



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Název v jazyce práce

Současnost a perspektivy látek k potlačování nepokojů

Název v angličtině

Present and perspectives of riot control agents

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Pavel Beran

Vedoucí diplomové práce: Prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Beran** Jméno: **Pavel** Osobní číslo: **503694**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Současnost a perspektivy látek k potlačování nepokojů

Název diplomové práce anglicky:

Present and Perspectives of Riot Control Agents

Pokyny pro vypracování:

Diplomová práce se bude zabývat látkami k potlačování nepokojů se zaměřením na jejich současnou a budoucí roli v oblasti dodržování zákonnosti, s přihlédnutím na možnosti jejich zneužití. Teoretická část bude obsahovat charakteristiky aktuálních látek k potlačování nepokojů, konkrétní oblasti jejich použití, postavení těchto látek vůči Úmluvě o zákazu chemických zbraní a možná rizika v oblasti ochrany civilního obyvatelstva. Praktická část bude zaměřena na studium vybraných skupin chemických sloučenin a na jejich kritické zhodnocení, zda mohou být využity k potlačování nepokojů. V rámci tohoto studia budou analyzovány a porovnány odborné publikace a budou provedeny strukturované rozhovory s odborníky, zabývající se danou problematikou. Speciálně budou provedeny rozhovory s odborníky na neurofarmakologii, obor, v němž se předpokládá nalezení nových látek s potenciálem využití pro tyto účely. Na základě získaných poznatků a analyzovaných dat budou v práci představeny nové chemické látky, které by mohly nalézt uplatnění v policejní praxi, ale také by mohly být zneužity a ohrozily by zdraví a životy obyvatelstva.

Seznam doporučené literatury:

- [1] PITSCHMANN, V. a kol, Chemické zbraně a ochrana proti nim, MANUS Praha, 2011, 224 s., ISBN 978-80-86571-09-6
- [2] STŘEDA, Ladislav a Zbyněk KOBLIHA, "Neletální" chemické zbraně - zbraně pro 21. století?: léky jako zbraň, Brno: Tribun EU, 2015, ISBN 978-80-263-0975-8
- [3] MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART, CBRN: chemické zbraně, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, ISBN 80-86634-71-x
- [4] PITSCHMANN, Vladimír, Chemická válka ve věku atomu a DNA, Praha: Naše vojsko, 2016, ISBN 978-80-206-1632-6

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.10.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Současnost a perspektivy látek k potlačování nepokojů vypracoval 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 11.05.2022

.....

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Vladimíru Pitschmannovi, CSc. za pomoc při zpracování této diplomové práce, za jeho odborné rady a věcné připomínky, umožnění provedení experimentální části diplomové práce. Chtěl bych také poděkovat všem respondentům, kteří se podíleli na výzkumu.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou látek k potlačování nepokojů se zaměřením na jejich současnou a budoucí roli v oblasti dodržování zákonnosti, s přihlédnutím na jejich možnost zneužití.

Teoretická část obsahuje charakteristiky aktuálních látek k potlačování nepokojů, konkrétní oblasti jejich použití, postavení těchto látek vůči Úmluvě o zákazu chemických zbraní a možná rizika v oblasti ochrany civilního obyvatelstva.

Praktická část se zaměřuje na studium vybraných skupin chemických sloučenin a na jejich kritické zhodnocení, zda mohou být využity k potlačování nepokojů. Tato práce analyzuje a porovnává odborné publikace a provádí strukturované rozhovory s odborníky, zabývající se danou problematikou. Speciálně jsou provedeny rozhovory s odborníky na neurofarmakologii, obor, v němž se předpokládá nalezení nových látek s potenciálem využití pro tyto účely. Nejen rozhovory, ale také dotazníky cílené na studenty ČVUT Fakulty biomedicínského inženýrství byly náplní praktické části diplomové práce, a to pro zjištění informovanosti a znalostí o této problematice vybraných studijních programů. Dále byly provedeny experimenty s detekčními trubičkami určené pro yperit s cílem zjistit, zda tento typ trubiček dokáže detekovat také látky dráždivé, konkrétně látku CR. V rámci praktické části diplomové práce byla také vytvořena edukační videa, popisující mechanismy účinku vybraných potenciálních látek k potlačování nepokojů.

Na základě získaných poznatků a analyzovaných dat jsou představeny nové chemické látky, které by mohly nalézt uplatnění v policejní praxi, ale také by mohly být zneužity, aby ohrozily zdraví a životy obyvatelstva.

Klíčová slova

Látky k potlačování nepokojů, Úmluva o zákazu chemických zbraní, ochrana obyvatelstva, neletální zbraně, dráždivé látky, kalmativa, bioregulátory.

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the issue of substances for riot control with a focus on their current and future role in the field of compliance with legality, taking into account their possibility of abuse.

The theoretical part contains the characteristics of current substances for the suppression of unrest, specific areas of their use, the position of these substances in relation to the Convention on the Prohibition of Chemical Weapons and possible risks in the field of protection of the civilian population.

The practical part focuses on the study of selected groups of chemical compounds and on their critical evaluation, whether they can be used to suppress unrest. This thesis analyzes and compares professional publications and conducts structured interviews with experts dealing with the issue. Special interviews are conducted with experts in neuropharmacology, a field in which it is envisaged to find new substances with the potential to use for these purposes. Not only interviews, but also questionnaires aimed at ČVUT students of the Faculty of Biomedical Engineering were the content of the practical part of the diploma thesis, namely to determine the awareness and knowledge of this issue of selected study programs. In addition, experiments were carried out with detection tubes designed for mustard gas to determine whether this type of tube can also detect irritants, specifically the substance CR. As part of the practical part of the diploma thesis, educational videos were also created, describing the mechanisms of action of selected substances to suppress unrest.

Based on the knowledge gained and the data analyzed, new chemicals are presented that could find application in police practice, but could also be misused to endanger the health and lives of the population.

Keywords

Riot control agents, the Chemical Weapons Convention, population protection, non-lethal weapons, irritants, calfuments, bioregulators.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Analýza současného stavu problematiky zákazu chemických zbraní.....	13
2.1	Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení	13
2.2	Současné problémy.....	14
3	přehled základní legislativy české republiky	17
3.1	Nařízení Rady (ES) č. 1334/2000 ze dne 22. června 2000.....	17
3.2	Zákon č. 336/2020 Sb.....	17
3.3	Vyhláška č. 459/2020 Sb.	17
3.4	Zákon č. 350/2011 Sb.....	18
4	Chemické zbraně.....	19
4.1	Bojové chemické látky	19
4.1.1	Klasifikace.....	20
5	Vybrané skupiny látek k potlačování nepokojů	22
5.1	Zneschopňující chemické látky	22
5.2	Dráždivé látky	26
5.2.1	Lakrimátory.....	26
5.2.2	Sternity.....	27
5.2.3	Polyvalentně působící látky	29
5.3	Kalmativa	29
5.3.1	Celková anestetika	30
5.3.2	Benzodiazepiny	30
5.3.3	Opioidy.....	31

5.3.4	Myorelaxancia.....	31
5.4	Bioregulátory.....	32
5.4.1	Endorfíny.....	32
5.4.2	Látka P	33
5.4.3	Endoteliny	33
5.4.4	Bradykinin.....	33
5.4.5	Vasopressin.....	34
5.4.6	Enkefaliny	34
5.4.7	Neurotensin	34
5.5	Malodoranty	34
6	Způsoby Detekce chemických látek	35
6.1	Detekční prášky	35
6.2	Detekční papírky a pásy	35
6.3	Detekční trubičky	36
6.4	Automatické přístroje chemického průzkumu.....	36
6.5	Polní přenosné chemické laboratoře a laboratorní soupravy.....	37
7	cíle práce a hypotézy.....	38
8	přehled současného stavu.....	39
9	Metodika	42
9.1	Dotazníkové šetření	42
9.2	Detekční trubičky	43
9.2.1	Detekční trubičky pro dráždivou látku CR	45
9.3	Rozhovory s odborníky – neurofarmakology.....	47
9.3.1	Výběr výzkumného vzorku	47

9.3.2	Vybraní respondenti	48
9.4	Analytické tabulky pro kritické zhodnocení chemických látek	49
9.5	Tvorba edukačních videí	50
10	Výsledky	51
10.1	Experimentální část s detekčními trubičkami	51
10.1.1	Cíl experimentu	51
10.1.2	Chemikálie.....	51
10.1.3	Pracovní postup experimentu	51
10.1.4	Výsledky experimentu.....	52
10.1.5	Závěr experimentu.....	52
10.2	Kritické zhodnocení jednotlivých skupin v tabulkách.....	55
10.2.1	Dráždivé látky	55
10.2.2	Vyhodnocení tabulkových údajů pro dráždivé látky	58
10.2.3	Psychicky zneschopňující látky.....	59
10.2.4	Vyhodnocení tabulkových údajů o psychicky zneschopňujících látkách	60
10.2.5	Kalmativa	61
10.2.6	Vyhodnocení tabulkových údajů o kalmativech.....	62
10.2.7	Bioregulátory	64
10.2.8	Vyhodnocení tabulkových údajů o bioregulátorech	65
10.3	Tvorba edukačních videí.....	66
10.3.1	Příklady edukačních videí	66
10.4	Rozhovory s odborníky.....	68
10.5	Výsledky dotazníkového šetření.....	72

10.6	Navrhovaná potenciálně zneužitelná nová/existující neurofarmaka jako látky k potlačování nepokojů.....	90
10.6.1	Látka 3-MeO-PCE.....	90
10.6.2	Látka remimazolam.....	94
10.7	Navrhovaná opatření k Úmluvě o zákazu chemických zbraní	97
11	Diskuze.....	101
11.1	Problematika Úmluvy o zákazu chemických zbraní.....	101
11.2	Hrozba 21. století.....	102
11.3	“Humánní” chemické zbraně	104
11.4	Výsledky dotazníkového šetření.....	105
11.5	Výsledky rozhovorů.....	107
11.6	Experimenty s detekčními trubičkami	109
12	Závěr	111
13	Seznam použitých zkratk	113
14	Seznam použité literatury.....	115
15	Seznam použitých obrázků	121
16	Seznam použitých grafů.....	122
17	Seznam použitých tabulek	124

1 ÚVOD

V dnešní době v oblasti využití vojenských sil a prostředků v mírových operacích je snaha nejen o minimalizaci ztrát na lidských životech, ale také materiálních ztrát, a proto již v 90. letech 20. století začíná vznikat nová koncepce samostatné kategorie zbraní – tzv. neletálních zbraní.

Tyto zbraně jsou navrženy takovým způsobem, aby bylo možné dočasné vyřadit z boje živou sílu (ideálně bez zdravotních následků), vyřadit z provozu bojovou techniku bez destruktivních následků či omezit její takticko-technické parametry, ekologicky nezávadným způsobem omezit či úplně zamezit využití terénu a komunikací nebo šetrným způsobem limitovat možnosti nepřátelského vojska v oblasti národního hospodářství.

Dokumenty, které vznikají pod záštitou Organizace pro zákaz chemických zbraní, výraz neletální zbraně nedoporučují ve vazbě k mezinárodním smlouvám, jelikož jej považují za nevhodný, a proto bývají tyto zbraně označovány právními experty jako tzv. „dočasně zneschopňující“ či „méně letální látky.“

Přestože Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje toxické chemické látky a látky k potlačování nepokojů, ani slovem nezmiňuje „zneschopňující chemické látky“, i když potenciálně zneužitelných látek spadajících do této skupiny existuje již významné množství a nové stále vznikají.

Úvodní kapitoly v teoretické části se zabývají analýzou současného stavu problematiky zákazu chemických zbraní a postavení látek k potlačování nepokojů k této problematice. Dále se diplomová práce zabývá dotčenou legislativou, a to jak světovou, tak českou. Jedná se o zákony a vyhlášky zmiňující problematiku chemických zbraní, jejich využívání v průmyslu, dovozu a skladování, apod.

Další kapitola se zabývá již chemickými zbraněmi, uvádí jejich definici, jejich klasifikaci s následným zaměřením na skupiny látek k potlačování nepokojů, tedy látek zneschopňujících, dráždivých, kalmativ, malodorantů a jejich vybrané skupiny zástupců významných pro naplnění cílů této diplomové práce. Zvláštní skupinu tvoří bioregulátory, které nyní mohou vznikat díky moderním technologiím. Vědecké týmy po celém světě

pracují na výzkumu a vývoji těchto potenciálně nesmrtících zbraní (byť nikoli za tímto účelem), proto je v dnešní době můžeme již zařadit do seznamu potenciálních teroristických zbraní.

Praktická část diplomové práce je rozdělena na několik dílčích částí. Bylo zvoleno pět různých metod sběru dat, kdy jednou z nich je dotazníkové šetření, které je cíleno na studenty (bakalářského, magisterského, doktorského studia) Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT s cílem porovnání znalostí jednotlivých studijních programů o látkách k potlačování nepokojů, protože i studenty těchto oborů považujeme za budoucí odborníky v této problematice. Dále pak byly uskutečněny rozhovory s vybranými respondenty-odborníky, zejména s neurofarmakology, toxikology a dalšími respondenty, a to s cílem zjistit, zda i tyto obory jsou dostatečně srozuměny s problematikou látek k potlačování nepokojů a pokusit se nalézt nově vznikající nebo již existující neurofarmaka, které by mohly být použity k potlačování nepokojů či zneužity k teroristickým účelům. Nejen dotazníkové šetření a rozhovory, ale také experimenty s detekčními trubičkami jsou součástí praktické části diplomové práce: byly testovány detekční trubičky na yperit s cílem ověřit, zda umožňují detekovat také látky dráždivé, konkrétně látku CR. V neposlední řadě byly vytvořeny přehledné analytické tabulky chemických látek k potlačování nepokojů, zneschopňujících, dráždivých a dalších látek s cílem objektivně je porovnat, vyhodnotit nové potenciální hrozby nebo přehodnotit již existující hrozby. Použití metody stanovení priorit by mohlo upozornit na činnosti sloužící k odhalování chemického terorismu či bioterorismu. Poslední kapitolu praktické části tvoří odkaz na edukační videa, která byla vytvořena pro pochopení mechanismu účinku vybraných látek, a to interaktivním způsobem s obrázky a mluvených komentářem autora diplomové práce.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PROBLEMATIKY ZÁKAZU CHEMICKÝCH ZBRANÍ

Jeden z prvních dokumentů týkající se této problematiky byl *Protokol o zákazu užívat ve válce dusivých, otravných nebo podobných plynů a bakteriologických prostředků*, který byl v Ženevě (proto název Ženevský protokol) podepsán 17. června 1925. Státy Společnosti národů se shodly na první závazné právní ochraně proti použití zbraní hromadného ničení.

Dalším významným dokumentem podepsaným v dubnu 1972 pod záštitou OSN na mezinárodní úrovni byla *Úmluva o zákazu vývoje, výroby a hromadění zásob bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení*. (47)

2.1 Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení

Dne 29. 4. 1993 vstoupila Úmluva v platnost, a tím byla zahájena činnost Organizace pro zákaz chemických zbraní. Jedná se o mezinárodní dokument, který stanovuje plošný zákaz použití chemických zbraní jako prostředku zbraní hromadného ničení.

Oproti Ženevskému protokolu z roku 1925 stanovuje přesná pravidla, množství, limity, meze, užití, oprávnění států a jejich subjektů pro manipulaci se zakázanými látkami. Zakázané látky a jejich prekurzory v podobě seznamu jsou součástí této úmluvy. (47)

OPCW (Organisation for Prohibition of the Chemical Weapons) je nadnárodní organizací sídlící v Haagu. V rámci svojí agendy spolupracuje s OSN, nicméně pod tuto organizaci nespadá. OPCW má tři základní pilíře a realizuje úkony stanovené Úmluvou o zákazu chemických zbraní. Prvním pilířem a zároveň nejvyšším orgánem je Konference členských zemí, v níž jsou zastoupeny všechny členské státy, včetně České republiky; koná se jednou za rok. Výkonná rada je druhým pilířem a orgánem mezi zasedáními Konference členských zemí. Každoročně volí polovinu členů, kteří jsou voleni na dva roky. Posledním neméně důležitým pilířem je technický sekretariát, jehož hlavním úkolem je vykonávat praktické úkoly této organizace. Nezbytnou součástí OPCW jsou také poradní orgány Konference a Rady. Jedná se o Vědecký poradní orgán tvořený

nezávislími experty, dále pak Komise pro problémy utajení a Poradní sbor pro administrativní a finanční záležitosti. (29)

2.2 Současné problémy

V posledních letech byla široká veřejnost znepokojena zejména dvěma zprávami. Dne 23. října 2002 přepadlo padesát čečenských ozbrojených rebelů divadlo v Moskvě, kde drželi 810 civilistů jako rukojmí s cílem, aby představitelé Ruské federace opustili Čečensko. V takovém případě mělo dojít k propuštění těchto rukojmí. O tři dny později začali tito teroristé vyhrožovat smrtí rukojmích, jestliže tento požadavek nebude splněn. Následně bylo prokázáno, že několik z těchto ozbrojenců jsou sebevražední atentátníci, kteří byli oděni do vest naplněných výbušninami. Poté se pokusil jeden z rukojmích o útěk a padlo několik výstřelů. Aby se předešlo masakru, přistoupilo se ke spuštění operace „Groza“. Celá budova moskevského divadla byla naplněna blíže nespecifikovanou látkou. Pravděpodobně se jednalo o směs carfentanilu a remifentanilu. (17)

U výše zmíněného příkladu teroristického útoku v moskevském divadle byly použity deriváty fentanylu jako základu pro „knockout gas“. Ruské speciální síly použitím tohoto aerosolu dokázaly, že látky tohoto typu nejsou zcela bezpečné – při zásahu bylo usmrceno více než 100 rukojmích. (24)

Obvinění amerického ministerstva obrany organizací Sunshine Project z probíhajícího programu bojových chemických látek bylo druhou poplašnou zprávou. Konkrétně se jednalo o obvinění zaměřená proti organizaci pověřené řízením vývoje neletálních zbraní Joint Non-Lethal Weapons Directorate (JNLWD). Jednalo se zejména o vedení výzkumu a vývoje toxických chemických látek, které by měly být použity jako chemické zbraně, včetně anestetik a psychoaktivních látek v rozporu s Úmluvou o zákazu chemických zbraní (dále jen „CWC“). Další bod se týkal vyvíjení vojenských prostředků dlouhého dosahu, sloužících k dopravě těchto chemických látek do cíle, a to v rozporu s CWC. Dále se jednalo o obvinění z realizace programu týkajícího se chemických zbraní, a to i přesto, že si jeho tvůrci uvědomují, že porušují pravidla nejen CWC, ale také směrnice Ministerstva obrany Spojených států. Pokus utulnat nezákonný program a zatajovat dokumenty, které by měly být přístupné na základě zákona o svobodě informací, byl posledním bodem týkající se těchto obvinění. (48)

Hlavním bodem zájmu činnosti JNLWD bylo použití drog (farmak) jako chemických zbraní. Jedná se zejména o sedativa a konvulziva (léky vyvolávající nebezpečné křečovitě záchvaty). (27)

V novějších dokumentech si můžeme povšimnout pokročilosti vývoje prostředků pro použití chemických látek ve velkém rozsahu, zvláště minometu s dosahem 2,5 km. Tato zbraň slouží vojenským účelům a nemůže být pokládána za zákonný prostředek pro potlačování nepokojů. Společnost JNLWD nedávno požádala výrobce General Dynamics (vyrábí náboje obsahující chemické látky) o vypracování metodik, které by mohly být využity pro predikci charakteru vytvořeného oblaku aerosolu a výpočet přibližné plochy terénu, kterou tento oblak pokryje. (27)

Jedna z nových technologických oblastí, která dnes naléhavě vyžaduje intenzivní a trvalou kontrolu s ohledem na možnost zneužití při zbrojení – totiž biotechnologie – je přesně ta oblast, která umožňuje vzniknout novým zneschopňujícím látkám.

V lidském mozku existuje několik tisíc receptorů a jejich ligandů, tedy menších molekul, které se k nim připojují, a tím vyvolávají určité děje. Jedna ze skupin těchto receptorů se nazývá opiátové receptory. Naše těla produkují ligandy enkefaliny a endorfiny, které se vážou na receptory, a tím dochází k tišení bolesti, zklidnění až k navození spánku či ke snížení úzkosti. V poslední době se ukázalo, že tyto ligandy mohou být imitovány různými rostlinnými produkty. Dalšími látkami, které se váží k opiovému receptoru, jsou například určité syntetické chemické analogy heroinu (polosyntetická látka na bázi morfinu). Jejich působením na náš organismus, v závislosti na použitém druhu látky, dochází například ke zhoršení paměti, dušnosti, slabému ochrnutí apod. (4)

Nepochybně ještě existuje velké množství neprobádaných receptorů v mozku. Víme pouze, že některé z nich navázáním určitého ligandu mohou vyvolat dočasnou slepotu, extrémní strach, úzkost, rezignovanost, poruchy paměti či ovlivnění motivace. Dnešní experimenty probíhají jak in vitro (na izolovaných receptorových molekulách), tak in vivo (na laboratorních zvířatech). Časem tyto pokusy povedou k novým poznatkům, které budou využitelné v praxi. (4)

Na podkladě těchto výzkumu budou vznikat nová léčiva, díky kterým bude možné provádět chirurgické operace snadněji a bezpečněji. Nicméně s novou technologií přicházejí také nová rizika v oblasti vojenského průmyslu, kde mohou být zneužity k dosažení různých cílů.

3 PŘEHLED ZÁKLADNÍ LEGISLATIVY ČESKÉ REPUBLIKY

3.1 Nařízení Rady (ES) č. 1334/2000 ze dne 22. června 2000

Tento dokument vzniká pod záštitou Evropského společenství pro zavedení režimu Společenství pro kontrolu vývozu zboží a technologií dvojího užití. Dokument se týká takového zboží a technologií, na které je brán zřetel z důvodu možného rizika zneužití zejména těmi státy, které nepřijaly režimy na mezinárodní úrovni, týkající se nešíření a ujednání o kontrole vývozu, nebo neratifikovaly příslušné mezinárodní smlouvy.

Seznam nebezpečných látek a jejich příslušné označení publikované v právních předpisech ČR jsou součástí tohoto dokumentu. (25)

3.2 Zákon č. 336/2020 Sb.

Tento zákon mění zákon č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní. V tomto právním předpisu můžeme nalézt základní definice týkající se této problematiky, jako např. pojem chemická zbraň a její prekurzor, toxická chemická látka a další. Dále zmiňuje meziprodukty nebo vedlejší či odpadní produkty ve výrobě těchto chemických látek, způsob vyvíjení, výroby, výzkumu, spotřeby, nakládání s nimi, podrobně popisuje udělování licencí, kvalifikací, kontroly dodržování tohoto zákona a přestupky Fyzických a právnických osob (dále jen „FO“ a „PO“). Důležitou součástí zákona je také nezakázaný účel používání těchto chemických látek. Jedná se o průmyslový, zemědělský, výzkumný, zdravotnický, farmaceutický nebo jiný mírový účel, ochranný účel, vojenský účel bez použití chemické zbraně, který nezávisí na použití toxických vlastností chemických látek jako bojových prostředků nebo udržování vnitřního pořádku. (8)

3.3 Vyhláška č. 459/2020 Sb.

Jedná se o vyhlášku o provádění opatření souvisejících se zákazem chemických zbraní, která ruší vyhlášku č. 208/2008 Sb. Tento právní předpis obsahuje např. druhy objektů, které naplňují charakteristiky požadované pro nakládání s látkou ze seznamu 1-3 a jejich evidenci. Také popisuje hlášení o výrobě určitých organických chemických látek (obsah,

provoz), nutné údaje, které držitel licence je povinen ohlásit Úřadu o nakládání s látkou ze seznamu 1-3. (7)

3.4 Zákon č. 350/2011 Sb.

Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon) zpracovává příslušné právní předpisy Evropské unie a přímo na ně navazuje. Upravuje práva a povinnosti FO a PO při výrobě, balení, označování, používání, vývozu, dovozu, zkoušení nebezpečných vlastností chemických látek, také působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí, správnou laboratorní praxi. Zmiňuje výkon státní správy v oblasti uvádění těchto látek na trh nebo jejich používání. Jedná se o tyto orgány – Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo obrany, Česká inspekce životního prostředí, krajské hygienické stanice, celní úřady, Státní úřad inspekce práce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Tento zákon konkrétně popisuje hlavní úkoly a povinnosti těchto správních orgánů. Jsou zde vyčteny také nápravná opatření a přestupky PO a podnikajících FO. (6)

4 CHEMICKÉ ZBRANĚ

Jedná se o zbraně hromadného ničení, které fungují na principu toxických účinků chemických látek na živý organismus. Skládají se ze dvou komponent, a to bojové chemické látky (BCHL) a prostředku její dopravy na cílové místo či pro její rozptýlení. BCHL (ve smyslu Úmluvy toxická chemická látka) je naplněna do chemické munice. Jedná se zpravidla o miny, chemické či aerosolové granáty, rozstříkovací zařízení, dělostřelecké náboje, bojové hlavice raket apod. (44)

Ve své době zajímavou chemickou municí byla tzv. binární munice, která neobsahuje vlastní BCHL, nýbrž pouze její prekurzory. Tyto chemické látky samotné jsou relativně nejedovaté, ale při transportu či dopadu na cíl vzájemně reagují za vzniku příslušné látky s toxickým (v minulosti zpravidla smrtícím) účinkem. (31)

Náklady na výrobu chemických látek jsou relativně nízké, včetně dostupnosti výchozích surovin a meziproduktů. Z vojenského hlediska mají poměrně velkou schopnost ničit živou sílu a potlačovat vojenské či ekonomické potenciály protivníka. Projevují se rychlým patofyziologickým účinkem, vysokým počtem intoxikovaných osob na poměrně velké ploše, dlouhým působením na morální stav postižených apod. (31)

4.1 Bojové chemické látky

BCHL tvoří náplň chemické munice. Zatímco Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich ničení definuje toxické chemické látky, jako látky, které dokáží svým chemickým působením na životní procesy způsobit smrt, dočasné ochromení nebo trvalou újmu na zdraví lidí, ale také zvířat (31), definice OSN se liší v tom, že zahrnuje mimo tyto účinky na lidi a zvířata také stejné účinky na rostliny. (42)

K vojenským účelům musí tyto látky splňovat celou řadu požadavků, a to zejména vysokou toxicitu, vhodné chemické a fyzikální vlastnosti, schopnost pronikat do organismu nejrůznějšími bránami, minimální ekonomické náklady, snadné skladování a doprava, účinné šíření v polních podmínkách, obtížnou detekci (pro protivníka), ale také dostupnost účinného antidota. (44)

4.1.1 Klasifikace

Na rozdělení BCHL lze nahlížet z různých pohledů. Pro naplnění cílů diplomové práce zde budou uvedeny a popsány kategorie z hlediska vojensko-toxikologického.

4.1.1.1 Dle bojového určení

Smrtící látky v krátké době způsobují svým účinkem usmrcení či těžké poškození zdraví. **Zneschopňující látky** vyřazují na určitou dobu z činnosti. **Zasažení rostlinstva** je rovněž možností použití BCHL, a to sterilizací půdy, ničením zelených částí rostlin, popřípadě ničením kulturních plodin, což má výrazný vliv na nepřátelské území. (44)

4.1.1.2 Dle povahy poškození lidského organismu

Prvním účinkem na lidský organizmus je **nespecifický účinek**, kdy intoxikací dochází k poškození základních životních funkcí (dechová aktivita, vědomí, krevní oběh). Látky se **specifickým účinkem** působí pouze na konkrétní orgány. Látky s **účinkem na systémové soustavy** působí na celé orgánové systémy. Účinek může být také **alergizující** (vyvolává přecitlivělost) a **karcinogenní**, způsobující zhoubné bujení. (44)

4.1.1.3 Dle stálosti v polních podmínkách

Jedná se o látky **stálé** (perzistentní), **polostálé** (středně těkavé), **nestálé** (těkavé). (44)

4.1.1.4 Dle brány vstupu

Existuje několik různých způsobů, jak se chemické látky mohou dostat do lidského organismu a způsobit následně intoxikaci.

Nejnebezpečnější je **inhalace**, kdy chemická látka vnikne do dýchacích cest ve formě plynů, par a aerosolů. Látka se tak snadno dostane do plicního systému, kde v nejhorších případech může způsobit otok plic, nekrotizaci tkáně, apod.

Další možností intoxikace je zasažení kůže, tedy **perkutánní** otrava. Některé druhy chemických látek mohou vnikat pouze přes porušený kožní kryt, jiné i přes neporušený.

Zasažení oční spojivky je další bránou vstupu, která může způsobit závažnou intoxikaci.

Ingesce neboli zasažení zažívacích orgánů je neméně důležitou bránou vstupu, kdy dochází k zasažení trávicího traktu. Intoxikace se může projevit bolestmi břicha, intenzivními průjmy, dehydratací, krvácením, záněty, aj.

Do úvahy nutno vzít i možnost **zasažení jiných orgánů lymfatického nebo krevního systému** po kontaktu se zamořenou technikou, materiálem, střepinami, apod. (44)

4.1.1.5 Dle rychlosti nástupu účinku

Pomalou působící intoxikace neohrožuje bezprostředně po zasažení organismus. Z počátku nastává bezpříznakové období, trvající několik minut až hodin. Oproti tomu **rychle působící** chemické látky mají prakticky bezprostřední projevy intoxikace. Důležité je okamžité poskytnutí první pomoci spočívající v podání účinného antidota, nasazení ochranných prostředků a zahájení záchranných opatření. (44)

4.1.1.6 Dle doby trvání (akutní, chronické)

Akutní otrava – jedná se o prudkou otravu vznikající po jednorázovém proniknutí jedu do organismu. Lze ji rozdělit na lehkou či těžkou formu.

Chronická otrava – vleklá otrava po opakovaném či dlouhodobém působení jedu na organismus v malých dávkách, kdy příznaky nastupují pozvolna a postupně.

Subakutní formu lze pospat jako přechod mezi akutní a chronickou otravou. (44)

5 VYBRANÉ SKUPINY LÁTEK K POTLAČOVÁNÍ NEPOKOJŮ

Pro pochopení problematiky těchto látek je důležité ujasnění pojmu „neletální zbraně“. Tento termín lze použít v případě, kdy se jedná o zbraně, které jsou výslovně vyvinuté, vyrobené a určené pouze ke zneschopnění nebo vyřazení živé síly, a to s nízkým rizikem permanentního poškození či úmrtí, popřípadě k vyřazení bojové techniky, výzbroje s minimálním destruktivním účinkem, nebo k ovlivnění životního prostředí. (26)

O neletálních chemických zbraních se hovoří jako o zbraních 21. století, představují tedy významný trend v dalším možném vývoji chemických zbraní. Experti na národní bezpečnost a vojenští stratégové se domnívají, že většina válečných konfliktů, které vzniknou v 21. století, bude vedena těmito kategoriemi zbraní. Mohou fungovat na několika principech – fyzikálních, chemických i biologických.

Tato část diplomové práce je věnována toxickým chemickým látkám, které mohou být využity nejen pro vojenské účely, ale mohou být zneužity i pro teroristické účely.

5.1 Zneschopňující chemické látky

Historie používání těchto látek je stará jako lidstvo samo. Je známé používání různých odvarů z několika druhů kaktusů v říši Inků. Dále se používaly například lektvary z rulíku zlomocného a podobné látky způsobující halucinace. Z novější doby je zajímavá halucinogenní látka LSD, syntetizována v roce 1943, která se začala používat v psychiatrii pro usnadnění vyvolání podvědomých zážitků, nicméně neunikla pozornosti ani narkomanům. Pro vojenské použití byly výrobní náklady na LSD vysoké, proto byl další výzkum zaměřen na nalezení vhodnějších sloučenin schopných působit na psychiku a dočasně vyřadit člověka. Značná pozornost byla věnována látkám působícím jako parasimpatolytika a současně vykazujícím halucinogenní účinky, jako jsou JB 336, ditran a 3-chinuklidinylbenzilát (BZ), který se z vojenského hlediska ukázal jako nejvhodnější. Látku BZ, která patří do skupiny halucinogenů s anticholinergním účinkem, zavedla americká armáda do výzbroje v 60. letech.

Ostatní státy, zejména armády Varšavské smlouvy, reagovaly výzkumem v oblasti účinných antidot. Podařilo se vyvinout 7-MEOTA (7-methoxyracrin) jako antidotum proti otravě látkou BZ, nicméně v době, kdy tato látka byla v lékové formě, mezinárodní uvolňování napětí dovolilo (možná i fakt, že jednání o zákazu chemických zbraní dospělo do finálního stádia), aby Spojené státy své zásoby látky BZ zničily.

Zneschopňující látky se někdy dělí na dvě základní skupiny, a to psychicky zneschopňující (psychomimetické) a fyzicky zneschopňující (psychotropní). Hranice mezi nimi je pohyblivá a účinek může být kombinovaný. Jedná se hlavně o látky pro perorální či inhalační intoxikace. Nejčastějšími příznaky psychicky zneschopňujících látek jsou deprese, vzrušení, veselost, zuřivost, popřípadě halucinace a ztráta kontaktu s okolím, kdy postižený není orientován místem, osobou a časem. Počáteční syndromy se objevují asi za půl hodiny a vrcholí v průběhu 4-8 hodin. Při použití aerosolu je nutné nasazení ochranné masky a evakuace z místa kontaminace. Farmakologicky se používá specifické antidotum (7-MEOTA), jinou možností je použití reverzibilních inhibitorů cholinesteráz, nejlépe fyzostigminu v dávce 2-4 mg i.v. Psychotropní látky způsobují hypotenzi, ztrátu sluchu či zraku, termoregulační poruchy, nauzeu či zvracení, výjimkou není ani přechodné ochrnutí celého těla. (45)

Dle Matouška (2005), kanabinoidy, barbituráty, alkohol a olovo způsobují celkový neklid, závrať, neschopnost uposlechnout příkazy, neadekvátní odpovědi, zvracení. Intoxikace anticholinergními látkami se projevuje suchem v ústech, tachykardií, zvýšenou teplotou, začervenaním v obličeji, rozmazaným viděním, nesrozumitelnou řečí, halucinacemi až kómatem. Indolové deriváty způsobují pocity strachu, smích, nevhodné úsměvy, tachykardii, rozšířené zornice, hypertenzi, žaludeční křeče a zvracení. Fentanyl působí na dechové centrum depresivním účinkem, snižují také pulsaci, letargii, mají analgetické účinky, apod.

Většina těchto látek je často veřejnosti dobře přístupná, protože se jedná o běžně užívané drogy. Ovšem jsou to látky velmi nebezpečné, i přestože spadají do kategorie neletálních chemických látek. Selhání organismu až smrt může nastat nejen v důsledku aplikace vysoké jednorázové dávky, ale také chronickým užíváním těchto drog. Nejčastějšími uživateli jsou mladí lidé, kteří experimentují s návykovými látkami, a často

tyto případy končí fatálně. Tabulka č. 1 obsahuje nejběžněji se vyskytující zástupce této skupiny látek. (31)

Tabulka č. 1: Přehled nejběžněji se vyskytujících psychomimetických a psychotropních látek.

Psychicky zneschopňující látky		Fyzicky zneschopňující látky	
Skupina	Zástupci	Skupina	Zástupci
Kyselina d-lysergová a její deriváty	LSD-25	Tremorogenní látky	Tremorin, Tremorogenní mykotoxiny
Fenylethylaminy	Meskalin, Amfetamin	Lathyrogenní látky	IDPN
Indolalylaminy	Psylocin, Psylocibin		
Ostatní indolové deriváty	Harmin, Harmalin		
Anticholinergika	Atropin, Skopolamin, Ditran, BZ		
Arylcyklohexylaminy	Fenylcyklidin		
Ostatní	Kannabinol, Kokain		

Zdroj: Dle dělení Patočky (2004), Matouška (2005)

5.2 Dráždivé látky

Dráždivé látky byly použité již v 1. světové válce. Jednalo se o širokou škálu látek s rozmanitými účinky k obtěžování a zmatení nepřátelských vojsk, často společně se zpuchýřujícími a dusivými látkami. Dráždivé látky lze rozdělit do následujících podskupin. (22)

5.2.1 Lakrimátory

Jedná se o látky, kde převládá slzný účinek na lidský organismus. První zmínka o jejich použití pochází ze srpna 1914 z Paříže, kde byly proti bankovním lupičům použity slzné puškové náboje naplněné ethylbromacetátem. Během 1. světové války bylo otestováno několik dalších látek, z nich se osvědčily zejména brombenzylkyanid a chloracetofenon. Jedná se o krystalické látky s vysokým bodem varu, proto jsou vhodné pro šíření termicky vytvářeným aerosolem (krátkodobě stálé v terénu), popřípadě rozstříkem látky, která je rozpuštěná v organickém rozpouštědle (stálejší v prostředí). Považují se za látky perzistentní, a to díky malé těkavosti, špatné rozpustnosti a odolnosti vůči hydrolýze. (22)

Lakrimátory působí na receptory senzitivních nervů v rohovce a spojivkách, které dráždí. Při vyšších koncentracích může dojít k pálení dýchacích cest, téměř okamžitě nastoupí typické příznaky podráždění očí – pálení až řezání na sliznici spojivky, provázené slzením a křečovitým sevřením víček, pocit cizího tělesa v oku není výjimkou. Následně dojde k zarudnutí obou očních spojivek a víček s otokem v místě postižení. K zarudnutí kůže dochází pouze při přímém kontaktu lakrimátorů s kůží. Vysoké koncentrace těchto látek vedou k potížím s dýcháním s dráždivým kašlem, postižený kýchá (výtoky z nosu), pociťuje celkovou slabost, nevolnost s bolestmi hlavy. (22)

Veškeré výše zmiňované příznaky jsou krátkodobé, zpravidla odezní maximálně do desítek minut po evakuaci z kontaminovaného prostoru. Jsou popisovány případy, kdy došlo k sekundární kontaminaci oblečení částicemi těchto látek, pak příznaky mohou trvat po delší dobu. (36)

Ochrana spočívá v použití ochranné masky (prostředky individuální ochrany, dále jen „PIO“) a samozřejmostí je evakuace z postižené oblasti. První pomoc při zasažení očí

spočívá ve výplachu očí hydrogenuhličitanem sodným, borovou vodou nebo dostačujícím množstvím čisté vody. (36)

Chlorbenzalmalondinitril (CS) byl zařazen do chemické výzbroje většiny policejních sborů, armády jej používají k výcvikovým účelům a testování těsnosti ochranných masek. V masovém měřítku byl použit v některých ozbrojených konfliktech, např. ve vietnamské válce. Jedná se o krystalickou látku, jen nepatrně rozpustnou ve vodě, vonící po pepři. V otevřeném terénu za normálních povětrnostních podmínek dokáže vydržet až 14 dní, pokud je neupravovaný. V nízkých koncentracích (0,05-0,01 mg.m⁻³) vyvolává podráždění, zarudnutí spojivek, kašel s expektorací. Ve vyšších koncentracích 1-5 mg.m³ způsobuje nesnesitelné podráždění celého těla s celkovými příznaky. (37)

Dibenz-1,4 – oxazepin (CR) je dalším zástupcem této kategorie chemických látek. Jedná se o bílou krystalickou látku, která je špatně rozpustná ve vodě, bez zápachu. Silně dráždí sliznici nosu, oči, dýchací cesty i kůži, a to asi 20krát účinněji než látka CS. Doba účinku je zhruba 2-6 hodin a vyvolává prudké, bolestivé podráždění kůže (proto se řadí mezi algogeny). (12)

Chloracetofenon (CN) se považuje za zastaralou slzotvornou bezbarvou krystalickou látku, která byla nahrazena látkou CS, která je účinnější a zároveň i méně toxická. Tato látka byla vyvinuta během 1. světové války, kdy se považovala za nejúčinnější dráždivou látku této doby. Postiženým osobám způsobuje začervenání očí s rozmazaným viděním. V horších případech může způsobit edém plic, emfyzém, tracheitidu, bronchitidu, bronchopneumonii a také smrt. Tato látka je rozpustná v éteru, benzínu a sirouhlíku. (12)

5.2.2 Sternity

Jedná se o látky, které působí primárně na horní dýchací cesty. Byly použity již v 1. světové válce, především německou armádou. Mezi nejznámější patří difenylchlorarsan, difenylkyanarsan nebo adamsit, označované jako arsiny. Jsou to vesměs aromatické sloučeniny arsenu v pevném skupenství s vysokým bodem varu, proto se používaly ve formě termicky vytvořeného aerosolu. Působí na sliznici v dýchacích cestách, resp. dráždí její nervová zakončení. (22)

Intoxikace sternity se projevují hlavně silným dráždivým kašlem, kýcháním a krutou bolestí za sternem (hrudní kostí) – proto název sternity. V horních dýchacích cestách dochází ke katarálnímu zánětu, který se projevuje hypersekrecí průduškové sliznice a výtoky z nosu. Při vyšších koncentracích dochází k celkové slabosti, pocitu úzkosti a dušnosti. Největší možnou komplikací je riziko vzniku plicního edému, který při ne zahájení včasné léčby může končit fatálně. (36)

Rozdílnou vlastností oproti lakrimátorům je nejen zpožděný nástup účinku, ten zpravidla přichází v řádu několika minut, ale i klinické příznaky odeznívají po delší době, a to v řádu několika hodin. (22)

První pomoc je obdobná jako u zasažení lakrimátory, tedy výplach nosní dutiny. Protože dochází k rozvoji dušnosti a plicního edému, je vhodné využít možnosti oxygenoterapie, neinvazivní ventilace v kombinaci se spasmolytiky. Další možností farmakologické podpory jsou analgetika v případech, kdy chceme utlumit negativní psychické reakce na podráždění těmito látkami. V případě postižení sternity lze využít specifická antidota, která se dřív využívala k terapii intoxikací lewisitem (dimerkaprol). (36)

Difenylchlorarsan (DA, Clark I), je v čistém stavu bezbarvá krystalická látka, dobře rozpustná spíše v organických rozpouštědlech. Ve vodě hydrolyzou vzniká kyselina chlorovodíková a oxid difenylarsanu, který je pro lidský organismus toxický. Jako dekontaminační prostředky se používají vodné roztoky alkálií, popř. sulfidu sodného. (22)

Difenylkyanarsan (DC, Clark II) je ve vodě špatně rozpustná, mírně zapáchající chemická látka, připomínající česnek či hořké mandle. Hydrolyzou vzniká HCN a také oxid difenylarsanu. (22)

Adamsit (DM) se ve své čisté formě podobá jehličkovitým krystalům světle (nebo tmavě) zelené až hnědé barvy. Vyskytuje se ve dvou formách, přičemž jedna je metastabilní monoklinická a druhá nestabilní triklinická s rozdílným bodem tání. Adamsit je nerozpustný ve vodě a špatně se rozpouští i v běžných organických rozpouštědlech.

Oproti výše jmenovaným látkám je odolnější vůči hydrolýze a při reakci s alkáliemi se lépe odbourává. (22)

5.2.3 Polyvalentně působící látky

Oproti sternitům a lakrimátorům se jedná o dráždivé látky s vyšším účinkem s nižším prahem účinku, nižší snesitelnou koncentrací a jsou bezpečnější. Obecně se jedná o látky s mnohem vyšší smrtící koncentrací. Kombinují charakteristické vlastnosti předchozích skupin, napodobují klinické příznaky, avšak oproti sternitům nemají opožděný účinek, nýbrž fungují okamžitě. (36)

Kapsaicin (OC) je alkaloid obsažený v plodech chilli papriček. Používá se v obranných „pepřových sprejích“ se silným a rychlým působením na lidský organismus. Postihuje jak oči, tak dutinu nosní a ústní, ale také další sliznice. Dráždí také kožní povrch a vyvolává silné pálení a bolesti v místě zasažení. Kapsaicin voní po pepři, nerozpouští se ve vodě, nýbrž v organických rozpouštědlech. Jeho účinky mohou přetrvávat déle než 30-50 minut. Řada odborných publikací zmiňuje také nepotvrzené zprávy o úmrtích spojených v důsledku použití této látky. (22)

5.3 Kalmativa

Jedná se o chemicky nejednotnou skupinu látek s rozdílnými mechanismy působení. V literatuře bývají označovány též jako znehybnující látky. Do této kategorie látek můžeme zařadit například disociační anestetika, benzodiazepiny (dále jen „BDZ“), opioidy, agonisty alfa2-adrenergických receptorů, myorelaxancia.

Obecně fungují na principu utlumení celého organismu. Nástup účinku je velmi rychlý, v řádu několika málo minut. Důležité je dávkování, neboť někteří zástupci této skupiny mohou mít kardiodepresivní účinky a zároveň způsobit útlum dechových center. Při vysokých dávkách by mohlo dojít k fatálním následkům. (31)

Hlavním účinkem kalmativ je dočasné zneschopnění člověka, aniž by došlo k nevratnému poškození jeho zdraví. Všechny tyto látky se řadí do kategorie farmak – sedativ. Termín kalmativa je odvozen od anglického slova „calm“, tedy zklidnit. Jedná se

pouze o vojenský termín, často se kalmativa řadí do stejné skupiny jako psychoaktivní látky. (31)

5.3.1 Celková anestetika

Jedná se o látky, které jsou schopny navodit celkovou anestezii, tedy uměle uspat jedince s vyřazením veškerého cití včetně amnézie a svalové relaxace. Účinek celkových anestetik vysvětlován dvěma teoriemi, a to lipidní a proteino-receptorovou. Pro tuto diplomovou práci je důležitá látka zvaná ketamin.

Ketamin můžeme zařadit do skupiny celkových anestetik (disociativních anestetik) s rychlým nástupem účinku, ale také se jedná o silný halucinogen. Vyvolává analgezií (tlumí bolest), mírný hypnotický efekt, ale nepůsobí na dechové centrum (netlumí dýchání) a není kardiodepresivní (nesnižuje krevní tlak a puls) jako jeden z mála celkových anestetik. Jeho využití je zejména v přednemocniční neodkladné péči, ale silným nežádoucím účinkem jsou život ohrožující halucinace, proto je důležité tuto látku kombinovat s benzodiazepiny. (16)

5.3.2 Benzodiazepiny

Jedná se o látky se sedativním, ale také s anxiolytickým, hypnotickým, antikonvulzivním, myorelaxančním a amnestickým účinkem. V současnosti představují jednu z nejčastěji předepisovaných skupin psychofarmak, a to především pro jejich rychlý nástup účinku, a to zpravidla mezi 30-60 minutami. Při dlouhodobém užívání vzniká závislost a jiné nežádoucí účinky. Benzodiazepiny můžeme rozlišovat podle poločasu jejich rozpadu a intenzitě účinku (vysoce účinné – s krátkým/dlouhým poločasem a méně účinné s krátkým/dlouhým poločasem rozpadu). (20)

Akutní intoxikace se projevuje ospalostí (tlumivý účinek), rozmazaným viděním, zmateností a halucinacemi. Tyto účinky mohou vést až ke ztrátě vědomí a k poruše dýchání. Často se setkáváme také se suicidálními pokusy, zejména u žen.

Nejznámějšími zástupci této skupiny látek jsou diazepam a midazolam.

5.3.3 Opioidy

Jedná se o širokou skupinu alkaloidů, které působí na opioidní receptory. Lze je rozdělit na přirozené (kodein, morfin), polosyntetické (heroin, oxymorfon, hydromorfon, oxykodon) a syntetické (fentanyl, metadon, apod.). Využívají se v medicíně k tlumení akutní i chronické bolesti a méně často jako antitusika. Mohou se aplikovat perorálně, intravenózně, rektálně, inhalačně, transdermálně, epidurálně, subarachnoidálně, apod.

Při intoxikaci dochází k celkovému útlumu CNS a k depresivním účinkům na dechová centra. Dýchání při intoxikaci je hluboké a bradypnoické (pomalá dechová frekvence). V takovém případě hrozí riziko zvracení a následné aspirace zvratků do dýchacích cest s následnou pneumonií. Dochází také ke kardiodepresivním účinkům, tedy k hypotenzi, bradykardii, dále pak ke svalové ochablosti, hypotermii, křečím a zpomalené peristaltice. Užití těchto látek vede k mióze – zúžení zornic, které jsou až špendlíkové velikosti a reagují na osvit. (43)

Nejsilnějším opioidem je karfentanil, který má 10 000x silnější analgetický účinek než morfin. Vzhledem k tomuto enormně silnému účinku se nepoužívá v humánní medicíně, nýbrž například k imobilizaci velkých zvířat – slonů, nosorožců, apod.

5.3.4 Myorelaxancia

Periferní myorelaxancia působí na presynaptickém nervového zakončení nebo na postsynaptické membráně nervosvalové ploténky, tudíž nemají vliv na CNS. Používají se v medicíně jako pomocná léčiva při celkové anestezii v chirurgii, krátce působící myorelaxancia (suxamethonium, rocuronium) se používají u endotracheální intubace, urgentní endoskopie, laryngoskopie, apod.

Nežádoucími účinky může být bronchokonstrikce, hypotenze, bradykardie, respirační paralýza při intoxikaci, maligní hypertermie. Myorelaxancia lze dělit na depolarizující, tedy na agonisty acetylcholinu, které jsou rezistentní vůči působení acetylcholinesterázy, dále jen „ACHE“ (suxamethonium) a na nedepolarizující, kompetitivní antagonisy acetylcholinu, dále jen „ACH“ – rocuronium, atrakurium, pankuronium, apod., po jejichž předávkování je účinné antidotum syntostigmin (neostigmin). (46)

5.4 Bioregulátory

Přirozeně se vyskytují v lidském těle, jakožto organické sloučeniny, které regulují řadu orgánových funkcí, kupříkladu tepovou frekvenci, krevní tlak, termoregulaci, dýchání, ale i spánek. Mimo jiné ovlivňují prožívání emocí a náladu člověka. Účinek je krátkodobý, nicméně s rychlým nástupem. Přestože se potenciálně jedná o neletální chemické zbraně, je zde riziko jejich zneužití při teroristických činech, což by mohlo vést k domněnce použití letální chemické zbraně. Bioregulátory mohou pronikat do těla různými způsoby a v závislosti na dávce účinkovat na lidský organismus. Nejrizikovější jsou inhalační otravy, které mohou skončit i smrtí. (31)

V těle homoiotermních živočichů se nachází odhadem asi 10 000 aktivních bioregulátorů různých chemických struktur a funkcí. Bylo zjištěno, že mnohé z nich obsahují strukturní fragmenty, které mají stejnou aktivitu jako původní bioregulátory a mohou být použity jako výchozí materiály pro syntézu analogů. Počty sloučenin tohoto typu se neustále zvyšují, některé z nich mohou mít toxicitu srovnatelnou s nervově paralytickými látkami.

První myšlenka na vývoj tohoto druhu zbraní se objevila již v americkém centru pro vývoj biologických zbraní ve Fort Detrick. Pro nevhodné a nedostatečné technologie této doby, byla realizace tohoto vývoje takřka nemožná. Zdá se, že vysoká pozornost byla bioregulátorům jako biochemickým či hormonálním zbraním věnovaná v některých zemích v 80. letech 20. století.

V dnešní době existuje již celá řada bioregulátorů připravených moderními biotechnologiemi. Vědecké týmy po celém světě provádějí zpravidla farmaceutické výzkumy s těmito potenciálními nesmrtícími zbraněmi. Zatímco dřívější výzkum byl omezen na přírodní zdroje, rozsáhlé možnosti dnešního průmyslu zvyšují riziko použití těchto látek jako teroristických zbraní. (36)

5.4.1 Endorfiny

Jedná se o peptidy s malým řetězcem aktivující opiatové receptory. Dochází tak k vytváření pocitů pohody a zvýšení tolerance vůči bolesti. Ve srovnání s morfinem mají stonásobný až tisícinásobný účinek. Endorfiny lze rozložit na malé fragmenty

(oligomery), které jsou stále aktivní a snadněji procházejí přes hematoencefalickou bariéru. Vysoká aktivita a specifita činí endorfiny atraktivními z klinického hlediska, ale většina z této skupiny bioregulatorů jsou aktivní pouze tehdy, jsou-li injektovány do krve nebo mozkomíšního moku. Endorfiny také zvyšují přirozenou toxicitu lymfocytů a makrofágů vůči nádorovým buňkám, mohou se také podílet na regulaci glukózy. (3)

5.4.2 Látka P

Látka P neboli neurokinin-1 (v překladu prášek - toto označení vzniklo již v raných studiích, kde se používaly práškové extrakty z koňského mozku a střev) spadá do skupiny proteinů tachykininů a je zodpovědný za řadu excitačních účinků na centrální i periferní nervy. Stahuje hladké svaly, průdušky a zvyšuje propustnost kapilár. Když se uvolní z aferentních nervů, může způsobit neurogenní zánětlivou reakci. Klinické projevy spočívají v hypotenzi s následnou ztrátou vědomí. (3)

5.4.3 Endoteliny

Jedná se o vysoce účinné peptidy s vazokonstrikčním účinkem. Poprvé byl izolován endotelin ze supernatantu prasečích endoteliálních buněk. Jednotlivé endoteliny mohou mít různé fyziologické nebo patofyziologické role v různých cílových tkáních. Endoteliny stimulují kontrakci mnoha hladkých svalů včetně krevních cév, močového měchýře a střeva. Mnoho studií dokazuje, že tato skupina bioregulatorů je odpovědná za kardiovaskulární onemocnění, dále jen „KVS“ onemocnění – hypertenzi, srdeční selhání či aterosklerózu. Endotelin také hraje důležitou roli v homeostatické hemodynamické rovnováze. Endoteliny jsou silné koronární konstriktory a mohou způsobit zástavu oběhu během několika minut. (3)

5.4.4 Bradykinin

Snižuje krevní tlak dilatací krevních cév. Jedná se také o jednu z nejúčinnějších látek způsobujících bolest. Způsobuje těžkou hypotenzi a kontrakci hladkého svalstva. Důležitá je také jeho role v dráhách bolesti a zánětu. Zvyšuje průtok krve a permeabilitu kapilár. (3)

5.4.5 Vasopressin

Tento protein, který lze nazvat antidiuretickým hormonem, zlepšuje paměť a kapacitu učení, snižuje tlak v plicních tepnách a snižuje aktivitu reninu. Reguluje osmotický tlak v tělesných tekutinách, má přímý antidiuretický účinek na ledviny. Způsobuje také vazokonstrikci v periferních cévách. (3)

5.4.6 Enkefaliny

Tyto sloučeniny tvoří základ pro tělu vlastní mechanismy boje proti bolesti. Jedná se o relativně slabá analgetika, která aktivují všechny opioidní receptory. (3)

5.4.7 Neurotensin

Jedná se o peptid izolovaný z hovězího hypotalamu. Způsobuje hypotenzi u krys a jeho účinky na hladké svaly zahrnují také relaxaci krysího dvanáctníku a kontrakci ilea či dělohy. Bylo zjištěno, že určité oblasti zapojené do funkce paměti v mozcích pacientů s Alzheimerovou chorobou mají nedostatek neurotensinu. Tento peptid se také může podílet na patofyziologii Parkinsonovy choroby či schizofrenie. (3)

5.5 Malodoranty

Jsou chemické látky, které jsou typické pro svůj odporný až nesnesitelný zápach, vnímaný nejen člověkem, ale i dalšími savci. Jsou produkovány živočichy a některými druhy rostlin za účelem obrany před ostatními predátory. Mnohé z nich lze připravit v dnešní době v laboratořích, například kyselinu máselnou, thioly, mrtvolné jedy, isonitrily, apod. (41)

6 ZPŮSOBY DETEKCE CHEMICKÝCH LÁTEK

Mnoho válek v historii, kde byly použity chemické látky, vedly k enormním ztrátám na lidských životech či k poškození zdraví. Metody detekce a kontrola přítomnosti BCHL vznikly za účelem ochrany života a zdraví nejen vojáků, ale také civilního obyvatelstva. Hlavním cílem detekce je včasné zajištění přítomnosti nebezpečné látky, potom následuje stanovení jejího množství (koncentrace) a případně identifikace konkrétní chemické látky. Tyto důležité kroky jsou nezbytnou součástí varování s následným provedením ochranných opatření. S narůstajícím zájmem o vznik nových chemických látek se také zdokonalují metody detekce a kontroly.

Historicky první metody detekce chemických látek byly založené na jednoduchých, ale účinných prostředcích jako jsou detekční prášky, papírky, pásky a trubičky. Postupně se začaly objevovat i technicky vyspělé instrumentální techniky a přístroje. (22, 45)

6.1 Detekční prášky

První detekční prášky byly vynalezeny v Rakousku-Uhersku a v Německu za 1. světové války. Známy je například prášek ke zjišťování yperitu, založený na hlince impregnované azobarvivem (Sudan III). V Československé republice byl později zaveden prášek, jehož růžové zbarvení se při kontaktu s lipofilními látkami mění na oranžové až červené. Princip těchto prášků se využívá do dnešní doby. (45)

6.2 Detekční papírky a pásky

Kromě prášku se začaly k detekci BCHL používat také detekční papírky. Princip spočíval na zviditelnění drobných kapek u málo těkavých látek nebo na různých selektivních barevných reakcích s látkami v plynném stavu. V naší republice se vyrábějí a standardně používají pásky PP-3 (CALID-3) a osobní detektor DETEHIT.

Pásky PP-3 jsou určeny k detekci kapek a kapalného aerosolu BCHL, které poskytují charakteristické zbarvení - nervově paralytické látky typu G (soman, sarin) žluté, látky typu V olivově zelené a yperit červené.

Pásky lze použít i pro kontrolu kontaminace vozidel, povrchu předmětů, kdy metodou otírání zjišťujeme přítomnost chemických látek. (45)

6.3 Detekční trubičky

V roce 1919 byl patentován detektor ke zjišťování přítomnosti oxidu uhelnatého, považovaný za předchůdce současných detekčních trubiček. S postupem času se detekční trubičky zdokonalovaly i v jiných oblastech, včetně vojenství. Ve 30. letech 20. století vznikla první detekční trubička k průkazu přítomnosti yperitu, obsahující nosič, na němž docházelo k sorpci yperitových par a k barevné reakci s roztokem činidla v ampulce.

Nejen chemická činidla, ale také materiál používaný do detekčních trubiček se dočkal řady inovací. V minulosti se využívaly sorbenty křemeliny, celulózy, skelné vaty, apod., avšak později se začal používat silikagel, jakožto univerzální sorbent. Tento sorbent má výborné sorpční vlastnosti a zároveň dokáže ukotvit chemická činidla.

Dnešní současné trubičky se příliš neliší od těch původních. Jedná se o skleněnou trubici naplněnou indikační vrstvou ze sorbentu impregnovaného analytickým činidlem, případně s ampulkou naplněnou detekčním činidlem, která se rozdrtí pomocí speciálního hrotu.

Dnešní detekční trubičky jsou obvykle součástí různých chemických průkazníků či analytických souprav. Pro chemický průzkum v Armádě ČR se například používá chemický průkazník CHP-71 a jeho modernější verze CHP-5, která má řadu nových funkcí a doplňků. Součástí výbavy inspektorů Organizace pro zákaz chemických zbraní je souprava OR1-217 pro detekci BChL. (45)

6.4 Automatické přístroje chemického průzkumu

Historickým představitelem je automatický signalizátor GO-27, který byl využit do všech bojových obrněných vozidel AČR, kde sloužil primárně k varování osádky a k její ochraně.

Jedná se o nejsložitější přístroje, které jsou používány k detekci chemických toxických látek. V současnosti představují základní prostředky chemických průzkumů, ale i přesto

jsou vhodným způsobem doplněny jednoduchými prostředky, které jsou zmiňované výše. Například automatický signalizátor GSA-12 se používá k detekci nervově paralytických látek. (45)

6.5 Polní přenosné chemické laboratoře a laboratorní soupravy

Jsou určeny k provádění chemické kontroly v terénu, jsou však schopny plnit i další speciální analytické úkoly. Příkladem je československá armádní přenosná chemická laboratoř PCHL-54, později doplněna laboratoří PCHL-75 a nahrazena laboratoří PCHL-90. Pro ochranu obyvatelstva byla vyvinuta chemická laboratoř PPCHL-CO, kterou používají HZS krajů nebo Institut ochrany obyvatelstva. HZS disponuje i PCHL-75 a PCHL-90.

Laboratorní soupravy slouží k chemické kontrole, která navazuje na chemický průzkum, k odběru vzorků a částečně i k jejich identifikaci. Identifikační soupravu HazCat používají například HZS krajů a Institut ochrany obyvatelstva. (45)

7 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíl 1 – Přiblížit problematiku látek k potlačování nepokojů v souvislosti s Úmluvou o zákazu chemických zbraní

Cíl 2 – Vytvořit tabulky pro kritické zhodnocení látek k potlačování nepokojů.

Cíl 3 – Experimentálně ověřit, zda běžně používaná detekční trubička na dusíkový yperit umožňuje spolehlivou detekci dráždivé látky CR.

Cíl 4 – Zjistit míru povědomí o látkách k potlačování nepokojů mezi studenty ČVUT.

Cíl 5 – Provést rozhovory s odborníky na neurofarmakologii a na základě získaných poznatků navrhnout nové potenciální látky k potlačování nepokojů či látky schopné zneschopnění.

Hypotéza 1 – Detekční trubička na dusíkový yperit prokazatelně detekuje dráždivou látku CR.

Hypotéza 2 – Obor neurologie je významným zdrojem poznatků o zneschopňujících látkách, tudíž rozhovory s odborníky by mohly vést k vytipování nových potenciálních látek k potlačování nepokojů.

Hypotéza 3 – Informovanost studentů ČVUT o látkách k potlačování nepokojů je na podobné úrovni jako u jiných odborníků zabývajících se touto problematikou.

8 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje “chemickou zbraň” a “toxickou chemickou látku”. Chemické zbraně jsou toxické chemické látky a jejich prekurzory s výjimkou těch, které nejsou určeny pro účely nezakázané touto Úmluvou, pokud druhy a množství odpovídají těmto účelům. Toxickou chemickou látkou je jakákoliv chemická látka, která může svým chemickým působením na živé procesy zapříčinit smrt, dočasné zneschopnění nebo trvalou újmu na zdraví lidí, ale také zvířat. (41)

Část, která popisuje toxickou chemickou látku, říká, že takováto chemická látka může svým působením na živé organismy zapříčinit dočasné zneschopnění lidí nebo zvířat. Z této definice můžeme vyvodit, že popisujeme látky, které vedou k dočasnému zneschopnění, aniž by vyvolaly trvalou újmu na zdraví. Díky tomuto poznatku můžeme do této definice zařadit také látky k potlačování nepokojů, neboť jejich účinky jsou považovány za reverzibilní, tedy pominou bez následků. (41)

Ačkoliv Úmluva definuje látky k potlačování nepokojů, nedefinuje zneschopňující chemické látky. Obecně je známo, že zneschopňující látky vedou k vyřazení jednotlivců, kteří nejsou schopni koordinovaného fyzického pohybu či psychického úsilí po určitou dobu po expozici. Jak látky k potlačování nepokojů, tak zneschopňující látky mají účinky reverzibilní, ačkoliv je popisována určitá odlišnost účinků u obou skupin. Ve srovnání s látkami k potlačování nepokojů jsou zneschopňující látky účinnější a mají tedy i vážnější následky. Jistou bezpečnost těchto látek dokládá fakt, že tyto látky jsou vnitrostátními orgány považovány za natolik bezpečné a mohou být použity k potlačování nepokojů. (41)

Například Švýcarsko zastává stanovisko, že hranice mezi těmito dvěma skupinami látek je těžce definovatelná a upozorňuje na možnost vzájemné provázanosti. (41)

Úmluva definuje látky k potlačování nepokojů jako: “jakoukoli chemickou látku, která není uvedena v seznamu a která je schopna u lidí rychle vyvolat podráždění smyslových orgánů nebo ochromující fyzické účinky, které mizí během krátké doby po skončení expozice.” Jelikož se na tyto látky vztahuje Úmluva, tak se na ně také vztahují limity jejich použití. Pro zneschopňující chemické látky lze využít limity stanovené kritériem

všeobecného účelu, zatímco na látky k potlačování nepokojů se vztahují speciální opatření, která jsou nad rámec tohoto ustanovení. (41)

Příkladem pro pochopení této problematiky může být článek I odstavce 5, který popisuje, že každý smluvní stát se zavazuje, že látky k potlačování nepokojů nepoužije jako bojové prostředky. Na druhou stranu ale Úmluva povoluje použití “toxických chemických látek” pro udržování veřejného pořádku včetně vnitrostátního potlačování nepokojů. Tento zmiňovaný účel je přesněji zmiňován v článku II odstavce 9 písmena d. Není možné však popřít ten fakt, že by se pod “udržováním veřejného pořádku” nemohly vyskytovat i jiné účely než vnitrostátní potlačování nepokojů, které by použití “toxických chemických látek” mohly ospravedlnit. (41)

Již dříve zmiňované Švýcarsko propaguje názor, že pro účely udržování veřejného pořádku by neměly být používány zneschopňující chemické látky, jelikož jejich toxicita vede k vážným účinkům na životní procesy. (41)

Termín “účely udržování veřejného pořádku” není v obsahu Úmluvy nezbytně omezen na vnitrostátní účely udržování veřejného pořádku, a tak se touto skutečností rozrůstají na mezinárodní úroveň. (41)

Jestliže vojenské složky provádějí akce v souvislosti s mírovými operacemi, tak se nejedná o “metodu války”, obzvláště když jsou určeny k udržení veřejného pořádku. Tento typ akcí může být zvažován k ustanovení “udržování veřejného pořádku”, pakliže jsou legitimní dle mezinárodního práva. V takovém případě se musí pozornost směřovat k tomu, že druh a množství látky určených k potlačování nepokojů bude vždy korespondovat s cíli, smyslem či účelem Úmluvy. Tyto účely však nesmí být použity proti ostatním vojskům. (41)

Úmluva definuje jasná opatření, týkající se látek k potlačování nepokojů. Článek III odstavce 1 písmena e) zmiňuje, že každý smluvní stát bude deklarovat každou chemickou látku určenou pro tento účel. Článek II odstavce 1 písmena a) říká, že druh a množství “toxické chemické látky”, kterou smluvní státy skladují pro účely udržování veřejného pořádku, musí být s tímto účelem v souladu. (41)

Bylo by jistě vhodné, aby i pro zneschopňující chemické látky byla určena jasná opatření, protože také spadají do skupiny “toxických chemických látek”. Látky využitelné pro účely veřejného pořádku i zneschopňující chemické látky by tak neměly být označovány jako “neletální”, neboť toxicita závisí vždy na více faktorech, včetně množství konkrétní látky, a proto se někdy označují jako “méně letální” látky. (41)

9 METODIKA

9.1 Dotazníkové šetření

Pro tuto práci byla vzhledem k její povaze zvolena metoda dotazování vybraného vzorku respondentů. Administrace byla vytvořena záměrně pro všechny dílčí skupiny stejná. Kvůli nepříznivé epidemiologické situaci při sběru dat byla zvolena realizace šetření formou on-line formuláře skrze platformu survio.com. Samotný dotazník měl část vstupní, kde je pod názvem dotazníku zmíněn název kvalifikační práce a k čemu data poslouží, poděkování všem respondentům za spolupráci. Otázky jsou nejen faktografické, ale také zjišťovací. Škály otázek jsou pouze verbálního charakteru a při volbě druhu otázek byly zahrnuty jak uzavřené otázky s možností výběru jedné i více alternativ, tak také otevřené pro příležitost vyjádřit vlastní stanoviska individuálních účastníků.

Použití dotazníkové techniky bylo uplatněno pro studenty ČVUT – Fakulty biomedicínského inženýrství pro obory bakalářské (studijní programy Bezpečnost a ochrana obyvatelstva, Plánování a řízení krizových situací), magisterské (Civilní nouzové plánování) i doktorské (Civilní nouzová připravenost). Tyto anonymní dotazníky ověřují znalosti studijních programů se zaměřením na problematiku současnosti a perspektiv látek k potlačování nepokojů a zároveň slouží k vyjádření vlastních postojů a názorů na ni.

Sběr dat probíhal od 15. března 2022 do 13. května 2022. Získaná data byla popsána a zpracována do grafů (viz výsledky dotazníkového šetření) pomocí programu survio.com.

9.2 Detekční trubičky

V práci byly použity detekční trubičky pro dráždivou látku CR, jejichž výrobcem je česká společnost Oritest, s cílem přiblížit možnosti detekce této látky při jejím případném použití/zneužití proti civilnímu obyvatelstvu či při udržování veřejného pořádku. Za důležitou část metodiky považujeme detailnější popis fungování detekčních trubiček.

Detekční trubičky se využívají zpravidla pro chemický průzkum a jejich primárním úkolem je zjišťování toxických a cizorodých látek. Detekční trubička se skládá z obalové trubice (skleněná nebo výjimečně plastová), která obsahuje indikační náplň a tělíska sloužící k rozvádění kontaminovaného vzduchu. Tato tělíska mohou být nejen skleněné hranolky, ale také polyethylenové hvězdičky či perforované porcelánové i plastové vložky. Detekční trubičky obsahují i těsnicí komponenty jako jsou kovové sítky nebo tampony z interních pružných materiálů. Některé typy detekčních trubiček obsahují skleněné ampulky s detekčními roztoky, případně další pomocné prvky jako jsou ocelové pružinky, tepelné spirály nebo ohřívací tělíska. (32)

Různé druhy adsorbentů a nosičů se používají jako náplň těchto trubiček. Adsorbent slouží k adsorpci plynů a par a jedná se o pevný zrněný materiál, který se dá také použít jako nosič pro chromogenní činidla nebo výše zmiňované detekční roztoky. Samotný průběh detekce je ovlivněn několika faktory, například druhem použitého materiálu, způsobem jeho uložení v trubičce nebo velikostí a nepravidelností zrn. (32)

Univerzální náplň pro detekční trubičky je silikagel, popřípadě se používá drcené sklo, celulóza, pemza, skelná vata, zeolity, porcelán, apod. Použitý materiál však musí splňovat specifické podmínky, a to především – nesmí měnit své chemicko-fyzikální vlastnosti při průchodu vzduchu nebo páry, dále pak musí být inertní vůči materiálu trubice. Nejen dostatečná adsorbční kapacita použitých adsorbentů je další důležitou podmínkou, ale také nesmí být ovlivněna reakce chromogenních činidel s analyzovanou látkou. (32)

Detekční trubičky využívají barvené reakce viditelné pouhým okem. Mohou to být neutralizační reakce založené na změně zbarvení acidobazických indikátorů, oxidačně-redukční reakce, srážecí reakce, komplexotvorné reakce nebo reakce organických činidel.

V detekčních trubičkách nemusí probíhat pouze jedna reakce, ale i celý soubor reakcí. Detekční trubičky by měly mít dostatečnou citlivost a rychlost barevné změny, škodlivina v ovzduší by měla být zjištěna dříve, než dojde k toxickým projevům. (32)

Vyhodnocení detekčních trubiček lze provést podle délky barevné zóny (tzv. lineární trubičky), podle intenzity zabarvení indikační vrstvy nebo využitím obou způsobů zároveň. Pro vyhodnocení intenzity zabarvení indikační vrstvy se použije etalon. (32)

9.2.1 Detekční trubičky pro dráždivou látku CR

V této podkapitole jsou popsány základní parametry detekčních trubiček, které našly využití pro detekci dráždivé látky CR.

9.2.1.1 Detekční trubička pro CR

Určení: Látka CR

Kód: DT-27

Označení: 2 bílé pruhy, dvě tečky

Citlivost: 0,1 mg.m⁻³

Zdvihy: 30 zdvihů ruční pumpou (nebo 3 litry)

Zabarvení: bílé (nažloutlé) -> červeno fialová

Reakce: kopulační reakce, kdy látka CR působí jako diazotační činidlo. Vzniklá diazoniová sůl reaguje s Bratton-Marshallovým činidlem na příslušné azobarvivo.

Popis: Detekční trubička obsahuje indikační vrstvu a ampulku s detekčním roztokem. Indikační vrstva je tvořena aktivovaným silikagelem impregnovaným dusitanem sodným. Detekční roztok obsahuje N-(1-naphthyl)-ethylendiamin hydrochlorid ve směsi pyridinu s 20% kyselinou chlorovodíkovou.

Samotná detekce: Proveďte se předepsaný počet zdvihů (1 zdvih = 100 ml vzduchu), ampulka se rozbije a její obsah se protřepe na vrstvu. Zabarvení se porovná s etanolem.

Selektivita: Tato reakce je specifická pro látku CR

Teplota: 5-50 °C

Vlhkost: Voda je obsažená v analytického systému (32)

9.2.1.2 Detekční trubička pro dusíkový yperit HN

V rámci diplomové práce byla pro detekci dráždivé látky CR ověřena detekční trubička pro dusíkový yperit HN.

Kód: PT-37 (TT-16)

Označení: 3 žluté proužky

Citlivost: 1 mg.m⁻³ pro HN-3

Zdvihy: 30 zdvihů

Zabarvení: žlutá -> oranžová

Reakce: Reakce s Dragendorffovým činidlem

Popis: Trubička obsahuje indikační vrstvu a ampulku s detekčním roztokem.

Indikační vrstva je tvořena aktivovaným silikagelem a detekční roztok obsahuje Dragendorffovo činidlo.

Použití: Provede se předepsaný počet zdvihů (nebo ekvivalentní objem vzduchu), rozbije se ampulka a její obsah se setřepe na indikační vrstvu. Zabarvení této vrstvy se porovná s etalonem.

Selektivita: Trubičkou lze prokazovat všechny typy dusíkových yperitů (HN-1, HN-2, HN-3). Z ostatních BCHL podobně reagují: BZ, CR, VX, GP, GA, fencyklidin, heterocyklické aminy, apod.

Rušivé vlivy: Rušivě působí alkaloidy, aminy a jiné dusíkaté látky.

Teplota: 0-40 °C

Vlhkost: Nemá vliv na citlivost detekce (32)

9.3 Rozhovory s odborníky – neurofarmakology

V rámci diplomové práce byly provedeny strukturované rozhovory s odborníky na neurofarmakologii, což je obor, v němž se předpokládá nalezení nových potenciálních látek k potlačování nepokojů, popřípadě pro jejich zneužití k teroristickým účelům.

K dosažení cílů diplomové práce byla použita metoda strukturovaného rozhovoru, tedy kvalitativní výzkumné šetření, které bylo cílené na odborníky, zabývající se problematikou, jíž se zabývá i diplomové práce.

Rozhovor patří mezi nejobtížnější, avšak současně nejvýhodnější metody pro získání kvalitativních dat, protože je prováděný s určitým cílem za účelem výzkumné studie. Nejenže rozhovor zachycuje fakta, ale také umožňuje hlouběji proniknout do postojů respondentů.

Výsledkem tohoto rozhovoru mělo být zjištění stavu informovanosti lékařů o Úmluvě o zákazu chemických zbraní, o použití/zneužití vybraných látek a také návrh, které látky využívané v oblasti neurofarmakologie by mohly být potenciálně použity k potlačování nepokojů.

9.3.1 Výběr výzkumného vzorku

Kritériem pro výběr vhodných respondentů pro rozhovory byly jejich předpokládané zkušenosti s látkami k potlačování nepokojů. Rozhovory byly primárně cíleny na neurology, toxikology a další odborníky zabývající se touto problematikou. Mailem byly osloveny všechny fakultní nemocnice v České republice, nicméně o spolupráci měla zájem pouze Fakultní nemocnice Plzeň. Dále pak byli osloveni příslušníci zdravotnické záchranné služby a hasičské záchranné služby Plzeňského kraje, dále jen „ZZSPK“ a „HZSPK“.

Kvalitativní výzkumné šetření o 11 otázkách nebylo možné provést kvůli pandemii Covid-19 osobně, proto byly odeslány vybraným respondentům formuláře prostřednictvím aplikace „Google formuláře“ s otevřenými otázkami s možnostmi vyjádření vlastních postojů a zkušeností s touto problematikou.

9.3.2 Vybraní respondenti

Tabulka č. 2 obsahuje některé údaje o respondentech, kteří spolupracovali na této části diplomové práce.

Označení respondenta	Pohlaví	Funkce	Instituce	Doba zaměstnání
Respondent č. 1	Žena	Lékařka	ZZSPK	7 let
Respondent č. 2	Muž	Příslušník HZS	HZSPK	15 let
Respondent č. 3	Muž	Lékař – neurolog	FN Plzeň	17 let
Respondent č. 4	Muž	Toxikolog	FN Plzeň	23 let
Respondent č. 5	Žena	Lékařka – neuroložka	FN Plzeň	7 let

Tabulka č. 2 – Respondenti rozhovoru

9.4 Analytické tabulky pro kritické zhodnocení chemických látek

Dále bylo provedeno kritické zhodnocení vybraných látek k potlačování nepokojů, které byly seřazeny do tabulek dle různých kritérií. Byly vytipovány látky s nejsilnějším/nejslabším účinkem, s nejobtížnější/nejjednodušší detekcí, apod. s cílem odhadnout jakou hrozbu pro civilní obyvatelstvo ve velkém měřítku mohou tyto látky představovat. Pokud by se vybrané látky použily a rozšířily mezi civilní obyvatelstvo, mohly by představovat významný problém, jak z pohledu veřejného zdraví, tak lékařské reakce na intoxikace.

Tato metoda sběru dat umožňuje objektivnější hodnocení nových potenciálních hrozeb, stejně jako průběžné přehodnocování již existujících hrozeb. Použití této metody stanovení priorit by mohlo poskytnout pozornost na činnosti sloužící k odhalování chemického terorismu či bioterorismu (bioregulátory) a reakcí na něj.

Pro sběr dat byl využit například veřejnosti dostupný program Cameo chemicals.

9.5 Tvorba edukačních videí

Jako učební pomůcka byla vytvořena krátká dvouminutová edukační videa pro snadnější pochopení mechanismu účinku látek zařazených do diplomové práce. Tato videa s vlastními obrázky a autorovým mluveným komentářem byla vytvořena prostřednictvím aplikace Adobe Fresco a mluvený komentář prostřednictvím aplikace “Diktafon” v aplikaci pro IOS.

10 VÝSLEDKY

10.1 Experimentální část s detekčními trubičkami

10.1.1 Cíl experimentu

Prokázání možnosti detekce látky CR pomocí detekční trubičky PT-37 (TT-16) primárně určenou pro detekci všech typů dusíkových yperitů v ovzduší, a pomocí detekční trubičky určené pro detekci dusíkových yperitů ve vodě a v roztocích.

10.1.2 Chemikálie

Při tomto experimentu byl použit roztok látky CR v methanolu o koncentraci 2mg/ml.

10.1.3 Pracovní postup experimentu

Pro experiment byly použity detekční trubičky pro detekci dusíkatého yperitu (obrázek č. 1). Byl připraven roztok látky CR o koncentraci 2mg/ml metanolu (obrázek č. 3). Následně byla připravena detekční trubička se třemi žlutými proužky pro dusíkový yperit PT-37, a to otevřením (odlomením obou konců) pomocí otevírače trubiček a ampulek (obrázek č. 4). Pomocí pipety bylo do detekční trubičky dávkováno 30 μ l zkušební roztoku (obrázek č. 5). Trubička byla vložena do ručního nasávacího zařízení UNIVERSAL a bylo provedeno celkem 10 zdvihů – tím byly vytvořeny podobné podmínky jako při odběru aerosolu z ovzduší (obrázek č. 6). Následně byla rozbita ampulka s detekčním roztokem (Dragendorffovo činidlo) uvnitř detekční trubičky (obrázek č. 7) pomocí otevírače trubiček a ampulek (obrázek č. 4). Obsah trubičky se setřepal na indikační vrstvu, jejíž zabarvení bylo pozorováno vizuálně - pouhým okem (obrázek č. 9).

Dalším krokem bylo testování trubičky DTV-5 pro zjišťování dusíkových yperitů a alkaloidů ve vodě a roztocích. Připravená trubička (po obou stranách odlomená) se ponořila do roztoku látky CR o koncentraci 2mg/ml methanolu, jímž se nasýtila celá indikační vrstva. Poté se rozdrtila ampulka s činidlem (Dragendorffovo činidlo), které se setřepalo na vrstvu, a byla pozorována změna jejího zabarvení.

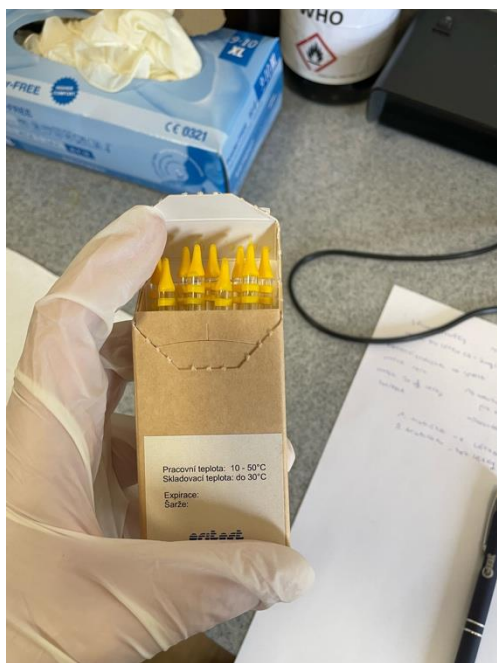
10.1.4 Výsledky experimentu

Na obrázku č. 9 lze pozorovat změnu zabarvení indikační vrstvy ze žluté na oranžovou, což signalizuje přítomnost látky CR. Pro porovnání je na obrázku č. 8 i detekční trubička exponovaná pouze methanolem, kdy se barva vrstvy nezměnila a zůstává tedy žlutá. Je tedy patrné, že k dobře viditelnému zabarvení indikační vrstvy došlo při dávce 60 µg látky CR, což by při odběru jejího aerosolu z ovzduší odpovídalo koncentraci 60 mg/m³ (při odběru 1000 ml vzduchu).

Dále bylo dokázáno, že látka CR je dobře detekovatelná i pomocí trubičky pro analýzu vody a roztoků.

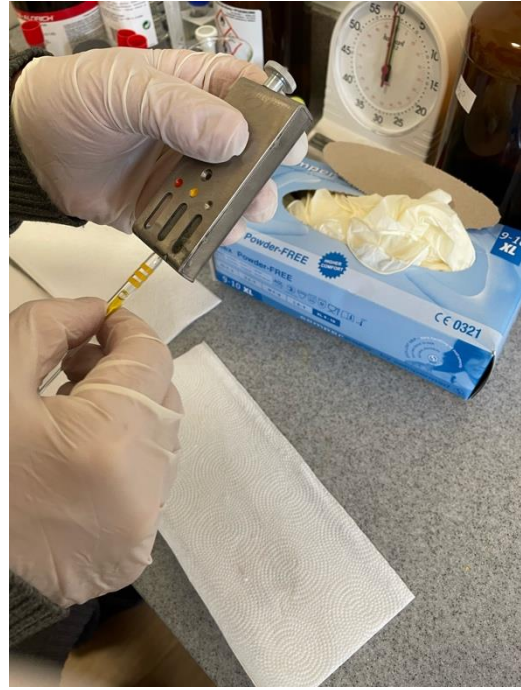
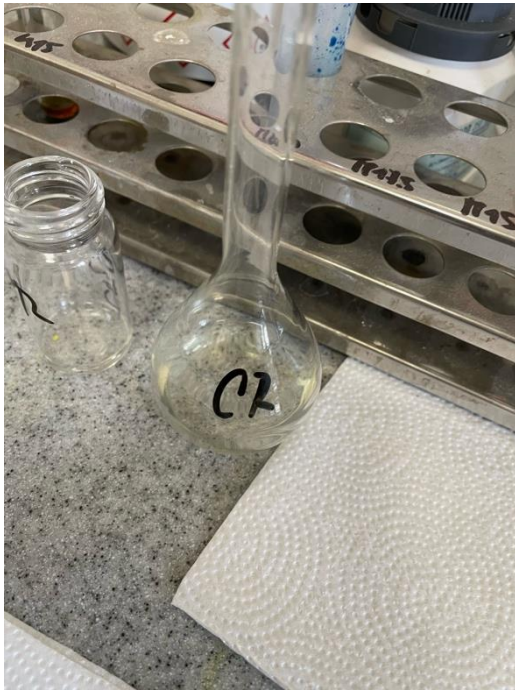
10.1.5 Závěr experimentu

Výsledky prokázaly, že detekční trubičky PT-37 a DTV-5 pro dusíkové yperity lze využít i v praxi při detekci látky CR, a to nejen z ovzduší, ale také ze zamořené vody a jiných roztoků. Za nevýhodu lze považovat, že k barevné odezvě u těchto typů trubiček dochází i v přítomnosti látek, které nemají charakter BCHL – alkaloidy, heterocyklické aminy apod.

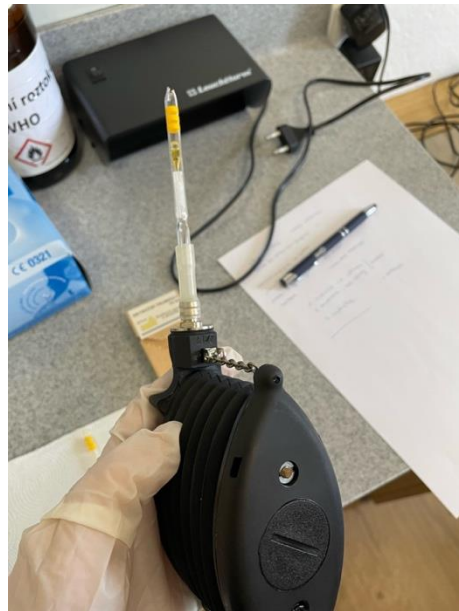


Obrázek č. 1 vlevo - Snímek detekční trubičky DTV-5 pro analýzu vody a roztoků, zdroj: vlastní

Obrázek č. 2 vpravo balení se základními informacemi k trubičkám, zdroj: vlastní



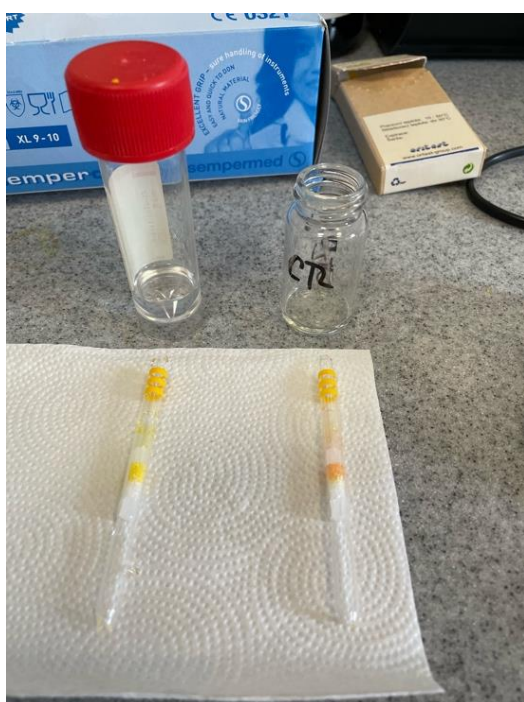
Obrázek č. 3 vlevo - Připravený chemický roztok určený k experimentu, zdroj: vlastní
 Obrázek č. 4 vpravo připravení trubičky (odlomení na obou stranách), zdroj: vlastní



Obrázek č. 5 vlevo - Pomocí nasávače (pipety) dopravený roztok do trubičky, zdroj: vlastní
 Obrázek č. 6 vpravo ruční nasávací zařízení UNIVERSAL - provedení 10 zdvihů, zdroj: vlastní



Obrázek č. 7 Detail na ampulku s detekčním roztokem, zdroj: vlastní



Obrázek č. 8 vlevo-trubička vlevo s methanolem-žluté zabarvení indikační vrstvy, trubička vpravo s roztokem látky CR – oranžové zabarvení, zdroj: vlastní

Obrázek č. 9 – detailní záběr na prokázání přítomnosti látky CR, zdroj: vlastní

10.2 Kritické zhodnocení jednotlivých skupin v tabulkách

10.2.1 Dráždivé látky

Pro látky dráždivé CN, CR, CS, DA, DM a kapsaicin (OC) byly vytvořeny 3 analytické tabulky. Tabulka č. 3 se zaměřuje na dráždivost lidského oka, konkrétněji popisuje práh citlivosti, nesnesitelnou koncentraci a letální koncentraci po 10 minutové expozici. Tabulka č. 4 uvádí letální dávky (LD₅₀) u myši, kterým byla vpravena chemická látka intravenózním způsobem. Poslední tabulka č. 5 je zaměřena na stálost dráždivých látek v terénu, jejich specifický zápach (pro subjektivní detekci), klinické příznaky intoxikace a první pomoc.

Dráždivost lidského oka				
Látka	Nástup/akce	Prahová koncentrace (mg/m ³)	Nesnesitelná koncentrace (mg/m ³)	10 minutová expozice letální koncentrace (mg/m ³)
CN	Bezprostředně	0,3-1,0	5,0-20,0	850
CR	Bezprostředně	0,001	1,0	10. 000
CS	Bezprostředně	0,05-0,1	2,0-5,0	2.500
DM	Rychlý	0,04-0,06	1,0-5,0	650
OC	Rychlý	-	-	-

Tabulka č. 3 Dráždivost lidského oka, zdroj: Salem, 2014

Intravenózní smrtelná dávka pro myši	
Látka	Dávka LD₅₀ mg/kg
CS	48
CR	37
CN	81
Capsaicin	0,4
DM	35

Tabulka č. 4 Intravenózní smrtelná dávka pro myši, zdroj: Salem, 2014

Dráždivé látky – Stálost a zápach					
Látka	CS	CR	CN	DA	DM
Stálost v terénu (léto/zima)	Dny/ týdny	-	Dny/týdny	5-10 minut	0,5-1 hod
Detekce zápachu	Po pepři	Po pepři	Slabě po fialkách	Bez zápachu	Nevýrazný
První pomoc	Ochranná maska, evakuace z místa, ochrana očí před prudkým světlem, výplachy 1–2 % roztokem NaHCO ₃ , borovou vodou, fyziologickým roztokem, kůži ošetřujeme jako popáleniny	Ochranná maska, evakuace z místa, ochrana očí před prudkým světlem, výplachy 1–2 % roztokem NaHCO ₃ , borovou vodou, fyziologickým roztokem, kůži ošetřujeme jako popálenin	Ochranná maska, evakuace z místa, ochrana očí před prudkým světlem, výplachy 1–2 % roztokem NaHCO ₃ , borovou vodou, fyziologickým roztokem, kůži ošetřujeme jako popálenin	Stejně jako u látky DM	Nasazení ochranné masky a urychlené opuštění zamořeného prostoru, vhodný výplach nosohltanu pitnou vodou, 2–5 % roztokem bikarbonátu sodného 0,5–1 % vodným roztokem taninu nebo borovou vodou, dále dle klinických příznaků - diuretika, kortikoidy, apod.
Klinické příznaky	Bolest hlavy, nauzea, zvracení, průjem, krvácení z nosu, tachykardie, hypertenze Odeznívají do několika minut po opuštění zamořené oblasti	Bolest hlavy, nauzea, zvracení, průjem, krvácení z nosu, tachykardie, hypertenze Odeznívají do několika minut po opuštění zamořené oblast	Bolest hlavy, nauzea, zvracení, průjem, krvácení z nosu, tachykardie, hypertenze Odeznívají do několika minut po opuštění zamořené oblast	Stejně jako u látky DM Odeznívají až po několika hodinách po opuštění zamořené místnosti	Podráždění sliznice nosu, hltanu a hrtanu, nevolnost, nauzea, pálení očí, světloplachost, puchýře Odeznívají jako u látky DA

Tabulka č. 5 Dráždivé látky – Stálost a zápach, zdroje: 46, 32, 21

10.2.2 Vyhodnocení tabulkových údajů pro dráždivé látky

Lakrimátory jsou z hlediska dráždivého účinku účinnější než sternity. Nejúčinnější látkou je látka CR, která vyvolává nepříjemné dráždění již při koncentraci 0,001 mg/m³. Oproti tomu nejúčinnější látkou ze skupinu sternitů je látka DM v koncentraci 0,1 mg/m³.

Podle dostupných údajů lze usoudit, že dráždivé látky jsou schopné již v nepatrných koncentracích vyvolat nepříjemné dráždění, nicméně jsou jen málo toxické. Na dosažení smrtícího účinku by bylo nutné dosáhnout asi 100 000krát vyšší koncentrace ve srovnání s dráždivým účinkem. Hodnota LC₅₀ se pohybuje pro lakrimátory okolo 40.000 – 80.000 mg/m³ a u sternitů mezi 15.000 – 30.000 mg/m³.

Z hlediska stálosti v prostředí jsou účinnější lakrimátory, které jsou za normálních podmínek stále až několik týdnů. Opačně je tomu v hodnocení odeznívání klinických příznaků, kdy v případě lakrimátorů dráždivé účinky odeznívají do několika minut až desítek minut, zatímco u sternitů až do několika hodin po evakuaci ze zamořené oblasti.

Poskytnutí první pomoci se nijak zásadně neliší. Další lékařská terapie se odvíjí od klinických příznaků intoxikace – oxygenoterapie, farmakologická podpora dýchání například Syntophyllinem, podávání analgetik při bolestech, sedativa a hypnotika na uklidnění, kortikoidy a antihistaminika při zánětech s využitím širokospektrých antibiotik.

10.2.3 Psychicky zneschopňující látky

Údaje o látkách psychicky zneschopňujících jsou rozděleny do dvou tabulek. Tabulka č. 6 se zaměřuje na intoxikace látkami LSD a BZ, na jejich dávku způsobující intoxikaci, klinické příznaky intoxikace, první pomoc při intoxikaci a na možnou terapii v rámci lékařské pomoci. Tabulka č. 7 popisuje základní vlastnosti těchto dvou chemických látek, a to vzhled, chuť, rozpustnost, stálost v terénu a smrtelnou dávku na potkanech.

Psychicky zneschopňující látky – intoxikace				
Látka	Dávka (intoxikace)	Příznaky	První pomoc (dále jen „PP“)	Antidota
LSD	60-100 µg p.o.	Akutní porucha myšlenkových procesů, poruchy řeči, nekontrolovatelný smích, halucinace	Zabránit sebepoškození, zranění, observace do doby metabolizace (8-20 hodin)	LSD -25 chlorpromazin (25-100 mg), haloperidol (5 mg i.v.)
BZ látka	6 µg/kg i.m.	2-5 dní (závisí na dávce), tachykardie, zčervenání kůže, vymezení salivace, retence moči, zácpa, mydriáza, vymezení fotoreakce, delirium po 1-1,5 hod po intoxikaci, halucinace, psychomot. neklid	Ochranná maska, opuštění zamořené místnosti, transport do ZZ	Fyzostigmin (2-4 mg i.v. nebo i.m.), diazepam při neklidu, tarcin a 7- MEOTA 30 mg i.v. nebo 60 mg i.m.

Tabulka č. 6 Psychicky zneschopňující látky – intoxikace, zdroje: Bajgar, 2011)

Psychicky zneschopňující látky – vlastnosti					
Látka	Vzhled	Chuť	Rozpustnost	Stálost v terénu	LD 50
LSD - 25	Krystalická látka	Nevýrazná	Ve vodě nebo lihu	Velice nestabilní, rozkládá se i při pokojové teplotě nebo na denním světle	Nízká - pro potkana 320 mg/kg i.v.
BZ látka	Bílá krystalická látka	Lehce nahořklá	Nerzpustná ve vodě (hydrochlorid ano)	Dlouze perzistentní, rozklad při teplotě 170°C, při uskladnění (nádoby z hliníku) až 2 roky při 71°C	Nízká – pro potkana 281 mg/kg i.v.

Tabulka č. 7 Psychicky zneschopňující látky – vlastnosti, zdroje: Bajgar, 2011)

10.2.4 Vyhodnocení tabulkových údajů o psychicky zneschopňujících látkách

Předmětem vojenských výzkumů, které byly prováděny v 60. – 80. letech, byla řada chemických látek – potenciálních zbraní ke zneschopnění nepřítele. Počátkem 60. let byla standardizovaná a průmyslově vyrobena látka BZ, která je uvedena i v seznamu látek kontrolovaných podle Úmluvy. Nicméně pro její negativní vlastnosti – pomalý nástup účinku, nemožnost skrytého rozptýlení, nepředvídatelnost a příliš vysoké riziko úmrtnosti v kontextu ozbrojených vojenských scénářů, byla později vyřazena z arzenálu chemických zbraní NATO, a proto byla koncem 80. let zničena. (14)

Nicméně pro obě látky LSD a BZ existuje účinná ochrana v podobě používání vhodných ochranných prostředků. Z hlediska poskytnutí lékařské první pomoci máme k dispozici léčbu pomocí antidot. Jako problematické vnímáme nepředvídatelné chování intoxikovaného jedince, které se může projevovat silným psychomotorickým neklidem či sebevražednými sklony, kdy podání medikace může být velmi obtížné.

10.2.5 Kalmativa

Pro srovnání kalmativ byly využity celkem dvě tabulky. Byly vybrány látky ze skupiny opiátů a benzodiazepinů, a to fentanyl, morfin, karfentanil a diazepam. Tabulka č. 8 uvádí jejich vzhled, chuť, rozpustnost, intoxikační dávky a smrtelné dávky. Tabulka č. 9 se zabývá problematikou samotné intoxikace, klinickým obrazem, možnostmi první pomoci a terapie antidoty.

Kalmativa – vlastnosti					
Látka	Vzhled	Chuť	Rozpustnost	Intoxikace	Smrtelná dávka
Fentanyl	Bílý krystalický prášek	Hořká chuť bez zápachu	V ethanolu, methanolu	2 µg/kg i.v., 100 µg/kg p.o.	0,25-2 mg
Morfin	Bílý krystalický prášek	-	V ethanolu, methanolu	-	100-400 mg p.o. 30 m.g. s.c.
Karfentanil	Bílý prášek	-	V chloroformu, dichlormethanu, methanolu, ethyl acetátu	Není známa, pro imobilizaci slona 10 mg/6 t	3390 µg/kg, myš
Diazepam	Žluto-bílý krystalický prášek	Hořká chuť	Nerozpustný ve vodě	Max. povolená dávka u dospělého člověka 5-10 mg i.v. (do max 30 mg i.v. -> poté známky intoxikace)	LD ₅₀ 9mg/kg krysa i.v.

Tabulka č. 8 – Kalmativa – vlastnosti, zdroj: Cameo-chemicals

Kalmativa – intoxikace			
Látka	Projevy	První pomoc	Antidota
Fentanyl	Mióza, útlum dechu, kardiodepresivní účinek, bledost, cyanóza, zvracení, bezvědomí, smrt	Zamezit styku s kontaminací, uvolnit dýchací cesty, zkontrolovat dech a srdeční akci, při náhlé zástavě oběhu zahájit kardiopulmonární resuscitaci, podání kyslíku, použití ochrany DC (CM-6 s MOF 6) a rukavic	Naloxone v dávce 0,4 mg – 2 mg i.v.
Morfin	Stejně jako fentanyl	Stejně jako v případě Fentanylu	Naloxone v dávce 0,1 mg po 2 minutách do dávky 2 mg i.v.
Karfentanil	Stejně jako ostatní opiáty, 10 000x silnější než morfin	Zprůchodnění dýchacích cest, orotracheální intubace DC, podpůrná ventilace, monitorace plicního edému,	Naltrexone, Naloxone
Diazepam	Somnolence, ataxie, hypotenze, kóma až zástava dechu a smrt	Opustit kontaminované místo, transport nemocného do ZZ, opakované dávky černého uhlí, výplach žaludku do 1 hodiny od intoxikace, symptomatická terapie	Flumazenil (u komatu 0,2 mg i.v., lze opakovat do dávky 3 mg)

Tabulka č. 9 – Kalmativa – intoxikace, zdroj: Cameo-chemicals

10.2.6 Vyhodnocení tabulkových údajů o kalmativech

Dle tabulek č. 8 a 9 vyplývá, že vybrané látky mohou být stejně nebezpečné jako jiné chemické zbraně vyvinuté pro letální účely. V současné době lze považovat kalmativa za nejvýznamnější skupinu neletálních chemických zbraní. Často bývají označovány jako zbraně 21. století, což dokazuje i fakt, že v mnoha státech se soustředí na jejich výzkum a vývoj a na zdokonalení technologií v této oblasti.

Kalmativa při určité dávce mohou člověka ochromit jak fyzicky, tak psychicky bez ztrát na životech, ale existuje riziko, že bude dosažena letální dávka a intoxikovaný člověk

umírá. Závisí tak na povaze a účelu jejich použití. Proti všem zmiňovaným látkám se lze ochrannými prostředky účinně chránit, a pokud je poskytnuta intoxikované osobě včasné první pomoc a následně adekvátní lékařská pomoc (včetně specifických antidot), tak nemusí končit použití těchto zbraní fatálně.

Nejsilnější ze čtyř vybraných látek je karfentanil, který našel využití prozatím ve veterinární sféře, a to zpravidla k uspávání mohutnějších zvířat – slonů, nosorožců, hrochů, apod. Pakliže by byl použit proti civilnímu obyvatelstvu, mělo by to jistě smrtící účinky i při nízkých dávkách, proto není vhodným kandidátem pro potlačování nepokojů.

10.2.7 Bioregulátory

Tabulka č. 10 pro kritické hodnocení bioregulátorů byla vytvořena specifickým způsobem. Bylo vybráno celkem sedm bioregulátorů, které je možno hodnotit dle předchozích kritérií jako u látek dráždivých a látek psychicky zneschopňujících. Jedná se o endorfíny, látku P, endoteliny, bradykinin, vasopresin, enkefalin a neurotensin. Pro jejich kritické hodnocení jsou vzaty v úvahu tyto parametry: morbidita, mortalita, stabilita v prostředí, snadnost výroby, úroveň šíření, toxicita, možnost intoxikace, nemožnost profylaxe/antidot, obtížnost detekce/identifikace a stav připravenosti veřejného zdravotnictví.

Morbidita – vyšší hodnocení (++) znamená situaci, kdy klinické příznaky jedince vyžadují hospitalizaci kvůli nutné terapii ve zdravotnickém zařízení včetně podpůrné terapie. Nižší hodnocení (+) označuje látku, u které lze intoxikaci řešit pouze ambulantně.

Úroveň mortality (úmrtnosti) nebo neschopnosti – látky s očekávanou úmrtností nad 50 % byly hodnoceny výše než (+++), zatímco látky s očekávanou úmrtností 21-49 % (++) a látky pod 21 % (+).

Jestliže je látka v tabulce **stabilní v prostředí**, označujeme ji (+).

Pokud je možné látku **snadno vyrobit či transportovat** na místo určení (+).

Úroveň šíření (+++) je označena u látek, které mohou teroristé zneužít pro jejich vysokou úroveň šíření nebo kontaminaci aerosolem pro respirační expozici, (++) kontaminace v množství, které by mohlo ovlivnit velké množství populace, (+) potenciál šíření pro sabotáž v zásobování potravinami a pitnou vodou.

Vysoká toxicita nebo účinnost/nízká toxická dávka $LD < 0,000025$ mg/kg (+++), LD od $0,000025 - 0,0025$ mg/kg (++) a $LD > 0,0025$ mg/kg.

Možnost intoxikace – orální (+), respirační (++) , obojí (+++).

Nemožnost profylaxe a antidotní terapie (+).

Obtížná diagnostika a identifikace (+).

Připravenost veřejného zdravotnictví – terapeutické léky (+), posílený dohled a vzdělávání v této oblasti (+), pokročilá laboratorní diagnostika (+).

Kritické hodnocení bioregulátorů							
Bioregulátor	Endorfiny	Látka P	Endoteliny	Bradykinin	Vasopresin	Enkefalin	Neurotensin
Morbidita	++	++	++	++	++	++	++
Mortalita	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
Stabilita v prostředí	+	+	+	+	+	+	+
Snadnost výroby	+	+	+	+	+	+	+
Úroveň šíření	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Toxicita	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Možnost intoxikace	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Nemožnost profylaxe/antidot	+	+	+	+	+	+	+
Obtížnost detekce/identifikace	+	+	+	+	+	+	+
Připravenost veřejného zdraví	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Skóre	21	21	21	21	21	21	20

Tabulka č. 10 Kritické hodnocení bioregulátorů, zdroj Bokan, 2005

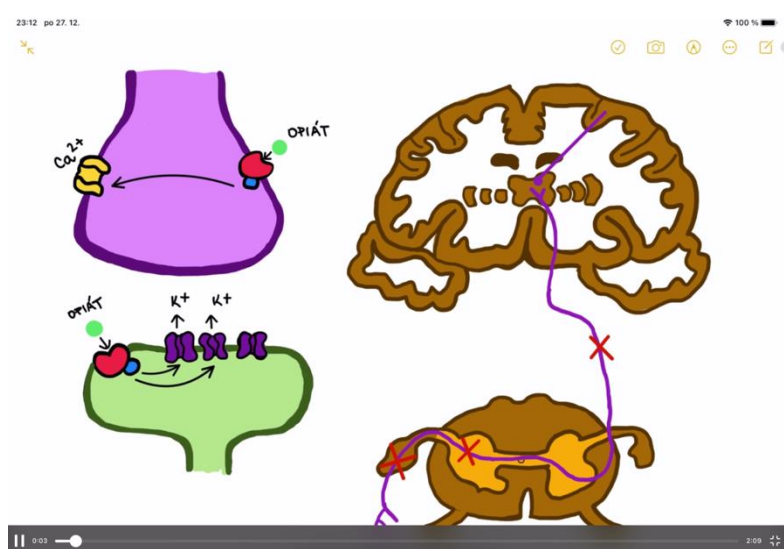
10.2.8 Vyhodnocení tabulkových údajů o bioregulátorech

Vybrané bioreguláry dle kritického zhodnocení mohou skutečně představovat hrozbu pro civilní obyvatelstvo ve velkém měřítku. Téměř všechny bioregulátory dosáhly stejného hodnocení, tedy 21 bodů. Pokud by se tyto látky použily a uvolnily mezi civilní obyvatelstvo, mohly by tak představovat významný problém, jak z pohledu veřejného zdraví, tak lékařské reakce na intoxikace. Tato metoda sběru dat umožňuje objektivnější hodnocení nových potenciálních hrozeb, stejně jako průběžné přehodnocování již existujících hrozeb. Použití této metody stanovení priorit by mohlo upozornit na činnosti sloužící k odhalování biochemického terorismu. Tyto tabulkové údaje by též mohly pomoci tomu, abychom dokázali využít omezené zdroje veřejného zdravotnictví.

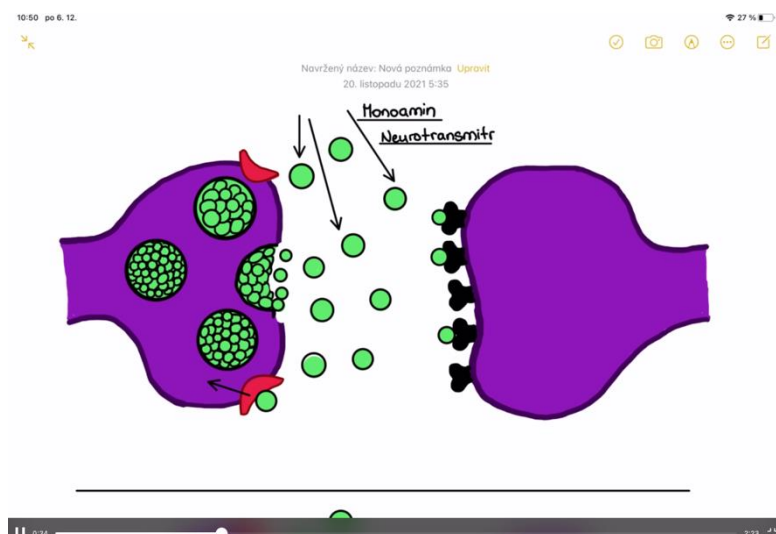
10.3 Tvorba edukačních videí

V rámci diplomové práce byla vytvořena edukační videa na pochopení mechanismu účinků vybraných látek, které jsou obsaženy v teoretické části diplomové práce. Jedná se o sedm videí popisující tyto látky – amfetaminy, benzodiazepiny, ketamin, kokain, LSD, opiáty a psilocybin. Edukační videa v délce asi 2 minut mohou sloužit jako výukový materiál pro studenty, kteří se blíže zajímají o účinky těchto chemických látek. Video jsou doplněna o vlastní obrázky s mluveným komentářem a jsou přílohou k diplomové práci na CD-R.

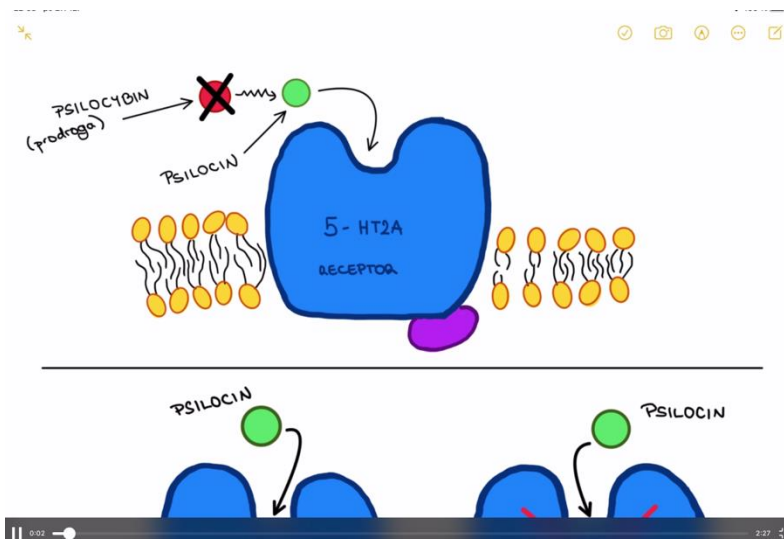
10.3.1 Příklady edukačních videí



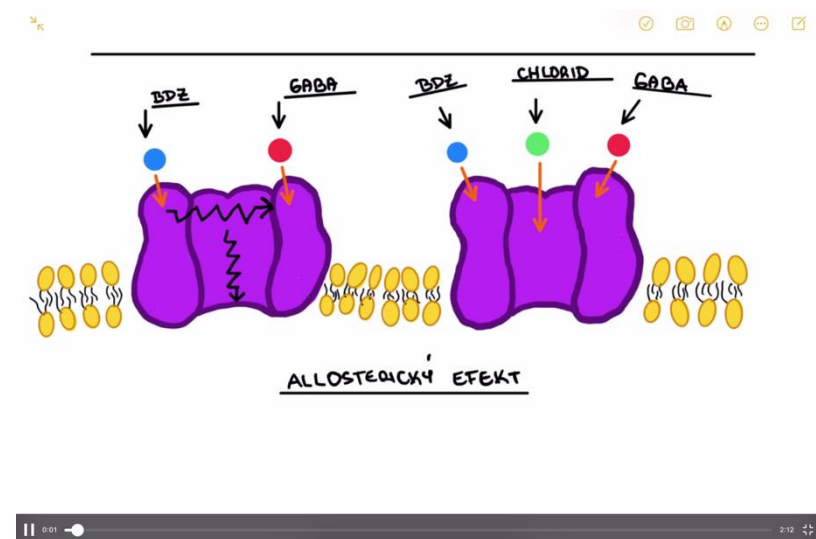
Obrázek č. 10 - Ukázka z edukačního videa – opiáty, zdroj: vlastní



Obrázek č. 11 – Ukázka z edukačního videa – kokain, zdroj: vlastní



Obrázek č. 12 – Ukázka z edukačního videa – psilocybin, zdroj: vlastní



Obrázek č. 13 – Ukázka z edukačního videa – BDZ, zdroj: vlastní

10.4 Rozhovory s odborníky

Otázka č. 1: *V jaké instituci/na jaké klinice/v jakém zdravotnickém zařízení pracujete, jak dlouhou dobu?* Odpověď respondentů uvádí tabulka č. 2.

Otázka č. 2 byla položena takto: *Jak dlouho se zabýváte problematikou neurofarmakologie?* Respondent č. 1 se touto problematikou zajímá pouze okrajově a respondent č. 2 se touto problematikou nezabývá vůbec. Jedná se o příslušníky IZS, tudíž je jim tento obor vzdálenější než ostatním respondentům. Respondent č. 3 odpověděl takto: *„Problematikou neurofarmakologie se zabývám již od studií na Lékařské fakultě, kde jsem se rozhodl, že neurologie jako taková bude předmětem mého zájmu.“* Respondent č. 4 a 5 odpověděli obdobně jako v případě respondenta č. 3.

Otázka č. 3: *Zajímáte se o potenciální zneužití neurofarmak a podobných typů látek?* Odpověď respondenta č. 1 zněla: *“Než jsem začala jezdit na záchrance, tak jsem se věnovala mimo jiné psychiatrickým pacientům, tudíž i drogově závislým, kteří užívali látky jako BDZ, apod. Nelze opomenout také fakt, že na ZZS se setkáváme s celou řadou výjezdů, které lze zařadit do kategorie psychiatrických pacientů užívajících také látky ovlivňující myšlení, či pacientů se sebevražednými sklony, kteří užívali různé typy drog. Neurofarmaka typu BDZ jsou nadužívány celou řadou lidí v mém okolí.”* Odpovědi respondentů č. 3, 4 i 5 zněly podobně, a to, že všechna neurofarmaka, která jsou využívána ve Fakultní nemocnici, mohou být potenciálně zneužita nejen pacienty, ale také narkomany, personálem a dalšími osobami, které mohou přijít s těmito léky do kontaktu. Respondentka č. 5 upozornila na skutečnost, že valná většina neurofarmak je uložena v trezorech a že má k nim přístup pouze oprávněný personál.

Otázka č. 4: *Znáte látky, které již byly v minulosti použity k policejním účelům či zneužity proti civilnímu obyvatelstvu, popř. k teroristickým účelům, jaké?* Respondentka č. 1 zmínila sarin, soman, tabun. Respondent č. 2 k těmto již zmíněným chemickým látkám přidal opiáty a jiné bojové chemické látky. Respondenti č. 3 a 5 se shodují s předchozími respondenty. Respondent č. 4 říká: *“V případě využívání látek k policejním účelům bych určitě zmínil látku kapsaicin, tedy látku, která tvoří náplň pepřových sprejů a může tak sloužit k zneškodnění pachatele. Bojových chemických látek, které byli použity*

proti civilnímu obyvatelstvu, je celá řada, kdy k jejich rozvoji došlo hlavně v první světové válce. Za zmínění stojí určitě yperit, sarin, soman, fosgen, difosgen a řada dalších látek.”

Na **otázku č. 5:** *Znáte nějaká současná neurofarmaka (či ve fázi vývoje), která by se dala zneužít proti civilnímu obyvatelstvu,* odpověděli respondenti č. 1 a 2, že si nejsou vědomi žádných nových látek, které by se takto daly zneužít, zatímco respondent č. 4 uvedl, že *“možné uplatnění by mohly najít nově vznikající drogy na bázi ketaminu, LSD a extáze či některé psychoaktivní látky. Tyto látky nemusí být prozatím na našem trhu dostupné, nicméně se obávám, že vylepšené verze námi známých látek by mohly najít potenciál k tomuto účelu.”* Respondent č. 3 poukazuje na účinky opiátů, kdy dle jeho slov *“nejsilnějším opiátem dnešní doby je karfentanil, látka, která prozatím v lidské sféře nenašla uplatnění, nicméně by mohla být zneužita pro její nízkou dávku a možnost snadné intoxikace. Fentanyl, jak víme, byl již v minulosti použit a mělo to fatální důsledky”.*

Všichni respondenti se shodují v případě **otázky č. 6:** *V jaké formě a v jakém množství jsou tyto látky nejvíce nebezpečné k těmto účelům,* na odpovědi – ve formě kapaliny k inhalačnímu podání. Respondentka č. 1 a respondent č. 2 udávají, že mají zkušenosti se cvičeními složek IZS, kde trénují v ochranných prostředcích v rámci přípravy na mimořádné události charakteru chemického útoku. Respondentka č. 1 uvádí: *“Nejzávažnější branou vstupu do lidského organismu pro chemickou látku je cesta inhalační, kdy jsou přímo zasaženy dýchací cesty postiženého, což dle charakteru látky může způsobit nevratné poškození plic. V takovém případě je nutností zajištění průchodnosti dýchacích cest, monitorace vitálních funkcí a v případě náhlé zástavy oběhu zahájení KPR, avšak hypoxické zástavy končí většinou fatálně.”* Respondentka č. 5 udává, že množství látky pro intoxikaci závisí na celé řadě faktorů (hmotnost, brána vstupu, apod.)

Následovala **otázka č. 7:** *Jaké osoby mají k těmto látkám nejsnadnější přístup?* Respondenti č. 1, 3,4 a 5 se jednoznačně shodují, že osobami s nejsnadnějším přístupem k těmto látkám jsou zdravotničtí pracovníci. Respondent č. 2 dodává: *“K látkám zneužitelných v civilním sektoru by měla mít nejsnadnější přístup armáda.”*

Otázka č. 8 zněla: *Dají se neurofarmaka použít plošně nebo pouze na jednotlivce?* Respondentka č. 1 je toho názoru, že dostupná neurofarmaka na ZZS, či v lékárnách se

plošně zneužít nedají. Respondenti 3, 4 a 5 jsou rozličného názoru, kdy respondent č. 3 zmiňuje: *“Každá chemická látka, v našem případě neurofarmaka, což jsou převážně látky s anestetickými, sedativními, analgetickými, ale i halucinogenními účinky, se ve správném množství a ve správné formě dají zneužít pouze hypoteticky i plošně.”* S tímto názorem souhlasí i respondent č. 4, který uvádí: *“Byli jsme svědky několika neúspěšných pokusů o hromadnou sebevraždu inhalací nebezpečných látek, které ztroskotaly na mnoha různých faktorech, jako dávka, velikost prostoru, kde byla látka vypuštěna apod. Nicméně za správných podmínek lze i farmaka, užívaná k anestetickým či sedativním účinkům využít i plošně.”* Respondentka č. 1 přidává zkušenost s dokonanou sebevraždou s využitím dusivého plynu, ale pouze na jednotlivci.

Existuje proti těmto látkám účinná ochrana? (antidota, prostředky individuální ochrany, apod) je **otázka č. 9**, na kterou respondentka č. 1 odpověděla: *“Patrně podle noxy - některé mají přímá antidota, jiné univerzální prostředky individuální ochrany v rámci Biohazard týmů.* Respondent č. 2 udává totožnou odpověď jako v otázce č. 6 a odkazuje tedy na prostředky individuální ochrany a v rámci ochrany obyvatelstva přidává také prostředky improvizované ochrany či možnosti evakuace ze zamořeného místa. Respondenti č. 3, 4 a 5 udávají podobný názor jako v případě respondenta č. 1, že existují specifická antidota na určitá léčiva. Respondent č. 4 poukazuje na fakt, že *“v případě použití nové chemické látky lze využít ochranné pomůcky DC, celotělové obleky, kdy můžeme zabránit vstupu látky do našeho organismu.”*

Otázka č. 10 zní: *Existuje ve vaší instituci seznam potenciálně zneužitelných látek?* Na tuto otázku odpověděl respondent č. 2 jednoslovně: *“ano”*. Respondentka č. 1 odpověděla: *“V rámci pozitivního lékového listu podléhají evidenci opioidy a ketamin, o jiném seznamu nevím.”* Respondenti z Fakultní nemocnice Plzeň se shodují s respondentem č. 3: *“Na všech odděleních naší nemocnice se nachází opiátová kniha, tedy evidenční kniha, která má jasně daná pravidla provádění zápisů, odepisování léčiv, nakládání se znehodnocenými léčivy apod. Tato kniha je uzamčena v trezoru spolu s léky. Přístup do tohoto trezoru má pouze lékař a další odpovědné osoby dle příslušného zákona.”*

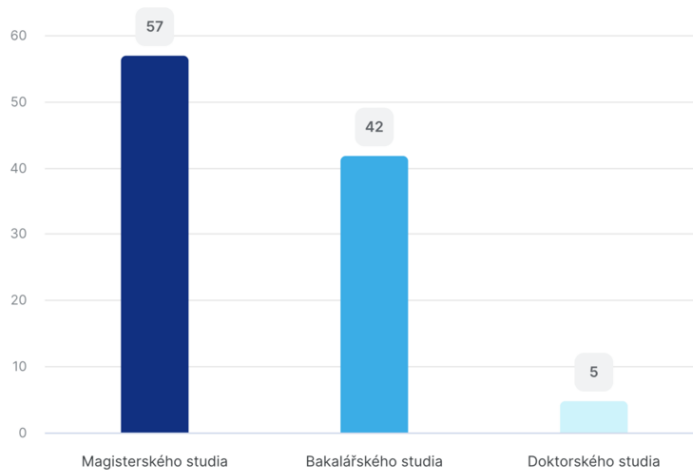
Otázka č. 11: *Vidíte potenciál ve zneužití (k teroristickým účelům) určitých typů bioregulatorů, jakých?* Ani jeden z respondentů č. 1, 2, 3 a 5 si není vědom takového

potenciálu, kdy by mohly být určité typy bioregulátorů zneužity k teroristickému účelu. Nicméně respondent č. 4 uvádí, že *“existují domněnky, že se již testují syntetické bioregulatory – například endorfiny k armádnímu využití a že by mohly být účinnější než celá řada toxinů, tudíž další vývoj v této oblasti by mohl znamenat další potenciální riziko pro vznik biologické války.”*

10.5 Výsledky dotazníkového šetření

Otázka č. 1

1. Jsem studentkou/studentem:

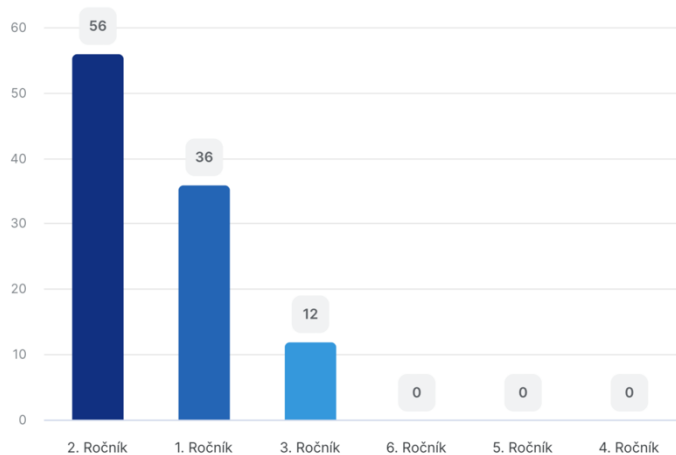


Graf č. 1 – Jsem studentkou/studentem:

Z celkového počtu 104 respondentů v grafu č. 1 byli nejčastějšími odpovídajícími studenti magisterského studia, kteří byli v zastoupení 57 respondentů. Studentů bakalářského studia odpovědělo 42 a v případě doktorského studia jsme se dočkali nejméně odpovědí, tedy 5.

Otázka č. 2

2. V jakém ročníku právě studujete?

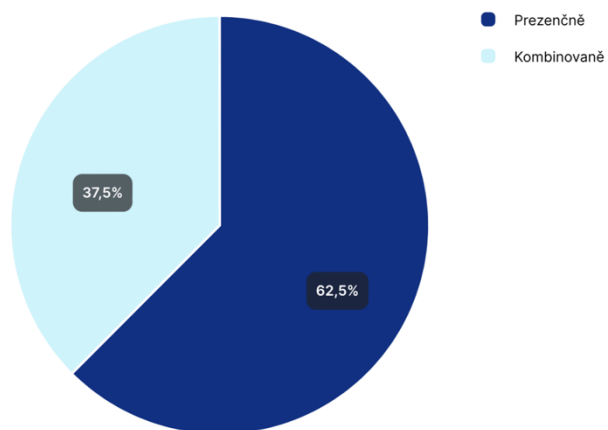


Graf č. 2 – V jakém ročníku právě studujete?

V obsahu grafu č. 2 si můžeme všimnout, že z celkového počtu 104 respondentů studuje 56 studentů 2. ročník, 36 studentů 1. ročník a 12 studentů 3. ročník, další ročníky (doktorského studia) nemají v tomto dotazníkového šetření zastoupení.

Otázka č. 3

3. Studuji v tomto studijním programu

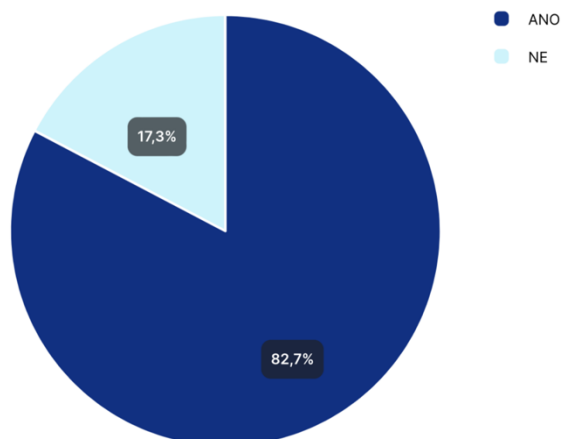


Graf č. 3 – Studuji v tomto studijním programu

Z celkového počtu 104 respondentů 62,5 % studuje svůj studijní program prezenčně a 37,5 % kombinovaně, jak si můžeme povšimnout v grafu č. 3.

Otázka č. 4

4. Probírali jste v rámci přednášek/cvičení problematiku Úmluvy o zákazu chemických zbraní?

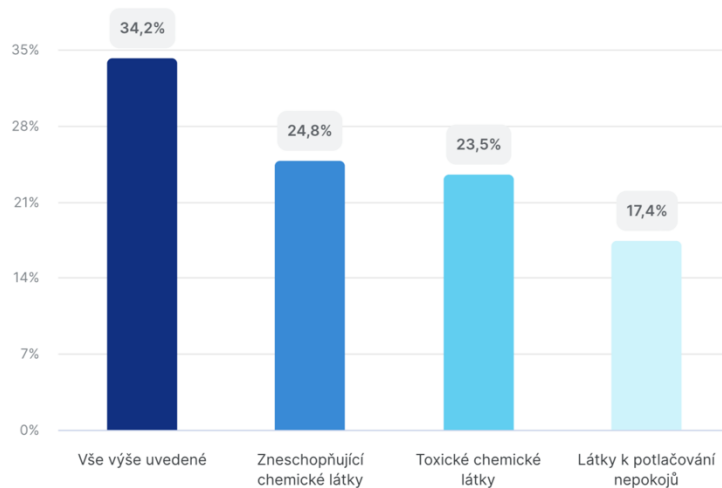


Graf č. 4 – Probírali jste v rámci přednášek/cvičení problematiku Úmluvy o zákazu chemických zbraní?

Z celkového počtu 104 respondentů v grafu č. 4 odpovědělo 82,7 %, že o problematice Úmluvy již během přednášek či cvičení slyšeli, nicméně 17,3 % tuto problematiku neprobíralo. Toto zastoupení respondentů představuje celkem 18 studentů 1. ročníků prezenčního bakalářského studia, studijního programu Bezpečnost a ochrana obyvatelstva.

Otázka č. 5

5. Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje...

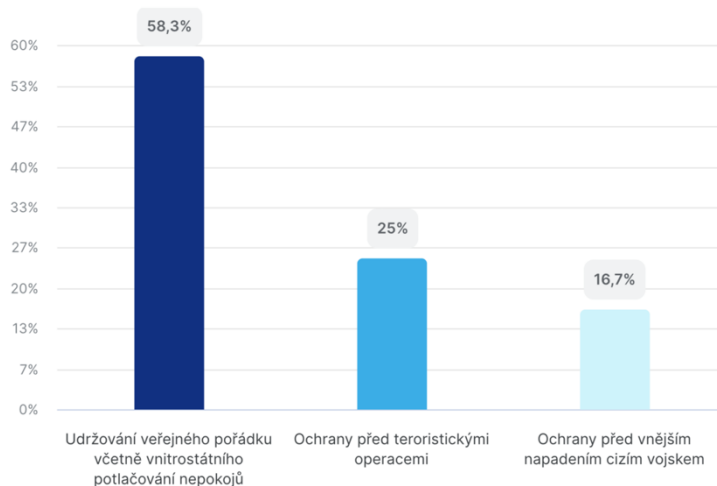


Graf č. 5 – Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje...

Graf č. 5 ilustruje skutečnost, kdy 34,2 % dotazovaných respondentů si myslí, že Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje všechny uvedené látky. 24,8 % respondentů se domnívá, že Úmluva definuje pouze zneschopňující chemické látky, 23,5 % je přesvědčeno, že Úmluva definuje pouze toxické chemické látky a nejmenší skupina, představující 17,4 % studentů označila jako odpověď na tuto otázku látky k potlačování nepokojů.

Otázka č. 6

6. Úmluva o zákazu chemických zbraní povoluje použití látky k potlačování nepokojů k účelu ...

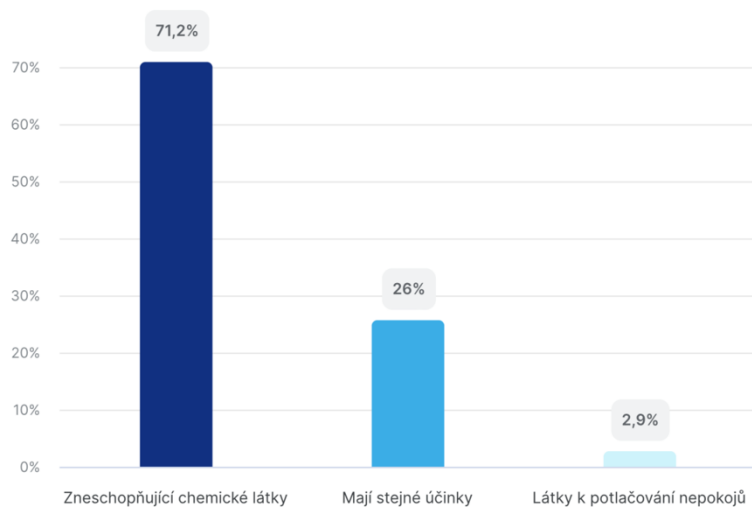


Graf č. 6 – Úmluva o zákazu chemických zbraní povoluje použití látky k potlačování nepokojů k účelu...

Odpověď “Udržování veřejného pořádku včetně vnitrostátního potlačování nepokojů” byla nejčastější odpovědí grafu č. 6, a to v zastoupení 58,3 % dotazovaných studentů. 25 % z celkového počtu dotazovaných odpovědělo k účelu “ochrany před teroristickými operacemi” a nejmenší skupinu, čítající 16,7 % studentů odpovědělo k účelu “ochrany před vnějším napadením cizím vojskem.”

Otázka č. 7

7. Které z těchto látek jsou účinnější?

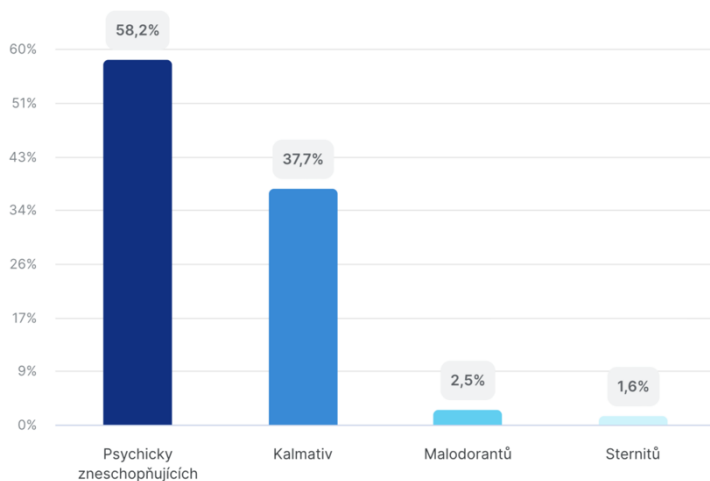


Graf č. 7 – Které z těchto látek jsou účinnější?

Údaje v grafu č. 7 poukazují na to, že 71,2 % dotazovaných považuje za účinnější zneschopňující chemické látky. 2,9 % dotazovaných odpovědělo oproti tomu, že vyšší účinky mají látky k potlačování nepokojů a zbylých 26 % udává stejné účinky těchto dvou skupin látek.

Otázka č. 8

8. Opiáty lze zařadit do skupiny látek ...

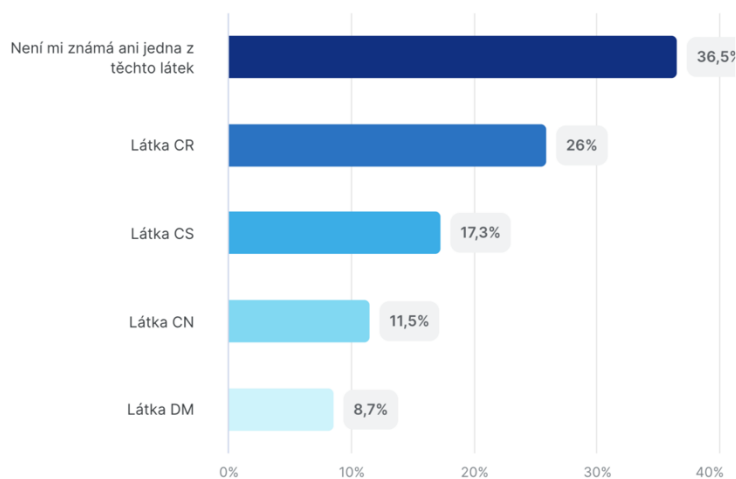


Graf č. 8 – Opiáty lze zařadit do skupiny látek ...

Na tuto otázku byla nejčastější odpovědí u 58,2 % studentů - psychicky zneschopňující látky. 37,7 % respondentů odpovědělo, že opiáty můžeme zařadit do skupiny kalmativ, zbylých 2,5 % odpovědělo malodorantů a 1,6 % sternitů, jak poukazuje graf č. 8.

Otázka č. 9

9. Která z vyjmenovaných dráždivých látek má nejsilnější účinek na lidský organismus?

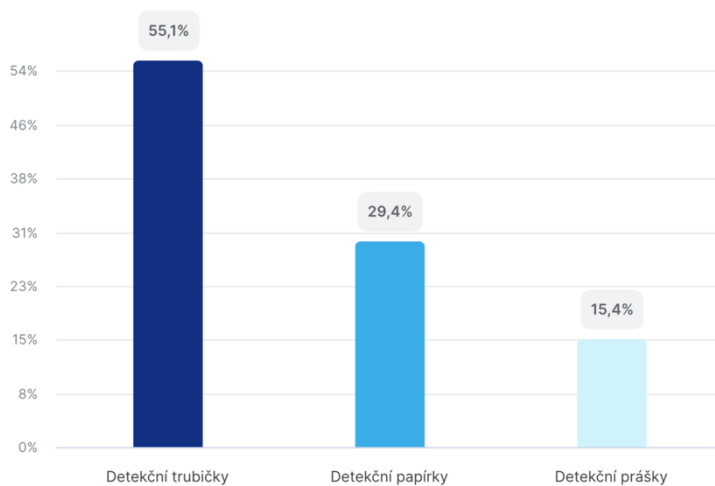


Graf č. 9 – Která z vyjmenovaných dráždivých látek má nejsilnější účinek na lidský organismus

Na otázku č. 9 odpovědělo 8,7 % látka DM, 11,5 % látka CN, 17,3 % látka CS, 26 % látka CR. Největší zastoupení odpovědí respondentů v grafu č. 9, tedy 36,5 % odpovědělo, že ani jedna z těchto látek jim není známá.

Otázka č. 10

10. Jakým způsobem lze detekovat látky v předchozí otázce (č. 9)?

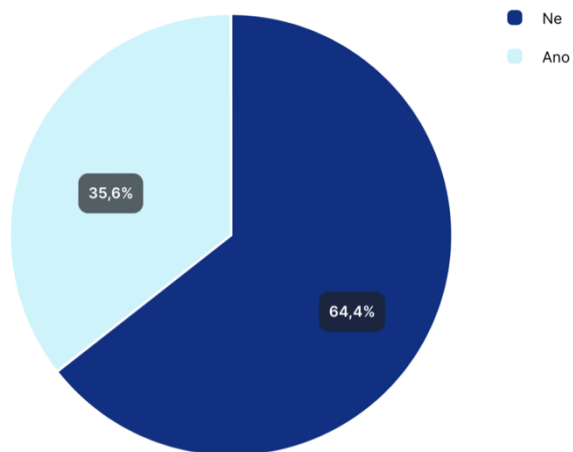


Graf č. 10 – Jakým způsobem lze detekovat látky v předchozí otázce (č. 9)?

Detekční trubičky byly z 55,1 % nejčastější odpovědí grafu č. 10, detekční papírky představovaly 29,4 % a 15,4 % detekční prášky.

Otázka č. 11

11. Znáte pojem bioregulátor?



Graf č. 11 – Znáte pojem bioregulátor?

Graf č. 11 poukazuje na fakt, kdy pojem bioregulátor není znám 64,4 % dotazovaným respondentů, zbylá procenta představují studenti, kteří o tomto pojmu již někdy slyšeli.

Otázka č. 12

12. Pokud byla Vaše předchozí odpověď ANO, jaké znáte bioregulátory?

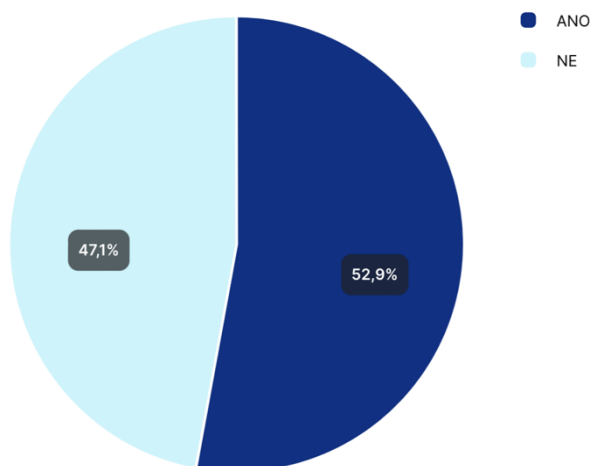
ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
	95	91.3%
roztoči	1	1%
peptidy	1	1%
Parazity	1	1%
oxytocin, inzulin	1	1%
Nevim	1	1%
Je identifikována široká skupina látek, zpravidla peptidy. Endorfin, bradykinin, vasopressin, neurotensin... Poslední dobou se pozornost dosti zaměřuje také na bradykinin, endotheliny nebo k nim strukturně a farmakologicky blízké sarafotoxiny.	1	1%
enzymy, vitaminy, hormony	1	1%
Endorfiny	1	1%
cukr	1	1%

Graf č. 12 – Pokud byla Vaše předchozí odpověď ANO, jaké znáte bioregulátory?

Na tuto otázku odpovědělo pouze 9 respondentů z celkového počtu 104. Nejvíce opakující se odpovědi v grafu č. 12 byli enzymy, hormony a peptidy. U dvou odpovědí jsme získali odpovědi roztoči a paraziti.

Otázka č. 13

13. Vidíte potenciál v teroristickém zneužití bioregulátorů?

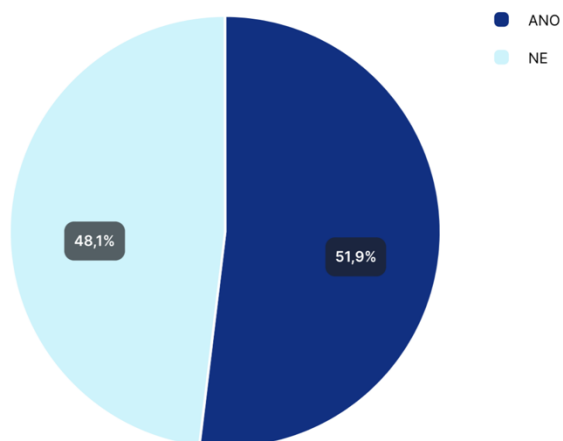


Graf č. 13 – Vidíte potenciál v teroristickém zneužití bioregulátorů?

Na tuto otázku jsme se dočkali téměř vyrovnaných odpovědí, kdy odpověď ANO představuje 52,9 % koláčového grafu č. 13, oproti tomu 47,1 % studentů nevidí potenciál v teroristickém zneužití bioregulátorů.

Otázka č. 14

14. Myslíte si, že s modernizací doby bude převyšovat využívání neletálních zbraní nad konvenčními zbraněmi?



Graf č. 14 – Myslíte si, že s modernizací doby bude převyšovat využívání neletálních zbraní nad konvenčními zbraněmi?

51,9 % respondentů na tuto otázku odpovědělo ANO, jak si můžeme všimnout v grafu č. 14, zatímco odpovědi NE jsme se dočkali u 48,1 % dotazovaných.

Otázka č. 15

15. Pokud Vaše odpověď v otázce č. 14 byla ANO, uveďte důvod, proč si to myslíte.

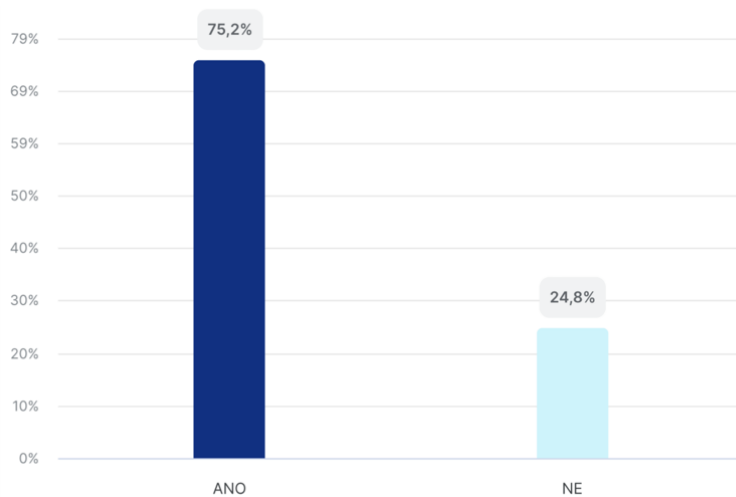
ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
Z důvodu možnosti "humanneji" oslabit protivníka	1	1%
v případě policejního užití neletálních zbraní se nabízí vyšší škála situací ve kterých je možno použít neletálních zbraní jako donucovacích prostředků např.: Taser umožňuje zneškodnit útočníka bez rizika zasažení neúčastněných osob	1	1%
Státy již nejsou vyzbrojeny po zuby jako ve 2sv, viz aktuálně Německo a jeho žalostný stav výzbroje, ČR toho také nemá tolik, Rusko útočí s prehistorickými zbraněmi, neletální zbraně jsou ideální cesta, pak ještě jaderné	1	1%
Spíše v to doufám, als vzhledem k situaci na Ukrajině trochu váhám. Ale nemělo by se podle mě jejich používání dít.	1	1%
Smrtící zbraně budou zakázány	1	1%
regulace zbraní bude zvýhodňovat neletální zbraně	1	1%
Protože, jde z pohledu humanismu o společensky akceptovatelnější možnost.	1	1%
Podle mého je využití smrtících prostředků stále kontroverzní téma a lidé radši budou užívat prostředky, které nikoho neusmrtí navíc se tím vyhnu i případnému tvrdšímu postihu	1	1%
Není to takový zásah na lidské zdraví a život	1	1%
Lepší člověka jen zneschopnit, než zabít	1	1%

Graf č. 15 – Pokud Vaše odpověď v otázce č. 14 byla ANO, uveďte důvod, proč si to myslíte.

10 z celkového počtu 104 respondentů odpovědělo na otázku č. 15. Někteří z dotazovaných si myslí, že použití neletální zbraně bude převyšovat nad konvenčními z důvodu "humánnějšího" oslabení nepřítele, z důvodu i případných tvrdších postihů za použití smrtící zbraně. Jeden ze studentů poukazuje na skutečnost, že státy již nejsou vyzbrojeni takovým arsenálem chemických zbraní, jako tomu bylo v 2. světové válce, a proto se nabízí spíše používání neletálních zbraní, popřípadě jaderných zbraní. Další odpovědi na zmiňovanou otázku se můžeme všimnout v grafu č. 15.

Otázka č. 16

16. Myslíte si, že existuje účinná ochrana proti látkám k potlačování nepokojů?



Graf č. 16 – Myslíte si, že existuje účinná ochrana proti látkám k potlačování nepokojů?

Graf č. 16 ilustruje skutečnost, že ANO je převládající odpověď se 75,2 %, zatímco 24,8 % studentů odpovědělo NE, tedy, že účinná ochrana proti těmto látkám neexistuje.

Otázka č. 17

17. Pokud Vaše odpověď byla ANO, uveďte jaká účinná ochrana existuje.

ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
	83	79.8%
zakrytí dýchacích cest	1	1%
filtrační přístroje, fyzická ochrana a podobně	1	1%
Masky	1	1%
Masky?	1	1%
Masky, obleky	1	1%
Napáchat trestnou činnost	1	1%
Nechodit na nepokoje :) Jinak helma se sítím, skafandr apod.	1	1%
newvim	1	1%

Graf č. 17 – Pokud Vaše odpověď byla ANO, uveďte, jaká účinná ochrana existuje.

Na otázku č. 17 odpovědělo 8 respondentů z celkového počtu 104. V grafu č. 17 se nejčastěji vyskytují odpovědi, jako ochranné masky, zakrytí dýchacích cest. Dále studenti pojali nápad ochrany pomocí celotělových obleků.

Otázka č. 18

18. Dají se dle Vašeho názoru zmíněné látky zneužít k teroristickým účelům? (Vypište prosím jak)

ODPOVĚĎ	RESPONZÍ	PODÍL
	80	76.9%
K vyvolání paniky	2	1.9%
Vzbuzení strachu ve společnosti, otrava vodních zdrojů	1	1%
Ano - dezorientace v prostoru, zvýšení koncentrace látky v prostoru (silní dráždění nejen dýchacích cest - trvalé poškození organismu) → využití primárně na civilní (nechráněné) obyvatelstvo, které takový útok nečeká, a to zejména v uzavřených prostorách (špatná větratelost)	1	1%
Ano, k ochromení zasahujících složek, avšak použití konvenční zbraně je v tomto případě účinnější	1	1%
Ano, k vyvolání paniky, odvedení pozornosti od jiného cínu apod.	1	1%

Graf č. 18 – Dají se dle Vašeho názoru zmíněné látky zneužít k teroristickým účelům? (Vypište prosím jak)

Na tuto otevřenou otázku jsme obdrželi nejvíce odpovědí (23). Studenti zmiňují, že látky k potlačování nepokojů mohou sloužit k vyvolání paniky a strachu u civilního obyvatelstva, které takový typ útoku nečeká, jak poukazuje graf č. 18. Tyto látky dle dalších názorů mohou sloužit pouze k odvedení pozornosti a následnému použití smrtících zbraní či k dočasnému zneschopnění, a tak k získání času pro útočníka. Jeden ze studentů poukazuje na fakt, že každá chemická látka, v určitém množství, ve špatných rukou, může představovat hrozbu pro civilní obyvatelstvo. Jeden ze studentů odpověděl, že potenciál k těmto účelům v těchto chemických látkách nevidí, avšak mohou sloužit ke zneschopnění velkého počtu osob v uzavřeném prostoru.

10.6 Navrhovaná potenciálně zneužitelná nová/existující neurofarmaka jako látky k potlačování nepokojů

Na základě rozhovorů s odborníky byla navržena neurofarmaka ze skupin disociativních anestetik jako látka 3-Meo-PCE či nový benzodiazepin remimizolam. Tabulky č. 3-10, použité pro kritické zhodnocení chemických látek slouží také jako šablona pro tyto navržené látky, tedy budou hodnoceny dle stejných parametrů a výsledkem bude zjištění, zdali jsou vhodné pro využití v oblasti potlačování nepokojů, jakožto potenciální neletální zbraně.

10.6.1 Látka 3-MeO-PCE

3-Meo-PCE (3-methoxyetycklidin) je novou látkou ze skupiny arylcykloheaminů, která při podání vyvolává disociativní a halucinogenní účinky. Jedná se o strukturní analog PCE. (38)

3-Meo-PCE začal získávat na popularitě okolo roku 2010, kdy se začal prodávat na on-line chemickém trhu pro výzkum jako legální alternativa k PCP či ketaminu. Prozatím existuje velmi málo údajů o farmakologických vlastnostech, metabolismu a toxicitě, jelikož má velmi krátkou historii používání u lidí. (38)

Působí hlavně jako antagonist NMDA receptorů, které umožňují průchod elektrických signálů mezi neurony v mozku a páteři; aby signály prošly, musí být receptor otevřený. Disociativa jako 3-Meo-PCE uzavírají tyto NMDA receptory tím, že je blokují, tím dochází ke ztrátě citu a potížím s pohybem samotným. Tato látka má však potenciálně vyšší riziko stavu mánie, bludů a potenciální psychózy v důsledku vyšší euforické stimulace a nutkavého předávkování než jiné disociativní anestetika. Často se také uvádí, že je výrazněji stimulující, zato méně sedativní než jiná disociativa, jako například ketamin. Vyšší dávky patrně vyvolávají celé spektrum dalších účinků, možnosti těžkého zranění (mánie a psychóza) až smrt. (38)

Tato látka je zakázaná ve Švédsku a Švýcarsku a dle Chillského Ley de Drogas jsou všechny estery a étery PCE nezákonné, tudíž i 3-MeO-PCE je ilegální. (38)

10.6.1.1 Kritické zhodnocení látky 3-MeO-PCE v tabulce

Vzhled	Bílý krystalický prášek
Chuť	Bez chutě
Rozpustnost	Rozpustný ve vodě
Intoxikace	Dávka není doposud známá (při inhalaci 20 mg dochází k mánii a začínají převládat nežádoucí účinky, při p.o. 25 mg)
Smrtečná dávka	Není známo
Projevy intoxikace	<p>Extrémní stimulace</p> <p>Nízké dávky – velká tělesná síla, euforie, fyzická pohoda</p> <p>Vysoké dávky – anestetické účinky, ztráta psychomotorické kontroly, zvýšený krevní tlak a tepová frekvence, zvýšené pocení, respirační deprese, závratě, ztráta vědomí, bludy, amnézie, psychóza, dvojí vidění, halucinace (čichové, prostorové), derealizace, stavy podobné schizofrenii</p>
První pomoc	<p>Evakuace ze zamořeného prostoru, ochranná maska a rukavice, uklidnění, prevence závažných zranění, rehydratace, při útlumu CNS a dechu – kontrola DC, O₂ terapie, naloxone u osob s agitovaným vědomím, hypertenze – většinou na podkladě agitovanosti – léčba BDZ</p>

Antidota	Nejsou, pouze symptomatická léčba
Detekce	V terénu nelze Pouze z moči intoxikovaného
Stálost v terénu	Zatím neznámá
Cena k 13.4.2022	6 357 Kč/10 gramů prášku

Tabulka č. 11 – Kritické hodnocení látky 3-MeO-PCE, zdroj: 38

Látka 3-MeO-PCE by mohla být podobně jako ketamin zařazena do skupiny kalmativ – disociačních anestetik. Jejimi výhodami oproti ketaminu jsou například spíše euforické stimulační účinky namísto sedativních účinků, které později přecházejí do halucinogenních účinků, mánie a psychózy. Sedativní účinky totiž představují vyšší riziko následných komplikací – útlum dechu, aspirace zvratků a následnou smrt, což pro látku k potlačování nepokojů není adekvátní, protože se snažíme neletální cestou dosáhnout cílů. Posléze může podání látky 3-MeO-PCE ve vysokých dávkách vést k hypertenzi, tachykardii, útlumu dechu a ztrátě vědomí s možnou aspirací, vedoucí k náhlé zástavě oběhu, nicméně tento fatální účinek nebyl zatím u žádných užívajících osob popsán. 3-MeO-PCE je možné aplikovat perorálně, nitrožilně, šňupáním, ale také inhalačně. Právě inhalační způsob by mohl být uplatněn při potlačování nepokojů ve větším měřítku. Proti této látce se lze chránit podobným způsobem jako proti jiným inhalačním jedům, tedy ochranou dýchacích cest. První pomoc spočívá ve vytažení ze zamořeného prostoru, uklidnění, rehydrataci při mánii, samozřejmostí je také při útlumu CNS kontrola průchodnosti DC s nutností oxygenoterapie, apod. Terapie antidoty zatím neexistuje, protože se jedná o novou látku, která se zatím nedočkala takové pozornosti mezi širokou veřejností. S tím také souvisí možnost detekce v terénu při případném použití na civilní obyvatelstvo, neboť lze předpokládat použití při teroristických útocích. Za možnou nevýhodu lze považovat pomalejší nástup účinku, první známky intoxikace u perorálního podání se objevují až po 3 minutách. Nicméně intranasální podání ketaminu vede k prvním projevům účinků po 3 minutách, proto předpokládáme, že 3-MeO-PCE, tedy látka se silnějším účinkem bude mít i rychlejší nástup účinku při inhalačním podání. Jako poslední bod v tabulce je uvedena cena této látky, která se pohybuje okolo 6 400 Kč/10 g

v podobě krystalické prášku. Například ketamin lze pořídit za 611 Kč (cena ketaminu v podobě ampule 5x 10 ml, v 1ml je 50 mg účinné látky). To si vysvětlujeme tím, že ketamin je na trhu již delší dobu, je také běžně používaných v medicíně pro své anestetické a další účinky (výhodný je například u popálenin dětí – intranasální podání), zatímco 3-MeO-PCE se objevil až v roce 2010 jako legální výzkumné disociační anestetikum.

10.6.2 Látka remimazolam

Jedná se o látku prodávanou pod obchodním názvem Byfavo. Je to lék pro navození a udržení sedace u dospělých pro invazivní diagnostické nebo chirurgické zákroky, trvající maximálně 30 minut. Spadá do skupiny benzodiazepinových léků jako alternativa krátkodobě působícího midazolamu. Oproti midazolamu má rychlejší nástup účinku a kratší dobu trvání, klinické studie navíc poukazují, že jedinci se rychleji zotavují a má předvídatelnou konzistentní farmakokinetiku, což je výhodnější oproti ostatním anestetikům.

Mezi nejčastější vedlejší účinky můžeme zařadit nižší krevní tlak, a to hlavně v diastole, bradykardie, hyposaturace. Působí tedy nejen kardiodepresivně, ale také tlumí dechová centra.

Tato látka se podobně jako ostatní BDZ váží na specifická BDZ vazebná místa GABA_A ergních receptorů. U remimazolamu není jasná selektivita mezi různými subtypy GABA_A receptoru. Jelikož součástí jeho molekulové vazby je vazba esterická, je rychle štěpen na metabolit kyseliny karboxylové, který má asi 300krát nižší afinitu k receptoru. (18) (vysvětlení mechanismu účinku BDZ – viz. edukační video – BDZ).

U mladých zdravých dospělých je sedace pozorována již při jednorázové dávce 0,05-0,75 mg/kg, přičemž tížený účinek sedace nastává do 1 minuty. Ztráta vědomí je pozorována po dávce 0,2 mg/kg, u starších 0,1 mg/kg. Při těchto dávkách trvá probuzení zhruba 10 minut. (18)

Remimazolam byl schválen pro lékařské využití ve Spojených státech v červenci 2020 a ve státech Evropské unie v březnu 2021. (18)

10.6.2.1 Kritické zhodnocení látky remimizolam v tabulce

Vzhled	Bílý krystalický prášek
Chuť	Bez chutě
Rozpustnost	Rozpustný ve vodě
Intoxikace	Maximální podávaná dávka v klinických studiích byla 33 mg celkem, jednorázové podání by nemělo převýšit 5 mg i.v.
Smrtelná dávka	Nezjištěno
Projevy intoxikace	Deprese CNS, deprese dýchání, ataxie, hypotenze
První pomoc	Zajištění průchodnosti DC, observace během intoxikace, podávání kyslíku při hypoxii, hemodynamická podpora oběhu, podání antidot
Antidota	Flumazenil
Detekce	V terénu nelze Pouze z moči intoxikovaného
Stálost v terénu	Chemická i fyzikální stabilita látky do 24 hodin za teploty 24-28°C
Cena k 13.4.2022	Za 20 mg prášku v přepočtu 950 Kč

Tabulka č. 12 – Kritické hodnocení látky Remimizolam, zdroj: 18

Látka remimizolam je dalším ze zástupců BDZ, která je z hlediska kardiodepresivních a respiračně-depresivních účinků bezpečnější variantou než ostatní zástupci této skupiny léčiv. Na trh se dostala poměrně nedávno a ve světě ještě zatím nezískala takové jméno. Z hlediska případného použití k potlačování nepokojů je její výhodou rychlý nástup

účinku (do 1 minuty), ale taky jeho rychlé odeznění s menším rizikem úmrtnosti, než je tomu u jiných kalmativ - anestetik. Další výhodou je její možné intranasální podávání stejně jako v případě midazolamu a možnost použití specifického antidota v případě zasažení vlastních jednotek. První pomoc souvisí s klinickými příznaky intoxikace, kdy je nutné udržet průchodné dýchací cesty, monitorovat vitální funkce, předejít správným polohováním aspiraci do DC, apod. Cena tohoto léku je nyní ještě poměrně vysoká, protože se jedná o nové inovativní farmakum ze skupiny BDZ, lze ale předpokládat, že v průběhu času její cena poklesne.

10.7 Navrhovaná opatření k Úmluvě o zákazu chemických zbraní

Tato kapitola popisuje stručně význam Úmluvy o zákazu chemických zbraní, její případné nedostatky a navrhuje řešení nedostatků tohoto dokumentu.

Díky Úmluvě o zákazu chemických zbraní se valná většina chemických látek přestala používat ve válečných konfliktech a ve válkách. Úmluva je tedy důležitým dokumentem, jelikož byla podepsána a ratifikována 188 národy světa a je vůbec nejúspěšnější odzbrojovací konvencí. Všichni účastníci Úmluvy si uvědomují, že porušení tohoto dokumentu by mohlo vést k destabilizaci celého světa a nejvíce by tím trpělo civilní obyvatelstvo.

Ačkoliv se Úmluva zasloužila o odstranění celé řady chemických zbraní, není a nemůže být dokonalá. Například seznamy jako přílohy Úmluvy neobsahují všechny významné látky, které byly v minulosti předmětem vojenského vývoje. To znamená, že jejich kontrola je omezená a technologie jejich výroby, pokud je známa, může být zneužita.

Chemické látky jsou v rámci účelů povolených Úmluvou stále zkoumány a vyráběny, díky čemuž dochází k jejich inovaci a vývoji, a proto je nutné zajistit dostatečné vzdělávání pro kontrolující inspektory, zejména v jejich odbornosti, neboť může nastat situace, kdy se setkají s dosud neznámou, zdokonalenou látkou s potenciálem BCHL.

Inspekce jsou prováděny dle přesně stanoveného řádu zapsaného v Úmluvě o zákazu chemických zbraní, nicméně nově vznikající látky budou jistě vyžadovat brzkou odezvu ve smyslu kontrolní činnosti inspektorů OPCW.

Úmluva je stále však dokumentem, který se zasloužil nejen o nepoužívání, ale i ničení chemických zbraní napříč celým světem. Smluvní státy ji dodržují a spolupracují na mezinárodní úrovni za účelem vytvoření světa bez chemických zbraní. Nicméně existuje celá řada států, které tuto smlouvu zatím nepodepsaly a na ně je potřeba zaměřit naši pozornost.

Atmosféru nejistoty tak stále vytvářejí státy jako Izrael, Egypt, KLDK, Jižní Súdán, Myanmar (Barma), Angola, Somálsko a Sýrie. Všechny zmiňované státy neratifikovaly

Úmluvu a disponují potřebnými surovinami a technologiemi k výrobě chemických zbraní a k jejich použití, avšak ne všechny prostředky se nacházejí na území jejich států, proto je potřeba, aby byly zpřísněny podmínky pro kontrolu dodávek ze států ratifikující Úmluvu, a to jakýchkoliv surovin a technologií, které by mohly potenciálně sloužit k vytvoření či sestavení chemické zbraně.

Opatření by se však neměla zaměřovat pouze na ochranu proti nejrizikovějším a nejnebezpečnějším typům chemického útoku, ale také proti jiným možným projevům použití toxických látek, včetně terorismu.

Problémem dnešní doby se může stát (se stává) chemický terorismus, který je uskutečňován nebezpečnými radikálními organizacemi, kteří s Úmluvou nesouhlasí, proto pokud dojde v budoucnosti k chemickému útoku, lze předpokládat, že se uskuteční na území ovládaném či okupovaném těmito organizacemi.

Terčem útoku může být celý svět. Faktem ovšem zůstává, že Spojené státy americké jsou největším vývozcem zbraní na světě. Bohužel mezi příjemci jejich výroby jsou nejen spřátelené státy a organizace, ale také nepřátelské. Ironií je například skutečnost, že Islámský stát používá zbraně vyráběné na území USA, i když jedním z hlavních důvodů k teroristickým útokům, který irácká větev Al-Káidy udávala, byl vstup amerického vojska na jejich území s cílem ovládnutí nerostného bohatství. Celosvětově známý útok na World Trade Center v New Yorku 11. září 2001 byl způsobem odplaty na tuto skutečnost. Časem začal Islámský stát trestat i další státy spolupracující s USA, které se přidaly do války proti terorismu, a to především na území Sýrie. Příkladem odplaty Islámského státu tak mohou být nedávno uskutečněné teroristické útoky na Francii, které se staly jedním z mnoha terčů Islámského státu v Evropě.

USA je velmi ambiciózním státem, který má touhu stát se nejsilnější velmocí na světě a snaží se udávat “nenásilný” směr všem zemím světa, ale rozvrací téměř polovinu již tak zničeného kontinentu. Silou, kterou USA jednoznačně disponuje, se nic nevyřeší, naopak nejčastěji trpí ty nejnevinnější lidé, a to nejen civilní obyvatelstvo Blízkého východu, ale také Evropané, kde se stále častěji setkáváme s útoky teroristických organizací. Nelze opomenout masivní migrace obyvatel z válek sužovaných oblastí, jež hledají nové útočiště.

Nejvýhodnějším způsobem, jak zajistit bezpečnou rovnováhu mezi státy a výše zmiňovanými organizacemi je, zajistit dobré vztahy s hlavními představiteli států Blízkého východu a diplomatickým způsobem zajistit, aby se zabránilo terorismu (chemickému).

Prioritní je tedy se zaměřit na země, které jsou ovládané, sužované teroristickými organizacemi prokativním způsobem. Lidé “na východě” jsou od narození vedeni k nenávisti vůči západním zemím, jiným náboženstvím či ateismu. Na druhou stranu naše země žijí v představě, kdy největším nepřítelem se stává člen islámské víry, bez ohledu na to, k jaké větvi této víry patří, což je znepokojující fakt.

Tyto skutečnosti a postoje je potřeba především změnit a současně pomoci destabilizovaným státům získat svobodu a soběstačnost, čímž by došlo k vybudování kvalitního bezpečnostního systému s pevným základem, a tím by se snížilo potenciální riziko znovurozpoutání konfliktů na úrovni obrany státu v těchto oblastech. Jako příkladem dříve destabilizovaného státu, lze uvést dnešní Spolkovou republiku Německo, která čelila po 2. světové válce celé řadě zkoušek, v kterých obstála a nyní se může těšit z ukázkově fungujícího státního systému.

Jakožto vhodná opatření na mezinárodní úrovni považují nejen spolupráci jednotlivých států v boji proti (chemickému) terorismu, ale také v boji proti vytváření nových konfliktů válečného charakteru. Existuje již několik mezinárodních smluv a konvencí, které poukazují na mezinárodní spolupráci světa, nicméně by mohlo být příhodné také vytvoření spolupráce bezpečnostních služeb na globální úrovni, čímž by byla zajištěna skutečnost, že každý nový zjištěný fakt by byl sdílen napříč celým světem.

V neposlední řadě bych rád upozornil na nezbytnou připravenost na chemickou válku, která stále v dnešní době hrozí, proto je nutná kvalitní a odborná připravenost nejen příslušníků IZS, ale také civilního obyvatelstva. V minulosti byla součástí školních osnov branná výchova, která zajišťovala preventivní a naučná opatření nutná k přežití chemických útoků. Bylo by jistě vhodné podobným způsobem zajistit pravidelné školení laiků odborníky, zabývající se touto problematikou.

Dovoluji si také upozornit na Společnou typovou činnost – Reakce na chemický útok v metru, kterou se jako jedna z mála zemí světa můžeme pochlubit, kdy tento dokument vznikl jako reakce na chemický útok v tokijském metru v roce 1995.

11 DISKUZE

11.1 Problematika Úmluvy o zákazu chemických zbraní

Uběhlo již čtvrtstoletí od ratifikace tohoto důležitého dokumentu, kdy zatím žádný stát, který tuto Úmluvu podepsal a ratifikoval, nepoužil chemické látky k řešení válečných konfliktů. Nicméně riziko, že budou k tomuto účelu použity, stále existuje, a proto představují tyto látky stále hrozbu pro svět, jako takový. Nemalé množství chemických látek se během uplynulých let dočkalo celé řady změn a inovací, kdy jsou zkoumány a vyvíjeny vědci po celém světě. S pokrokem však narůstá také riziko použití BCHL. Během historie se měnily rovněž „útočníci“ a cíle, kterých mělo být pomocí BCHL dosaženo.

Pozitiva i negativa Úmluvy ilustruje ve své práci „Chemická válka ve věku atomů a DNA“ nejen Pitschmann, ale také Matoušek, který uvádí, že *“Úmluva je trvale otevřena pro budoucnost a jako dokument je tímto přístupem chráněna před vědeckotechnickým vývojem”*. (22) Jeho výrok si lze vyložit tak, že chemické látky, které doposud neznáme, nebo prozatím neexistují, by mohly být s postupem času zkoumány, vyráběny, hromaděny a skladovány, a nakonec i použity/zneužity ke smrtícímu účinku nebo by mohly způsobit újmu na zdraví. Jednalo by se tak o chemické zbraně, tedy dle Úmluvy zbraně nežádoucí. (34)

Bezesporu můžeme konstatovat, že Úmluva je významným mezinárodním dokumentem. Pro snížení hrozby použití chemických zbraní by bylo jistě vhodné, aby bylo přísněji dohlíženo na likvidaci deklarovaných zásob chemických zbraní. Ke konci roku 2019 zbývalo zničit zhruba 1800 tun BCHL, což stále představuje 2,5 % z celkového původního množství všech deklarovaných zásob členských států Úmluvy.

Některé státy již v minulosti žádaly o prodloužení lhůt na likvidaci jejich zásob chemických zbraní, což však nikdy nepovede k cíli vytvoření světa bez chemických zbraní. Bylo by jistě vhodné, aby všechny státy ratifikující Úmluvu splnily podmínky zničení deklarovaných zásob chemických zbraní, a to například ve spolupráci se zeměmi, které své závazky vůči smlouvě již splnily (například Albánie). (34, 29)

Pitschmann nadále přichází s myšlenkou, která zdůrazňuje, že i „*nové bojové chemické látky nebyly dle Úmluvy zařazeny z toho důvodu, aby nedocházelo k šíření nebezpečné technologie a jejímu teroristickému zneužití.*” (34) Z tohoto důvodu by bylo jistě vhodné se zamyslet nad obsahem celé Úmluvy, kdy skutečný problém představuje fakt, že utajovaný režim informací (který Úmluva dovoluje), by mohl vést ke vzniku nových látek s potenciálem BCHL. Tyto látky by se mohly stát předmětem zásob států, jelikož nebudou součástí Úmluvy. V současnosti však dochází k celé řadě aktualizací Úmluvy, bohužel ne všechny aktualizace zahrnují všechny potenciálně nebezpečné a zneužitelné chemické látky, jakými například již zmiňované hybridní organofosfáty bezesporu jsou.

11.2 Hrozba 21. století

Použití chemických zbraní pro účely terorismu je nejaktuálnější hrozba pro 21. století. Již zmiňovaný útok v tokijském metru je toho zdárným příkladem, kdy náboženské hnutí Óm šinrikjó použilo sarin proti civilnímu obyvatelstvu, což mělo za následek 12 mrtvých. Tento počet obětí vzhledem k přítomným osobám během útoku v metru není až tak markantní, což bylo dáno nízkou kvalitou (čistotou) použitého sarinu a jeho neefektivním převodem do bojového stavu. Útok v metru však není ojedinělý, předcházela mu celá řada neúspěšně provedených chemických a biologických útoků náboženskými hnutími, organizacemi i jednotlivci, které se zabývaly i vlastní výrobou chemických zbraní. (34)

Jsem toho názoru, že chemické látky v sobě skrývají enormní potenciál s cílem ubližovat, vyvolat paniku, strach a hrůzu. Nicméně pravděpodobnost opakování chemických útoků v letech 1915-1918 je velmi nízká. Je však potřebné věnovat pozornost státům, které neratifikovaly Úmluvu, a radikálním teroristickým organizacím, které stále představují hrozbu použití těchto zbraní k dosažení svých cílů a ambicí. Studie GTD, která zkoumala data z let 1975-2015 poukazuje na skutečnost, že chemické útoky převážně probíhaly na území jižní Asie (29,5 %), území západní Evropy (16,8 %) a nejčastějším terčem byli civilisté (18,5 %). (40)

Chemický terorismus nepředstavuje pouze zneužití/použití chemických zbraní k přímému útoku na civilní obyvatelstvo, ale svou pozornost může zaměřit také na průmyslové a hospodářské objekty s cílem kontaminovat životně důležité suroviny, národní plodiny, nerostné bohatství apod.

Největší průmyslová havárie v Bhopálu (ačkoliv nebyla zapříčiněna teroristickou organizací) může poukazovat na fakt, že pokud nastane podobná havárie či nehoda v důsledku teroristického útoku, bude to mít nedozírné následky na všechny živé organismy, životní prostředí apod.

Patočka ve své knize “Vojenská toxikologie” zařazuje průmyslové havárie či nehody do rizikové skupiny, jež svými dopady ohrožuje nejen život, zdraví a majetek obyvatel, ale také všechny živé organismy. Z tohoto důvodu by bylo vhodné pověřenými odborníky zdokonalit, vyškolit a v pravidelných intervalech procvičovat civilisty v ohrožených oblastech v oblasti přípravy na tyto potenciální události. (31)

Útok v tokijském metru poukazuje na skutečnost, že náboženské hnutí stojící za tímto útokem prokázalo, že výroba BCHL není nedosažitelný proces, avšak účinné zbraně nelze vytvořit až tak jednoduše, protože to vyžaduje potřebné suroviny, materiál a znalosti. Nicméně riziko stále existuje a v době modernizace, pokročilých technologií, budou stále vznikat nové, inovativní látky, které v budoucnu mohou představovat hrozbu pro celý svět. Proto chemický terorismus můžeme nazývat “hrozbou 21. století”.

Pouhé vlastnictví chemických zbraní může působit negativním psychologickým efektem na ostatní státy. Dosvědčuje to například Izrael, který podepsal Úmluvu, dodnes ji však neratifikoval, a to je mimo jiné příčinou napjatých vztahů na Blízkém východě mezi Izraelem, Jordánskem a Palestinou. (10)

Taková ponurá atmosféra panovala i během 2. světové války, kdy v mnohých zúčastněných zemích probíhalo rozsáhlé chemické zbrojení, a to za účelem možného použití BCHL, avšak k masovému použití BCHL až na výjimky nedošlo.

Tento psychologický účinek rozvrací mentální zdraví vojáků, kteří jsou přímými účastníky válečných konfliktů. Chemik Viktor Ettl uvádí: *“Již slabá, neškodná koncentrace plynu budí v zasažené jednotce neklid, nutí k nasazení masky, a tím se schopnost k boji snižuje. Neobvyklý účinek nové zbraně se odráží v celém chování napadeného, otrásá jeho sebedůvěrou, podlamuje jeho tělesnou i mravní odolnost.”* (33, 9) Podobný názor se objevuje v knize “Zákopová válka”: *“V pevnosti vypukl doslova bratrovražedný boj. Vojáci s obličejí zčernalými výbuchem prachu a mastných kouřem,*

byli omylem považováni za francouzské Zuávky, 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.” (33, 15)

Zbraně, jež dokáží způsobit v člověku takový pocit bezmoci, paniky a strachu, kdy bojuje o svůj holý život, nelze považovat za humánní prostředky, pomocí kterého jsou vedeny války.

11.3 “Humánní” chemické zbraně

V literatuře a odborných člancích se můžeme setkat s pojmem “humánní zbraň”, který se často dává do spojitosti s chemickými zbraněmi. Benedict Crowell, pracovník amerického ministerstva války konstatoval v reakci na používání chemických zbraní během 1. světové války toto: *“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 % zasažených osob zemřelo. To znamená, že chemické zbraně nejsou jenom nejúčinnější, ale současně i nejhumánnějšími zbraněmi, jakými můžeme disponovat.”* (33, 23) Takovýchto názorů existuje celá řada. Uvádí se, že během 1. světové války bylo zasaženo 1,3 milionu vojáků chemickými zbraněmi, kdy tomuto útoku podlehl až 90 000. V přepočtu to znamená, že každý sedmý voják podlehl otravě použitím BCL, proto lze chemickou válku považovat za efektivní způsob zabíjení, leč to neznamena, že ji můžeme nazývat válkou humánní.

Během 1. světové války stíhaly vojáky noční můry v obrazech útoků plynem. Tyto představy je pronásledovaly, mučily a dokonce zabíjely (33, 19), proto názor, že můžeme nazvat tyto látky humánními, nesdílím.

Albert Einstein jednou uvedl: *“Válčení nemůže být humanizováno. Může být pouze ukončeno.”* Nahlíží tak nejen na chemickou válku, ale obecně na válku samotnou, jako prostředek zrůdnosti a nelidského zacházení. (28) Jeho přítel Fritz Haber měl však postoj až obdivný k chemickým zbraním a silně kontrastující s jeho osobností a myšlenkami: *“Bitvy, které rozhodovaly o výsledku války, nebyly vyhrány fyzickou likvidací protivníka, ale potlačením duševních sil, v důsledku čeho se odolnost vojsk v rozhodující moment snižuje a dochází k poráženeckým představám.”* (33, 13) Z jeho slov vyplývá, že

poukazuje na psychologický efekt chemických zbraní na vojska, kdy působí na jednotlivce demoralizujícím účinkem, tím je poražen a válka vyhrána.

Chemickou válku nelze nazvat jinak než jako nehumánní. Nejedná se o boj vojáka proti vojákov. Tento druh války působí demoralizujícím způsobem na mysl všech zúčastněných. V situaci, kdy proti sobě stojí nepřátelská vojska, rozhoduje pouze lepší připravenost a kvalitnější materiály a prostředky pro ochranu před účinky chemické látky, jakožto prostředku řešení válečného konfliktu.

11.4 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření bylo zaměřeno pouze na studenty ČVUT FBMI, kde jsme předpokládali dostatečnou informovanost o problematice diplomové práce, protože je součástí osnov napříč zvolenými studijními programy.

Nadpoloviční většinu odpovědí, tedy 57 z celkových 104, tvořily odpovědi respondentů magisterského studia, což si vysvětlujeme větší informovaností navazujících studijních programů o této problematice, ale také zvýšeným zájmem téměř „hotových“ odborníků, vycházejících ze získané praxe během studia.

Na otázku č. 4 zdali studenti probírali problematiku Úmluvy o zákazu chemických zbraní, odpovědělo 17,3 % studentů, že tuto problematiku nezná. Při bližším přezkoumání jsme však zjistili, že se jedná pouze o studenty 1. ročníků bakalářského studia, tedy začínajících studentů, získávajících první zkušenosti a znalosti o této problematice.

Otázka č. 5 ukazuje, že 24.8 % dotazovaných si myslí, že zneschopňující chemické látky jsou definované v Úmluvě, avšak tento dokument definuje pouze toxické chemické látky a látky k potlačování nepokojů – viz kapitola č. 8 Přehled současného stavu. 34,2 % respondentů uvedlo, že definuje všechny zmiňované látky, což lze odůvodnit tím, že z logiky věci se dá předpokládat, že silnější látky (zneschopňující), by měly také spadat pod Úmluvu o zákazu chemických zbraní, protože mají vážnější dopady a následky než látky k potlačování nepokojů.

Na otázku č. 6 odpověděla nadpoloviční většina studentů správně, stejně jako v případě otázky č. 7 a 8, kdy informovanost ohledně použití látek k potlačování

nepokojů, účinnosti jednotlivých látek a povědomí o opiátech je na dobré úrovni u dotazovaných respondentů.

Problematická však byla otázka č. 9, kdy 36,5 % respondentů uvedlo, že dráždivé látky zmíněné v této otázce vůbec nezná, což mohlo být způsobeno uvedením pouze jejich kódového označení (CR, CS, CN, DM) či obecně nedostatečnou informovaností o nich. 26,5 % studentů uvedlo jako látku s nejsilnějším účinkem na lidský organismus CR, což je sice nejsilnější lakrimátor, ale vzhledem k toxicitě a celkovému účinku na lidský organismus (i z hlediska možných následků) lze považovat za nejsilnější látku z této skupiny látek sternit adamsit (DM), který uvedlo pouze 8,7 % dotazovaných.

Způsob detekování dráždivých látek pomocí detekčních trubiček, které lze použít i v terénu pro implementaci ochranných opatření, uvedla nadpoloviční většina respondentů v otázce č. 10.

Bioreguláry jsou hrozbou budoucnosti, kdy v dnešní době, díky novým technologiím, dochází k syntetizování a zkoumání těchto biologických látek, které mohou být zneužité k teroristickým účelům. Jelikož se jedná o nové téma, tak se dalo očekávat, že většina studentů tento pojem nebude znát, což se potvrdilo u otázky č. 11, avšak někteří z řad studentů uvedli v otevřené následující otázce č. 12 příklady bioregulátorů – endorfiny, bradykinin, neurotensin a další, v kterých dle otázky č. 13 vidí rovněž potenciál k teroristickému zneužití.

Otázka č. 14 poukazuje na fakt, který si téměř 52 % studentů uvědomuje, že konvenční zbraně postupně ustupují do pozadí a jsou nahrazovány zbraněmi neletálními. Jako důvody studenti uvádějí menší ztráty na životech, tvrdší postihy při jejich použití, humánnější přístupy k válce, apod. – tedy důvody, které uvádějí v otázce č. 15.

75,2 % respondentů si je vědoma účinných opatření, která existují proti látkám k potlačování nepokojů, kdy souhlasně udávají v následující otázce možnost využití ochranných masek, obleků, popřípadě včasné detekce pomocí detekčních trubiček a dalších technických prostředků.

Na poslední otevřenou nepovinnou otázku č. 18 odpovědělo nejvíce respondentů, což si vysvětlujeme zvýšeným zájmem o toto téma, kdy se studenti rozdělili na dva tábory s rozličnými názory. Jedna strana zastává stanovisko, kdy látky k potlačování nepokojů mohou být zneužity k teroristickým účelům, zatímco druhá strana s tímto verdiktem nesouhlasí, avšak upozorňuje na možnosti dočasného zneschopnění či získání času teroristům na únik/útok či k paralyzování bezpečnostních složek, popřípadě k vyvolání paniky.

11.5 Výsledky rozhovorů

Pro naplnění cílů diplomové práce bylo cíleně zvoleno 5 respondentů, z nichž dva jsou příslušníky IZS (respondent č. 1 ZZS, respondent č. 2 HZS). Tito dva respondenti byli zvoleni z důvodu možných zkušeností s látkami, které jsou zde předmětem výzkumu, tedy neurofarmak, protože na jejich výjezdech existuje riziko kontaktu s intoxikovaným člověkem. Respondentka č. 1 je lékařka ZZS, která je schopna popsat, jakým způsobem se zachovat z hlediska první pomoci v případě zasažení těmito látkami, zatímco respondent č. 2 může přiblížit možnou ochranu před účinky těchto látek, pokud by byly použity plošně.

Zbylí 3 respondenti jsou zaměstnanci Fakultní nemocnice Plzeň, jednalo se o dva lékaře neurologie a jednoho lékaře toxikologa s dlouholetou praxí. V rámci diplomové práce byly oslovené také všechny Fakultní nemocnice v České republice, po opakovaných e-mailových výzvách však žádná z nich nebyla ochotná spolupráce, kromě Fakultní nemocnice Plzeň, kde jsem zaměstnán. Neochotu ostatních nemocnic spolupracovat si vysvětlujeme nejen kontroverzním tématem zneužití neurofarmak k teroristickým účelům, ale také dobou pandemie, kdy nebylo možné provést rozhovory osobně, nýbrž pouze telefonicky, popřípadě pomocí elektronického formuláře s otevřenými otázkami. Tímto způsobem bylo také osloveno 5 našich respondentů, kteří pod podmínkou anonymity svolili k provedení tohoto rozhovoru.

Na otázku č. 4 zda znají látky, které byly v minulosti použity k policejním účelům či zneužity proti civilnímu obyvatelstvu nebo k teroristickým účelům uváděli respondenti spíše látky letální, jako jsou sarin, soman tabun, yperit, fosgen, apod. Z látek k policejním

účelům byl zmíněn například kapsaicin, tedy pepřový sprej, který našel využití i mezi civilním obyvatelstvem.

Cílem těchto rozhovorů bylo však zjištění možných neurofarmak, ať již existujících či ve fázi vývoje, které by mohly být zneužité k těmto účelům. V tomto případě respondent č. 4 uvedl nově vznikající látky na bázi ketaminu, LSD, či extáze a další psychoaktivní látky. Respondent č. 3 také zmínil karfentanil, tedy opioid s nejsilnějšími účinky z této skupiny léčiv, avšak pro potlačování nepokojů není dle mého názoru tato látka vhodná právě pro její silné účinky na lidský organismus i při nízkých dávkách. Nicméně otázka respondenta č. 4 byla inspirací pro nalezení dvou látek – 3-MeO-PCE a remimazolam, tedy látkám podobným ketaminu a midazolamu, které jsou na trhu poměrně novými. Tyto látky jsou rozebrány v analytických tabulkách za účelem kritického zhodnocení, zda by byly vhodnými kandidáty pro zařazení do skupiny látek k potlačování nepokojů či látek zneschopňujících.

Nejnebezpečnější jsou dle mnoha příkladů z historie a studií chemické látky inhalační formě, což potvrzují také respondenti v rámci rozhovoru, kdy respondent č. 1 udává, že dochází k přímému zasažení plicní tkáně a k ireverzibilním změnám.

K nemocničním lékům ovlivňující nervový systém má nejsnadnější přístup dle 4 dotazovaných respondentů zdravotnický personál. Většina těchto léčiv je totiž uzamčena v trezorech s omezeným přístupem pouze zdravotnickému personálu, protože tyto látky podléhají pozitivnímu lékovému listu, kdy se jedná o opiáty a ketamin. Nicméně nelze vyloučit možnost přepadení narkomany, zloději, teroristy, kteří by se jich mohli zmocnit, avšak ve formě, v jaké se tyto látky nacházejí ve zdravotnických zařízeních, by se nedaly použít plošně, pouze na jednotlivce. Po jistých úpravách do bojových forem by se však mohly použít i ve větším rozsahu.

Proti většině těchto látek existuje účinná ochrana ve formě specifických či nesespecifických antidot, jak také zmiňují respondenti. Respondent č. 2 navíc doplňuje, že probíhají různá cvičení integrovaného záchranného systému zaměřená na připravenost na mimořádné události s použitím chemických zbraní, kdy existuje možnost využití prostředků individuální ochrany, prostředků improvizované ochrany, ale také zmiňuje možnost evakuace.

Poslední otázka byla směřována na bioregulátory, zdali jsou známy vybraným respondentům a zdali je možné je zneužít. Čtyřem z pěti dotazovaných tento potenciál není znám, avšak respondent č. 4 uvedl, že existují domněnky, že se již tyto látky testují v rámci armádních programů, dále upozorňuje na účinky často silnější ve srovnání s toxiny, které by mohly v budoucnosti (v případě zneužití) představovat významný problém. Tento názor se shoduje se slovy Pitschmanna, který uvádí, že díky modernějším technologiím umožnila dnešní doba zařazení těchto látek do seznamu potenciálních teroristických zbraní. (36)

Na podkladě rozhovorů s odborníky jsme usoudili, že neurofarmakologie je oborem, který v sobě skrývá potenciál možných kandidátů látek, které by za vhodných podmínek, surovin, znalostí, atd. mohly být použity nejen k policejním účelům, ale také k teroristickým účelům, a to nikoli s cílem usmrtit, ale ochromit, či zneschopnit. Tedy můžeme mezi nimi najít látky k potlačování nepokojů či zneschopňující chemické látky. Dvě autorem navrhované látky byly podrobeny detailnějšímu průzkumu v analytické tabulce. Bylo zjištěno, že mají rychlejší nástup účinku, menší rizika úmrtnosti, avšak sedativní, halucinogenní, anestetické účinky jsou silnější než u látek nám již známých, a proto by mohly být v jistých směrech vhodnými látkami k účelu potlačování nepokojů.

Detailnější popis mechanismu účinku je obsažen v edukačních videích obsažených na CD-R přiložený k diplomové práci, kde se snažíme poukázat na výhody interaktivních metod předávání informací o chemických látkách, které pouhým výkladem mohou být nepochopeny.

11.6 Experimenty s detekčními trubičkami

Experimentální část diplomové práce sloužila k ověření možností detekce dráždivé látky CR pomocí detekčních trubiček ke zjišťování dusíkových yperitů, které obsahují Dragendorffovo činidlo citlivé na látky s aminovou skupinou.

Díky experimentu byl potvrzen předpoklad, že k typickému oranžovému zabarvení nedochází pouze v přítomnosti dusíkových yperitů, ale i látky CR. To znamená, že testované detekční trubičky mohou sloužit jako prostředek ochrany obyvatelstva proti účinkům dráždivé látky CR. Detekční trubičky mají tu výhodu oproti sofistikovaným

prostředkům chemického průzkumu, že jsou jednoduché na obsluhu, levné a snadno dostupné pro složky IZS, ale také pro širokou veřejnost. Další výhodou, ale také nevýhodou (nevíme, o kterou látku jde) této trubičky může být její víceúčelovost, protože dokáže detekovat i další chemické látky.

12 ZÁVĚR

Diplomová práce s názvem Současnost a perspektivy látek k potlačování nepokojů se zabývala problematikou, která je jistě aktuálním tématem v případě používání chemických zbraní k policejním či teroristickým účelům.

Teoretická část práce zohledňuje analýzu současného stavu zákazu chemických zbraní, a to včetně dotčené legislativy s důrazem na Úmluvu o zákazu chemických zbraní, kde stále v obsahu týkající se této problematiky doposud přetrvávají jisté nejasnosti. Další kapitoly se již věnují chemickým zbraním, bojovým chemickým látkám a vybraným látkám k potlačování nepokojů, které jsou rozděleny na několik podskupin. Tyto látky jsou také podrobně analyzovány v tabulkách pro jejich kritické zhodnocení s cílem určení zástupců s nejsilnějšími/nejslabšími účinky.

Cílů praktické části bylo několik, a to přiblížit problematiku látek k potlačování nepokojů v souvislosti s Úmluvou o zákazu chemických zbraní, která je nejen popsána v teoretické části, ale také v části diskuze, kde je zohledňována z pohledu odborníků.

Dalším cílem diplomové práce bylo vytvoření tabulek pro kritické zhodnocení látek k potlačování nepokojů, kdy tyto látky byly rozděleny do několika podskupin a následně byli vybráni nejvhodnější kandidáti pro tyto účely. Tyto chemické látky byly hodnoceny v několika kategoriích a následně byly vybrány látky s nejsilnějšími nebo naopak s nejslabšími účinky na lidský organismus.

Další cíl byl naplněn během experimentu s detekčními trubičkami pro dusíkatý yperit HN pro detekci dráždivé látky CR, kdy bylo ověřeno, že i tato trubička může posloužit jako jednoduchý prostředek detekce, a tím včasně zareagovat na použití této látky v terénu a implementovat prostředky ochrany nejen pro složky IZS, ale také pro civilní obyvatelstvo. Tím také byla potvrzena první hypotéza.

Dotazníkové šetření ověřilo informovanost studentů na tuto problematiku. Účastnili se bakalářské, magisterské a doktorské programy. Dotazníkové šetření potvrdilo hypotézu č. 3, kdy jsme předpokládali, že studenti vybraných studijních programů, budou mít podobné znalosti a zkušenosti, jako další odborníci. Studenti prokázali znalosti v oblasti účelů látek k potlačování nepokojů, účinnosti jednotlivých látek, zařazování chemických

látek do podskupin, v jejich možné detekci a zároveň vyjádřili svoje postoje k problematice zneužívání těchto látek k teroristickým účelům.

Neméně důležitou částí diplomové práce bylo provedení rozhovorů s odborníky na neurofarmakologii. Ačkoliv vzorek respondentů byl omezený, přinesl nám pohledy odborníků – neurologů, toxikologa a příslušníků IZS na problematiku diplomové práce a vedl k inspiraci pro navržení dvou látek z oblasti neurofarmakologie, které by mohly být potenciálními látkami k potlačování nepokojů, a tím byla potvrzena hypotéza č. 2.

Diplomová práce přináší obecný náhled na látky k potlačování nepokojů, a to z pohledu legislativy, současných postojů k Úmluvě o zákazu chemických zbraní, informovanosti studentů, kritického hodnocení chemických látek, možnosti jejich detekce a navrhuje chemické látky z oblasti neurofarmakologie s potenciálem jejich použití ke zneschopnění či potlačení nepokojů a poukazuje tedy na to, že i obor jako neurofarmakologie může být zdrojem neletálních zbraní, tedy zbraní 21. století.

13 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ACH.....	acetylcholin
ACHE.....	acetylcholinesteráza
BDZ.....	benzodiazepiny
BCHL.....	bojové chemické látky
CNS.....	centrální nervová soustava
ČR.....	Česká republika
ČVUT.....	České vysoké učení technické
DC.....	dýchací cesty
FBMI.....	Fakulta biomedicínského inženýrství
FN.....	Fakultní nemocnice
FO.....	fyzická osoba
HZS.....	hasičský záchranný sbor
JPO.....	jednotky požární ochrany
JNLWD.....	Joint Non-lethal Weapons Directorate
KPR.....	Kardiopulmonární resuscitace

OPCW.....Organisation od Prohibition od the Chemical Weapons

OSN.....Organizace spojených národů

PIO.....prostředky individuální ochrany

PO.....právnícká osoba

USA.....Spojené státy americké

ZZS.....zdravotnická záchranná služba

14 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BAJGAR, Jiří. Bojové otravné látky zneužitelné v civilním sektoru. Mimoriadne udalosti vo verejnom zdravotníctve. Ed. Cyril Klement. Banská Bystrica: PRO, 2011, 206-257.
2. BAJGAR, Jiří. Historické aspekty používání chemických zbraní. *Vojenské zdravotnické listy*, 2002, 221.623.459: 09.
Berlin: Springer, 1924. ISBN 9783662335895.
3. BOKAN, Slavko. The toxicology of bioregulators as potential agents of bioterrorism. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 2005, 56.2: 205-211.
4. CATALA, Martin a Nathalie KUBIS. Gross anatomy and development of the peripheral nervous system. *Peripheral Nerve Disorders* [online]. Elsevier, 2013, 2013, s. 29-41 [cit. 2021-9-25]. Handbook of Clinical Neurology. ISBN 9780444529022. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-444-52902-2.00003-5
5. COOPER, Belton Y. Death traps: the survival of an American armored division in World War II. Navato, CA: Presidio Press, 1998. ISBN 0891416706.
6. ČESKO, 2011. Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). In: Sbíрка zákonů České republiky. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
7. ČESKO, 2020. Vyhláška o provádění opatření souvisejících se zákazem chemických zbraní. In: Sbíрка zákonů České republiky. Dostupné také z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-459/zneni-20210101#p11_p11-1
8. ČESKO, 2020. Zákon, kterým se mění zákon č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní a o změně a doplnění zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání

(živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 140/1961 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony dějin chemických, toxinových a zápalných zbraní: období od roku 1914 do roku 1945. Praha: Naše vojsko, 2012. ISBN 978-80-206-1298-4.

Dostupné z: <https://www.sujb.cz/zakaz-chemickych-zbrani/umluva-o-zakazu-vyvoje-vyroby-hromadeni-zasob-a-pouziti-chemickych-zbrani-a-jejich-zniceni>

9. ETTEL, Viktor. Chemická válka. Praha 1932.
10. Evolution of the Status of Participation in the Convention. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons. Haag, Netherlands, 1997. Dostupné z: <https://www.opcw.org/evolution-status-participation-convention> [online]. [cit. 2022-04-13].
11. *Fundamental Toxicology for Chemists*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 1996. ISBN 978-0-85404-529-7.
12. FUSEK, Josef. *Biologický, chemický a jaderný terorismus*. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J.E. Purkyně, 2003. Učební texty Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové. ISBN 80-85109-70-0.
13. HABER, Fritz. *Fünf Vorträge aus den Jahren 1920–1923: die Chemie im Kriege*.
14. Halámek, E. a Koblíha, Z. 2011. Potential Chemical Warfare Agents. *Chemické listy*. 105, 5 (čer. 2011). York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN 978-3-319-51664-6.
15. HEŘTOVÁ, Yvette. *Zákopová válka*. Praha: Naše vojsko, 2008. ISBN 978-80-206-0943-4

16. HESS, Ladislav a Jiří MÁLEK. *Netradiční způsoby aplikace anestetik: možnosti jejich využití v urgentní medicíně a medicíně katastrof*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3450-0.
17. Chechen Militants Bring their War to Moscow. *Jane's Intelligence Review*, 2002, vol. 14, no. 12, p. 46-49. [online]. [cit. 2021-9-25].
18. CHEMICALS, CAMEO. Database of Hazardous Materials. National Oceanic and Atmospheric Administration, editor, 2013.
19. CHRÁST, Radim. Začátky užívání bojových plynů na západní frontě 1. světové války. *Válka.cz*. Nelahozevs, 2009, 26.12.2009, 2009, 1. ISSN 1803-4306. Dostupné z: <https://www.valka.cz/13424-Zacatky-uzivani-bojovych-plynu-na-zapadni-fronte-1-svetove-valky> [online]. [cit. 2022-04-13].
20. KALINA, Kamil. *Klinická adiktologie*. Praha: Grada Publishing, 2015. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-4331-8.
21. KASSA, Jiří. Základy vojenské toxikologie a ochrany proti bojovým chemickým látkám role 1-4: učební text pro vysokoškolskou výuku. Hradec Králové: Vojenská lékařská akademie J.E. Purkyně, 2003. Učební texty Vojenské lékařské akademie J. E. Purkyně v Hradci Králové. ISBN 80-85109-66-2.
22. MATOUŠEK, Jiří a Petr LINHART. *CBRN: chemické zbraně*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-866-3471-x.
23. MEYER, Julius. *Der Gaskampf und die chemische Kampfstoffe*. Leipzig: S. Hirzel, 1926.

24. MIKA, Otakar; ANDREEVA, Ekaterina, NEKLAPILOVÁ, Vlasta. *Tragédie v Moskvě : Případová studie. 112* [online]. 2008, č. 7 [cit. 2021-9-25].
25. NAŘÍZENÍ RADY (ES) č. 1334/2000 ze dne 22. června 2000, kterým se zavádí režim Společenství pro kontrolu vývozu zboží a technologií dvojího užití, ve znění platných předpisů.
26. NATO 199. *NATO Policy for Non-Lethal Weapons. NATO Press Statement, 13 October 1999* [online]. [cit. 2021-8-4].
27. NUTLEY, E. : Non-Lethal Weapons: Setting Our Phasers on Stun? Potential Stratetgic Blessings and Curses of Non-Lethal Weapons on the Battlefield. dostupné z <<http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA463432>> [online]. [cit. 2021-9-25].
28. One hundred years of chemical warfare: research, deployment, consequences. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN 978-3-319-51664-6.
29. *OPCW. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons* [online]. 2015 [cit. 2021-8-7]. Dostupné z: <http://www.opcw.org/>
30. PATOČKA, J. – CABAL, J. Chemické zbraně pro 21. století. *Chem. Listy*, 2001, roč. 97, s. 1119–1120.
31. PATOČKA, Jiří. *Vojenská toxikologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0608-3.
32. PITSCHMANN, Vladimír. *Analýza toxických látek detekčními trubičkami. 2., upr. vyd.* Drahelčice: Econt Consulting, 2005. ISBN 80-86664-03-1.
33. 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.

34. 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.
35. PITSCHMANN, Vladimír. Overall view of chemical and biochemical weapons. *Toxins*, 2014, 6.6: 1761-1784.
36. PITSCHMANN, Vladimír. *Chemické zbraně a ochrana proti nim*. Praha: Manus, 2011. ISBN 978-80-86571-11-9.
37. PRYMULA, Roman. *Biologický a chemický terorismus: informace pro každého*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0288-6.
38. ROTH, Bryan L., et al. The ketamine analogue methoxetamine and 3-and 4-methoxy analogues of phencyclidine are high affinity and selective ligands for the glutamate NMDA receptor. *PLoS One*, 2013, 8.3: e59334.
39. SALEM, Harry; KATZ, Sidney A. (ed.). *Inhalation toxicology*. CRC press, 2014.
40. SANTOS, Cynthia, et al. Characterizing chemical terrorism incidents collected by the global terrorism database, 1970-2015. *Prehospital and disaster medicine*, 2019, 34.4: 385-392.
41. STŘEDA, Ladislav a Zbyněk KOBLIHA. *"Neletální" chemické zbraně - zbraně pro 21. století?: léky jako zbraň*. Brno: [Tribun EU], 2015. ISBN 978-80-263-0975-8.
42. STŘEDA, Ladislav. *Šíření zbraní hromadného ničení - vážná hrozba 21. století*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-03-5.

43. ŠEVELA, Kamil a Pavel ŠEVČÍK. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3146-9.
44. ŠÍN, Robin. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, [2017]. ISBN 978-80-7492-295-4.
45. ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
46. ŠVIHOVEC, Jan, Jan BULTAS, Pavel ANZENBACHER, Jaroslav CHLÁDEK, Jan PŘÍBORSKÝ, Jiří SLÍVA a Martin VOTAVA, ed. *Farmakologie*. Ilustroval Miroslav BARTÁK. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-247-5558-8.
47. Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a jejich zničení: Zákaz chemických zbraní. SÚJB. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost* [online]. 2015 [cit. 2021-8-7].
48. US Military Operating a Secret Chemical weapons Program - Sunshine Project provides evidence for US violation of international law. <http://www.sunshine-project.org> [online]. [cit. 2021-9-25].

15 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

<i>Obrázek č. 1 - Snímek detekční trubičky DTV-5 pro analýzu vody a roztoků.....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek č. 2 - balení se základními informacemi k trubičkám.....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek č. 3 - Připravený chemický roztok určený k experimentu.....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek č. 4 - připravení trubičky (odlomení na obou stranách).....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek č. 5 - Pomocí nasávače (pipety) dopravený roztok do trubičky.....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek č. 6 - ruční nasávací zařízení UNIVERSAL - provedení 10 zdvihů.....</i>	<i>53</i>
<i>Obrázek č. 7 - Detail na ampulku s detekčním roztokem.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek č. 8 - trubička vlevo s methanolem - žluté zbarvení indikační vrstvy, trubička vpravo s roztokem látky CR – oranžové zbarvení.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek č. 9 – detailní záběr na prokázání přítomnosti látky CR.....</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek č. 10 – Ukázka z edukačního videa – opiáty.....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek č. 11 – Ukázka z edukačního videa – kokain.....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek č. 12 – Ukázka z edukačního videa – psilocybin.....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek č. 13 – Ukázka z edukačního videa – BDZ.....</i>	<i>67</i>

16 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

<i>Graf č. 1 – Jsem studentkou/studentem:.....</i>	<i>72</i>
<i>Graf č. 2 - V jakém ročníku právě studujete?</i>	<i>73</i>
<i>Graf č. 3 - Studuji v tomto studijním programu.....</i>	<i>74</i>
<i>Graf č. 4 – Probírali jste v rámci přednášek/cvičení problematiku Úmluvy o zákazu chemických zbraní</i>	<i>75</i>
<i>Graf č. 5 – Úmluva o zákazu chemických zbraní definuje</i>	<i>76</i>
<i>Graf č. 6 – Úmluva o zákazu chemických zbraní povoluje použít látky k potlačování nepokojů k účelu</i>	<i>77</i>
<i>Graf č. 7 – Které z těchto látek jsou účinnější?</i>	<i>78</i>
<i>Graf č. 8 – Opiáty lze zařadit do skupiny látek.....</i>	<i>79</i>
<i>Graf č. 9 - Která z vyjmenovaných dráždivých látek má nejsilnější účinek na lidský organismus?</i>	<i>80</i>
<i>Graf č. 10 – Jakým způsobem lze detekovat látky v předchozí otázce (č.9)?.....</i>	<i>81</i>
<i>Graf č. 11 – Znáte pojem bioregulátor?</i>	<i>82</i>
<i>Graf č. 12 – Pokud byla Vaše odpověď ANO, jaké znáte bioregulatory?</i>	<i>83</i>
<i>Graf č. 13 – Vidíte potenciál v teroristickém zneužití bioregulátorů?</i>	<i>84</i>
<i>Graf č. 14 – Myslíte si, že s modernizací doby bude převyšovat využívání neletálních zbraní nad konvenčními zbraněmi?</i>	<i>85</i>

<i>Graf č. 15 – Pokud Vaše odpověď v otázce č. 14 byla ANO, uveďte důvod, proč si to myslíte</i>	<i>86</i>
<i>Graf č. 16 – Myslíte si, že existuje účinná ochrana proti látkám k potlačování nepokojů?</i>	<i>87</i>
<i>Graf č. 17 – Pokud Vaše odpověď byla ANO, uveďte, jaká účinná ochrana existuje.....</i>	<i>88</i>
<i>Graf č. 18 – Dají se dle Vašeho názoru zmíněné látky zneužít k teroristickým účelům? (Vypište prosím jak)</i>	<i>89</i>

17 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

<i>Tabulka č. 1 Přehled nejběžněji se vyskytujících psychomimetických a psychotropních látek.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabulka č. 2 Respondenti rozhovoru</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka č. 3 Dráždivost lidského oka.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabulka č. 4 Intravenózní smrtelná dávka pro myši.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabulka č. 5 Dráždivé látky – Stálost a zápach.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka č. 6 psychicky zneschopňující látky – intoxikace.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabulka č. 7 Psychicky zneschopňující látky – vlastnosti.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabulka č. 8 – Kalmativa – vlastnosti.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka č. 9 – Kalmativa – intoxikace.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka č. 10 Kritické hodnocení bioregulátorů.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka č. 11 Kritické hodnocení látky 3-MeO-PCE.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabulka č. 12 Kritické hodnocení látky remimazolam.....</i>	<i>95</i>