

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2021

**JIŘÍ
ŠVAGR**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Úroveň a dostupnost terapie otrav bojovými chemickými látkami

**Level and Availability of Treatment of Poisonings Chemical Warfare
Agents**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Civilní nouzové plánování

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

Jiří Švagr

Kladno, květen 2021



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Švagr** Jméno: **Jiří** Osobní číslo: **425702**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Úroveň a dostupnost terapie otrav bojovými chemickými látkami

Název diplomové práce anglicky:

Level and Availability of Treatment of Poisonings Chemical Warfare Agents

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude zhodnocení úrovně a dostupnosti terapie otrav bojovými chemickými látkami. V teoretické části bude zahrnut přehled vybraných bojových chemických látek (struktura, výroba, vlastnosti). Následovat bude přehled doporučených diagnostických a terapeutických možností. V praktické části bude popsán stav připravenosti vybraných pražských zdravotnických zařízení, konkrétně Thomayerovy nemocnice, Nemocnice Na Bulovce, Ústřední vojenské nemocnice, Všeobecné fakultní nemocnice a Fakultní nemocnice v Motole. Podklady a další informace budou získávány formou osobních hovorů s odpovědnými osobami. Bude využito statistických metod pro analýzu rizik, SWOT analýzy a komparačních metod. Výsledkem bude návrh modelu pro efektivnější zásah při možném vojenském nebo nevojenském chemickém útoku.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ŠÍN, Robin et al., *Medicína katastrof*, Praha: Galén, 2017, 352 s., ISBN 978-80-7492-295-4
- [2] LUKEY, Brian, J., ROMANO, James jr., SALEM, Harry, *Chemical Warfare Agents: Biomedical and Psychological Effects, Medical Countermeasures, and Emergency Response*, ed. 3., BocaRaton: CRC Press, 2019, ISBN 978-1-4987-6921-1
- [3] GUPTA, Ramesh, C., ed., *Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents*, ed. 2., London: Elsevier, 2015, ISBN 978-0-12-800159-2
- [4] KLEMENT, Cyril, *Mimoriadne udalosti vo verejnom zdravotníctve*, Banská Bystrica: PRO, 2011, ISBN 978-80-89057-29-0
- [5] PATOČKA, Jiří, *Vojenská toxikologie*, Grada, 2004, ISBN 80-247-0608-3

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

prof. Ing. Vladimír Pitschmann, CSc.


Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Ing. Martin Vlček

Datum zadání diplomové práce: **23.09.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2021**


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


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

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Úroveň a dostupnost terapie otrav bojovými chemickými látkami 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).

V Praze dne 05.05.2021

.....
podpis

Poděkování

Děkuji za vedení, podporu a konzultace vedoucímu práce, panu profesoru Pitschmannovi, a všem, kteří mě podpořili při tvorbě.

Abstrakt

Minimalizace následků otrav BCHL při použití proti civilnímu obyvatelstvu vyžaduje maximalizaci úsilí v terapii otrav jimi způsobených. Běžná péče, kterou zajišťují naše nemocnice, je všeobecně známa. Ne však tolik v míře, ke které by došlo použitím ZHN, zde konkrétně BCHL.

Cílem studie je vytvoření modelu, který by tuto neznámou v rámci fiktivního experimentu ozřejmil a zefektivnil.

Přehled potenciálně zneužitelných BCHL. Přehled kapacit lůžek intenzivní péče. Přehled kapacit personálu pro intenzivní péči. Stanovení váhového faktoru uvažovaného pro rozlišení BCHL z hlediska potřeby lůžkové nebo personální péče. Analýza rizik použití vybraných BCHL pro vybrané počty zasažených.

Úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL uvedených nemocnic se dle výše uvedeného experimentu a při zvolených parametrech neliší, tedy hypotéza se nepotvrdila. Prvky pro zefektivnění plynou ze SWOT analýz.

Klíčová slova

Bojové chemické látky; analýza rizik; otravy BCHL; nemocniční péče.

Abstract

Minimizing the consequences of CWA poisoning when used against the civilian population requires maximizing efforts in the treatment of poisoning caused by them. The routine care provided by our hospitals is well known. However, not so much to the extent that it would occur using WMD, here specifically CWA.

The aim of the study is to create a model that would clarify and streamline this unknown in a fictitious experiment.

Overview of potentially exploitable CWA. Overview of the capacity of intensive care beds. Overview of intensive care staff capacities. Determination of the weighting factor considered for the distinction of CWA in terms of the need for inpatient or personal care. Risk analysis of the use of selected CWA for selected numbers of affected.

The level and availability of CWA poisoning therapy in these hospitals do not differ according to the above experiment and with the selected parameters, so the hypothesis was not confirmed. Elements for streamlining result from SWOT analyzes.

Keywords

Chemical warfare agents; risk analysis; CWA poisonings; hospital care.

Obsah

1	Úvod	10
2	Současný stav	12
2.1	Proč se zabývat otravami bojovými chemickými látkami	12
2.1	Krizová připravenost nemocnic	16
2.1.1	Traumatologický plán zdravotnického zařízení.....	17
2.1.2	Urgentní příjem	18
2.1.3	Zdravotnické operační středisko	22
2.1.4	Pilíře krizového řízení lidských zdrojů.....	26
2.1.5	Mimořádná událost s hromadným postižením osob.....	27
2.2	Minimalizace následků otrav bojových chemických látek.....	36
2.2.1	Dekontaminace	41
2.2.2	První pomoc a terapie.....	43
3	Cíl práce a hypotézy	55
4	Metodika	56
5	Výsledky.....	58
5.1	Riziko nedostatku kapacit při otravě sarinem	58
5.2	Riziko nedostatku kapacit při otravě yperitem.....	59
5.3	SWOT – připravenost ZZ	65
6	Diskuze	66
7	Závěr	69
8	Seznam použitých zkratk.....	70
9	Reference	71
10	Seznam použitých obrázků	74

11	Seznamu použitých tabulek	75
----	---------------------------------	----

1 ÚVOD

He that will not apply new remedies must expect new evils; for time is the greatest innovator.

Francis Bacon



Obrázek 1 Použití CWA (1)

Téma diplomové práce „Úroveň a dostupnost terapie otrav bojovými chemickými látkami“ jsem si zvolil, neboť se domnívám, že tato oblast zasluhuje větší pozornost, neboť není všeobecně příliš chuť zabývat se dnes prevencí čehokoliv, natož řešit úvahy související s použitím zbraní hromadného ničení.

Období zvýšeného rizika terorismu u nás v současnosti není, ale občas se objeví hrozba, že někdo někde nastražil výbušninu, někde unikl biologický činitel s potenciálem vzniku pandemie se smrtností vyšší, než jsme byli dosud zvyklí, kdysi před pár desítkami let došlo k explozi jaderné elektrárny, nu, chemické zbraně si mnozí vybavíme při vzpomínce na Saddáma Husajna, který je použil vůči kurdským vesničanům, případně na nedávný sarinový útok v tokijském metru.

Zvykli jsme si na komfort téměř okamžité pohotovosti při volání na tísňová čísla, nicméně stále je vhodné problémům čelit i méně pasivně, tedy prevencí vzniku mimořádných událostí či znalostí možností pro minimalizaci škod.

Cvičení IZS nejsou vzácností, avšak následná péče bývá komplikovanější, obzvláště její realizace, kdy se naráží zejména na problémy organizačního charakteru v podobě možného nedostatku kapacit potřebných pro adekvátní péči o postižené.

Práce si klade za cíl podat přehledně seznam BCHL potenciálně zneužitelných k útoku vojenskému nebo civilnímu, seznam opatření vedoucích k reakci na takové použití a možné tipy pro zefektivnění tohoto komplexního procesu.

Výstupy nelze považovat za jednoznačné či univerzální, neboť vždy záleží na daných kritériích, a spíše mohou posloužit jako mezičlánek pro další zkoumání možností nemocnic, podílejících se na řešení mimořádné události způsobené třeba právě uskutečněním chemického útoku.

Při zkoumání připravenosti vybraných 5 pražských nemocnic byla použita data charakterizující počty lůžek a personálu patřících oddělením, která by zřejmě byla vytižena nejvíce, tedy ARO nebo JIP.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Proč se zabývat otravami bojovými chemickými látkami

Období míru jsou entropicky zřejmě nevýhodná, neboť ke konfliktům dochází snadněji než ke konsensu. Po tisíciletí člověka ohrožovaly cizí kmeny, počasí a divoká zvěř. V dnešním světě je takových pastí nastraženo významně více, zejména na svobodu, majetek a rodinu. Seznam top rizik dalo v roce 2013 dohromady světové ekonomické fórum, přičemž ZHN zaujaly 38. místo.

Mezi tato rizika patří – další nárůst rozdílu mezi příjmy bohatých a chudých; ztráta zájmu o státní dluhopisy; odmítnutí snižovat zplodiny; krize zásob vody – lid versus průmysl; nezvládnutí financování stárnutí populace; internetová kriminalita / kyber-terorismus; nezvládnutí přístupu k tématu klimatických změn; rozrůstání korupce; velké změny v cenách energií a potravin; svět, ve kterém vlády nebudou spolupracovat (v 1. desítce), dále extrémní počasí; nefunkční trh práce; nezvládnutá příprava měst na urbanizaci, hlavně v Asii; drancování přírody; náboženský fanatismus; terorismus; nezvládnutí využívání půdy a vody; nedostatek jídla; diplomatické roztržky; masivní krádeže a zneužívání dat (v 2. desítce), dále zpomalení růstu v Číně, Indii, Brazílii apod.; organizovaný zločin; vymírání národů versus extrémní; nárůsty populace jinde; kolaps finančního systému; nárůst chronických onemocnění; kvetoucí nelegální obchod se zbožím a lidmi; bakterie rezistentní na antibiotika; prudké změny v nabídce minerálních zdrojů; masivní migrace lidí; špatný boj s narkotiky a drogovými gangy (ve 3. desítce), kolaps států; nedostatek kapitálu a finančních zdrojů; manipulace s informacemi; nenapravitelné škody na životním prostředí; nátlak od států vlastnicích klíčové komodity; oddalování výstavby nezbytné infrastruktury; nadměrná regulace; zbraně hromadného ničení; technologické nezvládnutí alternativních zdrojů energie; zmatek v přístupu k onemocnění a distribuci léků (ve 4. desítce) a příchod velké inflace, nebo deflace; zemětřesení či nečekané

výbuchy sopek; kroky proti globalizaci; zneužití klonování; zpomalení inovací a investic; selhání celého systému; boj o vesmír; útoky vedené z vesmíru; zneužití nano-technologií; důsledky magnetických bouří / narušení komunikace se satelity a GPS (v 5. desítce). (2)

Tato práce se zabývá bojovými chemickými látkami, složkami chemických zbraní. Obdobné škody jako při použití BCHL mohou nastat při havárii nebezpečných chemických látek (NCHL), ke které však nemusí dojít pouze při zanedbání bezpečnostních postupů, ale také zcela účelně. Nejruznější chemické látky se běžně vyrábějí z průmyslových důvodů, jejich užitek je však spojen s rizikem, a to z důvodu vykazování jedné nebo více nebezpečných vlastností, které lze charakterizovat přívlasky – výbušné, hořlavé, toxické, oxidující, žíravé, dráždivé, karcinogenní, mutagenní, teratogenní. Při výrobě, zpracování, skladování, používání a převozu velkých objemů NCHL může dojít k jejich nekontrolovanému úniku, přičemž může dojít k ohrožení zdraví a životů lidí a k poškození životního prostředí. Současně jsou však ohroženi i ti, kteří se podílejí na likvidaci takových havárií. Pro snížení tohoto rizika je třeba dbát správného zacházení s NCHL a mj. správně používat osobní ochranné pomůcky (OOP) při práci s nimi. Riziku vystavení se BCHL, narozdíl od NCHL, s jejichž havarijní prevencí je spojena legislativa v podobě zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, však zřejmě nelze předcházet jinak než zabránit, aby vůbec existovaly, což je ošetřeno Úmluvou o zákazu CHZ, potažmo zákonem č. 19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem CHZ, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhláška č. 208/2008 Sb. Riziko zneužití je takto sníženo, avšak stále zbývá možnost jejich ilegální výroby.

Obdobně jako vrah může být sériový nebo masový, i zbraně, které jsou použity, mohou být použity masově, tedy s potenciálem hromadně ničit, poškodit, ovlivnit fyziologii v patologii, a to dočasně nebo trvale.

Přestože zde v České republice nemáme ve zvyku k boji užít zbraní hromadného ničení, neznamená to, že zde k takové situaci nemůže dojít, neboť ne každý jedinec má vůli věci řešit adekvátně situaci, přičemž takový nemusí být nikterak slaboduchý, ale ovlivněný ať už vlastní orgánovou patologií či třeba působením jiných, na sociální síti, v důsledku čehož může docházet k utvrzování patologických myšlenkových pochodů.

Zajímavostí je, že jedinec mající k dispozici více kognitivních sítí, spíše odolá pokusům o ovlivnění. Příkladem mohou být oběti mučení, které často reagují na nátlak tím, že aktivují své nejvíce hýčkané kognitivní sítě, a to náboženskou víru či obraz milované osoby, ke kterým se upnou a čerpají z nich sílu. Ostatně proto se v sofistikovanějších donucovacích pokusech střídá brutalita s laskavostí, neboť láska je účinnou protilátkou proti týrání a jiným druhům utrpení, a projevy zájmu dokážou zlomit odpor oběti účinněji než bolest. (Jeden americký vězeň z korejské války popisoval, jak byl opakovaně přiveden až na práh smrti, a pak byl znovu kříšen. Navzdory skutečnosti, že ho věznitelé téměř zabili, pociťoval vděk, že mu vždy zachránili život. Dělal to často a opakovaně, což v souvislosti s generovaným vděkem vedlo k téměř absolutní poslušnosti. Takové zachraňování před smrtí se stalo účinnější zbraní vlivu nežli vyhrožování smrtí. Paradoxně mozek, v němž je menší počet kognitivních sítí, také může být těžší „vymýt“ ve srovnání s mozem průměrným, neboť tyto jednodušší sítě bývají pevnější, a tak prosté dodržování zásad může být účinnou pomocí proti vlivu manipulátora. I v tomto se však jednotliví lidé liší. Někteří mají zásadní názory, avšak nemají touhu ovlivňovat druhé, neboť se cítí se dostatečně odolní, tolerantně naslouchají i oponentovi, avšak své názory pravděpodobně nezmění. Jiní lidé jsou skeptičtí a nedůvěřiví, dokonce i k postojům většinového mínění, tedy jen tak snadno nepodlehnu jakékoliv ideologii. A u některých se pojí sklon k silnému přesvědčení s potřebou vnučovat své názory druhým, mají silné sebevědomí, pevně se drží svých názorů, a současně mají velkou potřebu ovládat. Mívají o sobě vysoké, avšak zranitelné sebehodnocení. Jsou dogmatictí a často reagují agresivně na jakékoliv

zpochybňování svých názorů, dokud jim někdo sofistikovaněji podanou metodou nevnutí názor jiný, který se odhodlají opět vehementně bránit. (3)

Mezi projevy obdobné psychopatologie patří např. násilné akce džihádistů, umocněné emotivní propagandou, i celosvětovou medializací. Psychologická válka mívá značný dopad na širokou veřejnost v oblasti rizika radikalizace směrem k politickému extremismu, neboť takto atomizovaná společnost zažívá pocit ohrožení primárních zájmů nebo hodnot, a může volat po důkladnějších krocích politického aparátu, bezpečnostních složek a armády vůči původcům těchto ohrožení. (4)

V souvislosti s psychopatií vedoucí k možnému politickému extremismu, bych rád zmínil ještě stádia genocidy, popsaná organizací Genocide Watch, zabývající se zkoumáním masového násilí na skupině obyvatel (viz tabulka 6).

Tabulka 1 Deset stádií genocidy podle Gregoryho H. Santona

Stadium	Projevy	Tipy pro pomoc s bojem proti těmto stádiím
Klasifikace	Dělení společnosti na my a oni	Podpora institucí, které překračují etnické či rasové hranice a propagují toleranci a vzájemné pochopení
Symbolika	Používání hanlivých jmen pro ohroženou skupinu, např. Cigáni namísto Romové, Vytváření a používání symbolů, které odlišují ohroženou skupinu (např. Davidova hvězda)	Právní zákaz používání hanlivých symbolů a pojmenování. Odpor státních institucí a občanské společnosti
Diskriminace	Majoritní obyvatelstvo ubírá ohrožené skupině její plná práva nebo ztěžuje přístup ke spravedlnosti a rovným podmínkám.	Trvat na rovnosti všech lidí před zákonem bez ohledu na rasu, náboženství, politické přesvědčení, sexuální orientaci, věk atd. Bránit právo jednotlivce žalovat stát.
Dehumanizace	Majoritní obyvatelstvo popírá lidskost ohrožené skupiny (nazývá ji např. zvěří, hmyzem či chorobou). Dehumanizace	Představitelé politické moci a významné autority státu musí důrazně protestovat proti dehumanizaci. Média šířící

	pomáhá překonat přirozený lidský odpor k vraždě.	nenávistné projevy by měla být zakázána.
Organizace	Tvoří se oficiální či neformální militantní skupiny, nakupují se zbraně.	Zakázat členství v neformálních ozbrojených skupinách. Bránit těmto skupinám v přístupu ke zbraním.
Polarizace	Extremisti působí v rámci vlastní skupiny a vyhrocují její ideologii. Zaměřují se na umírněné ve vlastních řadách, kteří se mohou stát prvními oběťmi vraždění.	Podporovat umírněné křídlo ve skupině, podporovat lidskoprávní organizace. Trestně stíhat extremistické vůdce.
Příprava	Vznikají plány vraždění, které obvykle dostávají eufemistické názvy, např. konečné řešení, očištění či protiteroristické opatření. Distribuuji se zbraně, budují a trénují se armády.	Zbrojní embargo. Trestní stíhání vůdců za podněcování ke genocidě.
pronásledování	Oběti se dělí a identifikují na základě jejich etnika nebo náboženství, vytvářejí se seznamy smrti. Majetek obětí propadá útočníkům, ony samotné jsou odváženy do táborů či ghet.	Mezinárodní společenství má jasně pojmenovat, že bezprostředně dochází ke genocidě. Mezinárodní vojenská intervence se stává oprávněnou.
Vyhlazení	Vraždění začíná a rychle se stává masovým.	OSN či jiná zahraniční vojenská síla musí zasáhnout, vytvořit únikové koridory a bezpečné zóny pro oběti.
Popření	Po vraždění vždy následuje popření činu. Zahlazují se stopy, kopou se masové hroby, zastrašují se svědci. Pokud popření trvá, je jedním z nejjistějších ukazatelů, že masakry se budou opakovat.	Důkladné vyšetření genocidy, postavení jejich viníků před vnitrostátní či mezinárodní soud.

2.1 Krizová připravenost nemocnic

Běžná péče, kterou zajišťují naše nemocnice, je všeobecně známa. Pro zajištění **krizové připravenosti** mají být **poskytovateli jednodenní nebo lůžkové péče** zpracovány **traumatologické plány**. Návrh plánu a jeho aktualizace se projednává se správním orgánem, který je místně příslušný k udělení oprávnění k poskytování zdravotních služeb. Fakultní nemocnice návrh plánu a jeho aktualizace projednávají přímo s Ministerstvem zdravotnictví. (5 str. 106)

2.1.1 Traumatologický plán zdravotnického zařízení

Traumatologický plán ZZ je rozčleněn na 3 části, a to základní, operativní a pomocnou.

Základní část obsahuje identifikaci a sídlo poskytovatele, přehled spojení na poskytovatele (například telefon, e-mail), vymezení předmětu činnosti poskytovatele, přehled a hodnocení možných zdrojů rizik a ohrožení, která potenciálně vedou k hromadným neštěstím, a analýzu dopadu na činnost poskytovatele při poskytování zdravotní péče, přehled a hodnocení potenciálních vnitřních a vnějších zdrojů rizik a ohrožení zdravotnického zařízení poskytovatele, charakteristiku typů postižení zdraví, jejichž zpracování je předmětem TP, vymezení opatření, jež má poskytovatel plnit během hromadných neštěstí, v návaznosti na analýzu zdrojů rizik, ohrožení a typ postižení zdraví.

Operativní část obsahuje postupy pro plnění opatření uvedených v základní části traumatologického plánu, vymezení opatření pro případ hromadného neštěstí vyplývajících pro poskytovatele z traumatologického plánu havarijního plánu kraje a způsob zajištění jejich plnění, postupy pro zajištění spolupráce s poskytovatelem ZZS, způsob zajištění ochrany zdraví zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků poskytujících zdravotní péči při hromadném neštěstí, přehled postupů při plnění opatření na jednotlivých pracovištích zdravotnického zařízení do 1, 2 a 24 hodin od přijetí informace poskytovatelem o hromadném neštěstí, přehled spojení na osoby podílející se na zajištění plnění opatření podle traumatologického plánu. (5 str. 107)

Pomocná část obsahuje přehled smluv uzavřených poskytovatelem s dalšími osobami k zajištění opatření podle traumatologického plánu, seznam zdravotnických prostředků a léčiv potřebných pro zajištění zdravotní péče při hromadném neštěstí, seznam zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků potřebných pro zajištění péče při hromadném neštěstí, zásady

označování, evidence a ukládání traumatologického plánu, další dokumenty související s připraveností poskytovatele na plnění opatření při hromadných neštěstích. (5 str. 107)

Z důvodu zajištění plynulé návaznosti zdravotních služeb na ZZS je poskytovatel akutní lůžkové péče povinen zejména zřídit kontaktní místo pro zajištění nepřetržité spolupráce s poskytovatelem ZZS, zajistit nepřetržitě předávání informací o počtu volných akutních lůžek svému kontaktnímu místu, nepřetržitě spolupracovat prostřednictvím kontaktního místa se ZOS, bezodkladně informovat ZOS o provozních závadách a jiných skutečnostech, které podstatně omezují poskytování neodkladné péče, poskytnout na výzvu poskytovatele ZZS součinnost při záchranných a likvidačních pracích při řešení MU a krizových situací. (5 str. 108)

2.1.2 Urgentní příjem

Urgentní příjem zajišťuje v jinak příliš specializované péči plynulý přechod mezi poskytováním přednemocniční a nemocniční neodkladné péče při zachování komplexního pohledu na pacienta a jeho zdravotní obtíže.

Jde o specializované pracoviště s nepřetržitým provozem, zajišťující příjem a poskytování intenzivní akutní lůžkové péče a specializované ambulantní péče pacientům s náhle vzniklým závažným postižením zdraví a pacientům v přímém ohrožení života. Též odlehčuje ambulancím jednotlivých pracovišť a selektuje pacienty dle zdravotního stavu. Často lze pacienta po ambulantním vyšetření a ošetření propustit bez nutnosti hospitalizace. (5 str. 108)

Urgentní příjem je koncipován dle komplexnosti poskytované zdravotní péče a dle legislativních požadavků.

K prvotnímu kontaktu slouží **recepce**, na níž slouží zdravotní sestra nebo záchranář, který orientačně zhodnocuje zdravotní stav pacienta triage, na jejímž

základě je rozhodnuto o naléhavosti poskytování péče pacientovi. Toto vyšetření musí být stručné, cílené a musí přiřadit pacientovi dle jeho zdravotního stavu odpovídající časovou naléhavost do začátku poskytnutí péče na urgentním příjmu. (5 str. 108)

Kontaktní místo je pracoviště s nepřetržitým provozem, které přijímá výzvy od ZOS k přijetí pacienta. Dále také eviduje počet volných akutních lůžek a koordinuje převzetí pacienta mezi poskytovatele ZZS a nemocnicí. Kontaktní místo musí zřizovat každý poskytovatel akutní lůžkové péče, a pokud je zřízen urgentní příjem, je vždy jeho neoddelitelnou součástí. (5 stránky 108-109)

Ambulantní část slouží pro poskytování zdravotní péče pacientům bez závažného postižení zdraví a přímého ohrožení života. Urgentní příjem má v ambulantní části několik odborných ambulancí a některá pracoviště také poskytují ve vymezených provozních hodinách služby všeobecné lékařské pohotovostní služby. (5 str. 109)

Expektační část slouží především ke krátkodobé observaci pacienta za účelem **diagnostické rozvahy**, krátkodobé terapie a čekání na výsledky vyšetření. Běžně na expektačním lůžku může pacient strávit maximálně 24 hodin. Využíváním expektačních lůžek lze zabránit krátkodobým hospitalizacím na lůžkových pracovištích nemocnice a není tak výrazně omezena lůžková kapacita pro případy mimořádných událostí. (5 str. 109)

Zásahová část je určena pro poskytování neodkladné zdravotní péče pacientům se závažným postižením zdraví a v přímém ohrožení života. Tato část pracoviště by měla být co nejbližší heliportu nebo provoznímu místu pro přistávání vrtulníku. (5 str. 109)

V době krizových stavů se poskytovatelé akutní lůžkové péče, kteří mají zřízen urgentní příjem, stávají **ostatními složkami IZS**. Pokud tito poskytovatelé zdravotních služeb uzavřou s místně příslušným poskytovatelem zdravotnické záchranné služby nebo krajským úřadem **dohodu o plánované pomoci na vyžádání**, začlení je HZS kraje do **poplachového plánu IZS kraje** a stanou se ostatními složkami IZS i pro období mimo krizový stav. (5 str. 109)

Aby při hromadném postižení osob nedošlo k prostému přenesení této mimořádné události z místa jejího vzniku do nemocnice, a tím nebylo toto zdravotnické zařízení zcela paralyzováno, je nutná správná **organizace činnosti urgentního příjmu**. (5 str. 109)

Nutné je oddělit a správně a dostatečně viditelně označit vstupy pro pacienty dle závažnosti jejich zdravotního postižení. Kromě samotného označení vstupu na pracoviště je nutné také v rámci areálu nemocnice značit příjezdové trasy. (5 str. 109)

(Kromě standardního barevného značení podle závažnosti stavu pacienta, jak je uvedeno dále, je vhodné zvláště značit příjezdové trasy a vstup na příjmové místo pro pacienty s vysoce virulentní nákazou. Mezinárodně uznanou je pro toto značení hnědá barva). (5 str. 109)

Pro příjezdovou trasu sanitních vozidel s pacienty určenými k dekontaminaci je použito značení šedou barvou. V České republice se toto značení zatím standardně nepoužívá, jelikož dekontaminace je dle typových činností pro společný zásah složek IZS přenesena do terénu, a to přímo do místa mimořádné události. (5 str. 109)

Pro pacienty roztríděné v místě mimořádné události do třídících skupin II.a, I.+II.a, I+II.b je zřízen „červený“ vstup. Při dostatečné kapacitě a připravenosti urgentního příjmu je možné i pacienty třídící skupiny II.b směřovat přímo na

urgentní příjem žlutým vstupem. Společné „červené“ a „žluté“ příjmové místo je vhodné pro rychlé přetřídění všech těžkých a středně těžkých zranění a následnou organizaci jejich adekvátního ošetření. Lehce zranění pacienti by měli mít svůj vlastní „zelený“ vstup a prostor pro vyšetřování a ošetřování buď v rámci ambulantní části urgentního příjmu, nebo v jiné části nemocnice, to záleží na konkrétních možnostech urgentního příjmu, stavebním uspořádání a kapacitních možnostech. (5 str. 109)

Všichni pacienti by měli být směřováni maximálně na dvě místa v rámci dané nemocnice, aby bylo možné účelné soustředit personál a vybavení a mít také dokonalý přehled o vývoji situace. (5 stránky 109-110)

Činnost příjmového místa „červených“ a „žlutých“ pacientů na urgentním příjmu organizuje kmenový lékař tohoto pracoviště. (5 str. 110)

Pro potřeby přetřídění pacientů je nutné zřídit při vstupu **třídící tým**. (5 str. 110)

Pro následné ošetřování pacientů jsou operativně sestavovány malé **traumatýmy**. (5 str. 110)

V každém takovém týmu by měl být anesteziolog, specialista dle druhu postižení na zdraví (chirurgičtí a nechirurgičtí pacienti), sestra nebo zdravotnický záchranář a sanitář. Přítomnost anesteziologa je žádoucí především u traumatických pacientů. Tento lékař má od začátku informace o stavu pacienta, provedených terapeutických výkonech, aplikovaných léčivých přípravcích a o to bezpečněji může vést následnou anestezii v případě operačního výkonu. (5 str. 110)

Příjmové místo pro lehce na zdraví zasažené „zelené“ pacienty musí mít svého vedoucího, který organizuje činnost zde pracujícího personálu. Vhodné je, aby byl vedoucím pracovníkem lékař odbornosti, které se nejvíce týká hromadné neštěstí

dle charakteru postižení zdraví. Pokud se jedná o traumata, měl by jím být chirurg nebo traumatolog. **V případě intoxikací spíše internista.** (5 str. 110)

U „zeleného“ vstupu musí být přítomen třídící tým, který provádí přetřídění pacientů a rozhoduje o jejich dalším ošetření a směrování. Vyčleněný personál by měl provádět následné ošetřování a další zdravotničtí pracovníci by měli být určeni pro zajištění přesunu pacientů z příjmacího místa například na lůžková oddělení nebo při zhoršení stavu na příjmovou část pro „červené“ a „žluté“ pacienty. (5 str. 110)

2.1.3 Zdravotnické operační středisko

Klíčovým řídicím prvkem systému přednemocniční lékařské péče na daném území je „**ZOS (dispečink)**“ (5 str. 111)

Zaměstnanci ZOS musí každodenně řešit široké spektrum úkolů. Prvně musí být kontaktním místem pro vyžádání pomoci zejména v případě závažných zdravotních potíží, včetně přímého ohrožení života, stanovení naléhavosti jednotlivých událostí a zajištění vhodné reakce zdravotnického systému, přičemž jde zpravidla o vyslání jedné či více výjezdových skupin záchranné služby, vrtulníku letecké záchranné služby (LZS), ale také poradit či poskytnout informace. (5 str. 111)

Práce ZOS při řešení jednotlivých událostí nekončí vysláním výjezdových skupin. Součástí je i operační řízení, tedy vzájemná koordinace činností jednotlivých výjezdových skupin, koordinace činností ZZS s ostatními zasahujícími složkami IZS a dalšími subjekty dle potřeby. V některých systémech zprostředkovává ZOS i zpětnou vazbu mezi posádkami a cílovými ZZ – avizuje příjezd pacienta, případně poskytuje přehled o volných lůžkách intenzivní péče. V řadě systémů tyto činnosti vykonávají posádky samy, což vyžaduje, aby měly k dispozici potřebné informace (volná lůžka, kontakty atd.) a aby cílové ZZ bylo

schopné na komunikaci pružně reagovat, tedy aby v něm existovalo jedno kompetentní komunikační místo s nepřetržitým provozem (zpravidla jde o pracoviště, které je součástí oddělení urgentního příjmu – emergency). (5 stránky 111-112)

Komplexní informační podpora zasahujícím záchranářům je další velmi významnou funkcí operačního střediska, na které nezřídka přímo závisí nejen úspěch záchranné akce, ale v krajním případě i životy členů zasahujících posádek. (5 str. 111)

Podle možností a požadavků např. ZOS zprostředkovává zasahujícím výjezdovým skupinám přístup do znalostních databází a expertních systémů, zajišťuje potřebné konzultace s externími odborníky, předává informace z ostatních informačních kanálů apod. (5 str. 112)

Jakkoliv to není jeho primárním úkolem, je ZOS přirozeným informačním místem pro veřejnost, a to nejen ve vztahu k přednemocniční péči (vedle příjmu tísňové výzvy jde např. o informace při pátrání po osudu příbuzných), ale poskytuje zpravidla také obecnější informace o fungování a dostupnosti zdravotnických služeb v dané oblasti. Často je tato služba rozšířena i o poskytnutí jednoduchých doporučení, jak řešit běžné zdravotní potíže. (5 str. 112)

Činnost zdravotnického operačního střediska (ZOS) může být organizována různým způsobem, v závislosti na lokálních zvyklostech a potřebách. V některých zemích je řízení všech tísňových složek soustředěno do jednoho centra, někde je dokonce zajišťováno „univerzálními operátory“ – nezdravotníky. (5 str. 112)

V ČR je zdravotnické vzdělání základním požadavkem pro práci v ZOS a s jedinou výjimkou (IBC Ostrava) jsou ZOS organizována jako samostatně fungující zdravotnická pracoviště ve svých vlastních prostorách, oddělených od operačních

středisek Policie České republiky a Hasičského záchranného sboru České republiky. (5 str. 112)

Rovněž vnitřní organizace práce ZOS může mít různou podobu, přičemž základní modely jsou dva. (5 str. 112)

Paralelní procesní režim znamená, že každý operátor ZOS zodpovídá za vyřešení jedné události od začátku (přijetí výzvy) do konce, tj. pro danou výzvu zajišťuje i operační řízení. (5 str. 112)

Zatíženější operační střediska obvykle častěji používají tzv. sériový procesní režim. Jeho princip spočívá ve dvoustupňové spolupráci operátorů zajišťujících příjem volání („cell-taker“) a operátorů zajišťujících operační řízení výjezdových skupin (tzv. dispečeri). (5 str. 112)

Paralelní procesní režim znamená, že operační středisko se vlastně skládá z několika „mikrodispečinků“ v podobě jednotlivých operátorů, kteří za standardních podmínek pracují víceméně samostatně. Je výhodný z hlediska minimalizace možnosti ztráty informace (vše k dané události zajišťuje jeden operátor), na druhé straně ale může snadno dojít k přetížení operátora, pokud u něj dojde k souběhu několika komplikovaných událostí. V takovém případě může samozřejmě předat část činností někomu z kolegů (pokud nejsou rovněž přetížení). V tu chvíli se ale z paralelního režimu práce vynuceně stává sériový režim, který ovšem, bez patřičné přípravy a rutiny v používání, zvyšuje riziko chyb a selhání. (5 stránky 112-113)

Sériový režim znamená, že operační středisko vždy pracuje týmově. Je podstatně odolnější vůči přetížení a umožňuje daleko lepší koordinaci při alokaci sil a prostředků. Na druhou stranu ovšem vyžaduje stanovení a dodržování podrobných pravidel pro vzájemnou komunikaci call-takerů a dispečerů tak, aby

předávané informace byly co nejstručnější, ale přitom obsahovaly klíčové informace potřebné pro operační řízení. (5 str. 113)

V praxi to znamená používání formalizovaného (kódovaného) popisu události (klasifikace). Typickou situací, která jednoznačně vyžaduje týmovou práci celého ZOS, tj. přechod na sériový procesní režim, je **událost s velkým počtem postižených**. (5 str. 113)

Událost s hromadným postižením osob je typickou situací, vyžadující mobilizaci všech dostupných zdrojů. To bez výjimky platí i pro vnitřní zdroje operačního střediska – zatížení operátorů i technologií se pohybuje vysoce nad standardem, a okamžité posílení (např. aktivací zaměstnanců mimo službu) je v potřebném časovém horizontu nereálné. Jedním ze zásadních požadavků je tedy maximální racionalizace vykonávaných činností. (5 str. 113)

Kritickým bodem přitom bývá komunikace mezi členy týmu. (5 str. 113)

Je proto vhodné nacvičit a dodržovat některé zásady vycházející z konceptu racionální týmové spolupráce, tzv. CRM (Crisis Resource Management). (5 str. 113)

Metodika krizové komunikace vychází ze zkušeností získaných v letectví a byla později převzata i do řady dalších oblastí krizového řízení včetně medicíny. Principy CRM se soustředí jak na optimalizaci výkonu jednotlivce, tak na stanovení takových zásad, které umožní maximalizovat kapacitu týmu jako celku, zejména v případě náhlé potřeby řešit krizovou situaci. (5 str. 113)

2.1.4 Pilíře krizového řízení lidských zdrojů

Příprava, zahrnující stanovení, znalost a dodržování pravidel, týmový trénink.

Pravidla pro práci za standardních i mimořádných podmínek jsou předem co nejpřesněji stanovená, probíhá trénink simulovaných situací s debriefingem.

Všichni zúčastnění pravidla znají a dodržují je, vědí, co má kdo dělat, a také proč to tak má být. **Udržování situačního povědomí**, tedy udržení přehledu o situaci, analýza a vysvětlení neočekávaných a podezřelých informací, včasná identifikace problému nebo krizové situace. **Udržení kontroly nad situací**, zahrnující analýzu situace a stanovení priorit, odpovídající reakce, predikci vývoje, zpětnou vazbu. **Komunikace**, v níž převažuje pozitivní přístup, asertivita, jasná a adresná komunikace včetně potvrzení příjmu informace, sdílení pochybností a nápadů, společné hledání nejlepšího řešení. Při vzájemné komunikaci neřešíme, kdo něco říká, ale podstatu sdělení. Nervozita a agrese je nepřijatelná, neboť prohlubuje už tak dost velký stres, který s sebou nevyhnutelně nese riziko chyb a je to snad nejhorší možný způsob komunikace v průběhu řešení mimořádné situace. (5 stránky 113-114)

Při řešení krizové situace má nezastupitelnou úlohu **vedoucí týmu**. V okamžiku, kdy je problém nebo riziková situace identifikována, musí provést rychlou analýzu, pokusit se odhadnout další vývoj situace a stanovit plán dalšího postupu. Hrozící přetížení ZOS je přesně ten moment, kdy by měl vedoucí týmu přestat brát stále další a další zvonící tísňové linky, ale měl by se věnovat koordinaci činností, omezení balastu a optimalizaci celkového výkonu. (5 str. 114)

Mezi hlavní úkoly vedoucího týmu patří **stanovení priority** jednotlivých úkolů a požadavků. **Zajištění rovnoměrného rozdělení** práce mezi všechny dostupné zaměstnance operačního střediska. Aktivní **sledování** jejich plnění a průběžná analýza vývoje situace a **přehled** o plněných úkolech, ale i o celkové situaci, včetně řešení ostatních úkolů běžných při práci na ZOS, přičemž na rozdíl od jednotlivých členů řešících jednotlivé konkrétní úkoly, musí mít vedoucí nadhled, aby mohl

podávat optimální zpětnou vazbu, zahrnující kontrolu kvality, včetně vyhodnocování rizik, chyb a omylů. (5 str. 114)

Dále by měl být prováděn i vhodně vedený **debriefing**, jehož cílem je zhodnotit pozitivní i negativní stránky řešení událostí, vzít si z nich poučení, a případně použít k editaci standardních operačních postupů. (5 str. 115)

2.1.5 Mimořádná událost s hromadným postižením osob

MU s HPO je každá událost, při které dochází k významnému nepoměru mezi náhle vzniklými požadavky na činnost zdravotnické záchranné služby a její aktuálně dostupnou kapacitu (bez ohledu na to, zda splní nebo nesplní definici mimořádné události, jak je daná legislativou). (5 stránky 114-115)

Typická HPO je charakterizovaná jedním dějem a jedním místem události, byť toto místo může mít větší či menší rozměry. Specifickým typem HPO je HPO plošného typu. Specifičnost spočívá v tom, že nejde o jednu jasně definovanou událost, ale o větší množství událostí majících společnou příčinu, ale vyskytujících se v různém čase v různých místech. Může jít např. o hromadnou otravu (např. při kontaminaci zdroje pitné vody či jiném úniku jedovaté látky na větším území), rychle se šířící infekční onemocnění nebo třeba o následky činnosti aktivního střelce, pohybujícího se po určitém území. (5 str. 115)

V praxi není vždy zcela jasné, zda a kde k HPO došlo, resp. z informací může vyplynout existence situace, která sice vznikem HPO s větší či menší pravděpodobností hrozí, ale ještě k ní nedošlo. Toto období bývá často označované jako období nejistoty, v případě potřeby plynule přecházející do fáze reálného zásahu. Období nejistoty může být vyhlášeno např. při hlášení o poruše letadla přibližujícího se k letišti, při nálezů nástražného výbušného systému v nákupním centru, při průmyslové havárii s hrozícím únikem nebezpečných látek apod. (5 str. 115)

Zvládnutí HPO je závislé především na kvalitní přípravě, včasné identifikaci, vyslání vhodného počtu sil a prostředků, ustanovení vedení, zajištění a udržení spojení, koordinaci činností na místě události, včasné mobilizaci záloh a posil, koordinaci distribuce raněných a postižených, důsledné, přesné a včasné evidenci, poskytování včasných a přesných informací orgánům státní správy, médiím a podobně. (5 str. 115)

Velmi významný a při plánování a nácviku často opomíjený fakt je, že vedle vlastního zvládnutí HPO musí ZOS alespoň v omezeném rozsahu dále zajistit běžný provoz na svém spádovém území, přičemž je paradoxem, že na limity naráží systém neodkladné péče zpravidla nikoliv v přednemocniční fázi, ale ve fázi časné nemocniční, a to zejména tam, kde neexistuje oddělení urgentního příjmu. (5 str. 115)

Zatímco záchranná služba běžného okresního rozměru je zpravidla schopná si dobře poradit např. s 2-3 závažně poraněnými u dopravní nehody, pro většinu lůžkových zařízení znamená paralelní příjem 3 pacientů v závažném stavu – má-li proběhnout lege artis, často obtížně řešitelný problém. (5 stránky 115-116)

Z tohoto hlediska může být tedy požadavek na koordinovanou distribuci raněných a postižených naléhavý již v situaci, která z hlediska vlastního provozu ZZS vlastně nevyžaduje žádná další mimořádná opatření. (5 str. 116)

Úspěšné zvládnutí záleží na racionalitě využití dostupných zdrojů záchranné služby jako celku, včetně operačního střediska. Zde se velmi významně projeví význam racionální komunikace a týmové spolupráce podle zásad krizového řízení a komunikace. (5 str. 116)

Přestože nevíme, kdy a kde nastane HPO, většinou má dispečer zkušenosti z nehod dopravních prostředků, při stavbě, přepravě NCHL atd. Průběh a metodika řešení těchto situací je do jisté míry předvídatelná, a tedy je možno se na

ně do jisté míry připravit, nicméně je stále třeba respektovat okolnosti konkrétní události, neboť nelze vše specifikovat ve schématech. (5 str. 116)

Pro úspěšné řešení HPO je zapotřebí znát traumaplán, znát zdroje rizik, provádět cvičení vlastních postupů a koordinace (příčemž by měl zahrnovat i zvládnání nečekaných, nepochybných zásahů, ve stresu, optimalizaci řešení), je nutné rozpoznávání rizikových míst, plánování, příprava konkrétních postupů a tras, spojení atd. (což je důležité zejména u objektů se ztíženým přístupem jako jsou tunely, mosty, letiště, továrny, rozsáhlé komplexy budov a podobně). (5 str. 116)

Identifikace HPO je zdánlivě samozřejmý první krok směřující k rozvinutí dalších navazujících postupů. Ne vždy je ale situace zřejmá a v řadě případů se ukazuje, že prvotní informace jsou pro operátora tak nepřesné nebo neuvěřitelné, že k rozpoznání HPO nedojde. (5 str. 117)

K rozpoznání HPO může dojít na základě analýzy prvotního hlášení oznamovatele události, tam, kde oznamovatel poskytne dostatek věrohodných informací, nebývá s analýzou a rozpoznáním HPO problém. Pokud např. oznamuje nehodu dopravního prostředku zaměstnanec dopravce, je možné očekávat spolehlivé informace o charakteru události, počtu postižených apod. Laik naopak často nedokáže správně odhadnout ani základní parametry události (kapacita havarovaného letadla, rozměry a určení zřícené budovy, nebezpečnost unikající látky). (5 str. 117)

Stěžejní význam pro potvrzení, ale někdy i pro identifikaci HPO, má správný postup první výjezdové skupiny na místě události, jejímž úkolem není léčba, ale zhodnocení situace, potvrzení události jako hromadné postižení osob, odhad počtu postižených a druh převládajících zranění a podání hlášení ZOS. I přes veškerý

trénink se může stát, že posádka vstupní zprávu na ZOS nepředá, potom si ZOS potřebné informace musí jakkoliv vyžádat. (5 str. 117)

Mezinárodně rozšířené schéma pro prvotní hlášení má mnemokód METHANE, což je akronym pro:

- My call-sign (volací znak posádky, která podává hlášení),
- Exact location (potvrzení přesného místa události),
- Type of event (typ příhody),
- Hazard (rizika na místě),
- Acces (přístupové trasy),
- Number of victims (odhad počtu obětí),
- Emergency services (přítomné a potřebné tísňové služby).

Obdobou této mnemotechnické pomůcky je v češtině 5P:

- Potvrzení události,
- Poloha a přístup,
- Počet postižených a charakter postižení,
- Požadované posily,
- Problémy a rizika na místě zásahu. (5 str. 118)

Analýza aktuální provozní situace operátory ZOS je jediná cesta vedoucí k odhalení HPO plošného typu. Výjezdová skupina sama o sobě zpravidla identifikaci HPO provést nemůže, protože z jejího pohledu se jedná o standardní zásah s jedním postiženým. Pouze ZOS má možnost porozumět informaci o současném výskytu většího množství událostí jednoho typu a rozpoznat vznik mimořádné situace. To ovšem vyžaduje trvalou pozornost a udržování situačního povědomí. Významná je zde i komunikace s příjmovými odděleními nemocnic, protože se může stát, že se většina postižených do nemocnice dopraví sama. (5 stránky 118-119)

Činnost ZOS se liší v přípravné fázi (období nejistoty) a ve fázi ostrého zásahu po potvrzení HPO.

Jedním z velmi podstatných úkolů ZOS je co nejdříve **informovat potenciální cílová zdravotnická zařízení o možnosti příjmu většího množství pacientů** (tento proces je možné a výhodné i automatizovat pomocí prostředků elektronické komunikace). Co největší předstih je nutný pro ukončení probíhajících operací, uvolnění kapacit ambulancí a komplementu a ke svolání dostatečného množství zaměstnanců. U řady neštěstí velkého rozsahu v hustě obydlených aglomeracích (zhroucení budov, teroristické útoky apod.) je také doloženo, že většina zraněných se dostává do nemocnic jinou cestou než prostřednictvím oficiálních záchranných systémů – pomocí náhodných svědků (např. osobními automobily), případně i pěšky, a to podstatně dříve, než dorazí první sanitní vozy. Zcela reálně může nastat situace, že v době, kdy první sanitky přijíždějí na místo, dorážejí již první zranění do nejbližší nemocnice. **V rámci prvotní komunikace mezi ZOS a ZZ by měly být současně získány informace o přibližné kapacitě cílových ZZ** (zejména pokud se významně liší od předem domluvené, a v traumaplánu ukotvené kapacity) a o případných provozních omezeních. (5 stránky 122-123)

V některých případech jsou zdravotnická zařízení schopna poskytnout specializované týmy pro nasazení přímo na místě HPO. Dostupné zkušenosti ovšem hovoří spíše v neprospěch této varianty, neboť zdravotníci bez speciálního výcviku a zkušeností nepracují v terénu příliš efektivně, ale naopak chybějí na svých domovských pracovištích. Dále je samozřejmě vhodné co nejlépe průběžně informovat spolupracující ZZ o vývoji situace. S ohledem na omezené kapacity ZOS v prvotní fázi řešení HPO je však iluzí domnívat se, že to bude vždy možné. Očekává se proto, že ZZ budou – na základě prvotní informace – schopná do značné míry jednat autonomně. Totéž platí o **požadavku na předběžné avizování/koordinaci každého sanitního vozu přijíždějícího do ZZ**. To je možné si představit tehdy, pokud jde sice o událost velkého rozsahu, ale jednotliví

postižení jsou ze zasažené oblasti vyprošťováni víceméně individuálně (např. zhroucení budovy, havárie vlaku atd.). V situaci, kdy je na místě velké množství mobilních postižených (např. plošná otrava při úniku průmyslové látky apod.), je splnění takového požadavku zcela iluzorní. Pokud je to možné, mělo by být ZOS naopak schopno získat, udržovat a předávat veliteli zásahu na místě HPO alespoň základní přehled o směrování a stavu obsazení jednotlivých cílových ZZ. Je přitom potřeba vzít v úvahu i to, že do nejbližší nemocnice může dojít k masovému přísunu postižených, kteří se sem dostanou buď sami, nebo díky spontánní pomoci svědků neštěstí. Zajištění plynulého toku informací mezi cílovými zdravotnickými zařízeními a velitelem zásahu na místě je extrémně náročná, ale současně extrémně důležitá úloha ZOS. (5 str. 123)

Nasazení LZS při hromadném neštěstí je jednou z mála indikací, o níž není sporu. Platí, že pokud není nasazení LZS nemožné, je absolutně indikované. Aktivací LZS se nemá na mysli pouze aktivace vrtulníku ze spádového stanoviště, ale v zásadě všech dostupných stanovišť s předpokladem dosažení místa události do 30-60 minut, v případě potřeby a při předpokladu výskytu raněných a postižených v delším časovém období i déle. (5 str. 123)

Rychlá doprava vysoce odborného týmu na místo (posádky LZS patří zpravidla k nejzkušenějším), možnost **rychlého a přímého transportu pacientů do vzdáleného místa definitivního ošetření**, možnost **distribuce pacientů do většího počtu vzdálených specializovaných center**. Indikací transportu LZS je v případě HPO nejen závažný stav pacienta, ale – pokud takový pacient není k dispozici – i transport, pokud možno více středně těžce či lehce zraněných pacientů s cílem distribuce obětí do více cílových zdravotnických zařízení a odlehčení nejbližších nemocnic.

Dalšími možnostmi jsou LZS v rámci HPO **pátrání a rekognoskace**, zejména v obtížněji dostupném terénu nebo při větším plošném rozsahu neštěstí (např.

letecká neštěstí), **retranslace (zesílení) rádiového signálu** při zásahu v geograficky nepříznivém místě s obtížně zajistitelným spojením konvenčními prostředky, případně při potřebě spojení na delší vzdálenost (z výšky několik set metrů nad terénem je zpravidla možné běžnými prostředky rádiové spojení na vzdálenost desítek, výjimečně stovek kilometrů), **osvětlení místa události**. To vyžaduje vybavení vrtulníků speciálním, vysoce výkonným světelným zdrojem. Jak vrtulníky armády, tak Policie ČR tímto zařízením disponují. (5 str. 124)

Přestože řešení HPO zpravidla váže maximum dostupných sil a prostředků ZZS, je nutné udržovat přiměřenou zálohu pro řešení i ostatních případů na spádovém území. Zde zpravidla poskytuje ZZS pouze omezené služby, a to pouze u událostí nejvyšší a střední priority. Události nízké priority jsou buď odsouvány, nebo vyřizovány alternativními způsoby (předány k vyřízení dopravcům ZDS, instrukcí k svépomoci, typické je sdružování více případů a také omezení provádění jiných než život zachraňujících výkonů na místě tak, aby byl obrat zbylých výjezdových skupin co nejrychlejší. Pokud to kapacita dovolí, skupiny nejvyšší odbornosti (zpravidla RLP) řeší pouze stavy bezprostředního ohrožení života. Pro stavy nižší naléhavosti, kde je vhodná návštěva lékaře, lze s výhodou použít návštěvní služby praktických lékařů, pokud je na daném území k dispozici. I zde je významná distribuce pacientů a její koordinace se směřováním pacientů z místa hromadného neštěstí. Je třeba přitom mít na mysli, že příjem většího množství pacientů omezí provoz nemocnice jako celku, nejen např. traumatologického oddělení, ale také laboratoří, RTG a jiných komplementárních služeb, operačních sálů atd. Do takového zdravotnického zařízení tedy již není vhodné dopravovat, pokud možno, žádné další pacienty, kteří by mohli jakoukoliv z těchto služeb potřebovat. HPO je situací vhodnou pro vyžádání pomoci vozů zdravotnické dopravní služby (ZDS). Tyto vozy je možné využít jak v běžném provozu pro transport pacientů po vyšetření/ošetření posádkami záchranné služby, tak jako kapacitní prostředek k odvozu většího množství lehce zraněných pacientů z místa HPO. (5 stránky 124-125)

ZOS je často jedním z míst, na které se dobrovolníci obracejí s nabídkou pomoci. Není-li v konkrétní situaci stanoveno jinak, je výhodné, pokud ZOS tyto nabídky spolu s kontaktním spojením eviduje, i když momentálně není třeba je využít. (5 stránky 125-126)

Nedostatečné poskytování informací veřejnosti je jednou z nejčastějších chyb, kterých se dopouštějí záchranné sbory v případě velkých neštěstí.

Zvládnutí hromadného neštěstí, jakkoliv může být opakované nacvičováno, zůstává zpravidla přinejmenším do určité míry otázkou operativního řízení a improvizace. Přitom vždy dochází k chybám. Jde o to, aby těchto chyb bylo co nejméně, a také o to, aby nešlo o chyby zásadní, ohrožující celkový průběh záchranných prací. **Žadatelé o informace tvoří v zásadě dvě velké skupiny:** jsou to jednak osoby, které se domnívají, že právě jejich blízký mohl být zasažen neštěstím, jednak novináři, resp. obecně zástupci médií. Právě operační středisko přitom bývá přirozeným a obvyklým cílem žadatelů informací a mělo by být připraveno i na tuto úlohu, a to jak personálním obsazením, tak technickými a prostorovými možnostmi. **Pro potřeby informování příbuzných** by mělo být ihned po vzniku HPO vyčleněno potřebné množství samostatných telefonních informačních linek (infolinek), pokud možno na pracovišti, kde budou relativně snadno dostupná data o postižených, ale jehož provoz nebude kolidovat s obsluhou běžných tísňových linek. Call-takeři tísňových linek by měli volající na tyto infolinky pouze odkazovat, příslušná čísla musí být také co nejdříve předána médiím. Přepojování není vhodné, protože příchozí hovor z technického hlediska stále blokuje tísňovou linku. Je samozřejmě výhodou, pokud jsou infolinky, případně webové stránky s možností průběžné aktualizace, připraveny již předem. V případě větších katastrof je výhodné, pokud se na provozu infolinky podílí i odborníci – psychologové. Dobrou, byť ne vždy dostupnou cestou je udržování aktualizované informace o osudu jednotlivých pacientů na internetových stránkách příslušné záchranné služby. Vhodné je vyhradit komunikační kanál

mezi ZOS a jednotlivými cílovými zdravotnickými zařízeními, aby byla informační data k dispozici i v centrálním registru infolinky ZOS. (5 stránky 125-126)

Neméně významná je i komunikace s médii. Ať chceme nebo ne, média zde jsou a budou, a právě mimořádné události je obzvláště přitahují. Média vyžadují informace a vždy si najdou svůj zdroj – a je jen na nás, zda této poptávce dokážeme vyhovět a využít ji ve svůj prospěch. Věc má i další aspekt – řada i velmi významných orgánů a institucí bude mít ve zprávách médií neaktuálnější zdroj informací. I z tohoto hlediska je tedy výhodné, aby měla média zprávy čerstvé a hodnověrné. Ke komunikaci s médii by měl být v organizaci určený konkrétní pracovník nebo tým, a ZOS by mělo těmto osobám plynule dodávat aktuální a správné informace. I v tomto případě se vyplatí zřízení speciální linky pro média – opět oddělené od běžného provozu tísňových linek a infolinky pro příbuzné.

Pro úspěšné využití médií by měla být dodržena některá důležitá pravidla vycházející ze zkušeností v podobných situacích. Sdělování informací veřejnosti by nemělo být příliš komplikované, je vhodné vybrat pár klíčových informací a stručně je předat. (5 str. 127) Při přípravě vystoupení je třeba ujasnit si, co je nutné, aby veřejnost věděla, a co by ráda slyšela. Je dobré vzít na vědomí fakt, že některé obraty mohou být veřejností nesprávně pochopeny, čímž by mohlo docházet k šíření dezinterpretací, potažmo až dezinformací, které by mohly vést třeba k panice nebo naopak bagatelizaci problému. Optimální je využít přehlednou vizuální podporu – grafy, schémata, fotografie. Je vhodné se vyhnout záporům (ne, nikdy, nic, nikdo), používat pozitivní formulace. Pokud je nutné sdělit negativní zprávu, je dobré použít i pozitivní sdělení. Důležitý je i neverbální projev – gesta, mimika, celkový vzhled sdělujícího. Vyjádření empatie, starosti, účasti znamená 50 % úspěchu, odborná kompetence, otevřenost, upřímnost a vyjádření závazku se dělí o druhou polovinu. (5 str. 127)

Během snad každé rozsáhlejší záchranné akce dochází k nedostatkům. Patří mezi ně **systemové chyby**, mezi něž patří neexistující praktický nácvik postupů používaných při HPO, neznalost, neprocvičování či nedodržování zásad CRM, nedostatečná kapacita záchranných složek, nepřesná nebo neúplná analýza rizik, podcenění nebezpečí, krizové plány nepočítají s posílením ZOS, nevyhovující technologie, málo odolné proti zatížení. Dále **operativní chyby**, mezi něž patří nerozpoznání situace s potenciálem hromadného výskytu postižených, pozdní nebo žádná aktivace krizových plánů, přetížení komunikačních kanálů neracionální komunikací a zbytečnými zprávami, vyslání všech dostupných zdrojů bez ohledu na potřebu dalšího zajištění běžné služby, v důsledku čehož může nastat paralýza činnosti ZZS pro ostatní případy, nekoordinovaný odsun postižených, tedy vlastně přesun HPO do ZZ. (5 stránky 127-128)

2.2 Minimalizace následků otrav bojových chemických látek

BCHL se z vojensko-toxikologického hlediska dělí na látky nervově paralytické, zpuchýřující, dusivé, všeobecně jedovaté, dráždivé a zneschopňující, patří mezi ně však i některé přírodní jedy a toxiny. BCHL jsou součástí CHZ. Chemické zbraně jsou sice primárně určeny proti lidem nebo zvířatům, válečné využití však je možné i k zasažení rostlinstva – jde o látky fytotoxické, herbicidní. Místo pojmu BCHL byl Úmluvou zaveden pojem **toxické chemické látky**, označující jakoukoliv chemickou látku, která může svým chemickým působením na životní procesy způsobit smrt, dočasně ochromit či způsobit trvalé újmy lidem nebo zvířatům. Dle bojového určení rozlišujeme látky **smrtící**, primárně určené k usmrcení živé síly nebo způsobení těžkých otrav a látky **zneschopňující**, které jsou primárně určeny k dočasnému vyřazení živé síly, přičemž tento účinek může být krátkodobý či dlouhodobý, avšak při vyšších koncentracích a dávkách mohou také usmrtit. (5)

(6)

Nervově paralytické látky

Mezi nejvýznamnější skupinu BCHL patří NPL, které inhibicí acetylcholinesterázy působí excesivní nahromadění neurotransmiteru acetylcholinu v místě jeho jinak fyziologického působení, což se projevuje jako muskarinové, nikotinové a centrální příznaky otravy, přičemž charakteristicky dochází k mióze, poruchám vidění a bolestem hlavy, zvýšené produkci slin, výtoku z nosu, dechovým obtížím, zvýšenému pocení, zvracení, křečím, samovolné defekaci a mikci. Celkové oslabení těla střídá paralýza svalů jazyka a dýchacích svalů vedoucí až k možné celkové obrně. (5)

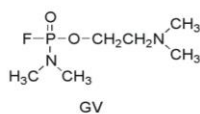
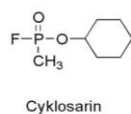
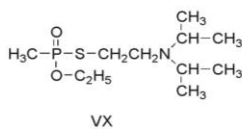
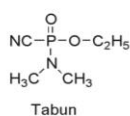
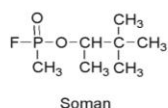
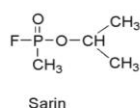
Motorickou ploténku mohou blokovat jedy nebo farmaka: výsledkem je svalová slabost nebo obrna. Botulotoxin například inhibuje vyprazdňování vezikul a alfa-bungarotoxin (jed kobry) blokuje otvírání kanálů. Při chirurgických operacích jsou k zajištění svalové relaxace používány substance příbuzné kurare, např. (+)-tubokurarin. Vytlačují acetylcholin z vazebného místa. (kompetitivní inhibice), nemají však samy žádný depolarizující účinek. Tuto inhibici lze zrušit (dekurarizace) inhibitory cholinesterázy, např. neostigminem. Zvyšují koncentraci acetylcholinu ve štěrbině, čímž je kurare zase vytěsňováno. Dostanou-li se však inhibitory cholinesterázy do intaktní synapse, způsobí takto permanentně zvýšená koncentrace acetylcholinu obrnu v důsledku trvalé depolarizace. Takový je také účinek látek podobných acetylcholinu (např. suxametonium). Depolarizují jako acetylcholin, ale jsou pomaleji odbourávány. Obrna pak spočívá v tom, že Na⁺-kanály sarkolemy jsou trvalou depolarizací v okolí motorické ploténky inaktivovány. (7)

Nastává úzkost, stres až smrt v důsledku selhání dechové a srdeční činnosti. NPL se z hlediska vojensko-toxikologického se dělí na látky série G, mezi něž patří tabun GA, sarin GB, soman GD, cyklosarin GF, inhalační jedy, přičemž GD a GF jsou i jedy perkutánními, a látky série V, kam patří například látky VX a R-33,

jedny z nejúčinnějších perkutánních jedů, dále zahrnují látku GP, včetně jejich analogů, které mají vyvážený inhalační a perkutánní účinek. Všechny NPL se vyznačují kumulativním účinkem. Koncem 20. století došlo k zavedení binární munice, jejíž podstatou je vznik toxické látky z relativně netoxických prekurzorů, které se smíchají, například při výstřelu, během letu, čímž z relativně netoxických látek dojde ke vzniku látky toxické. Binární receptury jsou známy pro sarin, látku VX, R-33, látku GP, a dále receptury A-230, A-232 a A-234 Novičok (rusky *Новичок*, česky „nováček“) což jsou organické sloučeniny fosforu a fluoru, konkrétně fluorofosfáty, s paralytickým účinkem, další řada NPL. (5)

Tabulka 2 Toxicita NPL pro člověka (8)

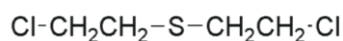
	Inhalační toxicita LCt50 (g.min.m ⁻³)	Perkutánní toxicita LD50 pro 70 kg člověka (mg)
Sarin	0,15-1,00	500-2000
Soman	0,07-0,50	500-1500
VX	0,015-0,040	10-60



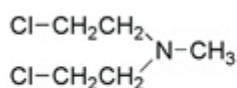
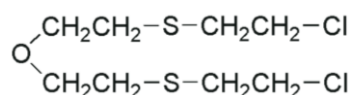
Obrázek 2 Chemická struktura vybraných NPL (8)

Zpuchýřující látky

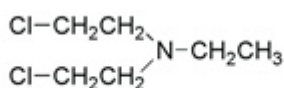
Další skupinou jsou zpuchýřující látky. Jde o cytostatika způsobující nekrózu tkání, případně celkové příznaky. Vyznačují se alkylační schopností – halogenované alifatické sulfidy, mezi něž patří sirný yperit H, HD, seskvi yperit Q, kyslíkový yperit T, halogenované alifatické aminy, zahrnující dusíkové yperity HN-1, HN-2, HN-3, halogenované alifatické arsany, mezi něž patří lewisit L, methyldichlorarsan MD, ethyldichlorarsan ED, případně i halogenované oximy, mezi něž řadíme fosgenoxim CX. (5)



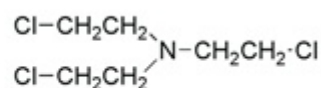
Obrázek 3 Sirný yperit (8)



~~HN-2~~



~~HN-2~~ →



HN-3

Obrázek 4 Dusíkové yperity (8)

Dusivé látky

Dále rozlišujeme látky dusivé, lipofilní látky, ireverzibilně poškozující permeabilitu plicní alveolární bariéry vzduch – kapilární krev, v důsledku jejichž působení dochází k rozvoji plicního edému, přecházejícího v zánětlivý výpotek, exsudát. Dochází k selhání srdečního oběhu v důsledku odporu v plicním oběhu. V důsledku snížené odolnosti dochází k infekci, což má za následek vznik bronchopneumonie. Řadíme sem halogenderiváty kyseliny uhličitě s jejími estery –

fosgen, difosgen, trifosgen, halogenované nitroalkany – chlorkypikrin a různé fluorosloučeniny – chlortrifluorid, trifluornitrosomethan, perfluorisobuten, dále také fosgenoxim. (5)

Všeobecně jedovaté látky

Další kategorií jsou všeobecně jedovaté látky (zvané též krevní jedy), vyvolávající akutní tkáňovou hypoxii s výrazným poškozením transportu kyslíku krví nebo blokadou oxidačně redukčních pochodů ve tkáních. Do organismu se dostávají zejména dýchacími orgány, méně pak pokožkou. Účinek je rychlý, smrt nastává zástavou dechu a selháním krevního oběhu. Patří sem kyanovodík, chlorkyan, arsan, fosfan, sulfan, oxid uhelnatý. (5 str. 165)

Dráždivé látky

Dále je tu skupina s dráždivých látek, které se vyznačují polyvalentním rušivých látek, způsobujících slzení a dráždivé HCD, z nichž některé vyvolávají i bolest kůže a zvracení. Převážně jde o elektrofilní činidla s afinitou reagovat s nukleofilními skupinami receptorů citlivých nervových vláken. Běžně se používají k potlačování nepokojů, avšak dle Úmluvy o zákazu chemických zbraní se nesmí použít pro válečné účely. Ve vysokých koncentracích, a zejména v uzavřených prostorách, mohou vážně poškodit zdraví či usmrtit, přestože se řadí mezi jinak nesmrtící zbraně. (5)

Zneschopňující látky

Fyziologicky aktivní různě toxicky účinné, na rozdíl od ostatních BCHL vyjma dráždivých jsou tyto schopny zneschopnit v dávce minimálně 100krát nižší, než by byla smrtící. Dělí se (ne zcela ostře) na psychicky zneschopňující – psychotomimetika, deriváty kyseliny lysergové LSD, anticholinergika – látka BZ, kanabinoly, disociační anestetika (fencyklidin) a fyzicky zneschopňující – fyzikanty – narkotická analgetika (deriváty fentanylu), neuroleptika, tremorogeny a emetika; kalmativa – psychické imobilizéry, hraniční – bioregulátory, biochemické zbraně,

fyzicky zneschopňující látky na rozhraní biologických a chemických zbraní. (5 str. 165)

Přírodní jedy a toxiny

Jsou to organické látky zpravidla o vyšší molekulové hmotnosti, mezi něž patří rostlinné jedy – ricin, mykotoxiny aflatoxiny, trichoteceny, hadí jedy – cobrotoxin, crotoxin, žabí jedy – batrachotoxin, mořské jedy – saxitoxin, palytoxin a bakteriální toxiny – botulotoxin, stafylokokový enterotoxin B. (5)

2.2.1 Dekontaminace

Dekontaminace je jedno ze základních opatření odstraňování následků použití zbraní hromadného ničení, likvidace následků průmyslových a ekologických havárií spojených s únikem NCHL, případně odstraňování ekologických zátěží apod. Ve speciálním případě odstraňování následků chemického napadení, chemické havárie atd. se jedná o odmořování nebo detoxikaci (na rozdíl od dezaktivace, dezinfekce, dezinsekce, deratizace apod.). Cílem dekontaminace je zajistit rychlý návrat kontaminovaných osob do pracovní činnosti a uvést techniku, materiál nebo terén do stavu relativně bezpečného a způsobilého k dalšímu použití. V reálných podmínkách dochází i k samovolné dekontaminaci. Podle doby zahájení dekontaminačních prací rozeznáváme prvotní a druhotnou dekontaminaci. Prvotní dekontaminace má podobný účel (a někdy stejné metody) jako poskytnutí první zdravotnické pomoci při otravách, tzn. bezprostřední záchranu života a zdraví. Druhotná dekontaminace se provádí po nedokonalé prvotní dekontaminaci nebo s cílem maximálně snížit rizika zasažení osob, které bezprostředně přicházejí do styku s kontaminovaným materiálem a prostředím. Podle rozsahu a úplnosti prací rozlišujeme částečnou a úplnou dekontaminaci. Částečná dekontaminace (stejně jako prvotní) se provádí jednoduchými prostředky přímo na místě zasažení s cílem zabránit zpětné kontaminaci osob, které manipulují s kontaminovaným materiálem (tzv kontaktní bezpečnost). Úplná dekontaminace má zajistit osobám možnost pokračovat v činnosti bez nutnosti

používat PIO (tzv. inhalační bezpečnost). Tuto dekontaminaci provádí zpravidla speciální (chemické) jednotky na místech k tomu zřízených (místa speciální očisty, místa speciální dekontaminace). Metody a technické prostředky dekontaminace by měly být účinné, rychlé a univerzální, pokud možno by neměly poškozovat dekontaminovaný materiál a měly by být levné. Dodržet tyto požadavky je krajně obtížné, v praxi se zpravidla volí kompromis. Mezi základní metody dekontaminace patří metody chemické, fyzikální, fyzikálně chemické, mechanické a biologické. V praxi se vždy jedná o některou z jejich kombinací. **Chemické metody** jsou založené na reakci aktivních složek odmořovacích směsí a roztoků s toxickými látkami. Výsledkem je úplná chemická destrukce toxické látky nebo vznik sloučenin s výrazně nižší toxicitou. Používají se nejrůznější alkalická činidla (hydroxid sodný, uhličitán sodný), oxidační činidla (peroxid vodíku) nebo oxidačně-chlorační činidla (chlornan vápenatý, chloraminy), jejichž účinnost lze zvýšit přidávkem katalyzátorů. Používají se i nevodné, a tudíž méně korozivní roztoky nukleofilních činidel, např. alkoholátové směsi. **Fyzikální metody** jsou založené na odstranění chemických látek z kontaminovaného objektu bez výrazné změny jejich toxických vlastností. K fyzikální dekontaminaci se používá např. smývání, odpařování nebo sorpce. **Fyzikálně chemické metody** jsou kombinací chemického a fyzikálního působení. Příkladem mohou být postupy založené na využití plazmy, kterou tvoří energetické reaktivní ionizované plyny schopné úplně rozložit toxické látky. **Mechanické metody** jsou založené na pouhém mechanickém odstranění NCHL z kontaminovaného objektu. Nejběžnější je ometání, kartáčování, vyklepávání, otírání nebo ofukování a vysávání proudem vzduchu. Modernější metody využívají energii ultrazvuku, působení stlačeného oxidu uhličitého a další principy. **Biologické metody** jsou založené na schopnosti mikroorganismů, hub, rostlin nebo enzymů rozložit toxické látky. Podle použité biotechnologie může jít o biodegradaci, fytodegradaci nebo enzymatickou detoxikaci. (5)

Prostředky prvotní dekontaminace osob

Prostředky prvotní a částečné dekontaminace osob jsou zpravidla jednoduché technické prostředky založené na chemické, fyzikální nebo mechanické metodě. Očekává se, že budou vysoce účinné proti BCHL i vybraným průmyslovým škodlivinám, zdravotně nezávadné a dostupné každému jednotlivci (malý objem a hmotnost, nízké výrobní náklady, jednoduché použití). Obvykle mají kapesní formát a obsahují suché nebo kapalně složité komponenty. Jako suchá činidla se používají sorpční materiály nebo chemické reaktivní látky, které se aplikují přímo na zasaženou pokožku. Příkladem je individuální protichemický balíček IPB-80, který obsahuje aktivovaný bentonit (DESPRACH), jenž se po použití smyje přiloženým mýdlem s dezinfekčními účinky. Kapalná činidla obsahují roztoky odmořovacích látek ve vodě, případně v organických rozpouštědlech nebo jejich směsích (v minulosti např. IPB-60 na bázi fenolátu sodného a chloraminu). V poslední době se prosazují utěrky nebo rukavice nasycené reaktivními chemickými činidly, např. alifatickými oximy. Částečnou dekontaminaci PIO (případně osobní zbraně nebo menších ploch techniky) lze provést pomocí univerzální odmořovací soupravy UOS-1M s chlornanem vápenatým. (5)

2.2.2 První pomoc a terapie

První pomoc při akutních otravách průmyslovými škodlivinami nebo BCHL rozhoduje o dalším osudu intoxikovaných osob. Rychlá a účinná terapie ovlivňuje průběh intoxikace, zabraňuje vzniku těžkých komplikací a rozhoduje tak o životě postiženého. Zásady jsou přerušování expozice jedu a zabránění další resorpci (včetně nasazení ochranné masky); udržování životně důležitých funkcí v rámci prvotního vyšetření ABCDE; eliminace jedu z organismu (výplach žaludku, zvracení); neutralizace jedu (dekontaminace, podání antidot); úprava zjištěných poruch symptomatickou léčbou; předcházení komplikacím (zabránění infekci, tlumení bolesti, protistresová opatření). Při evakuaci osob z kontaminované oblasti je nutné mít na paměti, že řada průmyslových škodlivin i některých BCHL

vyvolává toxický edém plic, který se prohlubuje se zvýšenou fyzickou námahou. Z tohoto důvodu (pokud je to možné) je nutné zasažené osoby odsunout vleže nebo v polosedě při jejich minimálním pohybu. Přednemocniční neodkladná péče a navazující nemocniční péče musejí být zahájeny co nejdříve po dekontaminaci osob a v případě hromadných intoxikací dle priorit určených při třídění. Velmi důležité je monitorování zasažených osob, včetně osob, které se nezdají být ovlivněny expozicí, protože příznaky intoxikace se mohou projevit se zpožděním několika hodin nebo dní po expozici. Pokud dojde k rozptýlu látky v uzavřeném prostoru, zachytí se na oděvech a nekrytých částech těla. Při následné evakuaci osob se pak uvolňují v nekontaminovaném prostoru. S touto tzv. **sekundární kontaminací** je nutné počítat například při transportu intoxikované osoby, která nebyla předem dekontaminována. (5)

Diagnostika otravy organofosfáty

Častá je glykosurie a hyperglykémie bez ketózy. Hyperamylazémie se vyskytuje při poškození pankreatu. Snížení pravé (v erythrocytech) a nepravé (v plazmě) cholinesterázy pod 50 % souvisí s vysokou mortalitou. Toxické projevy jsou spojené s poškozením nervového systému. Muskarinový syndrom se projeví miózou, slzením bronchospazmem, bronchoreou, zvýšeným sliněním bradykardií, hypotenzí, močovou inkontinencí a zvýšenou motilitou GIT. Nikotinový syndrom se vyznačuje fascikulacemi, svalovou slabostí, hypotenzí, křečmi a respirační paralýzou. Intermediární syndrom vzniká je typický slabostí až paralýzou svalů HKK, šíjových a dýchacích svalů. Zvládnutí tohoto syndromu si vyžaduje okamžité podání řízené ventilace. Optimální prevencí komplikací je neurologické sledování (vč. EMG – musculus trapesius a m. deltoideus). CNS syndrom se projevuje anxiózním stavem, poruchou vízu, křečmi, deliriem a kómatem. Komplikací je edém plic, aspirační pneumonie, chemická pneumonitida a syndrom respirační insuficience. Časná neurotoxicita nastupuje přibližně mezi 8. a 14. dnem a vyznačuje se ireverzibilní neurogení lézí. (axonu) zejména DKK. Neurologické sledování včetně opakovaného EMG vyšetření může odhalit začátek časně

neurotoxicity a umožní včasnou, především rehabilitační léčbu. Terapie zahrnuje dekontaminaci kůže, zabezpečení primární ventilace a cirkulace. Atropin se aplikuje v dávce 2 mg i. v. Pokud se nedostaví účinek, může se podání opakovat každých 15 minut (až do atropinizace, projevující se suchostí sliznic a rozšířením zornic). Zhruba lze podat takto dávku zhruba 40 mg za 24 hodin. Cholinesteráza se jako substituční léčba podává v množství 1-3 ml/24h. Pralidoxim, reaktivátor cholinesterázy, který má vliv na svalovou slabost, svalové fascikulace a respirační příznaky, se podává v dávce 1 g i. v. po dobu 30 minut. Dávku lze opakovat každých 12-16 hodin až do maximálního množství 12 g/24 h. namísto pralidoximu lze též podat obidoxim, jehož aplikace v kontinuální intravenózní infuzi je zároveň prevencí hepatotoxicity. Diazepam v dávce 10-20 mg i. v. se doporučuje při vzniku tetanie. (9) Podobně jako jiné látky s terciárním dusíkem v molekule se velmi dobře resorbuje z GIT, resp. Sliznicí spojivek (skopolamin dokonce transdermálně) a proniká do CNS. Zejména při vyšších dávkách zrychluje atropin srdeční frekvenci (a brání reflexní bradykardii). CNS z počátku dráždí (neklid, excitace až křeče), ve vysokých dávkách CNS tlumí. (10) Neexistuje jednotný mechanismus účinku léčiv. Velký počet různých mechanismů účinku je však možno zhruba rozdělit na mechanismy spočívající na fyzikálně-chemických a chemických vlastnostech látek; účinku na enzymy a metabolismus; změně propustnosti membrán. (11)

Antidota

Nástup, závažnost nebo trvání akutního toxického účinku výrazně zmírňuje včasné podání antidot neboli protilátek. V praxi se na různých úrovních zdravotnického záchraného řetězce používají nespecifická (univerzální) antidota (např. medicínální uhlí, kyslík) i specifická antidota, která jsou však dostupná pouze pro velmi omezený počet BCHL a průmyslových škodlivin. Specifická antidota působí vždy jen proti určitému druhu toxických látek a proti jiným jsou zcela neúčinná. Měly by se proto používat v případech závažných či život ohrožujících intoxikací známou látkou. Specifické antidotum proti otravám NPL a

průmyslovým inhibitorům cholinesteráz obsahuje minimálně dvě složky, tj. anticholinergika (tzv. funkční antidotum), jako jsou atropin nebo benaktyzin, a reaktivátory cholinesteráz (kauzální antidotum), např. pralidoxim, obidoxim, HI-6. V praxi se používají ve formě autoinjektorů, např. autoinjektor Combopen (atropin, obidoxim) doplněný autoinjektorem Diazepam, který obsahuje antikonvulzivum diazepam. Moderním trendem jsou tříkomorové autoinjektory, které obsahují všechny potřebné složky pohromadě (atropin, HI-6, diazepam). Antidotum proti otravám zpuchýřujícími yperity není k dispozici. Při otravách lewisitem však lze použít 2,3-disulfanylpropan-1-ol, známý pod označením British anti-Lewisit (BAL), případně jeho ve vodě rozpustná analoga, například 2,3-disulfanylpropan-1-sulfonát sodný nebo 2,3-disulfanylsukcinát sodný. Tato antidota jsou účinná i při otravách těžkými kovy. Při otravách kyanidy se používá standardní specifické antidotum, které snadno vytváří methemoglobin (amylnitrit, dusitan sodný, 4-dimethylaminofenol), a to v kombinaci s thiosíranem sodným (umožňuje přeměnu kyanidů na netoxické thiokyanáty) a sloučeninami schopnými vázat kyanidy v krevním řečišti (hydroxokobalamin, dikobalt edetát a jiné). (5)

Minimalizace následků otrav BCHL při použití proti civilnímu obyvatelstvu vyžaduje maximalizaci úsilí v terapii otrav jimi způsobených, čemuž předchází komplex činností zaměřených na získání rychlých, správných a přesných informací nezbytných pro minimalizaci následků mimořádné události spojené s chemickým útokem, chemickou havárií nebo nálezem podezřelého materiálu. **Chemický průzkum a terénní analýza** je primární opatření protichemické obrany, jehož hlavním cílem je přímo v terénu a v místě události určit, zda došlo k použití nebo úniku NCHL (**detekce**, zjištění), o jakou látku se jedná (**identifikace**), jaké je její množství a koncentrace v ovzduší, ve vodě a jiných složkách prostředí (**stanovení**) a jaké nebezpečí tato látka pro obyvatelstvo a vojska představuje. Na základě výsledků chemického průzkumu a terénní analýzy se odvíjí a upřesňuje používání prostředků protichemické ochrany, poskytnutí první pomoci a terapie, dekontaminace a ostatní likvidační práce. Pokud chemický průzkum a terénní

analýza neposkytují všechny nezbytné informace, nutno využít kapacity vybraných stacionárních chemických laboratoří disponujících školeným personálem a celým souborem moderních analytických metod. Tyto laboratoře ověřují výsledky chemického průzkumu a identifikují nalezené NCHL a upřesňují jejich koncentrace ve vzorcích, kontrolují účinnost dekontaminačních a asanačních prací. Výsledek analýzy ovlivňuje i způsob odběru vzorku vzduchu, vody, zeminy nebo biologického materiálu a způsob jejich úpravy. Nároky na odběr a úpravu vzorků se zvyšují, když se předpokládá jejich transport a následná analýza ve stacionárních nebo dobře vybavených mobilních laboratořích. Je nutné, aby vzorky byly reprezentativní a chemicky stabilní (konzervované). V chemickém průzkumu a terénní analýze se využívají technické prostředky několika kategorií: jednoduché prostředky, chemické průkazníky, rychlé a automatické detektory, dálkové detektory a mobilní laboratoře. Praxe potvrzuje, že jednostranné a dlouhodobé preferování některé z těchto kategorií (metod, principů) může vést ke snížení nebo až ke ztrátě efektivnosti celého systému chemického průzkumu a terénní analýzy.

Jednoduché prostředky chemického průzkumu a terénní analýzy jsou detekční papírky, pásy, proužky, barvy, pasty, křídly a tužky, zpravidla s kolorimetrickým vyhodnocováním (na základě barevné změny). Běžně se používají i v průmyslu při ochraně zdraví (chemické dozimetry plynů a par) nebo při kontrole složek životního prostředí. Příkladem speciálně zaměřeného prostředku je DETEHIT, biochemický detektor NPL a jiných inhibitorů cholinesteráz ve vzduchu, na površích, ve vodě a v potravinách. Ke zjišťování kontaminace povrchů kapalnými BCHL se používá průkazníková páska PP-3, která využívá rozdílné rozpustnosti barviv. Výhodou jednoduchých prostředků je malá hmotnost, nízké nároky na obsluhu, výcvik a skladování, nezávislost na zdrojích energie a nízká cena.

Chemické průkazníky jsou technické prostředky založené zpravidla na detekčních trubičkách. Liší se způsobem odběru kontaminovaného vzduchu (ruční nebo elektrické pumpy), počtem a parametry detekčních trubiček. Jejich výhodou je jednoduchá obsluha, cenová dostupnost a selektivita. Známé jsou zejména

detekční trubičky (spolu s odběrovým zařízením) zahraničních společností Dräger, Gastec, případně české firmy Oritest, vhodné k detekci průmyslových škodlivin i BCHL AČR i HZS používají chemický průkazník CHP-71 zavedený ještě počátkem 70. let. Modernizovaný prostředek CHP-5 má některé prvky automatizace provozu. **Automatické detektory** lze definovat jako technické prostředky rychlé detekce nebo kontinuálního monitorování přítomnosti NCHL v ovzduší, výjimečně i ve vodě. Konstrukčně jsou založené na některé ze známých fyzikálních, fyzikálně chemických nebo chemických (biochemických) metod. Moderní automatické detektory jsou konstruovány tak, aby umožňovaly přenos dat, jejich zpracování a ukládání do paměti. Z hlediska použití rozlišujeme detektory univerzální, selektivní a multikomponentní. **Univerzální detektory** jsou založené na určitém fyzikálním nebo fyzikálně chemickém principu, na který je citlivá celá skupina NCHL, zejména průmyslové škodliviny. V praxi se používají katarometry (detektory hořlavých plynů), polovodičová metaloxidová čidla (např. Taguchiho plynové čidlo), fotoionizační detektory (MiniRAE 2000, MultiRAE, ppbRAE) a plamenoionizační detektory (TVA 1000). **Selektivní detektory** jsou přednostně určené k detekci vybrané NCHL. Této (relativní) selektivity dosahují elektrochemické a polovodičové senzory, infračervené a ultrafialové analyzátoři, analyzátoři na optoelektronickém principu, fotoakustické analyzátoři nebo biosenzory. Např. optoelektronický analyzátor Dräger CMS (na principu vyhodnocování barevných změn kolorimetrických čipů) měří koncentraci průmyslových škodlivin včetně kyanovodíku a fosgeny. Na podobném principu jsou založené i přístroje, kdy barevná reakce plynu s chemickým činidlem probíhá na pásce odvíjející se ze zásobní cívky (např. automatický signalizátor GSA-12 na NPL). **Multikomponentní** analyzátoři představují technicky nejvyspělejší kategorii prostředků chemického průzkumu a terénní analýzy. Kromě stanovení koncentrace a dlouhodobého monitorování látek umožňují i jejich identifikaci. Mezi nejrozšířenější patří spektrometry pohyblivosti iontů (IMS), přenosné analyzátoři na principu detektorového pole, přenosné plynové chromatografy,

mobilní plynové chromatografy s hmotnostním detektorem a infračervené plynové analyzátoři. V HZS ČR a AČR se využívají spektrometry pohyblivosti iontů řady RAID, jimiž lze monitorovat základní BCHL i průmyslové škodliviny, nebo bohatou knihovnou vybavený přístroj s detektorovým polem GDA-2. Mezi zajímavé infračervené analyzátoři patří např. FTIR spektrometr Bruker Vector 22 nebo Gasmeter DX-4000. Ve výbavě některých jednotek AČR i HZS ČR je mobilní hmotnostní spektrometr EM 640. Pro identifikaci širokého spektra pevných a kapalných sloučenin a jejich směsí se používá Ramanův spektrometr FirstDefender nebo FTIR spektrometr TrueDefender. Mezi speciální druhy automatických detektorů patří tzv. **dálkové detektory** určené k získání informace o šíření oblaku NCHL (v případě chemického útoku nebo havárie) s časovým předstihem. Rozlišujeme pasivní a aktivní dálkové detektory, přičemž pasivní (např. infračervená Fourierova spektroskopie) na rozdíl od aktivních (např. laser) nedisponují vlastním zdrojem záření. Dálkovými detektory jsou vybaveny jednotky chemického vojska. MV-GŘ HZS ČR, konkrétně Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, provozuje monitorovací vozidlo vybavené dálkovým detektorem SIGIS 2 (Scanning Infrared Gas Imaging System), který je určen pro identifikaci mraků NCHL z velkých vzdáleností od místa úniku (až 5 km). **Mobilní laboratoře** jsou základním prostředkem terénní analýzy – chemické kontroly. Slouží k upřesnění a doplnění informací získaných chemickým průzkumem. Konstrukčně se může jednat o velmi malé laboratoře kapesního formátu, laboratoře kufříkového typu, nebo o velké laboratoře na podvozcích nákladních automobilů, případně i umístěné do jednoho nebo více kontejnerů pro transport železnicí, lodí nebo letadly. Příkladem přenosných laboratoří jsou vojenské prostředky PCHL-54, PCHL-75, PCHL-90 nebo prostředek ochrany obyvatelstva PCHL-CO, založené na chemických (biochemických) metodách a jednoduchých technických prostředcích. V terénní analýze lze použít i komerční laboratorní soupravy pro chemické rozbory vod. Složitější úkoly zajišťují automobilní laboratoře vybavené chemickými, fyzikálními, fyzikálně chemickými

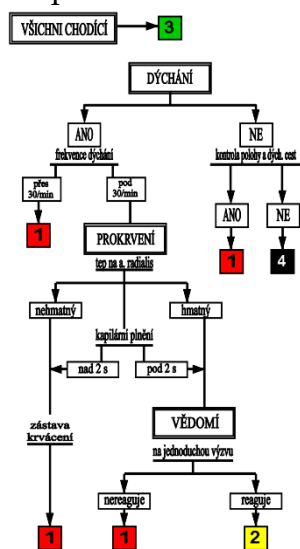
a biochemickými metodami a prostředky analýzy. V AČR se používá automobilní laboratoř AL-1 nebo polní převozní laboratoř PPCHL-2/ch na bázi kontejnerů. Pro ochranu obyvatelstva jsou určeny speciální automobily výjezdových skupin chemických laboratoří HZS ČR, např. technický automobil chemický TACHP nebo mobilní chemická laboratoř MV-GŘ HZS ČR se stanovou předsíní AL-2/ch.

Prostředky individuální ochrany jsou základní technické prostředky umožňující jednotlivci eliminovat nebo snížit škodlivý vliv chemických, biologických i radioaktivních látek na jeho organismus. V závislosti na konstrukci slouží k ochraně dýchacích orgánů nebo povrchu těla, případně k obojímu. Jsou určené jak pro zasahující složky IZS, tak pro civilní obyvatelstvo. Stát zajišťuje výdej PIO civilnímu obyvatelstvu při ohrožení státu a za válečného stavu, a to pouze vybraným kategoriím (děti a mládež do 18 let, osoby umístěné ve zdravotnických a sociálních zařízeních a pro doprovod uvedených skupin osob) v souladu s vyhláškou č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Nejsou-li prostředky ochrany PIO k dispozici (nejedná se o vyhlášení uvedených krizových stavů, případně osoby nemají zakoupeny PIO z vlastních zdrojů), lze na omezenou dobu a s vědomím nižších ochranných parametrů použít i improvizované prostředky, obvykle různé součásti oděvů a jejich doplňků. Komplexní ochranu zajišťují prostředky kolektivní ochrany (stacionární úkryty, mobilní zařízení). **Prostředky ochrany dýchacích orgánů** mohou být rozděleny na filtrační přístroje a izolační dýchací přístroje (ČSN EU 133). **Filtrační přístroje** jsou technická zařízení určená k čištění (filtraci) kontaminovaného vzduchu potřebného k dýchání. Nejvyspělejším prostředkem tohoto typu je ochranná (obličejová) maska tvořená úplnou lícnicí a ochranným filtrem jako zdrojem nezávadného vzduchu. Pro ochranu obyvatelstva jsou určené civilní masky CM-3, CM-4 a CM-5; AČR pak používá masky M-10M a OM-90. Součástí těchto přístrojů jsou univerzální ochranné filtry řady MOF, které se vyznačují odolností vůči širokému spektru plynů, par a aerosolů toxických látek a poskytují i základní ochranu proti biologickým a radiologickým látkám. **Izolační dýchací přístroje** izolují dýchací

orgány od okolního ovzduší a dodávají dýchatelný vzduch nebo plynnou směs z nezávadného zdroje, obvykle z tlakové láhve, ale i z chemického vyvíječe kyslíku nebo ze vzdáleného zdroje. Výhodou těchto přístrojů je nezávislost na okolním ovzduší, nevýhodou jejich nižší mobilita. **Prostředky ochrany povrchu těla** lze podobně jako prostředky ochrany dýchacích orgánů rozdělit na filtrační a izolační. **Filtrační prostředky** pracují na podobném principu jako ochranné filtry, tj. zachytávají škodliviny v aktivní vrstvě prostředku pomocí adsorpce, absorpce nebo chemisorpce. Hlavní předností filtračních oděvů je snížení tepelného stresu při dlouhodobém používání. Nevýhodou je nízká odolnost vůči kapalným látkám, což je v praxi řešeno překrytím filtračních oděvů nehermetickým izolačním prostředkem (pláštěnkou) nebo úpravou svrchní tkaniny oděvu. **Izolační prostředky** chrání proti plynným, kapalným i tuhým látkám, přičemž stupeň ochrany závisí na tom, zda se jedná o prostředky hermetické nebo nehermetické. Hermetické oděvy, které zcela izolují povrch těla od vnějšího prostředí, používají specialisté HZS ČR a AČR vystaveni nejvyššímu riziku kontaminace. Hermetické oděvy mohou být nepřetlakové (neprovětrávané) nebo přetlakové (provětrávané). Příkladem prvního typu je speciální ochranný oděv SOO CO, doplněný chladícím převlekem. Druhý typ představuje ochranný oděv OPCH-90-PO s dýchacím přístrojem nošeným pod oděvem. Mezi nehermetické izolační prostředky patří ochranné pláštěnky určené k zachytu kapek a hrubě dispergovaného aerosolu toxických látek. Základní vlastností všech izolačních prostředků je odolnost proti penetraci (pronikání) a permeaci (propustnosti). **Dětské prostředky individuální** jsou v HZS ČR zavedené dětské ochranné vaky DV-65 a DV-75 určené k ochraně dýchacích cest a celého povrchu těla dětí do 18 měsíců. Dětská kazajka DK-88 opatřená filtračně-ventilační jednotkou je určená k ochraně dýchacích orgánů a horní části těla dětí ve věku od 18 měsíců do 3-4 let. K ochraně dýchacích orgánů dětí ve věku od 18 měsíců asi do 10 let slouží dětské ochranné masky DM-1 a CM-3/3h (modifikace masky CM-3). **Chemické havárie** stacionárních a mobilních zdrojů mají v určitých ohledech předvídatelné havarijní projevy a zraňující účinky,

což vyplývá především ze znalostí průběhu řady chemických havárií, které se staly v minulosti. Pokud jsou ale NCHL a BCHL zneužity, například k teroristickému útoku, předvídat rozsah následků je velmi obtížné. Reálnost zneužití BCHL k teroristickým útokům ukázala událost, která se stala v roce 1995 v tokijském metru. Členové náboženské sekty Óm šinrikjó tehdy provedli teroristický útok pomocí nervově paralytického sarinu, který si sami vyrobili. Uvedená událost ukázala zákeřnost chemického terorismu a potřebu připravovat záchranné a bezpečnostní složky i na zvládnutí následků teroristických útoků za použití NCHL a BCHL. Pro specifické druhy mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví jsou v ČR pravidla spolupráce a úkoly složek IZS při provádění záchranných a likvidačních prací stanoveny tzv. typovou činností složek IZS při společném zásahu. S problematikou úmyslného rozptýlení NCHL a BCHL souvisí typová činnost s názvem *Reakce na chemický útok v metru*, která stanovuje postupy složek IZS a provozovatele metra při záchranných a likvidačních pracích po provedeném chemickém útoku v pražském metru. Typová činnost předpokládá potvrzení chemického útoku protichemickým varovným systémem metra (stacionární detektory plynů a par vybraných druhů NCHL a BCHL umístěných v některých stanicích metra), případně chemickým průzkumem HZS ČR či viditelnými projevy hromadných zdravotních potíží u cestujících (zvýšená produkce slin, dýchací potíže, zvracení, třes či křeče). Podle typové činnosti sehrává prvotní roli při řešení chemického útoku v metru dopravní podnik hlavního města Prahy, jehož úkolem je minimalizovat dopady útoku na cestující. Jedná se zejména o zastavení provozu metra na všech trasách, evakuaci cestujících a zabezpečení přísunu čerstvého vzduchu do metra. Vyslané složky IZS postupně provádějí na místě útoku chemický průzkum, identifikaci NCHL či BCHL a jejich lokalizaci. Dále zajišťují vyhledání, evakuaci, záchranu a dekontaminaci zasažených cestujících, včetně varování a informování obyvatelstva, uzavření a hlídání místa zásahu apod. Typová činnost rovněž stanovuje organizaci a režimová opatření na místě zásahu, včetně požadavků na zřízení specifických zón (nebezpečná zóna – vymezený

prostor bezprostředního ohrožení života a zdraví účinky mimořádné události, vnější zóna – prostor vymezený pro vedení zásahu) a dalších míst a stanovišť důležitých pro efektivní vedení zásahu (nástupní a týlový prostor složek IZS, stanoviště velitele zásahu, shromaždiště evakuovaných osob, stanoviště dekontaminace osob a zasahujících, místo pro poskytnutí zdravotnické pomoci, místo pro dočasné uložení obětí apod.). Do nebezpečné zóny vstupují především



Obrázek 5 Schéma metody START

jednotky požární ochrany vybavené ochrannými prostředky. Kromě chemického průzkumu a dekontaminace je hlavní úlohou těchto jednotek evakuace osob z nebezpečné (kontaminované) oblasti dle priorit určených při třídění pomocí zjednodušené metody START a dále evakuace osob z míst, kde lze očekávat rozptyl NCHL (přílehlá obchodní centra, nádraží, větrací šachty apod.).

Laická metoda (S – snadná, T – terapie, A – a, R – rychlé, T – třídění) pro třídění osob dle priority transportu postižených mimořádnou událostí jednotkami v nebezpečné zóně na stanoviště třídění raněných v prostoru pro poskytování přednemocniční neodkladné péče.

Principem je odhad a označení závažnosti poranění a stanovení pořadí k transportu z nebezpečné zóny podle pásky příslušné barvy případně s číslicí (1,2,3,4 nebo i symbolem), který je přidělen každé oběti. (12)

Ve vnější zóně probíhá navazující činnost složek IZS, které se na záchranných a likvidačních pracích podílejí. Jedná se především o třídění a přetřídění, přednemocniční neodkladnou péči a odsun (transport) zasažených cestujících do nemocnic. Před předáním evakuovaných cestujících z nebezpečné zóny členům výjezdových skupin poskytovatele ZZS musí být cestující na místě dekontaminováni, a to alespoň suchým způsobem (svlečení svrchních částí oděvu

a odpaření NCHL proudem vzduchu pomocí nastaveného větrání ve stanici či přetlakových vzduchových ventilátorů). Pro případ zřízení stanovišť dekontaminace osob před vybranými pražskými nemocnicemi se počítá s mokrým procesem dekontaminace pomocí dekontaminační směsi. Pokud jsou do nemocnic transportováni sanitními vozy cestující, kteří neprošli procesem dekontaminace, musí posádka použít při transportu ochranné sety (obličejová maska s příslušným filtrem, jednorázový ochranný oděv s kapucí, brýle, návleky na boty a gumové vyšetřovací rukavice). Kromě základních složek IZS stanovuje typová činnost úkoly a činnosti pro ostatní složky IZS a subjekty, které se podílejí na záchranných a likvidačních pracích (dopravní podnik, AČR, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Městská policie hlavního města Prahy, Magistrát hlavního města Prahy, poskytovatelé zdravotních služeb v oboru soudního lékařství, soudní lékaři a další). V případě uskutečněného teroristického útoku BCHL v pražském metru nelze přepokládat, že by si tato mimořádná událost nevyžádala ztráty na lidských životech. Typová činnost, a především cvičení složek IZS a dalších zainteresovaných subjektů, však mohou přispět k co možná nejmenšímu počtu smrtelných obětí. (5)

3 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíl práce

Minimalizace následků otrav BCHL při použití proti civilnímu obyvatelstvu vyžaduje maximalizaci úsilí v terapii otrav jimi způsobených. Běžná péče, kterou zajišťují naše nemocnice, je všeobecně známa. Ne však tolik v míře, ke které kdyby došlo použitím ZHN, zde konkrétně BCHL. Cílem studie je vytvoření modelu, který by tuto neznámou v rámci částečně fiktivního experimentu ozřejmil a zefektivnil.

Hypotéza

H: Úroveň a dostupnost terapie otrav vybraných BCHL se liší dle aktuálních kapacit lůžek a personálu v daných nemocnicích.

4 METODIKA

Nemocnice, jejichž kvantitativní parametry pro kapacity lůžek a personálu jsou uvažovány:

- Fakultní Thomayerova nemocnice, Vídeňská 800, Praha 4 – Krč,
- Fakultní nemocnice Bulovka, Budínova 67/2, Praha 8
- Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2
- Ústřední vojenská nemocnice, U Vojenské nemocnice 1200, 169 02, Praha 6
- Fakultní nemocnice v Motole, V Úvalu 84/1, 150 06 Praha 5

Analýza rizik

Analýza rizik vychází z daného počtu dostupných kapacit pro personál a lůžka, kdy je určeno **relativní riziko nedostatku** lůžek pro jednotlivé nemocnice podílem počtem zasažených uvažovaných k hospitalizaci a kapacitou lůžek, uvažovanou jako součet lůžek pro ARO/JIP a s možností podat kyslík.

Tabulka 3 Kapacity lůžek (13)

<i>FTN</i>	<i>467</i>
<i>FNB</i>	<i>165</i>
<i>VFN</i>	<i>631</i>
<i>ÚVN</i>	<i>428</i>
<i>FNM:</i>	<i>1289</i>

Uvažovaných k hospitalizaci je 100, 500 a 1000.

Relativní riziko nedostatku personálu

Podíl počtu zasažených uvažovaných k hospitalizaci a kapacitou personálu, uvažovanou jako součet sester a lékařů ARO/JIP

Tabulka 4 Kapacity personálu (13)

<i>FTN</i>	<i>99</i>
<i>FNB</i>	<i>304</i>
<i>VFN</i>	<i>486</i>
<i>ÚVN</i>	<i>377</i>
<i>FNM:</i>	<i>709</i>

relativní riziko nedostatku materiálu

pro jednoduchost je uvažován vždy dostatek, a to s vědomím, že podání antidot je třeba zahájit primárně zejména již v přednemocniční péči.

Volba BCHL

Pro srovnání byl vybrán sarin a yperit.

stanovení váhového faktoru pro BCHL

započítávající předpoklad, že potenciál rizika nedostatečnosti kapacit se liší pro sarin ve srovnání s yperitem tak, že sarin přináší větší nárok na počet personálu z důvodu akutnosti, zatímco yperit opačně z důvodu pozdějších komplikací.

Pro vztah k nedostatku materiálu je u obou volen zbytek do jedné.

Tabulka 5 Váhové faktory (14)

W sarL 0,2	W ypeL 0,4
W sarP 0,4	W ypeP 0,2
W sarM 0,4	W ypeM 0,4

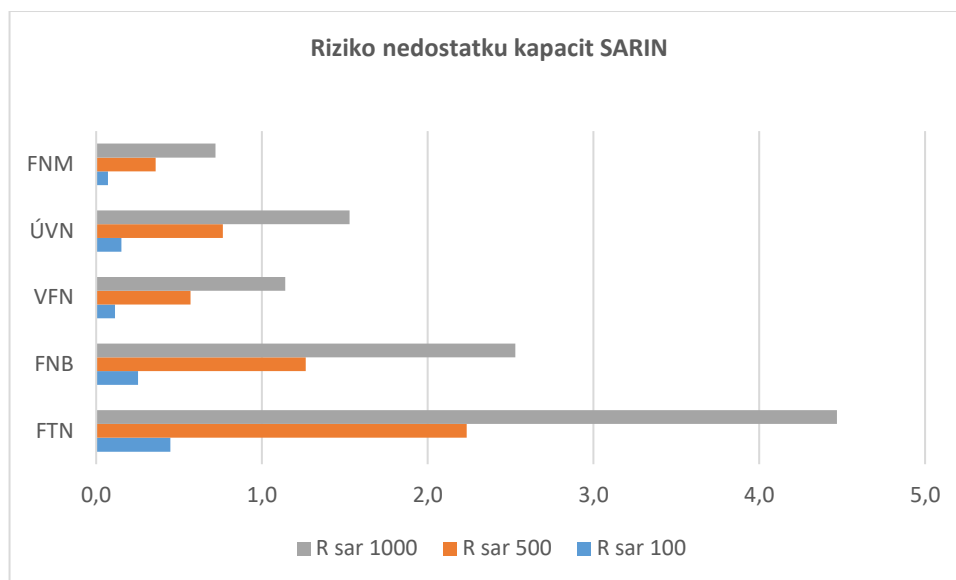
Výpočet rizik nedostatku intenzivních lůžek, personálu a materiálu (materiál nehodnocen, uvažován dostatek) při otravě sarinem a yperitem

Součin váhového faktoru pro jednotlivé BCHL a relativních rizik pro L, P a M.

Pouze 2 hodnoty z 15 se liší (kritérium je rozdíl v kategorii, a to ne více než o 1 stupeň, maximálně 1x pro jednu nemocnici – čili dle hodnocení je úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL srovnatelná, pokud bychom jako kritérium brali rozdíl sar/ype a stanovili si, že rozdílnost by měla být alespoň 1krát o 2 stupně či více, popř. alespoň 2krát se stupeň lišil pro konkrétní nemocnici.

5 VÝSLEDKY

5.1 Riziko nedostatku kapacit při otravě sarinem



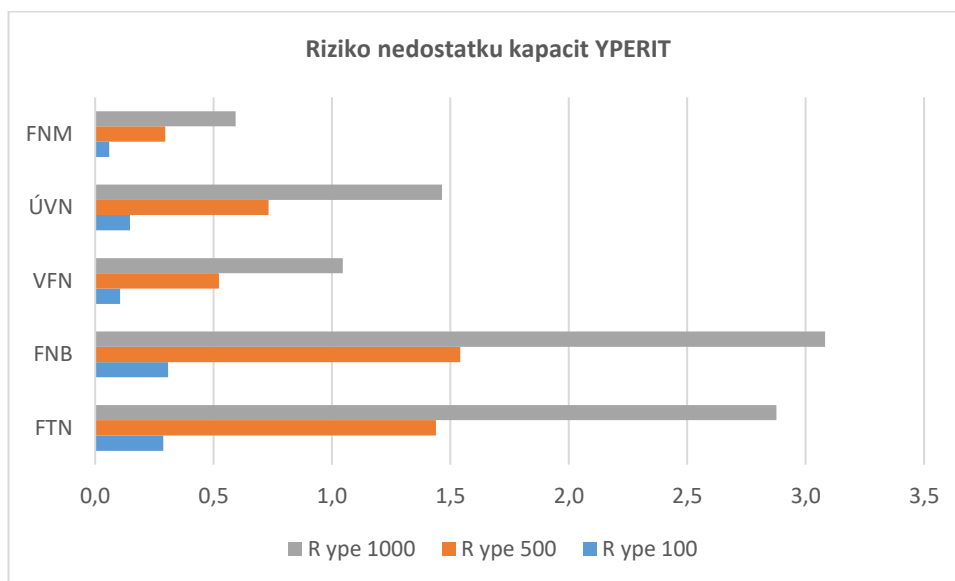
Obrázek 6 Riziko nedostatku kapacit pro 100, 500 a 1000 indikovaných k hospitalizaci při otravě sarinem (14)

- Graf uvedený v obrázku 13 vyjadřuje celkové riziko (R sar) nedostatku kapacit intenzivní lůžkové péče uvažované pro zasažené sarinem (v počtu 100, 500 a 1000) indikované k hospitalizaci (forma otravy se uvažuje jako konstanta bez bližšího určení ve smyslu odlišností pro útok různými způsoby), přičemž parametry pro výpočet jsou vypočteny jako součet relativního rizika nedostatku lůžek, relativního rizika nedostatku personálu a relativního rizika nedostatku léčiv, přičemž poslední uvedený byl uvažován jako vždy k dispozici.

Tabulka 6 Celkové riziko nedostatku při otravě sarinem (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
100 osob	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1
500 osob	2,2	1,3	0,6	0,8	0,4
1000 osob	4,5	2,5	1,1	1,5	0,7

5.2 Riziko nedostatku kapacit při otravě yperitem



Obrázek 7 Riziko nedostatku kapacit pro 100, 500 a 1000 indikovaných k hospitalizaci při otravě yperitem (14)

- Graf uvedený v obrázku 14 vyjadřuje celkové riziko (R ype) nedostatku kapacit intenzivní lůžkové péče uvažované pro zasažené yperitem (v počtu 100, 500 a 1000) indikované k hospitalizaci (forma otravy se uvažuje jako konstanta bez bližšího určení ve smyslu odlišností pro útok různými způsoby), přičemž parametry pro výpočet jsou vypočteny jako součet relativního rizika nedostatku lůžek, relativního rizika nedostatku personálu a relativního rizika nedostatku léčiv, přičemž poslední uvedený byl uvažován jako vždy k dispozici.

Tabulka 7 Celkové riziko při otravě yperitem (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
100 osob	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1
500 osob	1,4	1,5	0,5	0,7	0,3
1000 osob	2,9	3,1	1,0	1,5	0,6

Tabulka 8 Komparace sarin vs. yperit R BCHL ZZ (14)

sar/ype	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
R100	A/A	A/A	A/A	A/A	A/A
R500	C/B	B/B	A/A	A/A	A/A
R 1000	C/C	C/C	C/B	B/B	A/A

Tabulka 9 Tabulka 11 Kategorie dle vyhodnocení rizik (20)

Kategorie	R BCHL	riziko
A	max. 1	nízké
B	(1;2>	střední
C	více než 2	vysoké

- Rozdělení do kategorií A, B a C dle hodnoty jednotlivých R.
- Následně porovnání těchto kategorií pro jednotlivé BCHL.
- Pokud kategorie stejná, hodnotím, že se úroveň a dostupnost neliší u uvažovaných ZZ, a tedy předpoklad odlišnosti neplatí.
- **Z 15 hodnot není rozdíl v kategorii R BCHL (sarin vs. yperit) u žádné z nemocnic větší než o 1 stupeň, a liší se maximálně 1krát pro jednu nemocnici – čili dle hodnocení je úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL srovnatelná.**

Kritérium jsem stanovil jako maximálně 1 ne více než 1stupňový rozdíl kategorií.

Tabulka 10 Kapacity ZZ z hlediska počtu intenzivních lůžek a personálu; materiál nevhodnocen (13)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
lůžka L	467	165	631	428	1289
personál P	99	304	486	377	709
materiál M	∞	∞	∞	∞	∞

Tabulka 11 Relativní riziko nedostatku lůžek, personálu a materiálu při hospitalizaci 100, 500 a 1000 pacientů. (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
rL 100	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1
rL 500	1,1	3,0	0,8	1,2	0,4
rL 1000	2,1	6,1	1,6	2,3	0,8
rP 100	1,0	0,3	0,2	0,3	0,1
rP 500	5,1	1,6	1,0	1,3	0,7
rP 1000	10,1	3,3	2,1	2,7	1,4
rM 100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

rM 500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rM 1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- relativní riziko nedostatku lůžek (rL) při hospitalizaci 100 zasažených vypočtené jako podíl 100 ku L
- relativní riziko nedostatku lůžek (rL) při hospitalizaci 500 zasažených vypočtené jako podíl 500 ku L
- relativní riziko nedostatku lůžek (rL) při hospitalizaci 1000 zasažených vypočtené jako podíl 1000 ku L
- relativní riziko nedostatku personálu (rP) při hospitalizaci 100 zasažených vypočtené jako podíl 100 ku P
- relativní riziko nedostatku personálu (rP) při hospitalizaci 500 zasažených vypočtené jako podíl 500 ku P
- relativní riziko nedostatku personálu (rP) při hospitalizaci 1000 zasažených vypočtené jako podíl 1000 ku P
- relativní riziko nedostatku materiálu (medikace) (rM) při hospitalizaci 100 zasažených vypočtené jako podíl 100 ku M
- relativní riziko nedostatku materiálu (medikace) (rM) při hospitalizaci 500 zasažených vypočtené jako podíl 500 ku M
- relativní riziko nedostatku materiálu (medikace) (rM) při hospitalizaci 1000 zasažených vypočtené jako podíl 1000 ku M

Tabulka 12 Váhový faktor nároků na dispozici intenzivních lůžek, personálu a materiálu při otravě sarinem (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
w sarL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
w sarP	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
w sarM	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

Tabulka 13 Váhový faktor nároků na dispozici intenzivních lůžek, personálu a materiálu při otravě yperitem (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
w ypeL	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
w ypeP	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
w ypeM	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

- Váhové faktory v tabulkách 17 a 18 jsou určeny v rámci vlastního brainstormingu vzhledem k předpokládané povaze uvedených BCHL jako váha důležitosti dispozice L, P a M pro uvedené BCHL.

Tabulka 14 Riziko nedostatku intenzivních lůžek, personálu a materiálu (nehodnocen, uvažován dostatek) při otravě sarinem (14)

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
RL sar 100	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
RL sar 500	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1
RL sar 1000	0,4	1,2	0,3	0,5	0,2
RP sar 100	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
RP sar 500	2,0	0,7	0,4	0,5	0,3
RP sar 1000	4,0	1,3	0,8	1,1	0,6
RM sar 100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RM sar 500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RM sar 1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- riziko nedostatku lůžek RL pro 100 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rL 100 a w sarL
- riziko nedostatku lůžek RL pro 500 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rL 500 a w sarL
- riziko nedostatku lůžek RL pro 1000 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rL 1000 a w sarL
- riziko nedostatku personálu RP pro 100 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rP 100 a w sarP
- riziko nedostatku personálu RP pro 500 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rP 500 a w sarP
- riziko nedostatku personálu RP pro 1000 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rP 1000 a w sarP
- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 100 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rM 100 a w sarM
- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 500 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rM 500 a w sarM
- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 1000 hospitalizovaných pro otravu sarinem vypočtené jako součin rM 1000 a w sarM

Tabulka 15 Riziko nedostatku intenzivních lůžek, personálu a materiálu (nehodnocen, uvažován dostatek) při otravě yperitem

	FTN	FNB	VFN	ÚVN	FNM
RL ype 100	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
RL ype 500	0,4	1,2	0,3	0,5	0,2
RL ype 1000	0,9	2,4	0,6	0,9	0,3
RP ype 100	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0
RP ype 500	1,0	0,3	0,2	0,3	0,1
RP ype 1000	2,0	0,7	0,4	0,5	0,3
RM ype 100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RM ype 500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RM ype 1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

- riziko nedostatku lůžek RL pro 100 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rL 100 a w ypeL
- riziko nedostatku lůžek RL pro 500 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rL 500 a w ypeL
- riziko nedostatku lůžek RL pro 1000 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rL 1000 a w ypeL
- riziko nedostatku personálu RP pro 100 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rP 100 a w ypeP
- riziko nedostatku personálu RP pro 500 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rP 500 a w ypeP
- riziko nedostatku personálu RP pro 1000 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rP 1000 a w ypeP
- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 100 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rM 100 a w ypeM
- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 500 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rM 500 a w ypeM

- riziko nedostatku materiálu (medikace) RM pro 1000 hospitalizovaných pro otravu yperitem vypočtené jako součin rM 1000 a w ypeM

5.3 SWOT – připravenost ZZ

	POMOCNÉ (k dosažení cíle)	ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)
VNITŘNÍ (atributy organizace)	<p>Silné stránky (pozitivní vnitřní podmínky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traumaplán • Personál patřičné odbornosti • Výbava moderními přístroji O2 JIP ARO • Urgentní příjem • Lékárna 	<p>Slabé stránky (negativní vnitřní podmínky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necvičený traumaplán či jeho neznalost • Nedostatek znalostí kvůli vzácnosti postižení
	<p>Příležitosti (příznivé prostředí pro cíle organizace)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití dotací k modernizaci • Zlepšení značení cest • Urychlení odbavení od vjezdu do areálu po samotný příjem 	<p>Hrozby (nepříznivé prostředí pro cíle organizace)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selhání organizace v důsledku nepružné komunikace ohledně aktuální vytíženosti kapacit • Riziko kontaminace, pokud nebyla řádně provedena během třídění. • Nedostatek OOP, antidot.
VNĚJŠÍ (atributy prostředí)		

6 DISKUZE

Práce uvádí přehled BCHL potenciálně zneužitelných při vojenském či nevojenském použití. Členění se opírá zejména o klasifikaci vojenskotoxikologickou. Dále byly zmíněny základy týkající se traumaplánu ZZ.

Nepodařilo se zmapovat kvantitativní faktor charakterizující medikaci, proto byl nahrazen předpokladem dostatečnosti. Další dva kvantitativní faktory, charakterizující odlišnosti nemocnic, byly zahrnuty do výpočtů tak, aby se alespoň částečně (tedy bez faktoru pro medikaci) dala specifikovat připravenost, potažmo se získala odpověď, zda je výrok přednesený v hypotéze pravdivý. Dle uvedených parametrů, respektive tohoto částečně fiktivního experimentu, se úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL uvedených nemocnic neliší, tedy hypotéza se nepotvrdila.

Faktory jako neodbornost či jiné vlivy nebyly uvažovány, jsou zahrnuty pouze v obecné SWOT analýze pro ZZ. Prvky pro zefektivnění vycházejí z obecné SWOT analýzy, přičemž za nejvýznamnější považuji znalost traumaplánu, v rámci jehož aplikace v reálu nebo při cvičení, lze nadále optimalizovat, nicméně konkrétně nelze z dostupných parametrů příliš vyvozovat, a tedy přínos práce vidím v otevření této otázky, kdy snad příznivější epidemiologická situace umožní ještě bližší pohled na tuto problematiku.

BCHL v kontextu práce chápu jako kvalitativní pojem ve smyslu volby medikace (antidota, kyslík) a celkového režimu v rámci hospitalizace, ale i ambulantní péče, kterou však v práci neuvažuji, neboť bez bližších specifikací by byla ještě více neurčitá než ta, kterou popisuji s omezenými kvantitativními daty, vyjadřujícími počty lůžek s možností podání oxygenoterapie nebo JIP, a počty asistentů (lékařů či sester pro JIP) schopných s dostupným materiálem pracovat, tedy onu dostupnost terapie. V diplomové práci uvažované nemocnice mají

všechny k dispozici potřebné kvalitativní prvky, a když ne, tak by se zřejmě snadno daly sehnat, otázkou je, zda v dostatečném množství a včas.

Domnívám se, že vzhledem k současným kapacitám by problém nebyl velký, pokud by nápor nebyl extrémní. To se však nedá určit bez bližší spolupráce s nemocnicemi, které však na žádost o spolupráci neodpověděly, anebo rovnou zamítly.

Parametry použité ke zhodnocení úrovně a dostupnosti terapie otrav BCHL jsou zde zredukovány až na samotný základ aktuálních kapacity lůžek a odborného personálu, přičemž pro přesnější výzkum by bylo mezi ně zařadit i další faktory, kterými jsou hromadná cvičení, ale i vlastní zájem jednotlivců.

K hodnocení jsem si vybral záměrně sarin, neboť nejenže byl opakovaně použit při teroristickém útoku, ale také proto, že u teroristů nebo vojenských útočníků má vysokou autoritu (dobrou pověst). Jako druhý jsem zvolil yperit, a to z důvodu toho, že je výrazně odlišný od sarinu. Yperit je ceněn zejména pro perkutánní účinky. Pokud bych se měl vyjádřit obecně v souvislostech dle vojensko-toxikologické klasifikace jednotlivých BCHL, tak NPL považuji za nejnebezpečnější zejména pro rychlost účinku, což by paradoxně při zdařeném útoku mohlo být pro kapacity nemocnic spíše úlevou, a tedy mělo částečně pozitivní vliv v riziku zahlcenosti, nicméně předpokládám útok ne zcela zdařilý, a proto přikládám faktor dostupnosti personálu pro zasažené sarinem o něco málo větší než pro yperit, kde vnímám tuto personální závislost slabší, a naopak větší pro faktor lůžkových kapacit v souvislosti s léčením poškození zejména zasažených částí kůže, ale taky pozdních komplikací.

Protože se mi nepodařilo sehnat více dat než uvedené kapacity intenzivních lůžek a personálu, nepovažuji za účelné stanovovat toto pro více BCHL, než je zde uvedeno, neboť bych to vnímal spíše jako improvizaci bez praktického významu,

zatímco u vybraných dvou látek se dostatečně demonstruje nejen rozdílnost v prostém porovnání potenciálů zahlcenosti, ale právě i odlišnost váhového faktoru, která by mohla být určitým vodítkem v hledání zefektivnění zásahu jednotlivými nemocnicemi. Otravy sarinem vnímám jako rizikovější pro potenciál akutně zahltit, zatímco u otrav yperitem vnímám větší riziko pozdnějších komplikací.

Vzhledem k velké neurčitosti řešené problematiky jsem ve výpočtech použil jen ta data, která byla k dispozici, (tedy lůžka ARO a JIP a jejich personál, kde nerozlišuji sestry a lékaře, neboť se domnívám, že jsou erudováni srovnatelně), což i tak ale nastiňuje určité rozdíly, díky kterým lze lépe zhodnotit pojmy jako je zahlcení péče, neboť zatímco jedna zkoumaná nemocnice nemusí ani měnit režim, jiná musí třeba mobilizovat.

Mám za to, že hlavní slovo má přednemocniční péče, neboť vyžaduje téměř okamžitý zásah (ať už v podobě dekontaminace či podání antidot), zatímco následná hospitalizace bude spíše pro pozorování, ale i doléčení. Záleží na tom, zda byla použita látka smrtící či zneschopňující, jak moc stabilní, v jaké koncentraci, čistotě, jak rychle dojde k odhalení, jak snadno bude možno dostatečně dekontaminovat před transportem do nemocnice, s jak rychlým nástupem účinku, kde konkrétně dojde otravě (zřejmě nejvíce škod by napáchal teroristický útok v metru ve špičce).

Bylo provedeno rozdělení do kategorií A, B a C dle hodnoty jednotlivých R. Následně byly srovnány tyto kategorie pro jednotlivé BCHL. Tam, kde vyšla kategorie stejná, hodnotím, že se úroveň a dostupnost neliší u uvažovaných ZZ, a tedy předpoklad odlišnosti neplatí. Z 15 hodnot není rozdíl v kategorii R BCHL (sarin vs. yperit) u žádné z nemocnic větší než o 1 stupeň, a liší se maximálně 1krát pro jednu nemocnici – čili dle stanovených kritérií je úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL srovnatelná.

7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce představila přehled BCHL potenciálně zneužitelných při vojenském či nevojenském použití. Členění se opíralo zejména o klasifikaci vojenskotoxikologickou. Byla uvedena základní data těchto látek, zahrnující název, strukturu, výrobu, vlastnosti, diagnostiku a terapii.

Mimo tento přehled byly zmíněny základy týkající se zejména havarijní připravenosti nemocnic, konkrétně plánu krizové připravenosti.

Nepodařilo se zmapovat kvantitativní faktor charakterizující medikaci, proto byl nahrazen předpokladem dostatečnosti.

Další dva kvantitativní faktory, charakterizující odlišnosti nemocnic, byly zahrnuty do výpočtů tak, aby se alespoň částečně (tedy bez faktoru pro medikaci) dala specifikovat připravenost, potažmo se získala odpověď, zda je výrok přednesený v hypotéze pravdivý. Dle uvedených parametrů, respektive tohoto částečně fiktivního experimentu, se úroveň a dostupnost terapie otrav BCHL uvedených nemocnic neliší, tedy **hypotéza se nepotvrdila**.

Prvky pro zefektivnění vycházejí z obecné SWOT analýzy, přičemž za nejvýznamnější považuji znalost traumaplánu, v rámci jehož aplikace v reálu nebo při cvičení, lze nadále optimalizovat, nicméně konkrétně nelze z dostupných parametrů příliš vyvozovat, a tedy přínos práce vidím v otevření této otázky, kdy snad příznivější epidemiologická situace umožní ještě bližší pohled na tuto problematiku.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
BCHL	Bojové chemické látky
CBRNE	Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CISM	Critical Incident Stress Management
CWA	Chemical Warfare Agents
CWC	Chemical Weapons Convention
EU	Evropská unie
FNB	Fakultní nemocnice Bulovka
FNM	Fakultní nemocnice v Motole
FTN	Fakultní Thomayerova nemocnice
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
HPO	Hromadné postižení osob
IZS	Integrovaný záchranný systém
LPS	Lékařská pohotovostní služba
MU	Mimořádná událost
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NPL	Nervově paralytické látky
PIO	Prostředky individuální ochrany
PČR	Policie České republiky
PNP	Přednemocniční péče
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
TOXALS	Toxicologic Advanced Life Support
ÚVN	Ústřední vojenská nemocnice
VFN	Všeobecná fakultní nemocnice
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZ	Zdravotnické zařízení
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

9 REFERENCE

1. **Gupta, Ramesh C.** *Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents. 2nd edition.* 2009. ISBN 978-0-12-800159-2. London : Elsevier, 2009. 978-0-12-800159-2.
2. **Michl, Aleš.** *MICHLiq - inteligentní průvodce ekonomikou.* Praha : R MEDIA, s.r.o., 2014. 978-80-905629-2-9.
3. **Taylor, Kathleen.** *Brainwashing - manipulace s myšlením.* Praha : NLN, s.r.o., 2004. 80-7106-773-3.
4. **Vegrichtová, Barbora.** *Hrozba radikalizace.* Praha : Grada, 2019. ISBN 978-80-271-2031-4.
5. **Šín, Robin.** *Medicína katastrof.* Praha : Galén, 2017. Sv. Ročník 1. 978-80-7492-295-4.
6. **Klement, Cyril.** *Mimoriadne udalosti.* Banská Bystrica : PRO Banská Bystrica, 2011. 978-80-89057-29-0.
7. **Silbernagl, Stefan a Despopoulos, Agamemnon.** *Atlas fyziologie člověka.* Praha : Grada Publishing, a. s., 2004. ISBN 80-247-0630-X.
8. **Patočka, Jiří.** *Vojenská toxikologie.* Praha : Grada, 2004. 80-247-0608-3.
9. **Dzúrik, Rastislav a Trnovec, Tomáš.** *Štandardné terapeutické postupy.* Bratislava : Osveta, 2002. ISBN 80-8063-088-7.
10. **Hynie, Sixtus.** *Farmakologie v kostce.* Praha : Triton, 2001. ISBN 80-7254-181-1.
11. **Duchoň, Jiří.** *Lékařská chemie a biochemie.* Praha : Avicenum, 1982. 08-004-85.

12. [Online] https://www.hasici-vzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/smp_new/bojovy_rad/S_11_START.pdf.
13. [Online] [Citace: 1. 10 2020.] <https://www.hlidacstatu.cz/kapacitanemocnic>.
14. vlastní.
15. Salem, H. a Katz. *Inhalation Toxicology*. Boca Raton : CRC Press, 2014. 9780429098031.
16. Lukey, Brian, Romano, James, jr. a Salem, Harry. *Chemical Warfare Agents: Biomedical and Psychological Effects, Medical Countermeasures, and Emergency Response. 3rd edition*. Boca Raton : CRC Press, 2019. 1498769217.
17. [Online] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>.
18. [Online] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-19>.
19. [Online] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-208>.
20. *Trestní zákoník*. Praha : Armex Publishing, s.r.o., 2018. ISBN 978-80-87451-56-4.
21. Warrick, Joby. *Vzestup islámského státu*. Brno : Jota, 2016. ISBN 978-80-7462-968-6.
22. Osborne, Richard. *Filozofie*. Praha : Portál, 2006. ISBN 80-7367-086-0.
23. Ján, Markoš. *Sila rozumu v bláznivej dobe - manuál kritického myslenia*. Bratislava : N Press, s.r.o., 2019. ISBN 978-80-99925-01-5.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Použití CWA (1).....	10
Obrázek 2 Chemická struktura vybraných NPL (8).....	38
Obrázek 3 Sirný yperit (8).....	39
Obrázek 4 Dusíkové yperity (8).....	39
Obrázek 5 Schéma metody START.....	53
Obrázek 6 Riziko nedostatku kapacit pro 100, 500 a 1000 indikovaných k hospitalizaci při otravě sarinem (14).....	58
Obrázek 7 Riziko nedostatku kapacit pro 100, 500 a 1000 indikovaných k hospitalizaci při otravě yperitem (14).....	59

11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Deset stádií genocidy podle Gregoryho H. Santona	15
Tabulka 2 Toxicita NPL pro člověka (8)	38
Tabulka 3 Kapacity lůžek (13)	56
Tabulka 4 Kapacity personálu (13)	56
Tabulka 5 Váhové faktory (14)	57
Tabulka 6 Celkové riziko nedostatku při otravě sarinem (14)	58
Tabulka 7 Celkové riziko při otravě yperitem (14).....	59
Tabulka 8 Komparace sarin vs. yperit R BCHL ZZ (14).....	60
Tabulka 9 Tabulka 11 Kategorie dle vyhodnocení rizik (20).....	60
Tabulka 10 Kapacity ZZ z hlediska počtu intenzivních lůžek a personálu; materiál nehodnocen (13).....	60
Tabulka 11 Relativní riziko nedostatku lůžek, personálu a materiálu při hospitalizaci 100, 500 a 1000 pacientů. (14).....	60
Tabulka 12 Váhový faktor nároků na dispozici intenzivních lůžek, personálu a materiálu při otravě sarinem (14).....	61
Tabulka 13 Váhový faktor nároků na dispozici intenzivních lůžek, personálu a materiálu při otravě yperitem (14).....	61
Tabulka 14 Riziko nedostatku intenzivních lůžek, personálu a materiálu (nehodnocen, uvažován dostatek) při otravě sarinem (14).....	62
Tabulka 15 Riziko nedostatku intenzivních lůžek, personálu a materiálu (nehodnocen, uvažován dostatek) při otravě yperitem	63

