeho vyplývá, že prioritní je zaměřit se na země ovládané teroristickou organizací. Důležitý je proaktivní přístup. Je znepokojující a především špatné, že lidé „na východě" vyrůstají v rodinách, které je vedou k nenávisti vůči jiným náboženstvím či k ateistům. My vyrůstáme ve světě, kde úhlavním nepřítelem se stává člen islámské víry bez ohledu na to, k jaké větvi víry patří. Přesně to je nutné změnit. Současně je důležité destabilizovaným státům pomoci získat vlastní soběstačnost a prosperitu, čímž

by se vybudoval kvalitní vnitřní bezpečnostní systém země a snížila by se tak možnost znovurozpoutání válečných konfliktů v dané oblasti. Jako téměř vzorový model mé představy si lze vzít poválečnou Spolkovou republiku Německo, ve které během několika málo let po konci 2. světové války vznikl ukázkově fungující systém.

Domnívám se, že je dále vhodné rozšířit opatření na mezinárodní úrovni. Klíčová by tak mohla být spolupráce jednotlivých států v rámci boji proti (chemickému) terorismu, ale i v boji proti vytváření nových konfliktů a válek. Mezinárodní spolupráce je již částečně zajišťována řadou smluv a konvencí, příhodná by tak byla spolupráce bezpečnostních (tajných) služeb na globální úrovni, přičemž by každý i zdánlivě méně důležitý zjištěný fakt byl sdílen napříč všemi zeměmi světa.

Jak se říká, „správná technika je klíčem k úspěchu“. Proto je vhodné být na chemickou válku, případně chemické útoky, dobře připraven. Taková připravenost zahrnuje vysoce kvalifikovanou přípravu příslušníků IZS, ale také civilního obyvatelstva. Ta je, jak už jsem zmiňovala, v současné době na velmi nízké úrovni. Minimálně vhodné by tak bylo pořádat alespoň preventivní a naučné programy, kde by docházelo ke školení laiků odborníky [41].

6 DISKUZE

6.1 Klady a zápory Úmluvy o zákazu chemických zbraní

Od ratifikace Úmluvy o zákazu chemických zbraní uběhlo již 23 let. Za tuto dobu žádný stát, který podepsal a ratifikoval tento dokument, nepoužil nebezpečné chemické látky během konfliktů nebo válek. To ovšem neznamená, že chemické látky přestaly být hrozbou. Stejně jako výzkum a vývoj chemických látek procházel řadou změn a inovací, měnily se rovněž i „útočníci" a cíle, kterých mělo být za pomoci BCHL dosaženo.

Přednostem a slabinám Úmluvy o zákazu chemických zbraní se ve své práci „Chemická válka ve věku atomu a DNA" věnuje prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc. Dále tuto problematiku řeší i prof. RNDr. Jiří Matoušek, DrSc., který uvádí, že *„Úmluva je trvale otevřena pro budoucnost a jako dokument je tímto přístupem chráněná před vědeckotechnickým vývojem."* [14]. To znamená, že chemické látky, které dosud zatím neexistují, ale mohly by být v budoucnu objeveny, vyvíjeny, vyráběny, hromaděny a použity k účelu usmrtit nebo způsobit újmu na zdraví ve válce, jsou chemické zbraně, a dle Úmluvy tím pádem zbraně nežádoucí [1].

Jak jsem již zmiňovala, nedostatky má pochopitelně i takový významný mezinárodní dokument, jakým Úmluva bezesporu je. V současné době bych přísněji dohlížela na ničení deklarovaných zásob chemických zbraní. K 31.12.2019 zbývalo zničit zhruba 1 800 tun BCHL, což odpovídá 2,5 % z celkové výše uvedených zásob všemi členskými státy Úmluvy. Některé státy už v minulosti žádaly o prodloužení lhůty pro likvidaci chemických zbraní, přičemž se tak výrazně vzdaluje úspěšné ukončení jedné „kapitoly" chemických zbraní. Navrhla bych tak „povinnou" pomoc státům, které prozatím nemají zničené všechny deklarované zásoby chemických zbraní, a to těmi zeměmi, které již své závazky splnily (např. Albánie) [1,27].

Je třeba se zamyslet i nad Úmluvou a jejím aktuálním zněním. Markantním problémem by se v budoucnu mohl stát utajený režim informací, který Úmluva dovoluje. Jak si lze povšimnou, některé nově objevené látky se v oficiálních seznamech zakázaných chemických látek a jejich prekurzorů nenacházejí. Na tento problém rovněž upozorňuje ve svých knihách prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc., který přichází s myšlenkou, že

„*nové bojové chemické látky nebyly do Úmluvy zařazeny z toho důvodu, aby nedocházelo k šíření nebezpečné technologie a jejímu teroristickému zneužití.“* [1]. Důvod je to dostatečný, leč se bojím, že by mohl přinést více škody než užitku, neboť zvědavost je silný nástroj.

Nicméně, jak jsem již uvedla v praktické části, v současnosti dochází k částečné aktualizaci Úmluvy o zákazu chemických zbraní, a to konkrétně Seznamu 1, který obsahuje potenciální chemické zbraně a jejich prekurzory. Od června roku 2020 by tak měl Seznam 1 obsahovat nejen obecně známé látky řady Novičok, ale i některé typy karbamátů. Bohužel aktualizace nezahrnuje všechny potenciálně nebezpečné chemické látky, jakými některé typy hybridních organofosfátů bezesporu jsou.

6.2 Chemický terorismus jakožto hrozba 21. století

Chemický terorismus je aktuální hrozba pro 21. století, jež má potenciál stát se jednou z největších hrozeb tohoto století. Svědčí o tom například útok sarinem v tokijském metru roku 1995. Náboženské hnutí Óm šinrikjó zde s pomocí NPL sarin spáchalo zločin, při němž zemřelo 12 osob. Relativně nízký počet obětí byl způsoben nízkou kvalitou použité látky a jejím málo efektivním převodem do bojového stavu. Nejednalo se však o první útok tohoto náboženského hnutí. Předcházelo mu několik neúspěšně provedených chemických i biologických útoků s použitím látek vlastní výroby [1].

Ve své práci jsem za pomocí úvah a analýz došla k názoru, že chemické látky v sobě stále skrývají obrovský potenciál s cílem ubližovat, nicméně je nízká pravděpodobnost, že by se měla opakovat chemická válka, jaká probíhala v letech 1915-1918. Je zapotřebí věnovat velkou pozornost radikálním teroristickým organizacím, jejichž ambice mohou vést k efektivnímu použití BCHL. To dokazuje i studie GTD zkoumající data z let 1970-2015, která potvrzuje část mojí praktické práce týkající se možného budoucího výskytu BCHL. Dle této studie probíhaly ve zmíněných letech chemické útoky převážně na území Jižní Asie (29,5 %) a na území západní Evropy (16,8 %). Nejčastějším terčem se stali civilisté (19,5 %) [37].

Chemický terorismus není pouze zneužití chemických zbraní k přímému útoku na civilní obyvatelstvo, ale může mít více podob – od průmyslových cílů po kontaminaci

základních životně důležitých surovin. Ačkoliv největší známá průmyslová havárie v Bhópálu nebyla zapříčiněna teroristickou organizací, obdobná situace v rámci chemického terorismu může v budoucnu kdykoliv nastat, přičemž se důsledky takové havárie nemusí výrazně lišit. Prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc., který ve své knize „Vojenská toxikologie“ zařazuje průmyslové nehody do takové rizikové skupiny, jež svými dopady ohrožuje nejen zdraví obyvatel, ale všechny živé organismy, tento fakt nepřímo potvrzuje. Proto je vhodné se na tuto možnost připravit a vyškolit civilisty především v ohrožených oblastech, a rovněž podniknout další vhodná opatření vyplývající z praktické části [8].

Zmiňovaný útok náboženského hnutí Óm šinrikjó dokázal, že výroba NPL není nedosažitelný proces, nicméně relativně účinné NPL nedokáže vytvořit jen tak někdo. Vždy je třeba disponovat alespoň odpovídajícími znalostmi, základními surovinami pro výrobu a vhodně vybavenou laboratoří či provozem. Přitom se tyto látky řadí mezi nejtoxičtější a neúčinnější BCHL, jaké kdy byly objeveny. Kromě nich je nutno brát v potaz i všeobecně jedovaté látky, zejména kyanidy. Jejich potenciál se ukázal během 2. světové války, kdy bylo pomocí fungicidního prostředku Cyklonu B v plynových komorách koncentračních táborů vyvražděno velké množství lidí různých etnik a vyznání, zejména Židů.

6.3 Chemické zbraně a psychologická hra

To, že pouhé vlastnictví chemických zbraní se může stát nebezpečným, dosvědčuje například situace kolem Izraele, který, jak jsem již zmiňovala, sice podepsal Úmluvu o zákazu chemických zbraní, ale dodnes ji neratifikoval. To na území Blízkého východu vytváří ponurou atmosféru doprovázenou napjatými vztahy, a to především mezi Izraelem, Jordánskem a Palestinou [29].

Podobná atmosféra panovala rovněž i za 2. světové války. Ačkoliv probíhalo v každé zemi zapojené do tohoto konfliktu chemické zbrojení, které bylo mnohem rozsáhlejší než za 1. světové války, na používání BCHL nedošlo. Přesto skutečnost chemického zbrojení vyvolávala v myslích politiků, vojáků i obyčejných lidí obavy a paniku. Tento fakt potvrzuje jedna detailně popsaná situace poručíkem Beltonem Cooperem, která se odehrála během 2. světové války:

„Brzy zvečera 21. července [1944], ještě do západu slunce, jsme dorazili do prostoru rozmístění štábu praporu a spatřili, že strážný v ochranné masce kroutí řehtačkou, což byl signál chemického útoku. Spolu s řidičem jsme vytáhli své ochranné masky z kufru a nasadili. Mechanici po celém táboře zahazovali nástroje a utíkali pro ochranné masky uložené v opravárenské dílně u štábu. Na štěstí, chemický poplach byl falešný. Ukázalo se totiž, že do prostoru rozmístění praporního týlu dopadl německý dýmový granát s bílým fosforem; někdo ze strážných považoval dým za toxický plyn a vyhlásil poplach. Panika zachvátila i ostatní strážné a rychle se rozšířila. Nakonec se vše uklidnilo, ale nervozita přetrvala a všichni si na noc vzali ochranné masky s sebou. Pro případ, že nepřítel použije hořčičný plyn (yperit), byly každé opravárenské rotě přiděleny tři dekontaminační nákladní automobily. Tyto automobily vezly dřevěné nádoby s vodou a několik beček s chlórovým vápnem. V průběhu falešného poplachu řidiči těchto mašin zvláště pečlivě prověřili svůj náklad a jeden z nich dokonce otevřel bečku s chlórovým vápnem, aby se přesvědčil, je-li v ní dostatek chemikálie. Osádka tohoto nákladního vozu na noc ulehla vedle mašiny. Když nastala noc, na tábor usedla hustá mlha. Vlhkost zřejmě vnikla také do odkryté bečky, z níž se postupně začal uvolňovat chlór. Protože je tento plyn těžší než vzduch, převalil se přes okraj bečky a dále přes palubu nákladního automobilu až dolů do okopu. Procitnuvší řidič ucítil zápach chlóru. Je jasné, že v událostech, které následovaly, sehrála nemalou roli nedávná panika. Řidič ze strachu vykřikl a ztratil vědomí. Jeho probuzený pomocník, který spal ve stejném okopu, spatřil bezvládné přítelovo tělo, ucítil chlór a považoval řidiče za mrtvého. Ve stavu zděšení a ztráty schopnosti uvažovat zvolal: „Plyn! Plyn!“ To, co následovalo, bylo jako noční můra. Probudili se ostatní vojáci a vyhlásili chemický poplach. Kdosi dokonce třikrát vystřelil do vzduchu, strážní opět kroutili řehtačkami. Za několik sekund se poplach rozšířil na celý nástupní prostor 1. armády a nastal chaos. Vojáci vyskakovali z okopů a s kvílením pobíhali ve tmě, hledajíc ochranné masky. Kdyby Němci věděli, co se děje, mohli zaútočit na zcela desorganizovanou armádu. Teprve za několik hodin, kdy detektory strážných neměnily zabarvení, jak by se stalo v případě výskytu toxické látky, začali vojáci chápat, že poplach byl opět falešný. Jak mohla disciplinovaná, dobře vycvičená armáda podlehnout takové náhlé hysterii? Možná proto, že generace mladých vyrostla na hrůzných vyprávěních a plynových útocích první světové války? Dodnes nikdo přesně neví, na kolik mohla tato panika ovlivnit obranyschopnost armády.“ [42].

Psychologický účinek rozvracející mentální zdraví vojáků potvrzuje i názor chemika Viktora Ettela, který uvádí: *„Již slabá, neškodná koncentrace plynu budí v zasažené jednotce neklid, nutí k nasazení masky, a tím se schopnost k boji značně snižuje. Neobvyklý účinek nové zbraně se odráží v celém chování napadeného, otřásá jeho sebedůvěrou, podlamuje jeho tělesnou i mravní odolnost.“* [6,43].

Panika, která vzniká již pouze na pomyšlení z útoku chemickou látkou, byla výstižně popsána v knize „Zákopová válka“: *„V pevnosti vypukl doslova bratrovražedný boj. Vojáci s obličeji zčernalými výbuchem prachu a mastným kouřem, byli omylem považováni za francouzské Zuávy, kteří pouštějí do pevnosti plyn. Panika se šířila z chodby do chodby, vojáci s maskami na obličejích, kteří se hrnuli k východu, se v tlačenici začali škrtit a zabíjet a nebylo v lidské moci tomu zabránit.“* [6,45]. Zbraně, které dokáží s člověkem udělat něco tak strašlivého, nelze považovat za humánní prostředek, pomocí kterého je vedena válka.

6.4 „Humánní“ chemické zbraně

Během čtení odborných knih a článků jsem nejednou narazila na termín „humánní“ ve spojení s chemickou zbraní. Pracovník amerického ministerstva války Benedict Crowell komentoval používání chemických zbraní v 1. světové válce takto: *„V průběhu roku 1918 bylo 20 % až 30 % všech amerických ztrát způsobeno plynem, z čehož vyplývá, že bojové chemické látky tvoří nejmocnější válečný prostředek. Ukazuje se však, že pouze 3 až 4 % procent zasažených zemřelo. To znamená, že chemické zbraně nejsou jenom nejúčinnější, ale současně i nejhumánnějšími zbraněmi, jakými můžeme disponovat.“* [6,44]. Jeho názor sdílel například i tehdejší předseda francouzské vlády Georges Clemenceau. O několik málo let později po nástupu Adolfa Hitlera v Německu k moci vydal americký časopis Chemical Warfare stanovisko, že *„plyn je nejúčinnější a nejhumánnější zbraní, jakou vůbec Spojené státy mohou disponovat.“* [6].

Ačkoliv čísla a odhady mohou tyto názory podporovat, já tuto skutečnost nesdílím. Uvádí se, že během 1. světové války bylo chemickými zbraněmi zasaženo zhruba 1,3 milionu vojáků, z toho přes 90 000 jich zemřelo. Znamená to, že v průměru každý sedmý zasažený voják podlehl otravě. Používání BCHL tak lze označit za efektivní způsob zabíjení, leč neznamená to, že i humánní. Noční můry, které stíhaly vojáky

z 1. světové války, nebyly zobrazením pouze plamenometů, bombardování nebo střílení. Většině válečných veteránu nedala spát představa opakujících se útoků s využitím otravných plynů, které je pronásledovaly, mučily a zabíjely [6,46].

Albert Einstein, jeden z nejvýznamnějších vědců světa, pohlížel nejen na chemické zbraně, ale i na válku samotnou jako na něco zrůdného a nelidského. Dalo by se říci, že jeho názory odpovídaly pacifistickému vidění světa. Jednou uvedl, že: *„Válčení nemůže být humanizováno. Může být pouze ukončeno.“* [47]. Tento názor pak silně kontrastuje s osobností a myšlenkami jeho dobrého přítele Fritze Habera, který se netajil kladným a obdivným postojem k chemickým zbraním: *„Bitvy, které rozhodovaly o výsledku války, nebyly vyhrány fyzickou likvidací protivníka, ale potlačením jeho duševních sil, v důsledku čeho se odolnost vojsk v rozhodující moment snižuje a dochází k poraženeckým představám.“* [6,34]. Již z této věty plyne to, co musí být každému jasné, a čemuž je věnována jedna podkapitola praktické práce. Kromě svého smrtícího účinku disponovaly chemické zbraně i silným demoralizujícím efektem postihujícím duševní zdraví jedince.

Někteří vysoce postavení američtí důstojníci varovali, že chemické zbraně jsou zákeřné, demoralizující a jejich použití v souvislosti s nesnadným zabezpečením vhodné protichemické ochrany může nastolit nesmírně tíživé podmínky na bojišti. Naproti tomu čínský vojenský velitel Wu Pchen-fu narovinu označil chemické zbraně za nehumánní. Já považuji BCHL za nehumánní z toho důvodu, že se nejedná o rovnocenného soupeře. S otravnými plyny nelze bojovat tak, jako bojuje voják proti vojákovi. Nenásleduje vítězství toho šikovnějšího, hbitějšího a připravenějšího. Je možné být proti takovým látkám vybaven, a ve chvíli, kdy se plíží bitevním polem směrem k vám, zbývá jen doufat, že poskytnutá ochrana je lepší a kvalitnější než blížící se smrtící látka [6].

Kruté, bezohledné a v pravém smyslu nehumánní používání chemických zbraní není jen záležitostí 1. světové války. Zápalné látky, které se v ohromném měřítku začaly používat po 2. světové válce, byly mnohými odborníky i laiky považovány za nelítostné vražedné zbraně. Kritizováno bylo především jejich používání ve vietnamské válce. Stačí si přečíst článek od maďarského spisovatele Tibora Méraye o napalmu, a hned je každému jasné, proč se zápalné látky nestaly populárním nástrojem nastolování pořádku a získávání moci: *„Cílem použití napalmové pumy je stvořit živé mrtvoly. Napalm, látka*

s obsahem benzinu, se pevně lepí na lidské tělo a způsobuje strašné popáleniny. K úmrtí vede poměrně zřídka, mnohem vzácněji než jiné zbraně. Zanechává však příšerná popálení místa puchýře, znetvořuje tělo ohavnými jizvami. Jizvy se pořád obnovují a tvoří nová ohniska infekce. Rány se přitom stále více spojují a vytvářejí nové deformace. Rány vypálené na obličeji zasahují přímo oči. Rány na ruce rvou prsty z kloubů, a protože je nelze ovládat, zraněná ruka vyhlíží jako zkřivený ptačí pařát. Používání napalmu je zlomyslnější než zabíjení. Jeho cílem je přeměnit lidi na spálené, hnisající, živé mrtvoly, s obličeji netvora a ptačími drápy…" [1,48].

7 ZÁVĚR

Prozatím nenadešel čas, kdy se dokáží války a konflikty obejít bez používání chemických zbraní. Přelom století znovu ukázal, jak nebezpečné mohou BCHL být, pokud se nacházejí v nesprávných rukou. Vzhledem k rozsáhlým vědeckým výzkumům v oblasti chemických zbraní, které minulé století probíhaly, nyní existuje řada nebezpečných chemických látek, které lze snadno zneužít. Reálné je zejména riziko použití vysoce toxických NPL, či snadno dostupných kyanidů.

Mnohé země v průběhu 90. let 20. století a začátkem 21. století souhlasily se zákazem používání chemických zbraní tak, jak je to v Úmluvě uvedeno. Bohužel v případě teroristických organizací a jejich vyráběných chemických látek toto není možné. Terorismus obecně i bez provedených analýz a získaných faktů považuji za největší problém současné doby. Ačkoliv počet případů s používáním BCHL teroristickými skupinami není ve světě tak markantní, neznamená, že je zanedbatelný. Věnovat pozornost je třeba i drobným útokům s nízkým počtem mrtvých a raněných, v ideálním případě zavést vhodná opatření, která předchází, ale i likvidují následky chemického útoku. Může být jen otázkou času, kdy si teroristické organizace najdou efektivní způsob, jak chemické látky využít, a způsobit přitom co nejvíce škod a ztrát.

Je otázkou, zda je vůbec možné vytvořit taková ochranná opatření, aby se dalo zamezit zneužití chemických zbraní, a to nejen pro teroristické účely. Svět je obrovský, a s ním roste i počet potenciálních (teroristických) cílů, přičemž všechny tyto obvykle snadno dosažitelné cíle při sebelepších opatřeních a postupech nelze uhlídat. Pokud se však o zlepšení alespoň nepokusíme, není možné očekávat pokrok.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BCHL – Bojové chemické látky

KARS – Kvalitativní analýza rizik s použitím jejich souvztažností

NPL – Nervově paralytické látky

OSN – Organizace spojených národů

LD_{50} – Letální (smrtná) dávka, který usmrtí 50 % exponovaných jedinců

LCt_{50} – Koncentrace látky, která po čase t usmrtí 50 % exponovaných jedinců

LC_{50} – Střední smrtelná (letální) koncentrace

OPCW – Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (Organizace pro zákaz chemických zbraní)

KLDR – Korejská lidově demokratická republika, Severní Korea

IS – Islámský stát

GTD – Global Terrorism Database

KARi – Koeficient aktivity

KPRi – Koeficient pasivity

STČ – Soubor typových činností

IZS – Integrovaný záchranný systém

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] PITSCHMANN, Vladimír. Chemická válka ve věku atomu a DNA: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní : období od roku 1945 do roku 2015. Praha: Naše vojsko, 2016. ISBN 978-80-206-1632-6.

[2] MAGER, Peter. Chemical Weapons Convention [online]. 1997, 15 s. [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPJ/journals/Chronicles/Mager.pdf

[3] VISINGR, Lukáš a Petr SEDLÁČEK. Chemické zbraně [online]. 2004, (9), 3 s. [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=26059&view=4433

[4] MIKA, Otakar J. a Milan ŘÍHA. Ochrana obyvatelstva před následky použití zbraní hromadného ničení. Praha: Námořní akademie České republiky, 2011. ISBN 978-80-87103-31-9.

[5] HORKÁ, Jana. Historie chemických válek. České Budějovice, 2007, 91 s. Dostupné také z: https://theses.cz/id/9nkgbq/402387. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.

[6] PITSCHMANN, Vladimír. Chemici v laboratoři a na bitevním poli: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní : období od roku 1914 do roku 1945. Praha: Naše vojsko, 2012. ISBN 978-80-206-1298-4.

[7] MIKA, Otakar J., MAŠEK, Ivan a Dušan VIČAR. Historie a současnost chemických zbraní [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, (4), 19 s. [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://www.securitymagazin.cz/dnld/Historie-a-soucasnost-chemickych-zbrani.pdf

[8] PATOČKA, Jiří. Vojenská toxikologie. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0608-3.

[9] SLABOTINSKÝ, Jiří a Stanislav BRÁDKA. Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. SPBI Spektrum. Červená řada, 46. ISBN 80-86634-93-0.

[10] SCHMALTZ, Florian, Kampfstoff - Forschung im Nationalsozialismus, Göttingen: Wallstein Verlag, 2005, ISBN 3-89244-880-9

[11] GROEHLER, Olaf. Der lautlose Tod. Berlin: Verlag der Nation, 1978. ISBN 9783373001911.

[12] TOMEČEK, Ivan a Jiří MATOUŠEK. Analýza bojových otravných látek: pomocná kniha pro učitele a žáky středních průmyslových škol chemických. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1961. Pomocné knihy pro učitele a žáky (SPN).

[13] HALÁMEK, Emil a Zbyněk KOBLIHA. Přehled bojových chemických látek: (Úvod do problematiky). Vyškov: VVŠ PV, 2002.

[14] MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. CBRN: chemické zbraně. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. SPBI Spektrum. Červená řada, 43. ISBN 80-86634-71-X.

[15] PITSCHMANN, Vladimír. Analýza toxických látek detekčními trubičkami. 2. upr. vyd. Drahelčice: Econt Consulting, 2005. ISBN 80-86664-03-1.

[16] KRPELÍKOVÁ, Irena. Srovnání reaktivační účinnosti nově připravených oximů (K250, K251) s běžně používanými oximy proti tabunu u laboratorního potkana. Hradec Králové, 2013, 53 s. Dostupné také z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/58802/RPTX_2011_2_11160_0_370889_0_123074.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Rigorózní práce. Univerzita obrany v Brně. Vedoucí práce PharmDr. Marie Vopršalová, CSc.

[17] KRUŽÍK, Jan a Daniel JUN. Co zabije ruského špiona Skripala a proč jed novičok v Česku nemáme. IDNES.cz [online]. Praha: MAFRA, a. s, 2018, 29.3.2018 [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/technet/vojenstvi/novicok-novichol-newcommer.A180327_143957_vojenstvi_kuz

[18] ALBATS, Yevgenia. The state within a state: the KGB and its hold on Russia--past, present, and future. New York: Farrar, Straus, Giroux, 1994. ISBN 0-374-18104-7.

[19] PITSCHMANN, Vladimír. Historie chemické války. Praha: Military System Line, 1999. ISBN 80-902669-0-8.

[20] MLEJNEK, Miroslav. Testování chemických zbraní na lidech. České Budějovice, 2010, 139 s. Dostupné také z: https://theses.cz/id/fgpatm/Testovn_chemickch_zbran_na_lidech.pdf. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

[21] VENEZIA, Shlomo. V pekle plynových komor. V Praze: Rybka, 2010. ISBN 978-80-87067-68-0.

[22] Hong Kong police target protesters with rubber bullets, tear gas. In: Aljazeera [online]. Dauhá: Al Jazeera media network, 2019 [cit. 2020-02-02].

Dostupné z: https://www.aljazeera.com/news/2019/09/hong-kong-police-target-protesters-rubber-bullets-tear-gas-190906133435932.html

[23] VISINGR, Lukáš. Zápalné prostředky: Smrt, kterou smlouvy nedovolují. Válka REVUE SPECIÁL: 100+1 zahraničních zajímavostí [online]. Brno: Extra Publishing, 2017, 2017, 1 [cit. 2020-02-02]. ISSN 1804-9907. Dostupné z: https://www.stoplusjednicka.cz/zapalne-prostredky-smrt-kterou-smlouvy-nedovoluji-2

[24] PATOČKA, Jiří a Rudolf ŠTĚTINA. Látky s fytotoxickým účinkem. In: Univerzita obrany v Brně [online]. Hradec Králové [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: https://www.unob.cz/fvz/struktura/k304/Documents/latky_s_fytotox_ucinkem.pdf

[25] PITSCHMANN, Vladimír. Šamani, alchymisté, chemici a válečníci: kapitoly z dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní : období od prehistorie do roku 1914. Praha: Naše vojsko, 2010. ISBN 978-80-206-1110-9.

[26] ČESKÁ REPUBLIKA. Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich zničení. In: 94/1997 Sb.. Praha, 1997. Dostupné také z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zakaz-zbrani/Umluva_CW.pdf

[27] OPCW by the Numbers. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons [online]. Haag, Netherlands, 1997 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: https://www.opcw.org/media-centre/opcw-numbers

[28] KŘÍŽKOVÁ, Jaroslava a Tereza VITVAROVÁ. 20 LET ÚMLUVY O ZÁKAZU CHEMICKÝCH ZBRANÍ. Chemické listy [online]. 2017, 2017, 2017(111), 285-289 [cit. 2020-02-03]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2017_04_285-289.pdf

[29] Evolution of the Status of Participation in the Convention. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons [online]. Haag, Netherlands, 1997 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: https://www.opcw.org/evolution-status-participation-convention

[30] KALINA, J., SLOUPOVÁ, K. a M. VÉRTEŠI. Správným směrem [online]. Jiří Kalina, 2014 [cit. 2020-02-05] Dostupné z: http://spravnym.smerem.cz/Tema/Multikriteri%C3%A1ln%C3%AD%20anal%C3%BDza

[31] Multikriteriální analýza (Multicriteria Decisional Analysis) [online]. [cit. 2020-02-05]. Dostupné z: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7sW_Jd26HXcJ:https://w

ww.kvic.cz/soubor/1366/Multikriterialnianalyza.pdf+&cd=2&hl=cs&ct=clnk&gl=cz&client=opera

[32] JELŠOVSKÁ, Katarína a Andrea PETERKOVÁ. Řešení krizových situací – metody a jejich aplikace [online]. Opava, 2013 [cit. 2020-02-05]. Dostupné z: https://theses.cz/id/pq57td/15392510. Studijní opora. Slezská univerzita v Opavě.

[33] HANSLIAN, Rudolf. Der chemische Krieg. 3., völlig neubearb. Aufl., mit zahlreichen, teilweise farbigen Abbildungen, Karten und Skizzen, in zwei Banden .. Berlin: E. S. Mittler, 1937-.

[34] HABER, Fritz. Fünf Vorträge aus den Jahren 1920–1923: die Chemie im Kriege. Berlin: Springer, 1924. ISBN 9783662335895.

[35] REDAKCE VÁLKA REVUE. Chemický arzenál nacistů: Armagedon, který se nekonal. 100+1 Speciál: Největší záhady dějin [online]. Brno: Extra Publishing, 2016, 15. 5. 2016, 2016, 1 [cit. 2020-02-10]. ISSN 1804-9907. Dostupné z: https://www.stoplusjednicka.cz/chemicky-arzenal-nacistu-armagedon-ktery-se-nekonal

[36] Adolf Hitler. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-02-10]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Adolf_Hitler

[37] Characterizing Chemical Terrorism Incidents Collected by the Global Terrorism Database, 1970–2015. The National Center for Biotechnology Information [online]. Rockville Pike, Maryland: U.S. National Library of Medicine, 2019 [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6800028/

[38] Guidance for states parties on article vi declaration obligations and inspections following entry into force of Changes to Schedule 1 of the annex on chemicals to the Chemical Weapons Convention. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons [online]. Haag, Netherlands, 1997, 14.1.2020 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z: https://www.opcw.org/sites/default/files/documents/2020/01/s-1821-2019r1%28e%29.pdf

[39] Dokumentace IZS. HZS ČR [online]. Praha: MV GŘ HZS ČR, 2020 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: https://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx

[40] The Reign of 'Terror'. The New York Times [online]. New York, 2014, 19.10.2014, 2014, 1 [cit. 2020-02-13]. ISSN 0362-4331. Dostupné z: https://opinionator.blogs.nytimes.com/2014/10/19/the-reign-of-terror/

[41] BRACKETT, D. W. Svatý teror: armageddon v Tokiu. Přeložil Denisa VOSTRÁ. Praha: Mladá fronta, 1998. Archiv (Mladá fronta). ISBN 80-204-0669-7.

[42] COOPER, Belton Y. Death traps: the survival of an American armored division in World War II. Navato, CA: Presidio Press, 1998. ISBN 0891416706.

[43] ETTEL, Viktor. Chemická válka. Praha 1932.

[44] MEYER, Julius. Der Gaskampf und die chemische Kampfstoffe. Leipzig: S. Hirzel, 1926.

[45] HEŘTOVÁ, Yvette. Zákopová válka. Praha: Naše vojsko, 2008. ISBN 978-80-206-0943-4.

[46] CHRÁST, Radim. Začátky užívání bojových plynů na západní frontě 1. světové války. Válka.cz [online]. Nelahozeves, 2009, 26.12.2009, 2009, 1 [cit. 2020-01-30]. ISSN 1803-4306. Dostupné z: https://www.valka.cz/13424-Zacatky-uzivani-bojovych-plynu-na-zapadni-fronte-1-svetove-valky

[47] One hundred years of chemical warfare: research, deployment, consequences. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN 978-3-319-51664-6.

[48] MÉRAY, Tibor. Zeugenbericht über Korea. Budapest: Ungarische Friedensrat, 1952.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Kanadský voják zasažený sirným yperitem 21
Obrázek 2 – Hongkongské policejní jednotky využívající dráždivé látky k potlačení demonstrace 28
Obrázek 3 – Grafické znázornění frekvence případů chemického terorismu v období 1970-2015 52
Obrázek 4 – Výsledný graf s využitím metody KARS 57

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 – Základní toxikologická klasifikace BCHL 13

Tabulka 2 – Porovnání toxicity látky VX s látkami série G 20

Tabulka 3 – Vybrané státy, jež se zavázaly k dodržování Úmluvy (k 16.6.2018)..... 36

Tabulka 4 – Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u zbraní hromadného ničení včetně jejich procentuálního podílu 46

Tabulka 5 – Aplikace multikriteriální analýzy na zbraně hromadného ničení..... 48

Tabulka 6 – Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u chemických zbraní včetně jejich procentuálního podílu 49

Tabulka 7 – Aplikace multikriteriální analýzy na chemické zbraně 50

Tabulka 8 – Hodnocení kritérií v případě multikriteriální analýzy u chemických zbraní s přidaným kritériem „Úmluva“ a včetně jejich procentuálního podílu 52

Tabulka 9 – Aplikace multikriteriální analýzy včetně kritéria „Úmluva“ na chemické zbraně 53

Tabulka 10 – Možná rizika plynoucí z chemického útoku..... 54

Tabulka 11 – Souvztažnost rizik 54

Tabulka 12 – Tabulka souvztažnosti rizik spolu s výslednými součty 55

Tabulka 13 – Výsledná tabulka souvztažnosti spolu s koeficienty KARi a KPRi..... 56