

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

**Používání chemických zbraní v 1. světové válce a poučení pro
současnost**

Bakalářská práce

Autor: Marek Pražák

Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

5. 5. 2011

Abstrakt

This thesis focuses on the description and characteristics of chemical weapons used during the First World War (WWI) and the consequences resulting from it to the present. The introductory part tries to present a comprehensive description of chemical weapons, their classification, including a basic description of their effects on the human organism. Further on, the thesis characterizes individual chemical substances used in the battles of the WWI between 1914 and 1918 and it mentions the most important and key attacks with warfare chemical substances, including a description of the development and design of chemical ammunition used. The next section of the thesis is devoted to the protection against weapons of mass destruction and, in particular, various types of protection and I assess the impact of the use of chemical weapons during the First World War to the present time.

Regarding the methodology side, I gathered information from specialized sources and tried to map out clearly and in general the given issues, also based on my own knowledge and experience.

The thesis is based on two basic hypotheses:

- 1 The First World War showed that if necessary the warring parties would resort also to the use of banned means, including chemical weapons;
2. The First World War laid the building blocks of modern protection against chemical weapons and the protection against weapons of mass destruction in general.

Both of the hypotheses have been proven to be true, which I try to document in my thesis. The first hypothesis shows that even if chemical weapons were officially banned at The Hague conference, the warring parties did not hesitate, if necessary, to produce, improve and use them against their enemies. The second hypothesis is confirmed by the fact that along with the development and improvement of chemical weapons and ammunition the protection against these weapons developed and improved as well as the detection of warfare chemical substances and alerting of troops when such weapons are used. The consequence of this is the existence of current chemical protection and the emergence of a new military branch - Protection against the Weapons of Mass Destruction.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Používání chemických zbraní v první světové válce a poučení pro současnost“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č.111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5. 5. 2011

.....
Marek Pražák

Poděkování:

Děkuji panu doc. Ing. Vladimíru Pitschmannovi, CSc. za odbornou pomoc, poskytnuté rady, připomínky a za odborné vedení při zpracování této bakalářské práce, svému zaměstnavateli Armádě České republiky, zejména OTIPu-EOD a dále své přítelkyni Bc. Kateřině Vlkové za překlad zdrojů z angličtiny a němčiny.

Úvod

1. Současný stav	7
1.1. Charakteristika zbraní hromadného ničení.....	7
1.1.1. Charakteristika chemických zbraní	7
1.1.2. Klasifikace bojových chemických látek	9
1.2. Jednání o zákazu chemických zbraní	12
1.2.1. Historie jednání o zákazu chemických zbraní	12
1.2.2. Obsah a hlavní pilíře Úmluvy.....	13
1.2.3. Organizace pro zákaz chemických zbraní (OPCW)	16
1.3. Terorismus.....	17
1.3.1. Chemické zbraně a terorismus.....	17
1.3.2. Případy chemického terorismu	18
2. Cíl práce a hypotézy	20
2.1. Cíl práce	20
2.2. Hypotézy	20
3. Metodika.....	21
4. Výsledky.....	22
4.1. Použití chemických zbraní během první světové války.....	22
4.1.1. Útoky slzným plynem.....	23
4.1.2. Chemická válka 1915	23
4.1.3. Chemická válka 1916	25
4.1.4. Chemická válka 1917	26
4.1.5. Chemická válka 1918	27
4.2. Chemická munice použitá v první světové válce.....	28

4.2.1 Vývoj a konstrukce chemické munice.....	28
4.3. Ochrana proti zbraním hromadného ničení.....	33
4.3.1. Protichemická ochrana jednotlivce.....	34
4.3.2. Protichemická kolektivní ochrana	37
4.3.3. Detekce přítomnosti bojových chemických látek.....	38
4.4 Zhodnocení použití chemických zbraní během první světové války	39
4.4.1. Dopad použití chemických zbraní během první světové války na současnost	41
5. Diskuze	43
5.1. Přispělo použití chemických zbraní v první světové válce k výraznému zvýhodnění bojující strany, která tato bojové chemické látky použila?	43
5.2. Jaký dopad mělo použití chemických zbraní na poválečnou ekonomiku a likvidaci ekologické zátěže?	43
5.3. Měla zkušenost z první světové války vliv na použití chemických zbraní v následujících válečných konfliktech?	44
6. Závěr.....	46
7. Seznam použité literatury.....	48
8. Klíčová slova.....	52
9. Seznam zkratk	53
10. Přílohy	54

Úvod

Pokud se ohlédneme do minulosti, toxické látky a později chemické zbraně nás doprovázejí celou historií. Prvních toxických účinků využíval člověk pro usnadnění lovu zvěře a posléze i k boji. Některé z tradičních způsobů použití toxických látek se zachovaly například u amazonských indiánských kmenů dodnes. Značný rozvoj používání toxických látek v boji byl spojen se vznikem prvních velkých civilizací (Egypt, Babylon). Dalším stimulem byl vývoj vědy ve starověkém Řecku, který vedl i ke zdokonalení vedení válek. Rovněž ve středověku přitahovaly toxické látky pozornost válečníků a politiků (otrava studní, likvidace panovníků, použití chemických látek při obléhání měst).

Největší rozmach v použití chemických látek s toxickými účinky nastal v období první světové války. Od této doby se zvyšovala technická vyspělost použití těchto prostředků souběžně s prudkým rozvojem vědy a techniky. Na scénu přišly i rostlinné, živočišné a bakteriální toxiny, jež byly v mnoha případech použity již v dávné minulosti (ricin, botulotoxin). Moderní věda však umožnila jejich průmyslovou produkci i masové použití. V současné době si lidstvo plně uvědomuje nebezpečnost chemických zbraní a jejich snadné zneužití například pro teroristické účely. Dalším problémem se stává dědictví a likvidace značného množství chemické munice, která se stala i značnou ekologickou zátěží.

1. Současný stav

1.1. Charakteristika zbraní hromadného ničení

Zbraně hromadného ničení jsou zbraně, způsobující hromadné ztráty a poškozením osobám, technice, na objektech či přírodě a jsou určeny k použití ozbrojenými silami k dosažení politických nebo vojenských cílů. Není vyloučeno jejich použití jinými organizacemi k teroristickým účelům. Zahrnují jaderné zbraně, biologické zbraně a chemické zbraně.

Soudobé typy chemických zbraní jsou prostředky, které umožňují hromadným, zpravidla překvapujícím způsobem využít toxické účinky chemických látek k ničení nebo vážnému poškození organismu lidí, zvířat nebo rostlin. Vzhledem k jejich vysoké bojové a značné prostorové účinnosti patří k hlavním druhům zbraní hromadného ničení.²³

1.1.1. Charakteristika chemických zbraní

Chemické zbraně jsou druhem zbraní hromadného ničení. Využívají ničivých účinků toxických látek na lidský organismus. Podle vojenské definice je chemická zbraň tvořena chemickou municí s vlastní bojovou chemickou látkou (dýmavnice, ruční granáty, dělostřelecké granáty, dělostřelecké miny, pumy) a prostředkem dopravy na cíl (houfnice, granátomety, minomety, raketomety, řízené střely, letadla).

Pro účely Úmluvy o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení znamenají chemické zbraně následující:

- toxické chemické látky a jejich prekurzory s výjimkou těch, které slouží k účelům úmluvou nezakázaných;
- munice a prostředky speciálně určené k usmrcení živé síly nebo způsobení jiné újmy na zdraví prostřednictvím toxických vlastností toxických chemických látek;
- jakákoli zařízení speciálně určená k přímému použití v návaznosti na použití munice a prostředků.

V této Úmluvě se neuzívá pojmu bojová chemická látka, ale toxická chemická látka.²³

Chemická válka

Chemická válka je ozbrojený konflikt vedený za použití bojových chemických látek ve formě plynu, par a aerosolu a určených k ničení živé síly (chemické zbraně). Její součástí může být znehodnocování vody, potravin, zemědělských plodin a ničení vegetace.

Bojové plyny

Bojové plyny jsou historickým pojmem, jímž se v minulosti označovaly otravné látky nebo bojové chemické látky (a přeneseně také chemické zbraně). Jedná se o vysoce toxické látky, které jsou záměrně vyvinuté k zasažení a cílenému poškození, případně usmrcení, živých organismů. Bojové plyny jsou používány k rychlému a krátkodobému útoku na bojující jednotky a to zejména ke zpomalení jejich postupu, ztížení činnosti používáním prostředků individuální ochrany, prováděním dekontaminace a odsunu zasažených.²⁵

Bojová chemická látka

Bojová chemická látka jako součást chemické zbraně je určena pro použití v boji a operaci s cílem toxickými účinky snížit bojeschopnost vojsk protivníka a způsobit mu zdravotnické ztráty.⁵

Bojové chemické látky zahrnují všechny toxické chemické látky, jež lze použít v možném ozbrojeném konfliktu a které jsou svými účinky namířeny proti živé síle, případně k ničení rostlin.

Prekurzor

Prekurzor je chemicky reagující složka, která se libovolným způsobem účastní kteréhokoliv stádia výroby toxické chemické látky.⁵

Binární munice

Binární munice obsahuje odděleně uložené méně toxické nebo netoxické složky, jejichž smísením při letu k cíli vznikne bojová chemická látka.²⁶

Ochrana před zbraněmi hromadného určení

Ochrana proti zbraním hromadného ničení (OPZHN) je souhrn organizačních a technických opatření, které mají za cíl oslabit vliv a odstranit následky ničivých účinků těchto zbraní.¹⁴

1.1.2. Klasifikace bojových chemických látek

Bojové chemické látky se mohou dělit z hlediska různých kritérií. Zásadním kritériem je rozdělení dle jejich působení či účinku. Z tohoto hlediska je možno je rozdělit na:

- látky působící na živou sílu;
látky ničící rostliny.⁵

Látky působící na člověka můžeme rozdělit na dvě základní skupiny:

- se smrtícím účinkem;
dočasně zneschopňující.⁵

Do první skupiny patří zejména: nervově paralytické látky ovlivňující centrální nervovou soustavu, látky působící radiomimeticky (zpuchýřující látky), látky všeobecně jedovaté působící obecně toxicky na organismus (krevní jedy, látky narušující dýchací cyklus uvnitř buňky, látky ničící rovnováhy na membránách, atd.) a dusivé látky způsobující toxický edém plic.

Mezi látky dočasně zneschopňující patří zejména látky psychoaktivní a látky dráždivé. Psychoaktivní látky ovlivňují vnímání člověka, dočasně znemožňují kontrolu koordinace pohybu a značně ovlivňují funkce mozku (osobnost člověka). Dráždivé látky způsobují nepříjemné reakce kůže, dávení, slzení a podráždění sliznic.

BCHL můžeme rozdělit také podle jejich fyzikálních vlastností. Kromě klasického dělení na plynné, kapalně a pevné látky nás z vojenského hlediska zajímá jejich stálost na terénu. Proto je dělíme na:

- stálé;
- polostálé;
- nestálé.

Za stálé látky jsou považovány látky pevného nebo olejovitého charakteru, které jsou schopny ve volné přírodě setrvat až několik měsíců. U těchto látek je bránou vstupu pokožka.

Za látky polostálé považujeme většinou olejovité kapaliny se střední těkavostí. Tyto látky jsou schopny přetrvat v přírodě až několik dnů, bránou vstupu jsou pokožka a dýchací orgány.

Látky nestálé (těkavé) jsou zpravidla málo viskózní kapaliny (plyny) s vysokou těkavostí a v přírodě jsou schopny setrvat pouze několik minut. Bránou vstupu do organismu jsou dýchací orgány, ve výjimečných případech mohou vstupovat do organismu ve formě par přes pokožku (tabun).

BCHL podle chemické struktury můžeme dělit na organofosfáty, halogenderiváty uhlovodíku, deriváty karboxylových kyselin, aminy, organické sloučeniny arsenu a další.

Z hlediska dekontaminace nás zajímají typy reakcí, kterým BCHL podléhají. Z tohoto pohledu je můžeme rozdělit na látky podléhající elektrofilním reakcím a látky podléhající nukleofilním reakcím.

Průmyslová klasifikace

- **Tabulkové BCHL** – sloučeniny vyráběny s určením jako BCHL, jsou skladovány a plněny do munice nebo jiných prostředků rozšiřování;
- **záložní BCHL** – sloučeniny vyráběny v malém množství a jsou meziprodukty nebo suroviny v průmyslu;

náhradní BCHL – sloučeniny vyráběny ve velkém množství k jiným než válečným účelům, ale mohou být použity i jako BCHL.⁵

Fyzikální klasifikace

- **Stálé** – látky typu V, tabun, sírový yperit, dusíkový yperit, lewisit. Vytváří kapalný aerosol po výbuchu nebo jsou používány chemickým postřikem;
- **polostálé** – soman, cyklosin. Nejnebezpečnější skupina BCHL, jelikož jejich páry mohou vstupovat do lidského organismu nejen dýchacími orgány, ale i přes pokožku;
- **nestálé** – sarin, fosgen, difosgen, kyanovodík, chlorkyan, CS, CR, DA a DC. Vytváří vysoce toxický oblak, ale pouze jen v trvání několika hodin. Bránou vstupu jsou převážně dýchací orgány.⁵

Rozdělení podle bojového určení

- **Se smrtícím účinkem** – vyvolávají těžká poškození lidského organismu nebo usmrcení živé síly: dusivé, všeobecně jedovaté, zpuchýřující, nervově paralytické;
- **dočasně zneschopňující** – dočasné vyřazení živé síly z bojové činnosti, mohou způsobit dočasné narušení psychiky nebo fyzickou způsobilost: psychoaktivní, dráždivé.

Rozdělení podle účinku na živé organismy

- **Dusivé** – způsobují toxický otok plic poškozením buněčných membrán, které tvoří stěny plicních sklípků a kapilár: fosgen (**CG**), difosgen (**DP**), chlorpikrin (**PS**);
- **všeobecně jedovaté** – narušují transport kyslíku v krvi, způsobují selhání krevního oběhu a zástavu dechu: kyanovodík (**AC**), chlorkyan (**CK**);
- **zpuchýřující** – vyvolávají strukturální změny v tkáních. Typická je tvorba puchýřů a vředů na kůži a sliznicích se současnými projevy celkové otravy organismu: yperity (**HD**, **HN**), lewisit (**L**), fosgenoxim (**CX**);
- **nervově paralytické** – působí na mechanismus přenosu nervových vzruchů, ovlivňují centrální nervovou soustavu: tabun (**GA**), sarin (**GB**), soman (**GD**), cyklosin (**GF**), **VX látka**;

- **psychoaktivní** – vyvolávají psychické anomálie a ovlivňují mentální stav jednotlivce: LSD-25, látka BZ;
- **dráždivé** – působí na receptory senzorických nervů v rohovce, ve spojivkách, sliznicích dýchacích cest, trávicího ústrojí a v kůži. Můžeme je rozdělit do dvou skupin: Slzotvorné látky - **látka CS**, **látka CR** a látky dráždící horní cesty dýchací - adamsit (**DM**), **Clark I (DA)** a **Clark II (DC)**.

Látky působící na rostlinstvo

Látky určené k ničení vegetace. Podle účinku na rostliny rozdělujeme herbicidy na defolianty (opadání listů), sterilanty (činí půdu neplodnou pro rostliny) a desikanty (vysušování rostlin před sklizní). Dále je můžeme dělit na herbicidy selektivní (ničí pouze určité rostliny) a na herbicidy neselektivní (ničí veškeré rostliny).⁵

1.2. Jednání o zákazu chemických zbraní

Snaha zakázat válečné používání jedů a chemikálií nebezpečných pro člověka se datuje od starověku. Otravování studní bylo odedávna považováno za zločin neslučitelný s pravidly vedení válek. Spolu se zdokonalováním možnosti použití stále nebezpečnějších chemikálií se hledaly i cesty odstranění tohoto nebezpečí.¹

1.2.1. Historie jednání o zákazu chemických zbraní

- 1675 - dvoustranná dohoda mezi Francií a Německem podepsaná ve Štrasburku. Zakazuje použití jakéhokoliv jedu;
- 19. 11. 1868 – Petrohradská deklarace o zákazu použití některých střel, které zbytečně zvyšují utrpení lidí vyřazených z boje nebo činí jejich smrt nevyhnutelnou;
- 27. 8. 1874 – Bruselská mezinárodní deklarace o zákonech a způsobech vedení války. V deklaraci se zakazuje použití chemických zbraní, střel a látek, které by způsobily nadbytečné útrapy;

- 29. 7. 1899 - 1908 – Haagská mezinárodní mírová konference odsoudila používání střel, jejichž jediným cílem je šíření dusivých nebo jiných otravných plynů;
- 17. 6. 1925 – Ženevský protokol o zákazu válečného použití dusivých, jedovatých a jiných plynů a bakteriologických metod vedení války;
- 1972 – Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení. Úmluva nabyla platnost 26. 3. 1975;
- 14. 1. 1993 – Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení (Úmluva o úplném a všeobecném zákazu chemických zbraní, nebo Úmluva) podepsaná v Paříži. Úmluva nabyla platnost 29. 4. 1997;
- 1997 – Vznik Organizace pro zákaz chemických zbraní k naplnění Úmluvy (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons – OPCW).¹⁶

1.2.2. Obsah a hlavní pilíře Úmluvy

Úmluva, kterou schválily nejvyšší orgány OSN koncem listopadu 1992 a slavnostně podepsaly v Paříži 13. ledna 1993, byla uzavřena v souladu s cílem dosáhnout účinného pokroku na cestě ke všeobecnému a úplnému odzbrojení pod přísnou a účinnou mezinárodní kontrolou, včetně zákazu a odstranění všech typů zbraní hromadného ničení.²³

Úmluva o úplném a všeobecném zákazu chemických zbraní je členěna na preambuli, 24 článků a 3 dodatky, které jsou její nedílnou součástí.¹³

V preambuli jsou prohlášení a odvolání se na minulé dvě významné úmluvy z oblasti zákazu zbraní hromadného ničení, tj. ženevský Protokol z r. 1925 a Úmluvu o zákazu vývoje, výroby a skladování bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení z roku 1972 a zákaz použití herbicidů jako metody vedení války.¹

Články Úmluvy:

- I. Všeobecné závazky
- II. Definice a kritéria
- III. Deklarace
- IV. Chemické zbraně
- V. Výrobní chemických zbraní
- VI. Aktivity nezakázané Úmluvou
- VII. Národní opatření k plnění Úmluvy
- VIII. Organizace
- IX. Konzultace, spolupráce, zjišťování skutečností
- X. Asistence a ochrana proti chemickým zbraním
- XI. Ekonomický a technologický vývoj
- XII. Opatření k zvládnutí situace, zajištění plnění včetně sankcí
- XIII. Vztah k ostatním mezinárodním dohodám
- XIV. Řešení sporů
- XV. Doplnky
- XVI. Trvání a stažení
- XVII. Status dodatků
- XVIII. Podpis
- XIX. Ratifikace
- XX. Přistoupení
- XXI. Vstup v platnost
- XXII. Výhrady
- XXIII. Depozitář
- XXIV. Autentické texty

První dodatek obsahuje směrnice pro zařazování chemikálií do Seznamů 1-3. Má 6 stran.

Druhý dodatek obsahuje procedury a mechanismy pro kontrolu plnění zákazů a závazků. Je členěn na 11 částí na 105 stranách.

Třetí dodatek k ochraně důvěrných informací. Má 5 stran.¹³

Za hlavní pilíře Úmluvy se považují:

- Ověřené zničení chemických zbraní (zahájení do 2 let a ukončení do 10 let po vstupu Úmluvy v platnost, výjimečně + 5 let);
- likvidace výroben chemických zbraní (uzavření do 90 dnů, zahájení do 1 roku, ukončení do 10 let po vstupu Úmluvy v platnost);
- ověřená nevýroba chemických zbraní mírovým chemickým průmyslem (nešíření chemických zbraní);
- asistence a ochrana proti chemickým zbraním;
- mezinárodní spolupráce.¹³

Každý smluvní stát této smlouvy se zavazuje, že:

- nebude vyvíjet, vyrábět, jinak získávat, hromadit nebo skladovat chemické zbraně nebo komukoli chemické zbraně předávat;
- nepoužije chemické zbraně;
- nebude se podílet na žádných vojenských přípravách k použití chemických zbraní;
- nebude pomáhat, podporovat nebo ovlivňovat kohokoli k jakékoli činnosti zakázané smluvnímu státu touto Úmluvou;
- zničí chemické zbraně a veškeré objekty pro výrobu chemických zbraní;
- zničí veškeré chemické zbraně ponechané na území jiného smluvního státu;
- nepoužije chemické prostředky určené k potlačování nepokojů jako metodu vedení války.

Úmluva současně neporušuje právo smluvního státu na výzkum, vývoj, výrobu, získávání, převod nebo použití prostředků ochrany proti chemickým zbraním pro účely, které tato Úmluva nezakazuje.²³

1.2.3. Organizace pro zákaz chemických zbraní (OPCW)

Organizace sídlí v nizozemském Haagu, která dohlíží nad dodržováním Úmluvy o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení. K této organizaci se připojilo již 188 států, Česká republika patří k jednomu ze zakládajících členů.

OPCW je samostatnou mezinárodní organizací, ale spolupracuje úzce s OSN, se kterou uzavřela v roce 2001 smlouvu o spolupráci. Stejně jako v OSN je v OPCW používáno 6 oficiálních jazyků, kterými jsou arabština, čínština, angličtina, francouzština, ruština a španělština. Roční rozpočet OPCW (příspěvková stupnice vychází z příspěvkové stupnice OSN), do kterého přispívají podle velikosti svých ekonomik všechny členské státy, dnes činí kolem 70 miliónu EUR.¹⁷

Mezi hlavní úlohy OPCW vyplývající z Úmluvy patří:

- chemické odzbrojení;
- likvidace stávajících zásob chemických zbraní;
- kontrola nešíření chemických zbraní prostřednictvím předkládání deklarácí a notifikací jednotlivými smluvními státy a následnou verifikací deklarovaných údajů mezinárodními inspekčními týmy;
- pomoc smluvním státům a ochrana proti případnému použití chemických zbraní;
- mezinárodní spolupráce smluvních států v oblasti mírového využití chemického odvětví.¹⁷

Organizace se skládá ze tří základních elementů:

- **Konference členských zemí** je nejvyšším orgánem Organizace, jsou v ní zastoupeny všechny členské země, schází se jednou ročně a volí předsedu;
- **Výkonná rada** je orgánem Organizace mezi zasedáními Konference členských zemí. Má 41 členů, kteří jsou delegováni z členských zemí na regionální rotační bázi (Afrika – 9, Asie – 10, východní Evropa – 5, Latinská Amerika a Karibik – 7, Západní Evropa a další země – 10), volí každoročně polovinu členů (na dva roky), rovněž předsedu (na 1 rok);

- **Technický sekretariát** vykonává praktickou činnost. Má generálního ředitele, jeho zástupce a 9 odborů v čele s řediteli. Tento štáb má cca 500 členů z více než 60 členských zemí. Z toho je asi 200 inspektorů.

Organizace má také speciální expertní orgány – Vědecký poradní sbor, Komisi pro problémy utajení a Poradní sbor pro administrativní a finanční záležitosti.¹³

1.3. Terorismus

Teroristické činy se organizují a realizují k dosažení politického, ekonomického, ideologického nebo teologického cíle. Prostřednictvím výhrůžky nebo již vykonaného teroristického činu proti vládám, skupinám obyvatel či jednotlivcům je současně vyvolán strach a úděs. Terorismus se stal neodmyslitelným fenoménem současné doby. Má mezinárodní charakter, neustále mění formy i metody a nikdo před ním není dostatečně chráněn. Přináší obrovské lidské i materiální ztráty a boj s ním je velice obtížný. Nejmodernější hrozbou terorismu pro současnost je chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus (CBRN terorismus).²¹

1.3.1. Chemické zbraně a terorismus

CBRN terorismus je také označován díky mimořádné účinnosti jako superterorismus nebo také jako ultraterorismus.¹⁴

Chemický terorismus používá jako nástroj násilí chemické látky, ať již bojové chemické látky nebo jiné chemické škodliviny. V případě chemického terorismu je možné uvažovat o přímém použití toxických látek nebo o útoku na objekt, kde se toxická látka vyrábí či skladuje.²¹

Materiální zdroje pro chemický terorismus můžeme rozdělit do tří skupin:

- zneužití vojenských prostředků, které mohou teroristické skupiny získat krádeží z armádních základen, skladů, výrobních zařízení či transportů;
- vlastní výroba chemických zbraní a zneužití běžně průmyslově vyráběných toxických chemikálií;

- násilné vyvolání sekundárních účinků při útoku na chemická a petrochemická zařízení.¹³

1.3.2. Případy chemického terorismu

Byla již zaznamenána celá řada případů skutečného použití nebo pokusů o použití vysoce toxických chemikálií.

- 1994 - sekta Óm Šinrikjó se neúspěšně pokusila zavraždit sarinem (GB) vůdce velké buddhistické organizace Sóka Gakkai. Rozprašovací systém, umístěný ve stojícím upraveném vozidle před budovou, kde vůdce přednášel, selhal a následně došlo ke intoxikaci posádky;
- 27.6.1994 - sekta Óm Šinrikjó v japonském městě Matsumoto provedla chemický útok sarinem, který měl sloužit jako test účinnosti sarinu pro chystaný útok v Tokiu. V ochranných oděvech a s podaným antidotem začali z upraveného vozidla pomocí speciálního rozprašovacího zařízení rozptylovat páry sarinu s cílem zasáhnout budovu oblastního soudu. Pro změnu větru nebyl dosažen plánovaný cíl, nicméně bylo zasaženo 200 osob, z toho 7 usmrceno.
- 20.3.1994 - sekta Óm Šinrikjó provedla největší chemický útok sarinem v tokijské podzemní dráze. Pět členů sekty s podaným antidotem umístilo do tří vlakových souprav celkem 11 zatavených sáčků, obalené v novinách s obsahem celkem asi 7,5 litru 30% sarinu, který se uvolnil po propíchnutí deštníkem v rozmezí několika minut poblíž přestupní stanice Kasumigaseki. Celkem bylo intoxikováno více než 5500 osob a 12 z nich zemřelo.
- Prosinec 1994 - stejná sekta otráвила dvě osoby injekční stříkačkou s náplní látky VX.¹⁴

Zdravotní rizika chemického terorismu jsou ovlivněna především charakterem použité chemické látky, množstvím a lokalizací, specifickou situací v místě útoku, meteorologickou situací a technickou úrovní a vybaveností teroristů.²¹

Nervově-paralytické látky tabun (**GA**), sarin (**GB**), cyklosarin (**GF**), soman (**GD**) a látka VX mohou být v závislosti na okolnostech a vzhledem ke svým fyzikálním vlastnostem použity proti osobám nejjednodušší a nejrychleji působící

cestou – inhalací. Symptomy intoxikace se projeví velmi rychle a těžká zasažení mohou končit smrtí.

V závislosti na cíli a scénáři teroristického úderu může být použit yperit (**HD**), který působí podstatně pomaleji a má delší dobu latence. Může být použit k dodatečnému vyvolání paniky nebo přetížení zdravotnických zařízení.

Pro vyvolání paniky a následným davovým manipulacím na místech velkých nebo důležitých shromáždění, v klimatizačních systémech velkých budov a dopravních uzlů mohou sloužit také zneschopňující látky, sternity difenylchlorarsan (**DA**), difenylkyanarsan (**DC**), adamsit (**DM**) a dále lakrymátory **látka CR** a **látka CS**.

Nejde-li o vyvolání hromadné otravy inhalační cestou k dosažení rychlého účinku, pak možnost otravy ingescí (kontaminací stravy a vody) skýtá široké možnosti využití chemických látek pro teroristické údery. Vedle všech typů málo těžkých bojových chemických látek mohou být teroristy použity i látky v pevném skupenství, dobře rozpustné, jako kyanidy, fluoridy, soli těžkých kovů a herbicidy.

Vážnou hrozbou chemického terorismu představují teroristické údery na petrochemická a chemická zařízení, stacionární i přepravní zásobníky, reaktory, velká chladicí zařízení, produktovody a průmyslová zařízení, která obsahují chlór, amoniak, fosgen (**CG**), kyanovodík (**AC**), chlorkyan (**CK**). Teroristický útok na tato zařízení vyvolá sekundární účinek - náhlé uvolnění vysoce toxické látky do okolí.¹⁴

2. Cíl práce a hypotézy

2.1. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je popis použití chemických zbraní během první světové války. Dále pak zhodnocení použití chemických zbraní během první světové války jak po stránce taktické, tak hlavně po stránce vědeckotechnologické. V neposlední řadě také dopad použití těchto historicky prvních moderních chemických zbraní na současné politicko-ekonomické prostředí.

2.2. Hypotézy

1. První světová válka ukázala, že v případě potřeby se válčící strany uchýlí i k použití zakázaných prostředků včetně chemických zbraní.
2. První světová válka položila základní stavební kameny moderní ochrany proti chemickým zbraním a ochrany proti zbraním hromadného ničení obecně.

3. Metodika

Pro napsání této bakalářské práce jsem shromáždil a zpracoval velké množství informací nejen z doporučené odborné literatury, ale také z relevantních pramenů a zdrojů, které popisují vývoj a konstrukci chemické munice použité v první světové válce. Dále jsem využil vlastní analýzy a informační zdroje EOD (Explosive Ordnance Disposal) specialistů belgické armády. Tito EOD specialisté v současné době úzce spolupracují s OTIPem (Oddělení technické a informační podpory jednotek EOD) AČR, kde nyní pracuji jako technik-specialista. Na území Belgie bylo použito v období první světové války největší množství chemické munice, a proto mají s problematikou likvidace zátěže chemické munice z první světové války největší zkušenost z evropských zemí.

4. Výsledky

4.1. Použití chemických zbraní během první světové války

První světová válka vypukla 1. srpna 1914 a zúčastnilo se jí 32 států, z nichž 28 pod názvem Spojenci (Velká Británie, Francie, USA, Rusko, Itálie) a 4 jako Koalice centrálních mocností (Německo, Rakousko-Uhersko, Bulharsko a Turecko). Tato válka se však dotkla prakticky celého světa.

První světová válka, aneb Velká válka, jak se tehdy říkalo a psalo, patřila k přelomovým událostem v použití chemických zbraní. Z důvodu přechodu dynamických bojových operací na statickou zákopovou válku bylo potřeba přijít s novým převratným taktickým řešením dané bojové situace. Mimo použití nových zbraňových systémů jako byly tanky, letadla, minomety, ponorky a plamenomety se jevilo jako velice výhodné použití zprvu průmyslových toxických látek. Jako první zde byl použit německými jednotkami plynný chlór, který se hojně využíval v průmyslu. Posléze se velení německé armády rozhodlo pro širší využití chemické munice a investovalo značný vědecko-technologický potenciál do vývoje a výroby vhodných bojových chemických látek pro hromadné použití při vedení války. Tyto prostředky měly za cíl zvrátit výsledky války v německý prospěch. Nakonec se jako nejvhodnější ukázaly fosgen (difosgen) a organické sloučeniny arsenu a síry. Přes počáteční úspěch však došlo k situaci, kdy stejné prostředky na bitevním poli začal používat i protivník. To v konečném důsledku vedlo k patové situaci a zejména ke značnému zvýšení ztrát na obou stranách. Nové typy zranění nutně vedly ke změně zdravotnického zabezpečení, což značně zatížilo nároky na vedení války na obou stranách. Při snaze snížit tyto náklady začaly obě strany organizovat plynovou službu a položily tak základ k řešení problematiky ochrany proti zbraním hromadného ničení, včetně detekce bojových chemických látek na bojištích. Dále bylo nutno organizovat odstraňování těchto látek nejen z materiálu, ale též z terénu důležitého pro vedení bojových operací. Použití chemických zbraní mělo též značný vliv na změnu bojové taktiky zákopové války.

4.1.1. Útoky slzným plynem

Přestože chemická válka byla na konferencích v Haagu zakázána, po rusko-japonské válce (1904-1905) Francie, Německo a Velká Británie experimentovaly se slznými plyny, jejichž použití nebylo považováno za porušování Haagské dohody. Od září 1914 hledaly způsob, jak se dostat ze slepé uličky zákopové války, což je přinutilo přiklonit se zpět k použití chemických zbraní.

- Srpen 1914 - na západní frontě použila bez velkého efektu francouzská armáda v pohoří Argonne chemické puškové náboje 26 mm s obsahem 19 ml slzotvorného **ethylbromacetátu**.¹⁹
- Říjen 1914 - německá vojska reagovala na chemický útok a použila šrapnelové dělostřelecké granáty ráže 105 mm v počtu 3000 kusů plněné **chlorsulfátem o-dianisidinu**, opět bez většího efektu.¹⁹
- Listopad 1914 – použití **chloracetonu** pod kódovým označením Tonite francouzskou armádou.¹⁰
- Leden 1915 – německá vojska na východní frontě u Bolimova použila dělostřelecké granáty ráže 150 mm plněné **xylybromidem**, který měl obecný název „šeríkový plyn“. Munice se v zimním období neosvědčila pro malou těkavost.¹⁸
- Březen 1915 – německá vojska použila dělostřeleckou munici plněnou bojovými chemickými látkami s nižším bodem tuhnutí **bromacetanem**, **brommethylethylketanem** a **benzylbromidem**.¹⁹

Použití dráždivých látek na samém začátku první světové války, i přes jejich vysokou toxicitu, nebylo tak efektivní, jak by si zúčastněné strany přály. Důvodem bylo zejména chybné použití a nevyužití jejich skutečného potenciálu. Bylo však předzvěstí výroby a použití nových bojových chemických látek, které se staly základem účinných chemických zbraní.

4.1.2. Chemická válka 1915

Na frontách se vojska obou stran v roce 1915 po celé měsíce mohla vizuálně pozorovat. Válka na opotřebování mezi zákopy, místy od sebe oddělenými jen

několika metry takzvané Země nikoho, prakticky nezaznamenávala žádnou změnu pozic. Kdokoli se pokusil o postup vpřed, ztrácel tisíce životů a konečným výsledkem byl nepřátelský protiútok, po němž následoval ústup a návrat do výchozích pozic. První světová válka znamenala drobná vítězství za cenu obrovských ztrát na životech. Politici požadovali po svém vojenském velení strategická řešení, která by narušila monotónnost života na frontě a hlavně přinesla konečné vítězství, zatímco se seznamy padlých dál rozrůstaly.

Možnost použití chemických zbraní byla nejvyšší na straně Německa, které vyrábělo téměř 90 % světové produkce syntetických barviv, kde jsou hlavními meziprodukty chlor a fosgen.¹³

- 22. dubna 1915 – došlo k prvnímu útoku pomocí bojové chemické látky, v daném případě chloru, na západní frontě u belgického města Ypres ve Flandrech. V podvečer bylo po krátkém ostřelování 430 mm děly otevřeno 6000 ocelových lahví s obsahem celkem 180 tun chloru proti francouzským Alžíránům a jednotkám francouzské pěší divize. Zdvihl se mlžný mrak, který mířil přes německou přední linii do francouzských postavení. Dva sbory německé armády vybavené primitivními maskami-chrániči bez potíží postupovaly průlomem v šíři 10 km v obraně Spojenců. Německá armáda bez jediného výstřelu postoupila během 1 hodiny až do hloubky 4 km. Velení německé armády bylo snadným postupem tak zaskočeno, že nedokázalo využít nastalé situace, neboť předem nepřipravilo žádné druhosledové síly. Na 6 km zákopu plyn zasáhl asi 15 000 mužů, z nichž 5000 zemřelo.¹⁹
- 24. dubna 1915 došlo k dalšímu použití ocelových lahví s chlorem německou armádou při útoku proti kanadským vojákům. Ti si však stačili udělat improvizované masky z kapesníků namočených do vody a tak se jim podařilo německý nástup zastavit a odrazit.¹⁸
- 31. května 1915 byl zahájen další německý chemický útok u města Bolimov nedaleko Varšavy proti ruským jednotkám. Na úseku širokém 12 km Němci vypustili 12 000 lahví se směsí chloru a fosgenu. Tato směs byla stálejší

a stabilnější a měla delší dobu latence. Chemický útok si vyžádal 1 101 mrtvých a 8 934 otrávených.¹⁸

- 25. září 1915 Britové poprvé provedli chemický vlnový útok na západní frontě v bitvě u Loos. Zpočátku anglická armáda používala samotný chlor, později zejména ve směsi s fosgenem a chlorpikrinem.¹⁸

Množství bojové chemické látky bylo vypočteno tak, aby proniklo primitivními maskami (na 40 minut), které v té době používali němečtí vojáci a které byly schopny ochránit pouze na 30 minut. Použití plynu však ovlivnila změna větru. Plyn se na několika místech obrátil proti útočníkům do britských zákopů, kde usmrtil přes 2 600 vojáků. Další chemické útoky Britů následovaly 26. září nebo 13. října, avšak bez úspěchu.¹⁰

- V noci z 19. na 20. října 1915 provedla německá armáda největší chemický útok proti anglickým pozicím u Remeše, kde vypustila z 25 000 lahví 550 tun chloru, a to ve dvou vlnách.¹⁸
- 19. prosince 1915 Němci použili proti Britům 177 tun chloru s fosgenem v poměru 4:1 v 9 300 ocelových lahvích na 5 km široké linii vedoucí od Yperského kanálu na jih od Wieltje. Asi 1 000 Britů bylo zasaženo a 120 jich zemřelo.¹⁰

4.1.3. Chemická válka 1916

První světová válka pokračovala již třetím rokem. Na frontě byly použity nové bojové chemické látky i nové bojové prostředky, které v dalších letech a příštích konfliktech zcela změnilly válku (tanky, minomety). Na západní frontě se odehrála největší bitva této války, bitva o Verdun, ve které byla německá vojska poražena. Proběhla první bitva na Sommě - pokus zahnat německá vojska od Verdunu zpět do Německa.

- 15. února 1916 provedla francouzská armáda svůj první vlnový útok u Remeše. Použili 1 400 ocelových lahví.¹⁸

- 21. února 1916 v bitvě při obraně u Verdunu francouzské dělostřelectvo poprvé použilo fosgen, který se stal nejpoužívanějším plynem první světové války.¹⁹
- 7 (9). května 1916 odpověděla německá armáda na francouzský útok u Verdunu tzv. granáty zeleného kříže plněné difosgenem. Bylo použito 10 000 kusů.¹⁸
- V noci z 22. na 23. června 1916 byly granáty s difosgenem použity v masovém měřítku. Na francouzské postavení u Fleury-Thiaumonts bylo vypáleno německým dělostřelectvem 116 000 granátů, které obsahovaly celkem 100 tun difosgenů. Podobnou palbu s použitím 63 000 granátů zeleného kříže zopakovali Němci ještě 10. července 1916, tentokrát však byly francouzské jednotky připraveny a měly minimální ztráty.¹⁸
- 29. června 1916 uskutečnila Rakousko-Uherská armáda vlnový útok směsí chloru a fosgenů na italská postavení u Doberda. Bylo usmrceno 5 000 vojáků.¹⁸
- 1. července 1916 při útoku na Sommě francouzská armáda poprvé použila dělostřelecké granáty s kyanovodíkem. Tento útok však neměl takový účinek, jak si Francouzi přáli, jelikož nedosáhli smrtelné koncentrace.¹⁸
- V srpnu 1916 ruská armáda poprvé použila dělostřelecké granáty s chlorkem fosforu proti německé a rakousko-uherské armádě.¹⁹

4.1.4. Chemická válka 1917

V roce 1917 bylo veškeré dění na frontách ovlivněno ruskou revolucí a jejími následky. Počátkem roku byla válka téměř stejná jako v předchozích letech. Dál existovaly soustavy zákopů, které rozdělovaly Evropu na dva velké ozbrojené tábory. Délka tohoto pásu smrti a zkázy činila 9 000 km a jeho hloubka byla dána dostřelem dělostřelectva. Do války se 6. 4. 1917 připojilo USA. Dne 2. 12. 1917 se Rusko stáhlo z války a podepsalo mírovou smlouvu s Německem.

- 31. ledna 1917 německá armáda vypustila 18 500 lahví s obsahem 350 tun chloru na 12 km úseku u města Prones. Ztráty francouzských jednotek činily 2 062 otrávených, z toho 531 mrtvých.¹⁸

- 4. dubna 1917 britská vojska pomocí nových Livensových plynometů vystřelila u Arrasu 100 000 min plněných fosgenem proti německé armádě. Němcům tato nová zbraň způsobila velké ztráty.¹⁹
- 10. července 1917 u Nieuportu na západní frontě použila německá armáda granáty modrého kříže, které byly plněny dráždivou látkou.¹⁹
- 1. září 1917 německé jednotky u Dviny ostřelovaly ruskou armádu nejdříve 72 000 granáty zeleného kříže s obsahem 1 000 tun dusivých látek a později 40 000 granáty modrého kříže s dráždivou látkou. Tato dráždivá látka snadno pronikala filtry a nutila vojáky snímat ochranné masky. Tím pádem ruské jednotky nebyly dostatečně chráněny proti dusivým látkám a docházelo k velkým ztrátám. Proto se těmto dráždivým látkám také říkalo drtiče masek.¹⁸
- 13. července 1917 vypustila německá armáda novou otravnou látku se zpuchýřujícím účinkem - yperit. Zde použili 50 000 granátů žlutého kříže. Následky tohoto útoku byly devastující, jelikož yperit měl schopnost proniknout filtry ochranných masek snadněji než doposud používané dusivé a dráždivé látky. Navíc působil také přes kůži.¹⁹

4.1.5. Chemická válka 1918

Koncem roku 1917 si všechny zneprátelené země uvědomovaly, že jsou na konci svých sil a možností. Rok 1918 proto začal s nadějí, že bude posledním rokem války. Zhruba od druhé poloviny roku 1918 byli Němci již na ústupu a bojové chemické látky používali více k obraně než k útoku.

- 19. března 1918 britské jednotky provedly u St.Quentinu chemický útok ze 5 650 minometů, při němž použily 85 tun fosgenu.¹⁸
- V noci z 28. na 29. dubna 1918 ostřelovala německá armáda francouzské město Armentiere granáty žlutého kříže. Při útoku bylo zasaženo 250 civilních osob.¹⁹

V první světové válce bylo zraněno či zabito bojovými chemickými látkami okolo 1 000 000 vojáků, ale přesné ztráty není možno určit. Bojové chemické látky se

především hodily pro použití během poziční, zákopové války, jakmile se však boje přenesly mimo zákopy, nebylo již tolik možností pro jejich efektivní využití.

Důsledkem první světové války byl zánik carského Ruska, Rakouska-Uherska, Osmanské říše, Německého císařství a vznik nově vytvořených států. Rakousko-Uhersko se rozpadlo na Rakousko, Maďarsko a Československo. Vytvořeny byly nové státy, Polsko a Jugoslávie.

4.2. Chemická munice použitá v první světové válce

Z důvodu rychlého osvojení taktiky použití nových bojových chemických látek nepřítelem a rychle se rozvíjející ochrany proti zbraním hromadného ničení bylo neustále nutné inovovat taktiku použití chemických zbraní a přicházet s novými bojovými chemickými látkami. Nové typy bojových chemických látek měly za cíl obejít ochranné vlastnosti již zavedených prostředků ochrany. V průběhu první světové války se vyprofilovaly první varianty dělení bojových chemických látek podle jejich vlastností a jejich první aplikace do zbraňových systémů, které ve své podstatě jsou využívány až dodnes. Naprostá většina bojových chemických látek již byla objevena v 18. století (chlor, arzenovodík, kyanovodík) a v 19. století (fosgen, bis(2-chlorethyl)sulfid, chlorpikrin, methyldichlorasan, ethyldichlorarsan, bromaceton, chloracetofenon, difosgen), avšak k jejich průmyslové velkovýrobě došlo až v první polovině 20. století.

4.2.1 Vývoj a konstrukce chemické munice

Mrtvý bod, v němž se ocitly fronty následkem zákopové války, nutil generální štáby, aby hledaly řešení jak se z něj dostat. Cílem tedy bylo nejen zdokonalit vlastnosti bojových chemických látek, ale též zdokonalit zbraňové systémy a způsob dopravy těchto látek na cíl. V průběhu první světové války vznikaly nové typy munice s chemickou náplní pro již zavedené zbraně nebo zcela nové zbraně.

Samotná chemická munice byla a je projektována tak, aby plnila tři základní cíle:

- musí zabezpečit rozšíření bojové chemické látky v její aktivní formě;
- musí zajistit účinné rozšíření bojové chemické látky na cílovou plochu;

- zabezpečuje pro danou bojovou chemickou látku vhodný obal tak, aby mohl být soubor munice a bojové chemické látky dopraven na cíl.

Účinnost použití chemické munice závisela především na:

- vhodném výběru bojové chemické látky, vzhledem k požadovanému efektu zasažení živé síly;
- maximálním možným převedení bojové chemické látky do bojového stavu;
- co možná největším vytvořeném primárním oblaku bojové chemické látky;
- vlastní taktice použití chemické zbraně.

Jelikož cílem použití chemické munice je ničení živé síly, nebo její dočasné vyřazení, používá se a je konstruována tak, aby došlo k co nejlepšímu rozptylu bojové chemické látky a k vytvoření účinné koncentrace.

Z hlediska konstrukčního řešení lze dělit způsob rozptylu bojové chemické látky na:

- mechanický (aerodynamický) způsob rozptylu – tento způsob rozptylu bojové chemické látky byl poprvé použit při vlnovém útoku chlorem 22. dubna 1915 pomocí ocelových lahví;
- rozptyl výbuchem – pomocí výbuchu dojde k rozptýlení bojové chemické látky, jak při dopadu chemické munice, nebo v lepším případě několik metrů nad zemí (dělostřelecká munice pro kanóny, minomety, houfnice, ruční granáty);
- termický (termokondenzační) způsob rozptylu – při hoření paliva, které se přidává do chemické munice, dochází k odpařování bojové chemické látky, jejíž páry v atmosféře z kondenzují za vzniku toxického oblaku tvořeného aerosolem (dýmovice, ruční dýmové granáty).¹³

Základní použité konstrukční typy chemické munice:

- Chemická munice s trhavinovým pouzdrém a náplní chemické látky - tělo jako u konvenční munice, uvnitř trhavinové pouzdro a bojová chemická látka (pevné/kapalně skupenství), která je při výbuchu rozptýlena do okolí. U tohoto

typu se často vyskytuje vnitřní úprava v podobě vložky mezi tělem a chemickým obsahem. Tato vložka je často z niklu nebo olova.;

- Chemická munice se zalaborovanou chemickou látkou uvnitř trhaviny - tělo jako u konvenční munice, trhavinová náplň a kontejner (láhev) s bojovou chemickou látkou uvnitř trhaviny. Kontejnery potřebují teplo ke zplynování obsahu, použitými materiály jsou nejčastěji sklo, bakelit, kov.

Základem konstrukce chemické munice obecně, ať už se jedná o ruční granáty, pozemní miny či dělostřeleckou municí, nebylo nic jiného než tenkostěnná (silnostěnná) kovová (skleněná – ruční granáty) nádoba, do které byla vložena bojová chemická látka pomocí plnicího otvoru, který byl umístěn buď pod zapalovačem nebo na boku či dně těla munice. Uvnitř této nádoby bylo trhací pouzdro s trhavinou, které mělo za úkol tuto nádobu roztrhnout. Trhavina v trhacím pouzdru se nastartovala pomocí hlavového zapalovače, který byl buď nárazový či časový.

Během první světové války se hojně používala tříštivá chemická munice, jejímž úkolem bylo nejen vyřadit živou sílu pomocí bojové chemické látky, ale i pomocí poměrně značného střepinového účinku. Střepinový účinek poškodí ochranné oděvy, nebo pokožku a následně pak dochází k působení bojové chemické látky přímo na pokožku či poranění.¹¹

Francie začala vyrábět projektily plněné bojovými chemickými látkami v roce 1915 tak, že upravila tříštivé projektily, které obsahovaly slzný plyn. Olovněný kontejner byl vložen do těla granátu, aby jej chránil před korozi způsobenou slzným plynem. Jedna část kontejneru obsahovala slzný plyn a druhá část obsahovala materiál vytvářející dým. Tímto materiálem byl obvykle chlorid cínčitý, jehož účelem bylo stabilizovat oblak s chemickou bojovou látkou a pomáhat lokalizovat místo dopadu (za účelem opravy střelby). Francouzi používali dým v kombinaci s téměř každou bojovou chemickou látkou během celé první světové války. Francouzské ruční chemické granáty byly prvními použitými v první světové válce. Tyto granáty byly používány a skladovány policií ještě před první světovou válkou. Nasazeny byly v roce 1914 proti německé armádě.²

Itálie vedla aktivně svůj program vývoje a výroby chemických zbraní od roku 1914. Chemické italské projektily mají celý žlutý ogivál (zaoblená část střely) a jsou obvykle zřetelně značeny údaji vyjadřující druh náplně. Toto zbarvení je dostatečně odolné a většinou je zřetelné i při dnešním nálezu. U prvotních verzí italských chemických projektilů větší ráže (více než 105 mm) se často používal jeden ze dvou typů, který obsahoval chemickou látku. Každý projektil se skládal ze dvou částí, přičemž ogivál byl zašroubován do těla projektilu. U prvních typů se do těla projektilu, přímo pod spoj s ogiválem, vkládala membrána. Plnicí jímka byla umístěna uprostřed membrány. Tento typ byl znám jako "con diaframma". Druhý typ používal utěsněný zásobník vkládaný do dutiny těla. Tento typ byl znám jako "con recipiente". Používané projektily byly plněny s využitím obou metod zároveň ve stejné době. Pro oba typy je typické, že používaly velkou hlavovou nálož umístěnou v ogivále projektilu.²⁰

Tabulka 1 - Barevné značení italské chemické munice⁸

Značení munice	Bojová chemická látka
1 bílý pruh	Dusivé látky
1 žlutý pruh	Slzotvorné látky
1 zelený pruh	Zpuchýřující látky
1 bílý, 1 žlutý pruh	Dusivé/Dráždivé látky

Německo vedlo velmi aktivní program na výrobu a vývoj chemických zbraní. Německé značení a barevné značení je obecně rozděleno podle fyziologického účinku, který má bojová chemická látka na člověka. Tento systém zůstal stejný po dobu obou světových válek, s výjimkami nových druhů chemických látek a chemických zbraní, které byly vyrobeny během druhé světové války. Kombinace mnoha zapalovačů a těl projektilů byla Německem v první světové válce běžně používána pro specifické náplně.²⁰

Tabulka 2 - Barevné značení německé chemické munice⁸

Značení munice	Bojová chemická látka
Žlutý kříž	Zpuchýřující látky
Zelený kříž	Dusivé látky
Modrý kříž	Dráždivé látky
Bílý kříž	Slzotvorné látky

Velká Británie byla velice aktivní ve vývoji a výzkumu chemické munice a dosáhla významných úspěchů, co se týká vývoje nových a vylepšených bojových chemických látek. Během tohoto období vývoje bylo experimentováno s velkým množstvím dosud nevyzkoušených chemických směsí a sloučenin a každé byl přidělen specifický kód pro účely identifikace. Avšak pouze málo z nich bylo schváleno pro bojové použití.

Britské konstrukční typy chemické munice byly vyvíjeny soustavně od roku 1915 a byly rozvinuty do množství různých typů. Většina těchto typů se lišila dvěma způsoby – způsobem, jakým byla bojová chemická látka uzavřena v projektilu a způsobem, jakým byla rozptýlena z projektilu. Mnoho z těchto konstrukčních typů bylo použito během různých období války, což způsobilo nemožnost identifikovat municí podle data výroby. V období první světové války byla britská chemická munice často označována (ražena) na svém dně ráží projektilu, označením typu a druhem náplně.

Mnoho z prvních chemických projektilů bylo vyrobeno z již používaných tříštivých projektilů, které byly uzpůsobeny pro chemické využití. V několika případech byla tato uzpůsobení časem standardizována, čímž tyto projektily získaly svou vlastní identitu.

Po prvním vývoji počátkem první světové války byla většina britských chemických projektilů rozdělena do dvou základních typů. První typ byl známý jako „double diaphragm“. U tohoto typu projektilů nebyl prostor na trhací pouzdro s trhavinou, jeho výroba byla poměrně komplikovaná a vyskytly se i problémy s prosakováním bojové chemické látky. Později byl nahrazen jednodušším a silnějším „kontejnerovým typem“

s plnicím otvorem na straně projektilu. Po naplnění projektilu byl tento plnicí otvor uzavřen kuželovitou ocelovou zátkou, která byla často ještě potažena olovem. U projektilů větších kalibrů byla plnicí zátka většinou umístěna buď 152 mm, nebo 305 mm nad vrcholem vodící obroučky. U projektilů pozdější výroby byl plnicí otvor přemístěn na dno projektilu.

Britská chemická munice měla šedou nebo modrošedou základní barvu, na které podle použité bojové chemické látky byly umístěny barevné pruhy a označení specifickým kódem.

Tabulka 3 - Barevné značení britské chemické munice¹⁸

Značení munice (specifický kód)	Bojová chemická látka
4 červené pruhy (HS)	Zpuchýřující látky
1 červený, 1 bílý, 1 červený pruh (CG) 1 červený pruh (CBR) 2 bílé pruhy (PG) 1 bílý pruh (PS)	Dusivé látky
3 červené pruhy (JBR) 1 bílý, 2 červené pruhy (AK) 1 bílý, 1 červený pruh (VN)	Všeobecně jedovaté látky
1 bílý, 1 červený, 1 bílý pruh (NC)	Dráždivé látky

4.3. Ochrana proti zbraním hromadného ničení

Tak, jak přicházely na bojiště různé typy bojových chemických látek, vyvíjely se i prostředky ochrany jednotlivce proti nim. Přes ochranné roušky, které byly postupně nahrazovány celoobličejovými ochrannými maskami vesměs zaměřenými proti plynům a parám až po prostředky ochrany povrchu těla (nasazení yperitu poblíž města Ypres). Masky vycpané bavlnou se navlhčily roztokem bikarbonátu sodného a upevnily se na obličej. Tento typ ochrany používali vojáci v okolí Ypres následně po prvním použití chloru v dubnu 1915, ale později se ukázala být jako příliš primitivní. Vojákům

se rovněž doporučovalo, aby si na obličejí drželi látkový hadřík zvlhčený močí jako nouzový prostředek ochrany před chlorem. V roce 1918 byly obě strany mnohem lépe připraveny na boje s trvalou hrozbou použití bojové chemické látky. Z opomíjeného prostředku na počátku se stala zbraň, která významně ovlivňovala průběh války, jak se předpokládalo. Avšak inovace v jeho použití byly nepřátelskými armádami rychle neutralizovány a kopírovány a tak vznikl začarovaný kruh. Masky používající dřevěné uhlí nebo chemické protilátky již byly běžné a hlavně účinnější, i když vojákům ještě více zvyšovaly válečné útrapy. Byly též vytvářeny ochranné stavby pro větší počet vojáků v rámci budování zákopů.

Aby bylo možné uplatnit výše zmíněné zásady ochrany proti zbráním hromadného ničení v maximální míře, bylo velice důležité včas zjistit přítomnost (použití) bojových chemických látek na bitevním poli. To vedlo k vývoji metod chemické analýzy bojových chemických látek a k vývoji prostředků včasného varování vojsk.

4.3.1. Protichemická ochrana jednotlivce

Za první protichemickou ochranu jednotlivce použitou během první světové války lze považovat improvizované chrániče, kapesníky, obvazy napuštěné močí nebo impregnačními roztoky. Jako první byly již v roce 1915 vybaveny německé jednotky ochrannými maskami Linienmaske. Tento typ masky byl vyvinut doktorem B. Drägerem a vyznačoval se zejména tím, že její design umožňoval vysokou těsnost na všechny velikosti a tvary obličejů i hlav. Odtud tedy pochází název Linienmaske.¹⁹

Její nevýhodou bylo hromadění oxidu uhličitého v masce, jelikož vydechovaný vzduch opět procházel filtrem. Součástí masky byl i vyměnitelný filtr na bázi aktivního uhlí, který však obsahoval pouze jednu vrstvu a bylo nutno jej vyměnit při použití jiné bojové chemické látky. Tento typ masky nahradil dokonalejší typ, tzv. Rahmenmaske. Ochranná maska Rahmenmaske byla vyráběna z pogumovaného bavlněného plátna. Na okraj masky byla přišita lemovka (odtud název ochranné masky), která zlepšovala těsnění masky na obličejí. Zorníky masky byly s kovovou obrubou. Součástí masky byl i vyměnitelný filtr na bázi aktivního uhlí, který obsahoval tři vrstvy. Masky se

přechovávala již s našroubovaným filtrem v pohotovostní krabici, takže bylo zabezpečeno její rychlé nasazení.⁴

Během roku 1917 se začaly projevovat nedostatky německých ochranných masek. Pokud masky byly nasazeny déle než hodinu, staly se extrémně nepohodlnými a nadměrné pocení způsobovalo nedostatečnou těsnost masky. Z důvodu nedostatku surovin, zejména kaučuku byla lícnice později vyráběna z impregnované ovčí nebo kozí kůže dovezené z Bulharska. U této masky se poprvé objevily brýlové vložky.¹⁰

Britské jednotky po prvním německém chemickém útoku v roce 1915 nejprve začaly používat improvizované polní respirátory napuštěné impregnačními a neutralizačními roztoky. Později britská armáda zavedla do výzbroje ochranné kukly a to flanelovou kuklu impregnovanou thiosulfátem sodným a glycerinem pod názvem Hypo Helmet, dále modernější verzi této kukly impregnovanou hydroxidem sodným, fenolátem sodným a glycerinem s názvem Phenolate Helmet a poslední kuklu pod názvem Phenolate-Hexamine Helmet.¹⁹

Tyto kukly se nasazovaly na celou hlavu, ale stále nezabezpečovaly požadovanou ochranu při použití bojové chemické látky vyšší koncentrace. Nepříjemně zapáchaly, obzvlášť po útocích chlorem, nezabezpečovaly dostatečný průzor a byly promokavé. Též při bojovém použití v horkém počasí způsobovaly puchýře na krku a čele a pocení. Jelikož se předpokládalo, že německá armáda použije v dohledné době nové bojové chemické látky, proti kterým již nebudou tyto kukly poskytovat dostatečnou ochranu, byly vyvinuty nové prostředky ochrany - ochranné masky s filtrem spojené pryžovou hadicí opatřené na vnější straně povlakem z trikotu tzv. box respirátory. Large Box Respirator byl určen pro chemické specialisty, obsluhu kulometu a dělostřelecké oddíly. Jelikož byl Large Box Respirator příliš těžký a objemný, pěchota a ostatní příslušníci britské armády používali Small Box Respirator, který byl vyráběn z pogumované tkaniny a byl kombinací německé masky Linienmaske a britského filtru.¹⁰

Souprava se skládala z vlastní ochranné masky, mosazné kolenovitě zahnuté trubky, vydechovacího ventilu z pryže, dýchací hadice, filtru a brašny z impregnované tkaniny. Respirátor měl u zorníků vytěrací záhyby. Zorníky zasazené do mosazné

obrubby byly vyrobeny ze slídy, později pak z celuloidu. V roce 1918 byly celuloidové zorníky nahrazeny nerozbitným sklem. Filtr měl tři vrstvy, které byly od sebe odděleny pomocí kovových sít, obsahoval směs aktivního uhlí a granuly z natronového vápna s přídavkem manganistanu. Původní filtr byl v roce 1917 doplněn o přídavný, který se nasazoval na původní filtr, později se tyto dva filtry sloučily v jeden celek, avšak tento filtr špatně chránil proti dráždivým látkám. To bylo v roce 1918 vyřešeno pomocí návleku vyrobeného z pásů tkaniny a krepovaného hedvábného papíru na filtr tzv. Jackets. Respirátor byl vyráběn v pěti velikostech a hmotnost celé soupravy činila 1,4 kg.⁴

Francouzská armáda nejprve začala používat improvizované chrániče, ochranné kukly a respirátory napuštěné impregnačními a neutralizačními roztoky. Jednotky na frontě si začaly improvizovaně spojovat ochranné brýle a masku tak, aby se jim lépe nasazovala, což ale způsobovalo nedostatečné těsnění masky proti dráždivým látkám a používání této masky bylo později zakázáno. V říjnu 1915 byla testována nová série vylepšených ochranných masek typu Tambuté, která byla zavedena do francouzské armády pod názvem M2. Vylepšená ochrana této masky spočívala ve zdokonalení zorníků – byly vyrobeny z hydrocelulózy či celofánu. Tyto materiály absorbovaly vlhkost a tím zabraňovaly zamlžení zorníků. Masky byla vyráběna pouze v jedné velikosti, muži s abnormálně velkými hlavami museli nadále používat masku typu Tambuté a ochranné brýle. V roce 1917 byl zaveden nový typ ochranné masky – MCG, která byla později zdokonalena a zavedena pod typovým označením ARS.¹⁰

Maska byla opět velmi podobná německým typům masek. Souprava se skládala z vlastní ochranné masky, filtru a pohotovostní plechové krabice na masku. Lícnice byla vyrobena z dvojité tkaniny. Vrchní tkanina měla pryžovou vrstvu a sloužila k ochraně spodní fermežované tkaniny. Celofánové zorníky s kovovými obrubami byly zapuštěny do pryžového pásu vsítěho do těla masky. Náplň filtru tvořilo pět vrstev, které byly od sebe odděleny drátěnými sítí a obsahovala ricinový olej proti prachu, aktivní uhlí a chemickou náplň zvanou granulé Z (směs sody, oxidu zinečnatého, práškové uhlí). Ochranná maska byla vyráběna ve třech velikostech a hmotnost celé soupravy činila 1 kg.⁴

Ruské jednotky, tak jako ostatní armády, začaly používat improvizované chrániče a respirátory napuštěné impregnačními a neutralizačními roztoky hned po prvních chemických útocích. V roce 1916 zavedla ruská armáda ochranný respirátor, který obsahoval ochranné brýle, skřípec na nos, dýchací hadice a filtr. Jelikož se tento ochranný respirátor při bojovém použití neosvědčil, byla vyvinuta nová celohlavová pryžová ochranná maska. V roce 1917 byla ještě ochranná maska doplněna výkonnějším filtrem s kvalitnějším aktivním uhlím a tím dosáhla úrovně ochrany jako německé masky.¹⁹

Po prvním chemickém útoku yperitem v roce 1917 vyplynula potřeba nejen si chránit dýchací cesty a oči, ale i pokožku. Začaly se vyvíjet, vyrábět a zavádět do výstroje všech armád nové prostředky pro protichemickou ochranu jednotlivce. V prvním období se používaly improvizované prostředky, nepromokavé pláště, zástěry napuštěné impregnačními roztoky (fermež, lněný olej). Pro specialisty chemických jednotek byly zavedeny ochranné oděvy z nepropustných tkanin s vrstvou želatiny, ochranné boty a ochranné rukavice. Také proti yperitu byla vyvinuta celá řada ochranných mastí, které se nanášely přímo na pokožku. Francouzské jednotky používaly masti na bázi chlorového vápna s pálenou magnézií, americké jednotky používaly masti s obsahem zinkové běloby, lněného oleje, vepřového sádla a lanolinu, německé jednotky používaly mast Gelbolin.¹⁹

4.3.2. Protichemická kolektivní ochrana

První protichemickou kolektivní ochranou je možno označit ohně, jejichž dým měl za úkol strhávat vlnu bojové chemické látky vypuštěné do ovzduší nepřítelem. Tento způsob ochrany používali zejména ruské jednotky, které byly vystaveny zvláště ničivým německým vlnovým útokům. Avšak způsob kolektivní ochrany ohněm nebyl příliš efektivní, neboť bylo zapotřebí příliš velkého množství hořlavin a v žáru ohně praskaly ochranné masky, čímž přestaly plnit svou základní funkci. Daleko účinnější nežli výše zmíněné ohně se ukázaly být úkryty. Začaly se tedy používat různé stavěné hermetické úkryty, které měly závěsy ze silného sukna nebo plátna napuštěny neutralizačními roztoky na bázi uhličitanu sodného, thiosulfátu sodného a siřičitanu

sodného. Těmito neutralizačními roztoky se při chemickém útoku též postříkávaly i prostory úkrytů, ve kterých již byla používána filtroventilace pomocí humusovité půdy nebo speciálních filtračních beden a ventilátorů.¹⁹

4.3.3. Detekce přítomnosti bojových chemických látek

Do oblasti ochrany proti zbráním hromadného použití patřila i detekce bojových chemických látek, jejímž cílem bylo získat informace vizuálním pozorováním a měřeními pomocí detektorů, které potvrdily či vyvrátily podezření na chemické napadení a přítomnost bojových chemických látek. Již během první světové války byl zaveden chemický průzkum a chemická kontrola. Při detekci bojových chemických látek byly využívány živé organizmy nebo se zjišťovala chemické reakce pomocí detekčních papírků.

Během první světové války byly často využívány k detekci bojové chemické látky následující biologické detektory: domácí kočky - přítomnost fosgenu, kanárci - přítomnost oxidu uhelnatého, arzenovodíku a kyanovodíku, lesní slimáci a šneci - přítomnost yperitu.

K výstraze a varování před chemickým útokem chlorem se používal francouzský Biquardův přístroj. Základem přístroje byla benzínová lampa, jejíž plamen, pozorovatelný do vzdálenosti 50 metrů, se vlivem chloru zbarvil zeleně. Dalším detektorem byl Gabreanův přístroj, ve kterém se depolarizoval elektromotorický článek chlorem, uzavření obvodu a sepnutí poplašného zařízení. Jednodušší a spolehlivější byl Žukova-Prokofjeva detekční přístroj, který obsahoval skleněnou trubici s detekčním papírkem a balónek, kterým byl nasáván kontaminovaný vzduch. Papírek pro detekci chloru byl impregnován jodidy alkalických kovů, které oxidací uvolňují jód. Pro detekci fosgenu, difosgenu a kyanovodíku byly zavedeny detekční papírky využívající barevných reakcí. Pro detekci yperitu byly vynalezeny detekční nátěry, které při styku s kapalným yperitem měnily své zbarvení. Od roku 1918 Francouzi využívali dva přístroje fungující na principu reakce yperitu s jodidem sodným v přítomnosti síranu měďnatého. Vzduch zamořený yperitem byl hustilkou nebo měchem prosáván přes nádobku naplněnou reakčním roztokem, kde vznikala dobře viditelná zákal. V roce 1917

byly vyvinuty první detekční průkazníkové trubičky. Jednalo se o skleněnou trubičku naplněnou směsí hoolomite, která se v přítomnosti oxidu uhelnatého zbarvovala vyloučeným jódem.¹⁹

4.4 Zhodnocení použití chemických zbraní během první světové války

Po ukončení první světové války neměla způsobená zkáza a ztráty na lidských životech na obou nepřátelých stranách obdobu v celých tehdejších lidských dějinách. Na rozdíl od všech předcházejících válek toto střetnutí trvalo nepřetržitě, ve větší či menší míře, od srpna 1914 do listopadu 1918.

Před první světovou válkou bylo použití chemických zbraní v boji považováno za barbarství. Mrtvý bod, v němž se ocitly fronty následkem zákopové války, však generální štáby přinutil hledat řešení, jak se z něj dostat. I když historikové považují německou armádu za první, která použila bojové chemické látky v boji, ve skutečnosti první byla francouzská armáda. Již v srpnu 1914 použila francouzská armáda granáty se slzným plynem proti německým jednotkám. Přesto však německá armáda bedlivě sledovala vývoj chemických zbraní a jako první je použila ve velkém měřítku. Byla vyzkoušena řada bojových chemických látek - zpočátku především dusivé látky, z nichž nejvýznamnějším byl fosgen. Když došlo ke snížení účinnosti těchto bojových chemických látek ochrannými maskami, použila německá armáda v roce 1917 zpuchýřující látku yperit.

První světová válka byla prvním válečným konfliktem, kde byly použity chemické zbraně v masivním měřítku, což mělo velký dopad na změnu taktiky probíhajících bojů. V důsledku použití bojových chemických látek byly zavedeny nové vojenské výstroje (prostředky individuální i kolektivní ochrany) a muselo být přizpůsobeno jak logistické zabezpečení s důrazem zejména na zmírňování zdravotnických ztrát, tak i zavedení nového materiálu, které vyžadoval nový přístup ke své údržbě a obnově. Byly zdokonaleny a rozvinuty vývoj a výroba prostředků detekce bojových chemických látek v boji (nutno si uvědomit, že do té doby byly prováděny veškeré metody chemické analýzy ve stacionárních laboratořích, nikoli přímo na bojišti a ne v reálném čase). Výsledkem tedy bylo zavedení nových detekčních přístrojů

a nových metod detekce. Díky zavedení nových bojových chemických látek nastal prudký rozvoj do té doby málo preferovaných přírodních věd, jakou byla například meteorologie. Schopnost předpovědi meteorologické situace v přízemní vrstvě atmosféry byla rozhodující součástí a činitelem při rozhodování velitelských štábů, jakým způsobem a kdy chemické zbraně použít. Meteorologie byla též velice důležitá při vyhodnocení a předpovědi šíření bojových chemických látek pro zasažená vojska. V období první světové války vznikla potřeba odstraňování bojových chemických látek nejen z terénu, ale i z vojenského materiálu a osob - začínala se rozvíjet problematika dekontaminace. Vznikla celá řada metod, jak eliminovat účinky bojových chemických látek na lidský organismus v rámci první pomoci a jak eliminovat použití chemických zbraní při vedení boje. Rozvíjela se metodika dekontaminace a výzkum vlastností povrchů materiálů. Ke konci první světové války byly vyřešeny základy principů metod dekontaminace, které jsou používány dodnes. Z lékařského pohledu bylo nutno vyvinout nové metody první pomoci a následné léčby po zasažení osob bojovými chemickými látkami. Na základě nových lékařských poznatků získaných v průběhu léčby zasažených osob byly vyvíjeny nejen nové lékařské metody léčby, ale tyto informace byly využívány i při vývoji nových a daleko účinnějších bojových chemických látek. Další nutností vyplývající z použití chemických zbraní bylo vytvoření systému včasné výstrahy a varování vlastních vojsk před použitím bojových chemických látek protivníkem. Tento systém zahrnoval nejen předávání informací, ale i již výše zmiňované prostředky včasné detekce a metody předpovědi vývoje chemické situace, což vedlo ke značnému zmírnění ztrát. V meziválečném období byly pak výše zmíněné metody postupně zdokonalovány.

Během první světové války použily armády nejméně 45 bojových chemických látek, z toho 18 se smrtícími účinky (14 dusivých, 4 zpuchýřující) a 27 dráždivých. Pro bojové použití bylo nepochybně vyrobeno více než 210 000 tun bojových chemických látek, z toho bylo použito 113 000 tun. Ztráty způsobené chemickými zbraněmi dosáhly 1,3 miliónů osob, z toho více než 90 000 zemřelo na jejich následky. Chemická munice byla daleko efektivnější než konvenční, i když se během první světové války používaly

bojové chemické látky malé účinnosti ve srovnání s dnešními vysoce účinnými látkami.¹⁸

Použití bojových chemických látek mělo již od počátku devastující důsledky, avšak ani jedna z bojujících stran proti jejich použití neměla námitky - všechny velké zúčastněné mocnosti naopak tento způsob vedení války přijaly.

Tabulka 4 - Výroba BCHL v první světové válce¹⁹

BCHL	Stát (výroba v tunách)				
	Německo	Francie	Velká Británie	USA	Celkem
Chlor	58 100	12 500	20 800	2 400	93 800
Fosgen	18 100	15 700	1 400	1 400	36 600
Difosgen	11 600	-	-	-	11 600
Yperit	7 600	2 000	500	900	11 000
Chlorpikrin	4 100	500	8 000	2 500	15 100
Kyanovodík	-	7 700	400	-	8 100
Slzotvorné	2 900	800	1 800	5	5 505
Arsiny	7 200	15	100	-	7 315
Celkem	109 600	39 215	33 000	7 205	189 020

4.4.1. Dopad použití chemických zbraní během první světové války na současnost

Použití chemických zbraní během první světové války má na současnost podle mého názoru dvojitý dopad. Vlastní technický problém, jak munici v oblasti vedení bojů vyhledávat a posléze likvidovat, tak politicko-sociální, neboť oprávněný strach z dalšího použití chemických zbraní je silně zakořeněn ve veřejném mínění.

Od té doby bylo snahou Společnosti národů a později i OSN nejprve omezit a poté zakázat vývoj a výrobu chemických zbraní všemi státy. Po různých snahách mnoha států tyto rezoluce obejít a vývoj i výrobu bojových chemických látek skrýt pod

výrobu organofosfátů používaných v zemědělství a výrobu jiných sloučenin nevojenského charakteru, byl vytvořen seznam látek, které jsou vybrány pro účely kontroly a implementace Úmluvy o zákazu chemických zbraní. Prekurzory, z kterých se běžně vyrábí průmyslově důležité látky (plasty), ale které se dají lehce zneužít k výrobě bojových chemických látek či samy o sobě mohou sloužit jako bojové chemické látky (chlor, chlorkyan, kyanovodík, atd.), jsou jednotlivými státy kontrolovány.

V průběhu první světové války nebyla zcela ještě technologicky zvládnuta výroba chemických zbraní. Z tohoto důvodu docházelo ke značnému selhávání chemické munice. Celkem za první světové války bylo vyrobeno více než 66 miliónů chemické dělostřelecké munice. Dále bylo zanecháno velké množství munice v polních skladech. Takovéto sklady nebyly řádně zaevidovány, což mělo za následek, že po skončení první světové války nebyl nikdo schopen doložit kde, kolik a jaké typy munice na bojišti zůstaly. Množství ponechané chemické dělostřelecké munice na bojištích se v současné době odhaduje na 13 – 20 miliónů kusů, což činí 20 až 30% z celkové výroby během první světové války. To v konečném důsledku vede k tomu, že chemickou municí z první světové války ve velkém množství nacházíme dodnes. Hrozí tedy oprávněné riziko, že vlastní bojové chemické látky nebo produkty jejich rozkladu negativně ovlivní životní prostředí i v současné době. K takto zatíženým oblastem Evropy patří belgické Flandry, severní území Francie, kudy probíhala linie západní fronty, části severní Itálie sousedící se Slovinskem a Rakouskem a další území, kde byly použity chemické zbraně v menším objemu. Časté nálezy této munice vedou k omezení hospodářského využití dotčeného území zpravidla v silně osídlených oblastech (belgické Flandry). Z tohoto důvodu vlády zemí, které byly použitím chemických zbraní za první světové války nejvíce zatíženy, vytvořily specializované týmy pro řešení nálezů chemické munice - CBRN EOD týmy - a na likvidaci této munice vynakládají nemalé finanční prostředky.

5. Diskuze

5.1. Přispělo použití chemických zbraní v první světové válce k výraznému zvýhodnění bojující strany, která tato bojové chemické látky použila?

Z taktického hlediska lze říci, že použití bojových chemických látek zvýhodnilo bojující stranu, která tyto látky použila, ale vždy pouze po velmi krátkou dobu. Většinou již za několik dní či týdnů byl ten samý či podobný typ bojové chemické látky použit protistranou, což ve své podstatě ztížilo vedení boje nejen straně, která byla napadena bojovou chemickou látkou, ale později i straně, která ji poprvé použila. Dalším důsledkem použití nových chemických zbraní byly zvýšené náklady na vedení boje, což značně ještě více zatížilo ekonomiku obou stran. Aby si strana, která poprvé použila nový typ chemické zbraně, udržela strategickou výhodu, bylo nutno do vývoje těchto zbraní i do ochrany proti nim investovat značné prostředky, což mělo za důsledek další nemalé finanční výdaje. Vývoj nových chemických zbraní ale nemohla žádná z válčících stran přerušit či ukončit, jelikož by byla ve srovnání s ostatními okamžitě znevýhodněna. I v případě ukončení tohoto vývoje by však zůstala nezbytná potřeba investic do vývoje a realizaci ochrany proti těmto zbraním (OPZHN).

Při posuzování přínosů a ztrát během vedení války je také nutno zvážit, zda se jedná o stát, který je agresorem či o bránící se stát. Je-li stát agresorem, použití bojových chemických látek jej značně zatíží a spíše sníží jeho šanci dosáhnout cíle. Oproti tomu bránící se strana má pouze za cíl zadržet nepřítele, není limitována postupem vlastních vojsk a může tedy při použití vhodné bojové chemické látky protivníkovi ztížit postup, aniž by nějakým výrazným způsobem byla ovlivněna činnost vlastních vojsk. Dosažení obranného cíle je daleko pravděpodobnější v případě, že se podaří zatížit protivníka ztrátami na živé síle, technice a materiálu.

5.2. Jaký dopad mělo použití chemických zbraní na poválečnou ekonomiku a likvidaci ekologické zátěže?

Velké množství obětí a osob zraněných po zasažení bojovou chemickou látkou výrazně zatížilo poválečnou ekonomiku, a to na obou stranách. Bylo nutno vynaložit

značné prostředky na léčbu specifických zranění způsobených bojovými chemickými látkami, která se lišila od zranění čistě mechanických. Tito lidé byli dlouhodobě vyřazeni z pracovního procesu, tudíž do poválečné ekonomiky nemohli žádným způsobem přispívat. Ekonomiky všech zúčastněných stran byly tímto stavem zatěžovány daleko více, než v případném použití pouze konvenčních zbraní. Nutno také připomenout značné náklady na likvidaci toxických látek a následků na životním prostředí a nebezpečí intoxikace i dlouho po válce při nálezů této chemické munice. Rozklad vlastních bojových chemických látek způsoboval i kontaminaci zemědělské půdy těžkými kovy (arsen), úhyn hospodářských zvířat, narušení ekosystému, náchylnost hospodářských zvířat k různým chorobám, dlouhodobou kontaminaci povrchových a podzemních vod i možné vyhynutí endemických druhů.

Souhrnem je tedy možno říci, že použití chemických zbraní v jakémkoliv konfliktu včetně soudobého, povede spíše ke ztížení jak vlastního vedení války z pohledu agresora, tak i poválečné obnovy.

5.3. Měla zkušenost z první světové války vliv na použití chemických zbraní v následujících válečných konfliktech?

Negativní zkušenosti z použití chemických zbraní během první světové války vedly k velice limitovanému použití tohoto druhu zbraní během druhé světové války a následujících válečných konfliktů. I přesto však po první světové válce zcela nenastala stagnace vývoje těchto zbraní a do jejich výzkumu a výroby byl vkládán nemalý vědecko-technologický potenciál a finanční prostředky.

Vlastnictví chemických zbraní má ve vyspělých zemích funkci spíše zastrašující s minimálním rizikem jejich fyzického nasazení v potenciálním vojenském konfliktu. Velkým nebezpečím však zůstává použití chemických zbraní, potažmo bojových chemických látek, při teroristickém útoku provedeným malou zájmovou skupinou lidí. Nejenom, že není možno jednoznačně identifikovat agresora, ale tomuto agresorovi ve většině případů v podstatě nezáleží na ochraně sebe sama, čímž zde vzniká celkem jasný důkaz, že použití bojových chemických látek při teroristickém útoku je značně

efektivní. Takto vedený útok může v hustě osídlené oblasti způsobit společnosti významné škody při prakticky nulové šanci se včas a účinně bránit.

6. Závěr

První světová válka byla nejen prvním válečným konfliktem, kde byly použity bojové chemické látky, ale i prvním válečným konfliktem, kde se cíleně zdokonalovaly chemické zbraně pro bojové použití. Přesto, že použití chemických zbraní bylo Haagskými konferencemi z let 1899 a 1907 zakázáno, neváhala se ani jedna ze zneprátených stran ve snaze získat převahu k použití těchto látek přiklonit, čímž se potvrzuje má první hypotéza, že „první světová válka ukázala, že v případě potřeby se válčící strany uchýlí i k použití zakázaných prostředků včetně chemických zbraní“.

I přesto, že podle Úmluvy je zakázáno vojenské použití jakýchkoli chemických toxických látek, je stále nutno hledat potenciální účinné bojové chemické látky a zkoumat jejich vliv na lidský organismus. Cílem tohoto výzkumu není ani tak vývoj nových chemických zbraní jako spíše vývoj účinné ochrany proti jejich účinkům. Je třeba si uvědomit, že do hledání toxických látek a vývoje chemických zbraní mohou investovat nejen státy, ale i různé radikální skupiny disponující větším kapitálem. Znalost těchto látek umožní lepší a dokonalejší ochranu nejen civilního obyvatelstva při možném budoucím teroristickém útoku, ale i obranných složek.

S příchodem různých typů bojových chemických látek v jednotlivých fázích první světové války se současně vyvíjely i prostředky ochrany jednotlivce proti nim. Okamžitým následkem každé inovace chemické munice či zavedením nového typu bylo zdokonalení ochrany proti zbraním hromadného ničení (výstraha a varování vlastních vojsk, detekce bojových chemických látek, prostředky individuální ochrany, kolektivní ochrana a dekontaminace). Zkušenosti získané během první světové války byly v následujících letech zdokonaleny a rozvinuty a z této prvotní protichemické ochrany se postupem času vyvinula ochrana proti zbraním hromadného ničení současné podoby, což potvrzuje i mou druhou hypotézu, že „první světová válka položila základní stavební kameny moderní ochrany proti chemickým zbraním a ochraně proti zbraním hromadného ničení obecně.“

Chemické zbraně tedy neustále představují nebezpečí a to i přesto, že se mezinárodní legislativa dostala v tomto směru na velice dobrou úroveň. Po první světové válce se chemické zbraně staly novou významnou hrozbou pro moderního

člověka. Česká republika se vzdala cíle vyvíjet a vlastnit jakékoliv chemické zbraně, nicméně se stala v problematice Ochrany proti zbraním hromadného ničení (OPZHN) vedoucí silou v rámci NATO a EU.

Přínosem této bakalářské práce je předložení uceleného přehledu použití, konstrukce a vývoje chemických zbraní a ochrany proti zbraním hromadného ničení použitých během první světové války. Práce bude použita jako výukový materiál v AČR.

7. Seznam použité literatury

1. BAJGAR J. *Historie používání chemických zbraní a jednání o jejich zákazu*. 1. vyd., Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně, 1997. s. 33-75. ISBN 80-85109-40-9.
2. BANKS A. *A Military Atlas of the First World War*. 4th ed., Great Britain: Pen and Sword Books Ltd., 2001. s. 140. ISBN 0-85052-791-0.
3. FLEISCHER W. *Deutsche Handgranaten 1914-1945*, Berstadt: Podzun-Pallas-Verlag, 50 s. ISBN 3-7909-0631-X.
4. FLORUS S. *Prostředky ochrany dýchacích orgánů v armádě – historický přehled, Část I, Ochranné masky k ochraně osob*. 1. vyd., Vyškov: Universita obrany, 2006. s. 15-27. ISBN 80-7231-142-5.
5. HALÁMEK E., KOBLIHA Z. *Přehled bojových chemických látek (Úvod do problematiky), skripta*. 1. vyd., Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 2002. s. 7-77.
6. HALÁMEK E., KOBLIHA Z., PITSCHMANN V. *Analýza bojových chemických látek*. 1. vyd., Vyškov: Universita obrany, Ústav OPZHN, 2007. 140 s. ISBN 978-80-7231-258-0.
7. HART L. *Historie první světové války*. Přel. V. Vystavělová. 1. vyd., Brno: JOTA, 2001. 503 s. Přel. z: *History of the First World War*. ISBN 80-7217-164-X.
8. Interní powerpointová prezentace Engineer school, *Chemical weapons*, Italian army EOD centre, Italy: 2003.

9. Interní powerpointová prezentace 15.ženijní brigády, OTIPu. *Identifikace NBC munice*, Bechyně: 2010.
10. JONES S. *World War I Gas Warfare Tactics and Equipment*. 1st ed., Great Britain: Osprey Publishing, 2007. s. 14-47. ISBN 978-1-84603-151-9.
11. KUSÁK J.a kol. *Základy konstrukce munice I*. 1. vyd., Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. s. 224. ISBN 978-80-7395-123-8.
12. MATOUŠEK J., BENEDÍK J., LINHART P. *CBRN. Biologické zbraně*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7385-003-6.
13. MATOUŠEK J., LINHART P. *CBRN. Chemické zbraně*. 1. vyd., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. s. 7, 16, 139-140, 146. ISBN 80-86634-71-X.
14. MATOUŠEK J., MIKA O., VIČAR D. *Nové hrozby terorismu: Chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus*: Brno, Univerzita obrany, 2005. s. 31-95. ISBN 80-7231-037-2;
15. MIKA O., PATOČKA J. *Ochrana před chemickým terorismem*. 1. vyd., České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 106 s. ISBN 978-80-7040-934-3.
16. MINISTERSTVO OBRANY ČESKÉ REPUBLIKY *Historie mezinárodních bezpečnostních smluv* [online]. 2010 [cit.2011-02-20] Dostupné z: <<http://www.army.cz/historie/historie-mezinarodnich-bezpecnostnich-smluv-5479/>>.

17. MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ ČESKÉ REPUBLIKY *OPCW - Organizace pro zákaz chemických zbraní* [online].[cit. 2011-02-01] Dostupné z: <http://www.mzv.cz/jnp/cz/zahranicni_vztahy/multilateralni_spoluprace/opcw_organizace_pro_zakaz_chemickyh/index.html>.
18. PITSCHMANN V. *Historie chemické války*. 1. vyd., Kounice: MS Line, 1999. s. 29-40. ISBN 80-902669-0-8.
19. PITSCHMANN V., HALÁMEK E., KOBLIHA Z. *Boj ohněm, dýmem a jedy: Nejstarší historie vojenského použití chemických a zápalných látek a vznik moderní chemické války*. Kounice: MS Line, 2001. s. 128-170. ISBN 80-902669-2-4.
20. OPCW (edited by Jeff Osborne) *Handbook of Pre-1946 Chemical Weapons, Revision One*, The Netherlands, 2005.
21. PRYMULA R. a kol. *Biologický a chemický terorismus informace pro každého*. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2002. s. 144-146. ISBN 80-247-0288-6.
22. *Referentieboek munice pre 1925 gevonden op het België's grondgebied*, The Netherlands: 2008.
23. SAUNDERS A. *Weapons of the trench war 1914-1918*. 1st ed., United Kingdom: Sutton Publishing Limited, 1999. 147 s. ISBN 0-7509-1818-7.
24. TRTÍLEK L. *Vojenský předpis Chem-51-8, Vyhodnocování chemické situace*, Praha: Správa chemického vojska, 1993. s. 5, 175-176.
25. WESTWELL L. *První světová válka den po dni*. 1. vyd., Praha: Naše Vojsko, 2004. 192 s. ISBN 80-206-0731-5.

26. WIKIPEDIE *Bojový plyn* [online]. 2010[cit. 2011-03-05] Dostupné z:

< http://cs.wikipedia.org/wiki/Bojov%C3%BD_plyn>.

27. WIKIPAEDIA *Binary chemical weapon* [online]. 2011[cit.2011-02-09]

Dostupné z:< http://en.wikipedia.org/wiki/Binary_chemical_weapon>.

8. Klíčová slova

Bojové chemické látky, chemické zbraně, chemická munice, ochranná maska, první světová válka, Úmluva o zákazu chemických zbraní

9. Seznam zkratk

AČR	Armáda České republiky
BCHL	Bojová chemická látka
CBRN	Chemical, biological, radiological and nuclear (chemický, biologický, radiační a nukleární)
EOD	Explosive Ordnance Disposal (ničení výbušných zařízení)
CHZ	Chemické zbraně
OPCW	Organisation for the prohibition of chemical weapons (Organizace pro zákaz chemických zbraní)
OTIP	Oddělení technické a informační podpory
PIO	Prostředky individuální ochrany
Úmluva	Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení
ZHN	Zbraně hromadného ničení

10. Přílohy

Obrázek č. 1 – Francouzská ochranná maska ARS

Obrázek č. 2 – Německá ochranná maska Rahmenmaske

Obrázek č. 3 – Britský Small Box Respirator

Obrázek č. 4 – Britské improvizované polní respirátory 1915

Obrázek č. 5 – Schéma uložení tlakových lahví s BCHL

Obrázek č. 6 – Příprava tlakových lahví k vypouštění

Obrázek č. 7 – Schéma uložení Livensova projektoru

Obrázek č. 8 – Německá plynometná baterie 1918

Obrázek č. 9 – Prostředek výstrahy a varování na stanovišti chemického pozorovatele

Obrázek č. 10 – Mapový list prvního vlnového útoku u Ypres

Příloha č. 1 – Příklady chemické munice – Velká Británie

Příloha č. 2 – Příklady chemické munice - Francie

Příloha č. 3 – Příklady chemické munice - Německo

Obrázek č. 1 – Francouzská ochranná maska ARS⁴



Obrázek č. 2 – Německá ochranná maska Rahmenmaske⁴



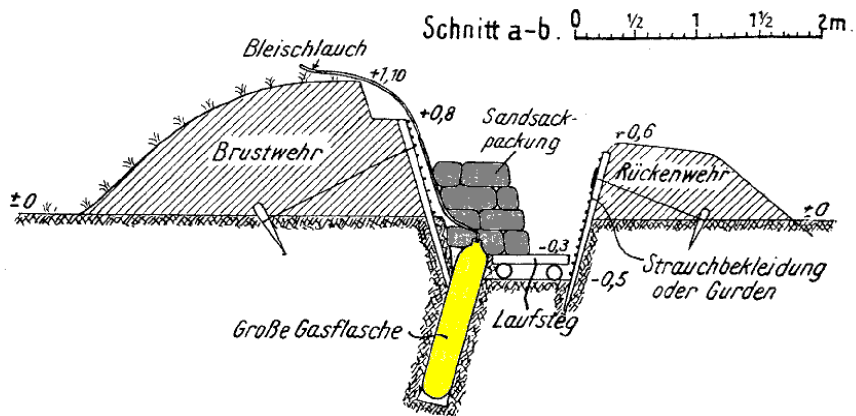
Obrázek č. 3 – Britský Small Box Respirator⁴



Obrázek č. 4 – Britské improvizované polní respirátory 1915¹⁰



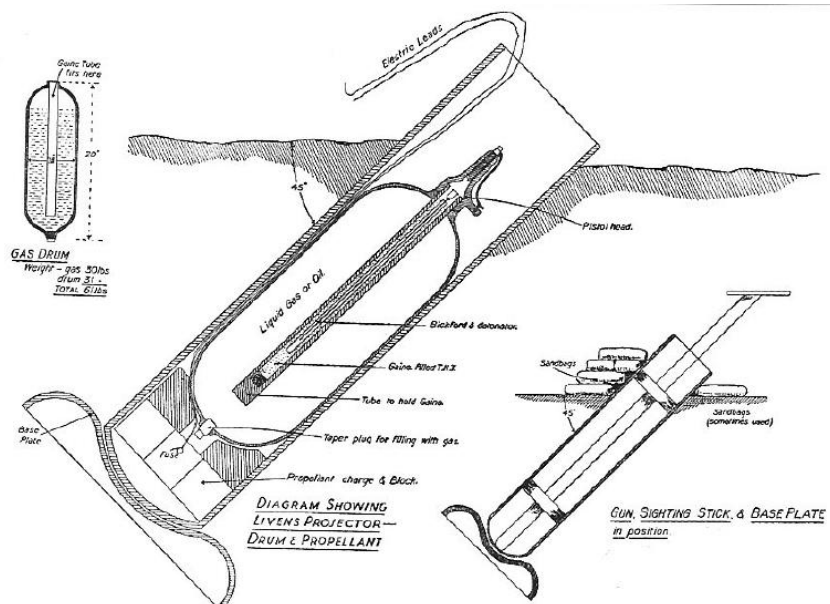
Obrázek č. 5 – Schéma uložení tlakových lahví s BCHL⁸



Obrázek č. 6 – Příprava tlakových lahví k vypouštění¹⁹



Obrázek č. 7 – Schéma uložení Livensova projektoru¹⁰



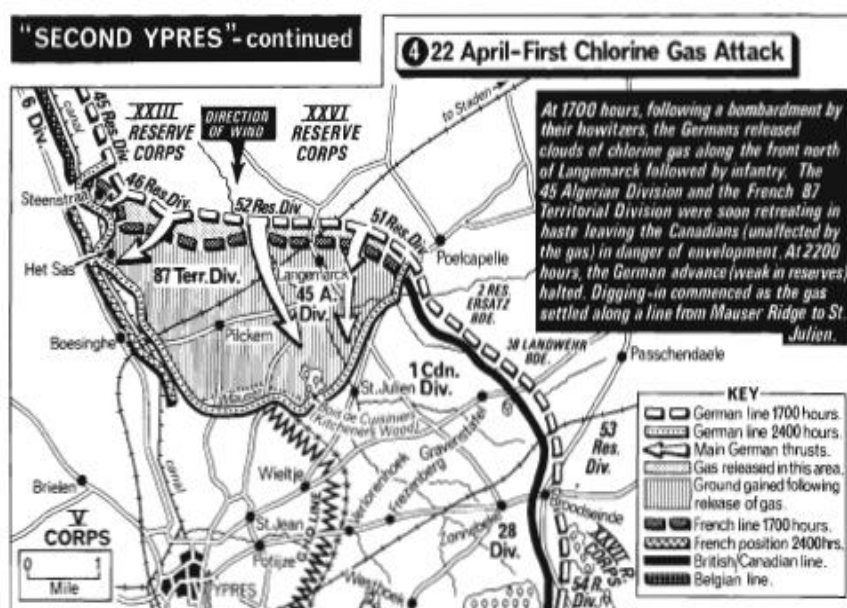
Obrázek č. 8 – Německá plynometná baterie 1918⁹



Obrázek č. 9 – Prostředek výstrahy a varování na stanovišti chemického pozorovatele 1916¹⁰



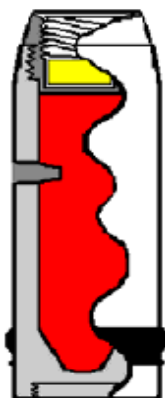
Obrázek č. 10 – Mapový list prvního vlnového útoku u Ypres²



Příloha č. 1 – Příklady chemické munice – Velká Británie²⁷

Dělostřelecký granát

Shell Q.F. 18-pr TOX



Délka: 270 - 290 mm

Hmotnost: 8,16 kg

Tloušťka pláště: 21 mm

Ráže: 84 mm

Hmotnost BCHL: 1,3 kg

BCHL: fosgen

Minometná střela

4-in Stokes Mortar Bomb TOX



Délka: 400 mm

Hmotnost: 12 kg

Tloušťka pláště: 6 mm

Ráže: 101 mm

Hmotnost BCHL: 1,8 kg

BCHL: chlorpikrin, fosgen, chlorid ciničitý

Minometná střela

Livens



Délka: 550 mm

Hmotnost: 32 kg

Tloušťka pláště: 4 mm

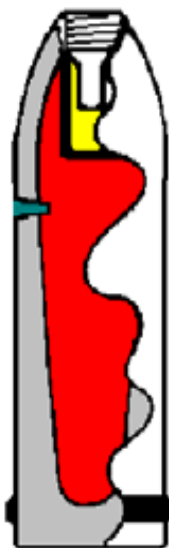
Ráže: 195 mm

Hmotnost BCHL: 16 kg

BCHL: fosgen, difosgen, yperit, chlorpikrin, petrolej

Dělostřelecký granát

Shell B.L. 6-in TOX



Délka: 510-535 mm

Hmotnost: 45,36 kg

Tloušťka pláště: 28 mm

Ráže: 152 mm

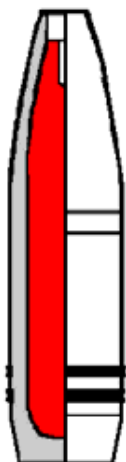
Hmotnost: BCHL: 14 kg

BCHL: fosgen, chlorpikrin, benzylbromid

Příloha č. 2 – Příklady chemické munice – Francie²⁷

Dělostřelecký granát

Obus de 155 mm A Mle 1915-B



Délka: 598 mm

Hmotnost: 43,10 kg

Tloušťka pláště: 27 mm

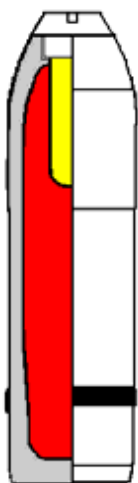
Ráže: 155 mm

Hmotnost BCHL: 10,3 kg

BCHL: fosgen, yperit

Dělostřelecký granát

Obus de 75 mm A Mle 1915-FN



Délka: 278 mm

Hmotnost: 5,31 kg

Tloušťka pláště: 5 mm

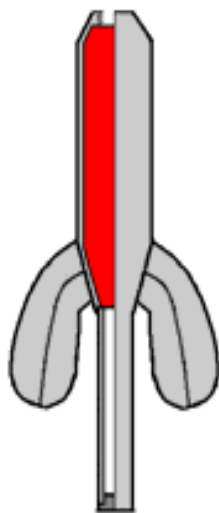
Ráže: 75 mm

Hmotnost BCHL: 600 g

BCHL: fosgen, yperit, chlorpikrin

Minometná střela

Mortier 58 T bombe LS



Délka: 790 mm

Hmotnost: 18 kg

Tloušťka pláště: 4 mm

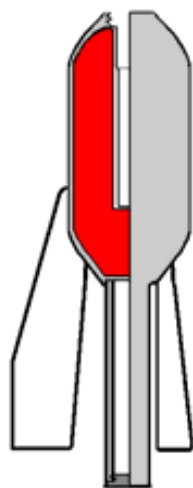
Ráže: 125 mm

Hmotnost BCHL: 3,75 kg

BCHL: fosgen

Minometná střela

Mortier 58 T bombe



Délka: 630 mm

Hmotnost: 16 kg

Tloušťka pláště: 4 mm

Ráže: 150 mm

Hmotnost BCHL: 6,4 kg

BCHL: fosgen

Příloha č. 3 – Příklady chemické munice – Německo²⁷

Dělostřelecký granát

Leichte Wurf mine



Délka: 247 mm

Hmotnost: 4,3 kg

Tloušťka pláště: 3 mm

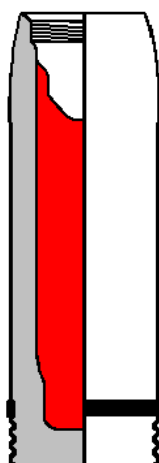
Ráže: 76 mm

Hmotnost BCHL: 690 g

BCHL: fosgen, difosgen, bromaceton, chlorpikrin

Dělostřelecký granát

K. Gr. 15 Grünkreuz



Délka: 242 mm

Hmotnost: 7,1 kg

Tloušťka pláště: 15 mm

Ráže: 77 mm

Hmotnost BCHL: 465 g

BCHL: 65% difosgen, 35% chlorpikrin

Dělostřelecký granát

K. Gr. 16 Blaukreuz



Délka: 264 mm

Hmotnost: 7,7 kg

Tloušťka pláště: 10 mm

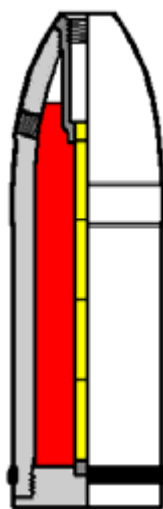
Ráže: 77 mm

Hmotnost BCHL: 124 g

BCHL: Clark I, Clark II

Dělostřelecký granát

Gr. 12 Verst Grün – en Gelbkreuz



Délka: 498 mm

Hmotnost: 41,6 kg

Tloušťka pláště: 15 mm

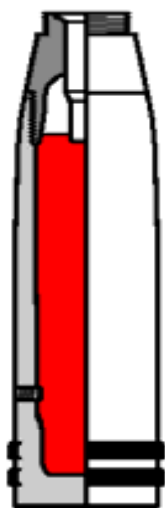
Ráže: 150 mm

Hmotnost BCHL: 3,6 kg

BCHL: fosgen, chlorpikrin, difosgen, yperit

Dělostřelecký granát

Hbgr. 16



Délka: 763 mm

Hmotnost: 50,1 kg

Tloušťka pláště: 24 mm

Ráže: 150 mm

Hmotnost BČHL: 3,81 kg

BČHL: yperit

Dělostřelecký granát

Grün-en Gelbkreuz



Délka: 636 mm

Hmotnost: 38,8 kg

Tloušťka pláště: 5 mm

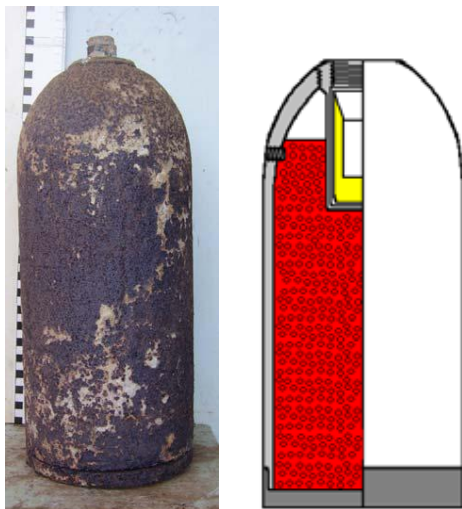
Ráže: 170 mm

Hmotnost BČHL: 12,25 kg

BČHL: fosgen, difosgen, yperit

Dělostřelecký granát

Glatte Wurf mine - Grünkreuz



Délka: 405 mm

Hmotnost: 30 kg

Tloušťka pláště: 10 mm

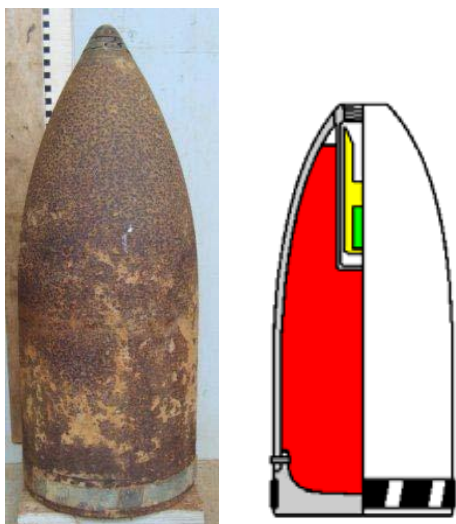
Ráže: 180 mm

Hmotnost BCHL: 7,5 kg

BCHL: fosgen, chlorpikrin

Dělostřelecký granát

1/2 schwere Spreng mine – D Mine



Délka: 598 mm

Hmotnost: 61 kg




Tloušťka pláště: 8 mm

Ráže: 250 mm

Hmotnost BCHL: 23 kg

BCHL: fosgen

Legenda:

Trhavina	
BCHL	
Střelivina	
Dýmová slož	