

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Ochrana osob při úniku nebezpečné chemické látky

(bakalářská práce)

Autor: Martin Zahradka, Tělesná výchova a sport – Ochrana obyvatel

Vedoucí práce: Mgr. Michal Šafář, Ph.D.

Olomouc 2011

Jméno a příjmení autora: Martin Zahrádka

Název bakalářské práce: Ochrana osob při úniku nebezpečné chemické látky

Pracoviště: Katedra kinantropologie a společenských věd

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Michal Šafář, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2011

Abstrakt: Analýza problematiky úniku nebezpečné chemické látky do okolí. Seznámení s nejčastěji se vyskytujícími nebezpečnými chemickými látkami na území České republiky. Uvedení základních zásad chování obyvatelstva, stanovení forem individuální ochrany jednotlivce, porovnání typizovaných prostředků individuální ochrany s prostředky improvizovanými vč. jejich použití a nastínění možností vzdělávání různých kategorií obyvatelstva.

Klíčová slova: nebezpečné látky, ochrana obyvatelstva, individuální ochrana, dopady

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovnických služeb.

Autor's first name and surname: Martin Zahrádka

Title of the master thesis: Protection of people during dangerous chemical spills

Department: Department of kinanthropology and social sciences

Supervisor: Mgr. Michal Šafář, Ph.D

The year of presentation: 2011

Abstract: Analysis of the questions concerning escape of a dangerous chemical substances to the environment. Introduction to the most frequent hazardous chemical substances occurring in the Czech Republic. Listing basic principles of inhabitants' behaviour, definition of the forms of individual protection of individuals, comparison of standardized tools of individual protection whit improvised tools incl. their use and description of the possibilities of education for various categories of inhabitants.

Keywords: dangerous substances, civil protection, individual protection, impact

I agree the thesis paper to be lent within in library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s využitím konzultací u Ing. Dany Trubačové a Bc. Antonína Kremličky, příslušníků odboru ochrany obyvatelstva a krizového řízení Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje, uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Brně dne:

.....

Děkuji Ing. Daně Trubačové, Bc. Antonínu Kremličkovi a Mgr. Michalovi Šafářovi Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování mé bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD	8
2	CÍL A METODY PRÁCE.....	9
2.1	Cíl práce.....	9
2.2	Metody a zdroje získávání informací.....	9
2.2.1	Analýza literárních zdrojů	9
2.2.2	Porovnávání poznatků a rozhovor s odborníky	9
3	VÝSLEDKY	10
3.1	Výklad pojmů.....	10
3.2	Právní prostředí	11
3.3	Významné havárie s únikem nebezpečné chemické látky	12
3.4	Nejčastěji vyskytující se nebezpečné chemické látky na území ČR.....	17
3.4.1	Amoniak NH ₃	18
3.4.2	Chlór Cl ₂	20
3.4.3	První pomoc při zasažení nebezpečnou chemickou látkou	21
3.5	Zásady chování při úniku nebezpečné chemické látky	23
3.6	Individuální ochrana	27
3.6.1	Prostředky typizované.....	28
	Dětské prostředky	28
	Prostředky pro dospělé	34
3.6.2	Prostředky improvizované.....	39
	Ochrana obličeje a očí	39
	Ochrana hlavy	40
	Ochrana trupu	41
	Ochrana rukou	43
	Ochrana nohou	43
	Vymezení použití improvizované ochrany	44
4	ZÁVĚR.....	46

5	SOUHRN.....	47
6	SUMMARY.....	47
7	REFERENČNÍ SEZNAM.....	48

1 ÚVOD

V dnešní uspěchané době je kladen důraz na rychlost a minimální náklady, proto se často setkáváme s tím, že i v obydlených oblastech se nacházejí objekty, které k výrobě svého produktu využívají nebezpečné chemické látky.

Mnoho lidí má zkreslené povědomí o těchto objektech, které se nacházejí v jejich blízkosti. Za samozřejmost berou správný a bezchybný provoz daného objektu, přinášející do života užitek bez jakéhokoli pocitu nebezpečí. Nepřemýšlí o tom, co by se mohlo stát. Jaké nebezpečí jim vlastně hrozí, co je uvnitř objektu za látky. To jsou otázky, kterými se obyčejný člověk vůbec nezabývá, a proto jsou mnohdy havárie s únikem nebezpečné chemické látky spojeny s úmrtím obyvatel a to někdy ve velkém počtu.

Těmto problémům není věnována dostatečná pozornost ze strany obyvatel. Lidé jsou už zvyklí přijímat pasivně informace o haváriích, ale už se nezamýšlejí nad tím, co by mohli udělat pro svoji záchranu. Samotná havárie s únikem nebezpečné chemické látky není mnohdy doprovázena žádným varovným vizuálním prvkem, jako je tomu při požáru nebo při povodních, kdy je hned zprvu patrné, že může dojít k ohrožení života a zdraví obyvatel. Když už se projeví přítomnost nebezpečné chemické látky, je už většinou pozdě. Na přítomnost nebezpečné chemické látky obyvatele většinou upozorní až příznaky, které pocítí sami na sobě. Symptomy, které se projevují na těle v podobě puchýřů, zhoršeného dýchání a dokonce ztráty vědomí jsou náhlé. Psychický dopad na člověka bývá v uvedených případech velice silný a mnohdy samotný šok může u slabších jedinců způsobit smrt.

Zaměřil jsem se na nebezpečné chemické látky, které se nejčastěji vyskytují v zástavbě a to v takovém množství, které by při havárii s únikem nebezpečné chemické látky do okolí, ohrozilo zdraví a život obyvatel. Svoji pozornost jsem soustředil zejména na ochranu horních cest dýchacích za pomoci prostředků individuální ochrany jednotlivce.

2 CÍL A METODY PRÁCE

2.1 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je zaměřit se na problematiku úniku nebezpečných chemických látek a jejich dopadů na obyvatele. Uvést základní informace týkající se nebezpečných chemických látek, které se nejčastěji vyskytují na území měst. Seznámit se zásadami chování obyvatelstva při úniku nebezpečné chemické látky do okolí. Zaměřit se na možné způsoby ochrany obyvatelstva, porovnat použití prostředků typizované ochrany s prostředky improvizované ochrany a nastínit možnosti vzdělávání různých kategorií obyvatelstva.

2.2 Metody a zdroje získávání informací

V mé práci jsem použil metodu analýz literárních zdrojů, metodu porovnání poznatků a metodu rozhovoru s odborníky Ing. Danou Trubačovou, Bc. Antonínem Kremličkou, příslušníky odboru ochrany obyvatelstva a krizového řízení Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje.

2.2.1 Analýza literárních zdrojů

K zjištění základních informací byla používána metoda analýzy literatury. Základ studia tvořily právní předpisy, odborná literatura a internet.

2.2.2 Porovnávání poznatků a rozhovor s odborníky

Při vypracování bakalářské práce jsem veškeré kroky konzultoval s odborníky v oboru, kteří mi podávali informace přímo ze své praxe. Pro splnění stanoveného cíle této bakalářské práce to bylo zásadní.

3 VÝSLEDKY

3.1 Výklad pojmů

Ochrana obyvatelstva – „plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života zdraví a majetku“ (Martínek a kol, 2003)

Prostředky individuální ochrany – jsou prostředky pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla, které chrání před některými účinky zbraní hromadného ničení (především toxickými účinky otravných látek, toxinů a ostatních škodlivin, radiačními a toxickými účinky radioaktivních látek a infekčními účinky biologických prostředků), (Sýkora, 2008).

Prostředky improvizované ochrany – jsou veškeré oděvní součásti a prostředky, které jsou dostupné v každé domácnosti (HZS JMK).

Nebezpečné chemické látky – „jsou látky vysoce toxické, toxické nebo zdraví škodlivé, které po vdechnutí požití nebo proniknutí kůží mohou i ve velmi malém nebo malém množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo smrt“ (Kroupa, 2004, 6).

Havárie – mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životní prostředí nebo k újmě na majetku (Internetové stránky Ministerstva vnitra ČR).

Expozice – „je vystavení lidského organismu účinkům nebezpečné chemické látky, jde o celý proces vniknutí látky do těla, její transport k vlastním místům účinku“ (Kroupa, 2004, 7).

3.2 Právní prostředí

Zákon 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb. o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o prevenci závažných havárií).

Zákon 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Vyhláška č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.

Zákon 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích.

K provedení zákona č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon“) bylo vydáno 12 prováděcích vyhlášek. Šest vyhlášek vydalo Ministerstvo životního prostředí, tři vyhlášky Ministerstvo zdravotnictví, dvě vyhlášky Ministerstvo průmyslu a obchodu a jednu vyhlášku Ministerstvo vnitra.

- a) Vyhláška č. 164/2004 Sb., kterou se stanoví základní metody pro zkoušení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických přípravků z hlediska hořlavosti a oxidační schopnosti.
- b) Vyhláška č. 219/2004 Sb. o zásadách správné laboratorní praxe.
- c) Vyhláška č. 220/2004 Sb., kterou se stanoví náležitosti oznamování nebezpečných chemických látek a vedení jejich evidence.
- d) Vyhláška č. 221/2004 Sb., kterou se stanoví seznamy nebezpečných chemických látek a nebezpečných chemických přípravků, jejichž uvádění na trh je zakázáno nebo jejichž uvádění na trh, do oběhu nebo používání je omezeno.

- e) Vyhláška č. 222/2004 Sb., kterou se u chemických látek a chemických přípravků stanoví základní metody pro zkoušení fyzikálně-chemických vlastností, výbušných vlastností a vlastností nebezpečných pro životní prostředí.
- f) Vyhláška č. 223/2004 Sb., kterou se stanoví podmínky hodnocení rizika nebezpečných chemických látek pro životní prostředí.
- g) Vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.
- h) Vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků.
- i) Vyhláška č. 234/2004 Sb. o možném použití alternativního nebo jiného odlišného názvu nebezpečné chemické látky v označení nebezpečného chemického přípravku a udělování výjimek na balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků.

3.3 Významné havárie s únikem nebezpečné chemické látky

Samotný únik nebezpečné chemické látky nemusí nutně znamenat havárii. Při výrobě běžně dochází k úniku chemických látek do okolí, např. kapalné odpady do vodních toků nebo plynné z komínů do ovzduší. Tento únik látek můžeme nazvat „uvolnění látek do životního prostředí“ (kontrolovaný únik, kontrolovaná výpušť). Je samozřejmostí, že jejich množství je regulováno předpisy a normami. Hlavním cílem těchto norem a předpisů je ochrana lidského zdraví a životního prostředí (Martínek a kol, 2003).

Právě v případech, kdy člověk přestane tyto kontrolované úniky do životního prostředí regulovat, dochází k únikům nekontrolovaným. Při těchto událostech dochází k překročení určité dovolené hladiny, výsledkem toho může být poškození nebo ohrožení zdraví a života osob, nebo složek životního prostředí (Martínek a kol, 2003).

Historie ukázala, jak nebezpečné tyto nekontrolovatelné úniky mohou být. Jako příklad bych uvedl dvě havárie, které se svým rozsahem zapsaly černě do dějin.

První z nich, naštěstí ne tak tragická co se počtu obětí týče, ale zato velice významná co se změn v bezpečnosti týče, je havárie v malém městě Seveso. Jedná se o město ležící severně od Milána v Itálii. Dne 10. července 1976 došlo k úniku z reaktoru nedaleké chemické továrny, patřící švýcarské chemické firmě ICMESA (Industrie Chimiche Meda Società). Do ovzduší se po přehřátí daného reaktoru dostala látka nesoucí název tetrachlordibenzodioxin (TCDD). Tato látka se řadí mezi nejprudší syntetické jedy. Je okem nerozpoznatelná a jedovatá i v mikroskopických dávkách. Během 1. světové války byla tato látka používána jako bojový plyn, k přenosu stačil jen kontakt s kontaminovaným jedincem nebo prostředím. Látka se přenáší stokrát rychleji než morová epidemie (Martínek a kol, 2003).



Obrázek 1. Muži likvidující následky havárie.

V osudný den havárie nebyl nikdo informován o úniku této nebezpečné chemické látky dále jen NCHL. Jediná informace, která se k lidem dostala, bylo oficiální prohlášení, které sdělovalo občanům, že došlo k menší zcela běžné nehodě. Opak byl však pravdou. První projev přítomnosti NCHL v ovzduší byli mrtví ptáci, kteří padali ve směru šíření jedovatého mraku. Doslova svými těly značili cestu smrtícího mraku (Martínek a kol, 2003).

V oblasti se začaly projevovat příznaky přítomnosti TCDD i u osob. Přítomní lékaři příznaky označili za chlórakné, které se projevuje uzavřením pórů hnisavou látkou, drážděním pokožky a jejím nadměrným rohovatěním. Na pokožce vznikají komedony (ucpané póry), (Martínek a kol, 2003).



Obrázek 2. Následky působení TCDD na pokožce.

Evakuace obyvatel měla být provedena ihned, avšak realizována byla až po 14 dnech. Informace o obětech nebyly nikdy uveřejněny. Italská vláda na ně uvalila informační embargo. V místě havárie bylo pobito mnoho hospodářských zvířat (Martínek a kol, 2003).



Obrázek 3. Muži likvidující následky havárie.

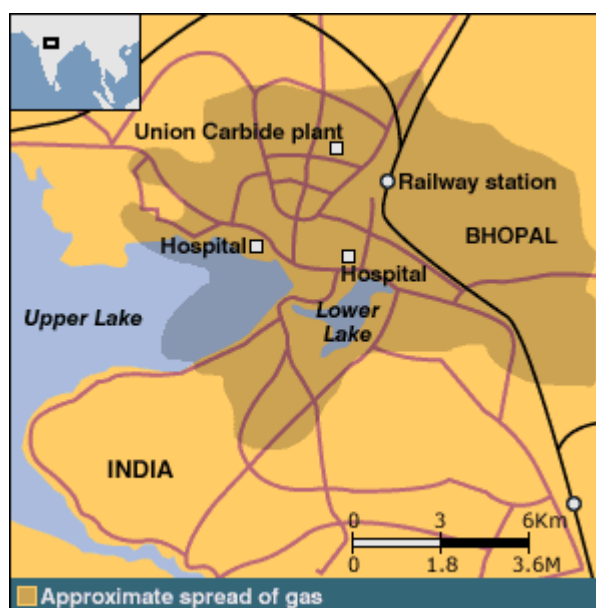
Na základě této nehody byly vydány průmyslové bezpečnostní předpisy nesoucí název SEVESO, které byly předloženy ke schválení evropské radě roku 1982. Tyto zásady přispěly velikou mírou ke zlepšení bezpečnosti.

Další havárie bohužel velice tragická co se počtu obětí na životech týče, se odehrála v městě Bhópálu nacházející se v Indii, v noci z 2. na 3. prosince roku 1984. Jedná se o dosud největší havárii s tragickými následky pro obyvatelstvo a životní prostředí. Některé zdroje uvádějí, že při této tragické havárii zemřelo na 2500 lidí a dalších 335 000 nemocných a z toho 88 000 s těžkými následky. Celá havárie se odehrála v závodě americké společnosti Union Carbide Corporation, byla způsobena vniknutím asi 900 litrů vody do nádrže, ve které bylo uskladněno na 40 tun metylisokyanátu. Tato látka byla stabilizována fosgenem z důvodů její lehké polymerace. Vniknutí vody do nádrže, ve které byl uskladněn metylisokyanát, způsobil hydrolyzu fosgenu za vzniku chlorovodíku, který ihned započal vysoce exotermní polymeraci. Následoval prudký vzrůst teploty v nádrži, který zvýšil tlak uvnitř, tento vzrůst tlaku způsobil uvolnění pojistného ventilu, což mělo za následek masivní únik metylisokyanátu a fosgenu do okolí (Martínek a kol, 2003).



Obrázek 4. Zásobníky metylisokyanátu.

Uniklé látky byly těžší než vzduch, postupovaly pomalu po směru větru přímo k chudinské čtvrti, která se nacházela v bezpečnostní zóně, samozřejmě neměla být obydlená. Únik těchto NCHL, postupně zasáhl oblast o rozloze 60 km². Vdechnutí těchto látek mělo za následek buď okamžitou smrt, nebo oslepnutí, vše se odvíjelo od expozice těmito NCHL.



Obrázek 5. Mapa zasažené oblasti.

Po zjištění úniku ihned vedoucí směny v továrně zapnul poplašné sirény, velká část jich nefungovala. Na ty sirény, které byly funkční, reagovali obyvatelé jinak, než měli. Místo toho, aby se ukryli a tím pádem zvýšili svoji šanci na přežití, se vydali, ať už ze zvědavosti nebo ze snahy pomoci, přímo k továrně, což se jim stalo osudným. Špatný systém varování

a vyrozumění byl jedním z důvodů takto tragické havárie. Obyvatelé nebyli absolutně obeznámeni ani se základním postupem při vyhlášení poplachu, vycházeli z obydlí a to nechránění, což celou situaci ještě zhoršilo. Kdyby zůstali doma, bylo by ztrát na životech daleko méně (Martínek a kol, 2003).

Současná doba je charakteristická nejen rozvojem průmyslu, ale také volnočasových aktivit (aquaparky, plavecké stadiony, zimní stadiony). Objekty určené pro trávení volného času se velice často vyskytují v obydlené oblasti, a to z důvodů praktických. To s sebou často nese rizika, která ať už si to připouštíme nebo ne, denně podstupujeme. Nesmíme však zapomenout na látky, které jsou přepravovány po veřejných komunikacích nebo pomocí železniční dopravy. Touto formou je přepravováno poměrně velké množství nebezpečných chemických látek.

Příslušná legislativa každému provozovateli daného objektu, kde jsou uskladněny nebezpečné chemické látky, ukládá povinnost informovat úřady o druhu a množství chemické látky. Na základě těchto informací příslušné úřady zavádějí taková opatření, která v případě havárie minimalizují ohrožení osob a škod na majetku. I když jsou dodržována všechna opatření a normy, mohou vznikat různé havárie a krizové situace, zapříčiněné nekontrolovaným únikem těchto chemických látek, které často vedou k ohrožení obyvatel nacházející se v blízkosti úniku. Tohoto nebezpečí jsou si správní úřady České republiky vědomy, stanovují proto opatření k ochraně obyvatelstva (Kroupa, 2004).

Česká republika je členem Evropské unie, která vyvíjí nátlak na větší systematickosti a podrobnosti zákonných úprav v souladu s legislativou (Kroupa, 2004).

3.4 Nejčastěji vyskytující se nebezpečné chemické látky na území ČR

Obecně za nebezpečné chemické látky považujeme látky, které jsou buď vysoce toxické, toxické nebo zdraví škodlivé. V případě vdechnutí, požití nebo proniknutí přes pokožku, mohou už při malém množství působit vážné zdravotní problémy, které mohou v některých případech zapříčinit smrt. V normálních atmosférických podmínkách se NCHL nachází ve formě plynné nebo ve formě nízko-vroucích kapalin. Současně označujeme za NCHL látky, které jsou uskladněny, přepravovány a zpracovávány v takovém množství, které by při havárii s nekontrolovaným únikem ohrozily životy nebo zdraví osob (Kroupa, 2004).

Z hlediska četnosti výskytu jsou nejvýznamnějšími chemickými látkami na území České republiky chlór a amoniak. Nachází se v každém větším městě, a to často v takovém množství, které by při úniku ohrozilo větší počet obyvatel (Kroupa, 2004).

3.4.1 Amoniak NH_3

- a) bezbarvý plyn s charakteristickým štiplavým zápachem
- b) hořlavý výbušný, snadná iniciace směsi
- c) dráždí oči, je zásaditý
- d) teplota varu za normálních podmínek $-33,5$
- e) je zhruba o polovinu lehčí než vzduch
- f) korozivní účinky zejména při styku s mědí
- g) výborná rozpustnost ve vodě
- h) má fungicidní vlastnosti

Použití:

- a) výroba kyseliny dusičné
- b) výroba průmyslových hnojiv
- c) výroba výbušnin
- d) náplň chladících technologií

Skladování a přeprava:

- a) v silničních cisternách, železničních kotlových vozech o objemu do 84 m^3
- b) pod tlakem zkapalněný plyn v tlakových nádobách a kontejnerech při tlaku $0,86 \text{ MPa}$
- c) plyn rozpuštěný v kapalině (čpavková voda 25%) v plastových kontejnerech o objemu do 1000 l
- d) v jednotlivých sudech do objemu 50 l nebo silničních cisternách, železničních vozech o objemu do 84 m^3

Věty R	
R 10	Hořlavý
R 23	Toxický při vdechnutí
R 34	Způsobuje poleptání
R 50	Vysoce toxický pro vodní organismy
Věty S	
S 1/2	Uschovejte mimo dosah dětí
S 9	Uschovejte obal na dobře větraném místě
S 16	Uschovejte mimo dosah zapálení – Zákaz kouření
S 26	Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
S 45	V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možné, ukažte toto označení)
S 61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.
S 36/37/39	Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

Tabulka 1. Vysvětlivky R a S věty.

Největšími zdroji, ze kterých se NH_3 uvolňuje do atmosféry, jsou rozkládající se lidské a zvířecí biologické odpady, některé zdroje uvádí až 74 %. Tento NH_3 je uvolňován při degradaci látek bílkovinné povahy působením mikroorganismů. Ostatní antropogenní zdroje se na celkovém objemu podílí jen malou mírou. Největší riziko pro obyvatele představuje při použití jako chladicí medium. Amoniak se používá především v chladiřských objektech (masokombináty, sklady potravin, zimní stadióny).

Díky svému pronikavému zápachu, který nás včas upozorní na jeho přítomnost, jej lze snadno odhalit. Výrazně ohrožující je pro životní prostředí z důvodů okyselování půd a podpory eutrofizaci vod (nárůst řas a sinic).

Při vdechnutí dráždí dýchací cesty, leptá pokožku, sliznice a oči. V nejtěžších případech dochází k otokům hrtanové záklopký, což vede k silné dušnosti. Po vstřebání nebo požití dochází ke křečím, ochrnutí, poruchám srdeční činnosti.

3.4.2 Chlór Cl₂

- a) velmi reaktivní plyn
- b) žlutozelený zapáchající plyn, dusivý, leptá sliznice
- c) vyskytuje se zásadně ve sloučeninách - NaCl
- d) nachází se ve skupenství plynném i kapalném
- e) kovy s vlhkým chlórem korodují
- f) těžší než vzduch, jedovatý a žíravý
- g) málo rozpustný ve vodě
- h) při odpařování tvoří jedovaté, leptavé a studené mlhy, u kterých hrozí nebezpečí omrzlin
- i) nehoří, ale podporuje hoření
- j) čichem zjistitelný už při 0,02 – 3,4 ppm
- k) nedochází k akumulaci v organismu
- l) způsobuje poleptání
- m) plynný chlór je těžší než vzduch a hromadí se při zemi, v jímkách, prohlubních apod.

Použití:

- a) desinfekce vody
- b) papírenský a textilní průmysl – bělení surovin
- c) při výrobě plastů
- d) součástí přípravků na hubení plevelů a hmyzů
- e) tvoří důležitou složku mnoha dezinfekčních prostředků
- f) k výrobě mnoha organických a anorganických sloučenin

Nejčastější výsky chlóru je zejména v plaveckých stadiónech, aqvaparcích, čističkách vody.

Skladování a přeprava:

- a) v zásobníku, při běžné okolní teplotě pod tlakem
- b) nutné chránit před účinky tepla a slunečního záření
- c) skladovat odděleně od hořlavých a redukujících látek, na chladném a dobře provětraném místě.

Věty R	
R 23	Toxický při vdechování
R 37	Dráždí dýchací orgány
R 38	Dráždí kůži
R 36	Dráždí oči
R 50	Vysoce toxický pro vodní organismy
Věty S	
S 1	Uchovejte uzamčené
S 2	Uchovejte mimo dosah dětí
S 9	Uchovejte obal na dobře větraném místě
S 45	V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení)
S 61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy

Tabulka 2. Vysvětlivky R a S věty.

V případě vdechnutí chlóru dochází k poleptání celého dýchacího systému, v některých případech vzniká plicní otok a to i se zpožděním dvou dnů. Vdechnutí nebo absorpce přes kůži může být pro člověka smrtelné. Chlór v plynné podobě vyvolá poleptání očí, podráždění kůže, které může vést až k tvorbě puchýřů (Středa, Brádka, Bláhová, 2006).

3.4.3 První pomoc při zasažení nebezpečnou chemickou látkou

V důsledku přímého působení chemikálií na organismus dochází k takzvanému chemickému poranění, které označujeme jako poleptání. Toto poleptání vzniká právě při přímém styku (inhalace par, požití, přímý styk s kůží) organismu s danou chemickou látkou. Vážnost poleptání určuje kyselost či zásaditost dané chemikálie, její koncentrace a expozice (Kurucová, 2008).

Příznaky:

- a) Rána palčivě bolí, je zarudlá, oteklá, v některých případech se mohou vytvářet puchýře.
- b) Působením koncentrované kyseliny po delší dobu dochází ke vzniku černých příškvarků.
- c) Vznik rozbředlé šedo-zelené rány je zapříčiněn působením louhu.

- d) Jestliže došlo k požití chemikálie – bolesti, nevolnost, křeče, postupný rozvoj šoku (Kurucová, 2008).

První pomoc:

- a) Potřísněnou pokožku oplachujeme proudem čisté vody po dobu 20 minut a více.
- b) Případnou ránu překryjeme aseptickým obvazem, který zvlhčíme za pomoci neutralizačního roztoku. V případě potřísnění kyselinou použijeme pro neutralizaci roztok mýdla nebo jedlé sody. V případě potřísnění látkou zásaditou nachystáme neutralizační roztok z octové vody nebo roztoku kyseliny citrónové.
- c) Na základě závažnosti a lokalizace rány se rozhodneme o případném znehybnění.
- d) Při požití chemikálie necháme postiženého vypít větší množství vody, důležité je nevyvolávat zvracení!
- e) V případě zasažení očí provádíme opakované výplachy, posléze zakryjeme sterilním obvazem.
- f) Je důležité zjistit, jaká látka byla požitá, případně zajistit obal, napomůžeme tím identifikaci dané látky a tím pádem rychlejší a přesnější pomoci.
- g) Zajistit odborné ošetření (Kurucová, 2008).

Brány vstupu do organismu:

- a) inhalační (vdechnutím)
- b) perorální (zažívacím systémem)
- c) perkutánní (pokožkou)
- d) jiné cesty (spojivky, zvukovod)

Intoxikace (otrava): změna funkcí organismu v důsledku působení látky – charakteristické příznaky (syndromy) druhy: akutní (hodiny, dny)
subakutní (4 týdny)
subchronická (do 3 měsíců)
chronická (> 3 měsíce)

Pro poskytnutí efektivní první pomoci je tedy rozpoznání otravy NCHL zásadní. Příznaky běžně vyskytující se u otrav jsou – potíže s dýcháním, celková slabost a v některých případech halucinace. Otrava NCHL se může dále podobat otravě alkoholem či srdečnímu infarktu. Otrava NCHL je často doprovázená šokem, který ovšem celou situaci činí

komplikovanější. Je důležité za pomoci protišokových opatření tomuto stavu předcházet (Kurucová, 2008, Kroupa, 2004).

Protišoková opatření:

- a) Tísňení bolesti – jejím základem je správné ošetření poranění, nepodáváme léky proti bolesti (pouze doktor), je nutné zajistit uložení do protišokové polohy.
- b) Tekutiny – v žádném případě nepodáváme ústy – z důvodů případného operativního řešení zdravotního stavu postiženého.
- c) Tepelný komfort – zajistíme optimální teplotu.
- d) Ticho – postiženého se snažíme uklidnit, komunikujeme s ním, ale nevystavujeme ho zbytečnému nadměrnému hluku (pokud to situace umožňuje).
- e) Transport – musí být prováděn odborně. Neodborná manipulace s postiženým mu může přivodit další zranění (Kurucová, 2008).

3.5 Zásady chování při úniku nebezpečné chemické látky

Zásady chování při havárii s únikem NCHL můžeme rozdělit do několika bodů:

- a) Nepřibližovat se k místu havárie – koncentrace NCHL je zde největší, a tedy život a zdraví ohrožující. Na straně závětrné je koncentrace minimální, kdežto na návětrné straně je nejvyšší. Od závislosti na druhu, množství a meteorologických podmínkách se odvíjí koncentrace unikající NCHL. Koncentrace klesá ve směru větru od místa havárie. Přiblížení se k havárii bez dostatečné ochrany dýchacích cest je zbytečný hazard s životem (Kroupa, 2004).
- b) Vyhledat vhodný úkryt – velké množství NCHL je těžší než vzduch, a proto mají tendenci se držet při zemi. Tato vlastnost jim umožňuje s lehkostí proniknout do sklepů, budov nebo přízemních místností. Ovšem do vyšších pater závětrné strany budovy se už tak snáze nedostanou. Vhodné ukrytí je tedy ve vyšších patrech budovy. Pravděpodobnost, že NCHL pronikne zavřenými, dobře utěsněnými okny nebo dveřmi ve vyšších patrech, ještě k tomu na závětrné straně budovy je velice malá. Ukrytí v domě je třeba poskytnout lidem, kteří se nacházejí venku a jsou tedy v přímém ohrožení (Kroupa, 2004).

- c) Místnost utěsnit – prostor pro ukrytí volíme na závětrné straně budovy, pokud možno místnost, kterou lze dobře utěsnit. Místnost, kterou si zvolíme jako náš úkryt, by neměla mít okna, pokud ovšem okna má tak je musíme co nejlépe utěsnit po jejich obvodu a to lepicí páskou nebo přiložením oděvu. Klimatizaci, větrací systém a digestoře musíme vypnout a utěsnit nejlépe vložением hadry popřípadě kusem oděvu do vývodu tak, aby nepronikla NCHL do místnosti. Dveře musíme zavřít a utěsnit po obvodu nejlépe lepicí páskou (Kroupa, 2004).
- d) Připravit si prostředky improvizované ochrany nebo typizované prostředky individuální ochrany – s výdejem typizovaných prostředků individuální ochrany v období míru, při havárii s únikem NCHL není v současné době v České republice počítáno. Typizované prostředky individuální ochrany, které se nachází ve skladech CO, jsou určeny pro použití ve válečném stavu. Obyvatelé, kteří se cítí ohroženi, si mohou zakoupit typizované prostředky IO ve specializovaných prodejnách. Nejsou-li typizované prostředky individuální ochrany k dispozici, je nutné sáhnout po prostředcích improvizované ochrany. Jako prostředek improvizované ochrany mohou posloužit – savé a prodyšné tkaniny, šála, kukle, čepice, pláštěnka, gumové holínky, gumové rukavice (Kroupa, 2004).
- e) Provádět nebo připravit se na částečnou dekontaminaci – vhodné je připravit si dopředu desinfekční nebo neutralizační roztok (borová voda), který nám bude sloužit k ošetření očí nebo pokožky v případě kontaminace. Kontaminovaný oděv, je třeba neprodleně vyměnit. Kontaminovanou pokožku opláchnout vodou nebo připraveným roztokem (Kroupa, 2004).
- f) Poslech rozhlasu a televize – v případě zaznění signálu „VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA“ je nutné sledovat sdělovací prostředky zejména Českou televizi ČT1, nebo rádio a to ČRo1 Radiožurnál, kde nám budou poskytnuty pokyny a informace. Pokyny, které budou sděleny pomocí sdělovacích prostředků, je nezbytné respektovat. V České republice je od 1. 11. 2001 zaveden jednotný varovný signál – všeobecná výstraha. Signál je vysílán pomocí sirén, na konci cyklu je vysílána doplňující informace (všeobecná výstraha, nebezpečí zátopové vlny, chemická havárie, radiační havárie, požární poplach, zkouška sirén, konec

poplachů). Jedná se o kolísavý tón trvající 140 sekund. Varovný signál se může 3krát opakovat v tříminutových intervalech (Kroupa, 2004).

- g) Jednat klidně a s rozvahou – je důležité jednat s rozvahou, nepodléhat panice. Jedince, kteří reagují chaoticky, uklidňovat nebo izolovat od ostatních ve skupině. Zprávy, které nemáme ověřené raději nešířit (Kroupa, 2004).
- h) Netelefonovat a neblokovat tak síť – mohlo by dojít k celkovému selhání telekomunikační sítě, což by celou situaci jen zhoršilo (Kroupa, 2004).
- i) Respektovat pokyny a nařízení složek IZS – pokyny které dostaneme od členů složek IZS bychom měli ve vlastním, ale i všeobecném zájmu respektovat. Napomůžeme tím celému průběhu záchranné operace (Kroupa, 2004).
- j) Vyvarovat se větší fyzické námaze – nadměrnou fyzickou námahou zvyšujeme množství vzduchu, který dýcháme, tím pádem dostáváme do těla daleko větší množství kontaminovaného vzduchu. Je tedy důležité vykonávat pohybovou činnost v takové intenzitě, která neklade zvýšené nároky na ventilaci (Kroupa, 2004).
- k) Varování sousedů – pokud to situace umožňuje, měli bychom varovat naše blízké okolí, popřípadě pomoci nemocným, nemohoucím. Popřípadě upozornit na jejich přítomnost příslušné složky IZS (Kroupa, 2004).
- l) Připravit se na evakuaci včetně přípravy evakuačního zavazadla – rozhodnutí je vydáno po zpracování a vyhodnocení dané situace. Případná evakuace je závislá na druhu a okolnostech úniku NCHL. Samotná evakuace je z hlediska organizace velice složitá a náročná jak na schopnosti a dovednosti lidí provádějící evakuaci, tak na finanční a materiální prostředky potřebné pro její realizaci (Kroupa, 2004).

Obecné zásady evakuace:

- a) Zachovat klid a dle potřeby se snažit uklidnit ty, co to potřebují.
- b) Dodržovat pokyny složek IZS, kteří organizují nebo zajišťují evakuaci.
- c) Byt můžeme opustit jen na pokyn složek IZS.
- d) Uhasit otevřený oheň v topidlech.
- e) Vypnout elektrické a plynové spotřebiče (mimo ledniček a mrazniček).
- f) Uzavřít hlavní přívody vody a plynu.
- g) Dětem vložit do kapsy oděvu cedulku se jménem a adresou.
- h) Domácí zvířata vzít s sebou.
- i) Vzít s sebou evakuační zavazadlo, uzavřít byt, a dostat se do určeného evakuačního střediska.
- j) Při použití vlastních vozidel dodržovat pokyny složek IZS, kteří organizují nebo zajišťují evakuaci (Kroupa, 2004).

V případě krajní nouze, kdy uvedená opatření pozbývají účinku, nebo je nelze provést, je potřeba byt neprodleně opustit. Případnou samoevakuaci provádíme pokud možno mimo směr unikající NCHL. Nejlepší varianta je vyhnout se po návětrné straně. Evakuační zavazadlo bychom měli mít u sebe, pokud to situace umožňuje (Kroupa, 2004).

Jako evakuační zavazadlo můžeme použít buď kufr, batoh nebo tašku, do které vložíme veškeré věci, které budeme potřebovat pro přechodné opuštění domova. Každý člen rodiny by měl mít svoje vlastní zavazadlo dospělí do 25 kg a děti do 10 kg. Při evakuaci je dobré, pokud to situace dovoluje, zhodnotit na jak dlouhou dobu budeme mimo domov, pokud by se jednalo pouze o vyvedení z důvodu požáru nebo nahlášené výbušniny, nemělo by evakuační zavazadlo smysl brát sebou. Evakuační zavazadlo bereme s sebou pouze v případě opuštění domova na déle jak jeden den (HZS JMK).

Složení evakuačního zavazadla:

Pro větší přehlednost a jednoduchost je dobré si obsah evakuačního zavazadla rozčlenit do skupin podle důležitosti.

- a) základní trvanlivé potraviny v konzervách, dobře zabalený chléb a hlavně pitnou vodu
- b) osobní doklady, peníze, pojistné smlouvy a cennosti
- c) toaletní a hygienické potřeby, léky

- d) předměty denní potřeby, jídelní misku a příbor, náhradní prádlo obuv, oděv, pláštěnku, spací pytel nebo přikrývky, kapesní nůž, zápalky, šicí potřeby a svítilnu, otvírák na konzervy
- e) přenosné rádio s rezervními bateriemi, mobilní telefon s nabíječkou (Kroupa, 2004).

3.6 Individuální ochrana

Prostředky individuální ochrany (PIO) používané na území České republiky slouží zejména pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla, které je za použití těchto prostředků chráněno před působením látek toxických, otravných, biologických prostředků a ostatních škodlivin. Mezi PIO řadíme dětské ochranné vaky a kazajky, dětské masky, masky pro dospělé, ochranné filtry a ochranné oděvy (Sýkora, 2008).

S výdejem prostředků individuální ochrany je počítáno pouze při vyhlášení některého z krizových stavů (válečný stav, stav ohrožení státu). V případě vyhlášení některého z krizových stavů se PIO vydávají pouze vybraným skupinám a to zdarma, osobám mladším 18 let a jejich doprovodu dále pak zdravotnickým, sociálním nebo podobným zařízením a jejich doprovodem. Ostatním obyvatelům budou vytvořeny podmínky pro nákup PIO ve specializovaných prodejnách (Sýkora, 2008).

Rozdělení prostředků

- a) podle principu ochrany
 - filtrační (pouze za současného použití filtru)
 - izolační (pouze při současném užití kyslíkového přístroje nebo přístroje na tlakový vzduch)
- b) podle věkových skupin
 - od narození do 1,5 roku
 - od 1,5 roku do 6 let
 - od 6 let do 18 let
 - nad 18 let
- c) podle ochrany jednotlivých částí těla
 - prostředky pro ochranu dýchacích cest
 - prostředky pro ochranu těla
 - prostředky pro ochranu dýchacích cest, tak i povrchu těla

Ochrana dýchacích cest - pro zamezení vniknutí škodlivin dýchacími cestami do organismu lze užít dva základní principy ochrany a to izolační a filtrační. Filtrační ochranu omezuje především množství škodlivin a koncentrace kyslíku v daném prostředí, tuto formu ochrany lze použít pouze do doby, při které nedojde k průniku škodliviny skrz filtr. Izolační ochrana má proti filtrační ochraně jednu velikou výhodu a to, že není závislá na koncentraci kyslíku v daném prostředí. Její nevýhodou je omezená kapacita tlakových lahví. Všechny prostředky používané pro potřeby individuální ochrany na území České republiky jsou založeny na filtračním principu (Sýkora, 2008).

Filtrační princip – jeho základem je ochranný filtr, který zachycuje škodlivinu. Tím ji zabraňuje vniku do organismu. Ochranný filtr zachycuje jak prachové částice, tak částice ve formě aerosolu za pomoci dvou procesů, které se úzce doplňují. První z nich je filtrace (záchyt na síti a na vloženém filtračním papíře), druhý proces je sorpce (k záchytu dochází v porézní vrstvě zvané sorbent), (Sýkora, 2008).

Sorpce může mít formu:

- a) adsorpce – záchyt molekul plynů v pórech sorbentu vlivem přitažlivých sil
- b) absorpce – dochází k rozpuštění nebo pohlcení par uvnitř pórů
- c) chemisorpce – dochází k chemické reakci škodliviny s látkami obsaženými v sorbentu

Izolační princip – jeho princip je založen na dodávce vzduchu nebo kyslíku do organismu za pomoci zařízení jako jsou dýchací přístroje na tlakový vzduch nebo kyslíkové přístroje (Sýkora, 2008).

3.6.1 Prostředky typizované

Dětské prostředky

V bývalém Československu bylo poskytování PIO pro děti věnováno veliká pozornost. Už v období 30. let byly vyráběny a vyvíjeny prostředky PIO pro děti (kojenecké vaky, ochranné masky). K opětovnému navázání na tuto tradici došlo v období 50. let. A však k významnému rozvoji v oblasti PIO došlo v období 60 až 70 let, kdy bylo vyvinuto několik typů PIO (dětské vaky, ochranné kazajky a masky) pro nejmenší děti, od novorozenců do 18. měsíce života. Dětské prostředky PIO jsou určeny pro děti do 12 let. V tomto věku dochází z antropologického hlediska k ukončení vývoje obličeje, což je jeden z hlavních důvodů pro

rozdělení masek dětí a dospělých, jelikož děti starší 12 let mohou používat prostředky určené pro dospělé (Valášek, Čapoun, Krykorková, Gavel, Hylák, 2007).

Mezi prostředky PIO určené pro děti řadíme:

- a) Dětské ochranné vaky
- b) Dětské ochranné kazajky
- c) Dětské ochranné masky

Dětské ochranné vaky – tyto vaky jsou určené k ochraně cest dýchacích a povrchu těla dětí, od jejich narození až do 18 měsíců. Ochraňuje kompletně celý organismus dítěte před účinky radioaktivního prachu, toxických otravných látek a bakteriologických prostředků, a to jak ve formách aerosolu, plynu nebo par. Principem ochrany je plynotěsné uzavření dítěte do vaku. Ochrana obyvatelstva má ve výbavě dva typy (DV-65, DV-75), (Sýkora, 2008).

a) Dětský ochranný vak DV-65

Tento vak je určen k ochraně dýchacích cest a povrchu těla dítěte do 1,5 roku. Poskytuje ochranu před škodlivým působením toxických látek, radiačních látek a infekčních účinků biologických prostředků. DV-65 je tvořen výstužnou kostrou se závěsným a uzavíracím systémem a rozpěrkami, pogumovaným vakem žluté barvy, který má na bocích pevně vlepené difuzní filtry s průzorem a manipulační rukavici. Komplet je vybaven popruhem pro přenášení vaku na zádech nebo v ruce. Výrobní technologie se nezachovala, proto není možné DV-65 dále vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 6. Dětský ochranný vak DV- 65.

b) Dětský ochranný vak DV-75

Je určen k ochraně dýchacích cest a povrchu těla dítěte do 2 let. Chrání před škodlivým působením látek toxických radioaktivních a před působením infekčních účinků biologických prostředků. DV-75 je tvořen výstužnou kostrou z odlehčené kovové slitiny a uzavíracím systémem a rozpěrkami, pogumovaným vakem růžové barvy, který má na bocích pevně vlepené difuzní filtry s průzorem a manipulační rukavici. Systém je doplněn průchodkou pro příjem potravy a tekutin, nádobou na vodu popřípadě tekutou stravu. Komplet je vybaven popruhem pro přenášení vaku na zádech nebo v ruce. Výrobní technologie se nezachovala, proto není možné DV-75 dále vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 7. Dětský ochranný vak DV – 75.

Dětské ochranné kazajky – tento druh ochrany je určen pro děti, které nesnesou ochranu masku nebo trpí onemocněním dýchacích cest. Slouží k ochraně horní poloviny těla a cest dýchacích u dětí ve věku od 18 měsíců do 3-4 let. Poskytují účinnou ochranu před účinky infekčních, radiačních a biologických látek. V současnosti disponuje ochrana obyvatel dvěma typy ochranných kazajek (DK-62, DK-88), (Sýkora, 2008).

a) Dětská kazajka DK-62

Slouží k ochraně dýchacích cest a horní poloviny těla dítěte. Chrání před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. Tento ochranný prostředek je určen pro děti od 1,5 roku do 3 let. DK-62 je vyrobena z pogumovaného textilu žluté barvy, je vybavena průzorem z plexiskla a ventilovými komorami. Hlavní součásti DK-62 jsou nožní dmychadlo, vrapová hadice a filtr MOF-2 (MOF-4). Pro obsluhu

DK-62 je zapotřebí, aby osoba doprovázející dítě zabezpečila za pomoci dmyhadla dostatečný přísun kyslíku, požadovaná frekvence je 10 dmychů za minutu. Výrobní technologie se nezachovala, proto není možné DK-62 dále vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 8. Dětské kazajka DK – 62.

b) Dětská kazajka DK-88

Je určena pro ochranu cest dýchacích a horní poloviny těla. Chrání před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. Tento ochranný prostředek je určen pro děti od 1,5 roku do 3 let. DK-88 je vyrobena z pogumovaného textilu růžové barvy, je vybavena průzorem z plexiskla, nádobou z plastu pro přijetí tekuté stravy a opaskem. Hlavní části DK-88 jsou ventilátor, elektromotor na baterie a filtr MOF-4 (MOF-5). U tohoto typu kazajky není zapotřebí, aby osoba doprovázející dítě zabezpečila za pomoci dmyhadla dostatečný přísun kyslíku. Ventilace je zabezpečována motorkem, který je poháněn baterií (nucená ventilace). V případě potřeby je však dmyhadlo přibaleno do kompletu DK-88. Ventilace může být zprostředkována pomocí obou způsobů. Výrobní technologie DK-88 je v České republice k dispozici pouze ve formě dokumentace, bez její aplikace u vhodného výrobce ji nelze vyrábět (Sýkora, 2008).

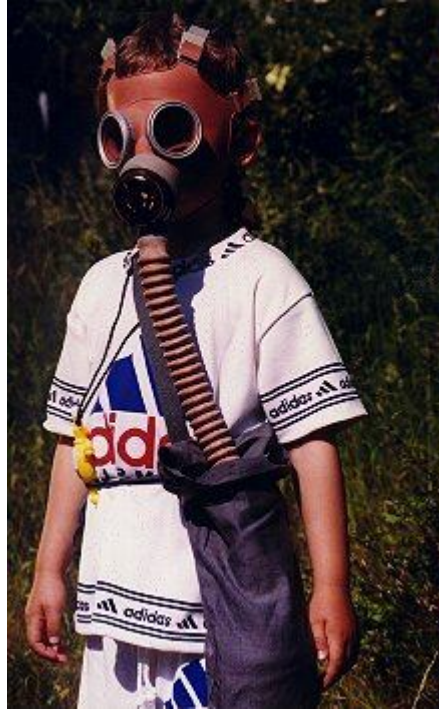


Obrázek 9. Dětská kazajka DK – 88.

Dětské ochranné masky – masky jsou určeny pro děti ve věku od 18 měsíců do 10 let. V kombinaci s ochranným filtrem chrání obličej a dýchací orgány dětí proti látkám otravným, biologickým a radioaktivním. Ochrana obyvatel v současnosti disponuje dvěma typy (DM-1, CM3/3h), (Sýkora, 2008).

a) Dětská ochranná maska DM-1

- Slouží k ochraně dýchacích cest u dětí od 1,5 roku do 15 let. Chrání před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. DM-1 je obličejová maska, která se za pomoci šestipáskového gumotextilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Lícnice má růžovou barvu, vrápvá hadice, za pomoci které se do masky přivádí kyslík, je pevně připevněná. Masku se používá s filtry MOF-2, MOF-4 (MOF-5). Výrobní technologie DM-1 se nezachovaly, lícnici již nelze vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 10. Dětská ochranná maska CM – 1.

b) Dětská ochranná maska CM-3/3h

- Chrání dýchací cesty dětí ve stáří pod 10 let před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. CM-3/3h je obličejová maska, která se za pomoci šestipáskového gumotextilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Lícnice má šedou barvu, vrapová hadice je u této lícnice volně nešroubovatelná. Masku se používá s filtry MOF-2, MOF-4 (MOF-5). Výrobní technologie CM-3/3h se nezachovaly, lícnici již nelze vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 11. Dětská ochranná maska CM-3/3h.

Prostředky pro dospělé

Předpokládá se, že obličej u jedince staršího 12 let je dotvořen a výrazněji se už nemění, proto se u těchto jedinců používají prostředky PIO pro dospělé (Valášek, Čapoun, Krykorková, Gavel, Hylák, 2007).

a) Ochranná rouška OR-1

- Jedná se o jednoúčelový prostředek k ochraně cest dýchacích dětí od 9 měsíců až dospělých osob. Poskytuje ochranu proti účinkům radioaktivních látek a částečně před infekčními účinky biologických prostředků, za předpokladu že se tyto látky vyskytují ve formě aerosolu nebo prachu. Rouška neposkytuje žádnou ochranu proti průmyslovým škodlivinám a otravným látkám. Obyvatelé žijící v zónách havarijního plánování jaderných elektráren Dukovany a Temelín, jsou touto ochranou rouškou vybaveni. OR-1 se skládá z přední textilní lícní části se dvěma zorníky z průhledné fólie, podbradníku a těsnění. Ochranných vlastností bylo dosaženo vložením filtrační vložky do spodní části lícnice mezi dvě textilní vrstvy. Na zadní části OR-1 jsou přišity upínací pásy (Sýkora, 2008).



Obrázek 12. Ochranná rouška OR-1.

b) Ochranná maska CM-3

- Je určena k ochraně dýchací cest obyvatel od 6 let. Chrání před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. CM-3 je obličejová maska, která se za pomoci šestipáskového gumotextilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Masky je šedé barvy, používá se s filtry MOF-2, MOF-4 (MOF-5), které se šroubují přímo na vdechovací komoru lícnice. Výrobní technologie CM-3 se nezachovaly, lícnici již nelze vyrábět (Sýkora, 2008).



Obrázek 13. Ochranná maska CM-3.

c) Ochranná maska CM-4

- Slouží k ochraně cest dýchacích, s jejím použitím se počítá u osob působících v zařízení civilní ochrany, zdravotnických a sociálních zřízení a pro jejich doprovod a doprovod dětí a mládeže do 18 let. Masky

poskytuje ochranu před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. CM-4 může být použita u dětí od 12 let. CM-4 je obličejová maska, která se za pomoci pětipáskového gumotextilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Maska je šedé barvy, používá se přímo se šroubovatelnými filtry MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6-M. Výrobní technologie CM-4 je k dispozici, hromadnou výrobu této masky lze zahájit. Existují i modifikace této masky, CM-4M, kterou doplňuje zařízení pro příjem tekutin (umožňuje pití s nasazenou maskou z plastové láhve, která je opatřena speciální zátkou s ventilem), (Sýkora, 2008).



Obrázek 14. Ochranná maska CM-4.

d) Ochranná maska CM-5

- Je určena pro ochranu cest dýchacích u osob pracujících v zařízení civilní ochrany. Maska poskytuje ochranu před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. CM-5 je obličejová maska, která se za pomoci pětipáskového gumotextilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Maska se vyrábí v oranžové nebo černé barvě, používá se přímo se šroubovatelnými filtry MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6-M. Výrobní technologie CM-5 jsou k dispozici, hromadná výroba může být zahájena. CM-5 má také různé modifikace třeba model CM-5M, který je doplněn zařízením pro příjem tekutin (umožňuje pití s nasazenou maskou z plastové láhve, která je opatřena speciální zátkou s ventilem), nebo model CM-5D, tento model umožňuje použití brýlových vložek, které jsou uchyceny zasunutím do pryžového trámku zorníku z vnitřní strany. Kombinací obou variací vzniká model CM-5DM (Sýkora, 2008).



Obrázek 15. Ochranná maska CM-5.

e) Ochranná maska CM-6

- Je určena pro ochranu cest dýchacích u osob pracujících v zařízení civilní ochrany. Maska poskytuje ochranu před škodlivým působením látek toxických, radioaktivních a infekčních účinků biologických prostředků. CM-5 je obličejová maska, která se za pomoci pětipáskového textilního upínacího systému stabilně upevní na obličejovou část hlavy. Masky je vyráběna v pastelových barvách, barvu masky si určí konečný odběratel, používá se s ochrannými filtry se závitem 40 x 1/7⁴. Ostatní masky modelové řady CM mají filtr napojený na lícnici centrálně v jejich ose, ovšem u lícnice CM-6 je umožněná volba napojení filtru buď na pravou stranu, nebo levou. Výrobní technologie CM-6 je k dispozici a její hromadná výroba může být zahájena (Sýkora, 2008).



Obrázek 16. Ochranná maska CM-6

Ochranné filtry – malé ochranné filtry ve spojení s lícnicí ochranné masky slouží k zachycení daných škodlivin. Rozlišujeme filtry MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6M. Pro užití ochranné masky s filtrem je nezbytné, aby hladina kyslíku v daném prostředí neklesla pod hranici 17 %, pokud je hladina nižší není možné užití této formy ochrany. Civilní ochrana disponuje 4 typy ochranných filtrů, a to MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6M (Sýkora, 2008).

a) Filtry MOF-2,4,5, zachycují:

- bojové otravné látky ve formě plynů a par
- pevné a kapalné aerosoly otravných látek dle ČSN EN 143 třída P3
- biologické aerosoly
- radioaktivní prach

b) Filtr MOF-6-M, zachycuje:

- technické plyny A2, B2, E2, K2 dle ČSN EN 14387
- bojové otravné látky ve formě plynů a par
- pevné a kapalné aerosoly otravných látek dle ČSN EN 143 třída P3
- biologické aerosoly
- radioaktivní prach



Obrázek 17. Malé ochranné filtry MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6M.

3.6.2 Prostředky improvizované

Principem improvizované ochrany je využití všech běžně dostupných prostředků v domácnosti, s cílem ochrany cest dýchacích a povrchu těla. V případě použití této formy ochrany musíme dbát určitých zásad (Ministerstvo vnitra 2001).

Ochrana obličeje a očí

Této oblasti je věnována největší pozornost, jedná se zde o kombinaci ochrany celého povrchu těla s ochranou dýchacích cest. Ochrana úst a nosu je nutné věnovat zvláštní pozornost, jedná se totiž o vstupní brány dýchacích cest (Ministerstvo vnitra, 2001).

Nejvhodnějším způsobem ochrany horních cest dýchacích je překrytí složeným kusem flanelové látky či froté ručníkem, mírně navlhčeným ve vodě či ve vodném roztoku sody. Tuto provizorní ochranu dýchacích cest upevníme v zátylku převázaným šátkem či šálou, ale můžeme podle dostupnosti použít jakoukoliv pomůcku k upevnění (Ministerstvo vnitra, 2001).



Obrázek 18. Improvizovaná ochrana horních cest dýchacích.

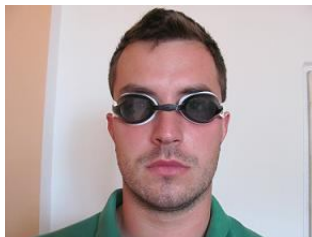
Nejlepší variantou pro ochranu očí jsou brýle uzavřeného typu:

- a) lyžařské, motocyklové – u těchto typu brýlí je zapotřebí vhodně zabezpečit větrací průduchy, nejlépe přelepit (Ministerstvo vnitra, 2001).



Obrázek 19. Improvizovaná ochrana očí – lyžařské brýle.

- b) potápěčské, plavecké – tento druh brýlí nevyžaduje žádnou dodatečnou úpravu těsnosti, proto jsou z praktického hlediska lepší variantou (Ministerstvo vnitra, 2001).



Obrázek 20. Improvizovaná ochrana očí – plavecké brýle.

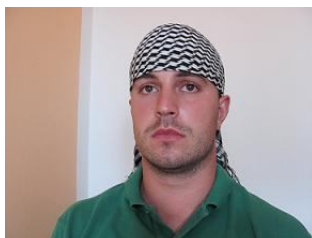
V případě, že nemáme k dispozici žádný z uvedených prvků, můžeme použít k ochraně očí obyčejného sáčku, který navlékneme přes hlavu do úrovně lícních kostí, kde musíme sáček upevnit a tím pádem mu zabránit překrytí horních cest dýchacích. Zabránění v pohybu sáčku můžeme docílit za pomoci tkaničky od bot nebo gumičkou (Ministerstvo vnitra, 2001).



Obrázek 21. Improvizovaná ochrana očí a cest dýchacích za pomoci sáčku a látky.

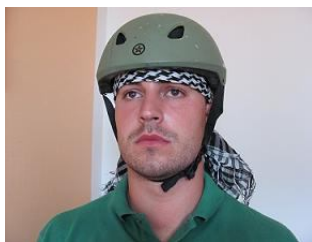
Ochrana hlavy

- a) první vrstva – čepice, šátky a šály.



Obrázek 22. Improvizovaná ochrana hlavy – šátek.

- b) druhá vrstva – kapuce, ochranné přilby (cyklistické, hokejové, lyžařské) chrání nás také před padajícími předměty.



Obrázek 23. Improvizovaná ochrana hlavy – kombinace šátek a helma.

Ochrana trupu

Každý druh oděvu poskytuje určitou ochranu pokožky před kontaktem s nebezpečnou chemickou látkou, tuto ochranu můžeme zvýšit použitím většího počtu vrstev, které na sebe jedinec obleče (Ministerstvo vnitra, 2001).

Následující druhy oděvů byly zvoleny jako nejvhodnější pro ochranu trupu:

- a) dlouhé zimní kabáty
- b) bundy
- c) kalhoty
- d) kombinézy
- e) šusťákové sportovní soupravy

Při použití improvizovaného ochranného oděvu je nutné dbát na jeho celkové utěsnění, které je klíčové pro dosažení kvalitní ochrany před nebezpečnou chemickou látkou (Ministerstvo vnitra, 2001).

Je nutné dbát na utěsnění:

- a) Krku – nejlépe lze krk utěsnit za pomoci šály nebo šátku, který omotáme okolo zvednutého límce bundy nebo košile. Šátek by neměl omezovat přívod kyslíku do mozku, proto by jeho utažení mělo být pevné, ale ne natolik, aby omezovalo při dýchání.



Obrázek 23. Utěsnění v oblasti krku.

- b) Rukávů – rukáv by měl být nasazen přes rukavice (rukavice by měly být součástí kompletní ochranné vrstvy), takto převlečený rukáv zajistíme proti vyhrnutí pomocí lepící pásky nebo gumičky, která zajistí správnou pozici rukávu a zabraní jeho sunutí směrem vzhůru. V případě, že vznikne mezi rukávem a rukavicí nechráněné místo, je třeba toto místo ovinout šálou, šátkem, igelitem.



Obrázek 24. Utěsnění v oblasti rukou.

- c) Pasu – pas lze nejlépe utěsnit pomocí pásky či řemene, lze však také použít provázku nebo lepící pásky. Je důležité, aby byl omotán pas po celém obvodu, nesmí vzniknout žádná skulina, kudy by mohla nebezpečná chemická látka vniknout pod ochranný oděv.



Obrázek 25. Utěsnění v oblasti pasu.

- d) Nohavic – nohavice převlečeme přes obuv (nejvhodnější druh obuvi je kotníková), zajistíme proti sunutí vzhůru buď za použití lepící pásky, gumičky nebo provázků.



Obrázek 27. Utěsnění v oblasti nohou.

- e) Povrch těla musí být kompletně celý zakryt, žádné místo na těle nesmí být odhalené.
- f) Použité prostředky musí být dokonale utěsněné.
- g) Vyšších ochranných účinků docílíme vrstvením oděvů a kombinací ochranných prostředků.

Netěsné zapínání nebo různé nežádoucí trhliny v oděvu je nutné neprodyšně uzavřít pomocí lepící pásky nebo sekundového lepidla. Použití pláštěnky nebo pláště do deště zvyšuje celkovou ochrannou funkci oděvu. V případě, že nemáme pláštěnku, můžeme použít jako poslední ochrannou vrstvu deku či plachtu, kterou přehodíme přes hlavu a zabalíme se do ní (Ministerstvo vnitra, 2001).

Ochrana rukou

U ochrany rukou platí stejné pravidlo jako u ochrany trupu. Čím je vrstva silnější, tím lepší poskytuje ochranu. V tomto případě se osvědčily rukavice vyrobené z pryžového materiálu. Vhodnější jsou rukavice delší, které tak lépe chrání jak předloktí, tak zápěstí. V případě, že nemáme k dispozici žádné rukavice, tak použijeme k ochraně rukou šátek, látku, za pomoci které ovineme ruku tak, aby byl její povrch zakryt, a tím pádem se zamezilo styku povrchu kůže s nebezpečnou chemickou látkou (Ministerstvo vnitra, 2001).

Ochrana nohou

Dodržujeme stejné zásady jako při ochraně rukou, nenecháváme odhalená místa, která mohou být zasažena. Pro optimální ochranu se doporučuje použít holínky, kozačky, kožené vysoké boty (Ministerstvo vnitra, 2001).

Vymezení použití improvizované ochrany

K ochraně dýchacích cest a povrchu těla se přistupuje pouze při:

- a) Přesunu osob do stálých úkrytů.
- b) Úniku ze zamořeného území.
- c) Překonání zamořeného prostoru.
- d) Ochrany v ochranném prostoru jednoduchého typu (OPJT).
- e) Evakuaci obyvatelstva.

Přehled poznatků

Typizované prostředky jsou prostředky určené pro dlouhodobější pobyt v zamořeném prostředí. Jsou stavěny a upravovány tak, aby vyhovovaly plně požadavkům záchranářů, vojenským specialistům nebo specialistům pro práci s vysoce toxickými látkami, v tomto bodě vidím zásadní rozdíl mezi prostředky typizované ochrany a improvizované ochrany (Kroupa, 2003).

Prvky Typizované ochrany jsou stavěny a testovány z důvodu poskytnutí maximální ochrany po dobu až několika hodin přímo v epicentru havárie s únikem nebezpečné chemické látky, kdežto prvky improvizované ochrany mají sloužit pouze jako ochranný prostředek pro opuštění zamořeného místa (Kroupa, 2003).

Schopnost filtrace a sorpce je jeden z dalších rozdílů, v tomto ohledu zase vede typizovaná ochrana, pro dosažení maximální efektivity používá MOF (malý ochranný filtr) filtry, které zachytí danou škodlivinu. Tuto formu ochrany lze však použít pouze v případě že hladina kyslíku v zamořeném prostředí neklesne pod 17 %. Jestliže nastane tento stav, musí být tato forma ochrany nahrazena ochranou izolační, která je zcela nezávislá na hladině kyslíku v prostředí, ovšem jejím omezením je množství kyslíku v láhvích a váha těchto láhví, kterou musí zasahující záchranář nést na svých zádech, což celou záchrannou operaci komplikuje (Sýkora, 2008).

Prvky improvizované ochrany mají poměrně malou filtrační a sorpční schopnost, která se ale dá zvýšit použitím různých impregnantů. V praxi byly odzkoušeny maximální

koncentrace plynů, do kterých lze improvizovanou ochranu v kombinaci s impregnatem (kyselina citrónová, bikarbonát, kyselina octová) použít. Pro chlór lze tuto formu ochrany použít max. do koncentrace 5 ppm, pro amoniak maximálně 400 ppm. Problémem je zejména snesitelnost improvizované ochrany při této koncentraci, u chlóru je udáváno 10 až 15 min. u amoniaku až 25 min. Za pomoci stechiometrických výpočtů lze spočítat kolik gramů toxické látky bude zachyceno 1 gramem neutralizační látky (Sýkora, 2008).

Neutralizační látky:

- a) 1 gram kyseliny citrónové dokáže zachytit - 0,27 gramů amoniaku
- b) 1 gram kyseliny octové - 0.28 gramů amoniaku
- c) 1 gram jedlé sody - 0.38 gramů oxidu siřičitého popř. 0.42g chlóru resp. 0,13 litrů těchto plynů.

Jako další rozdíl, který u mnoha lidí může hrát roli je cena. Mnoho prvků typizované ochrany je poměrně nákladná ať už se jedná o samotnou masku nebo filtr, který je zcela nezbytný pro efektivní ochranu dýchacích cest, naproti tomu prvky improvizované ochrany jsou běžně dostupné v každé domácnosti.

Je nutné podotknout že, s vydáním prvků typizované ochrany je počítáno pouze za předpokladu vyhlášení válečného stavu.

4 ZÁVĚR

Při zpracování bakalářské práce jsem zjistil, že v dnešní době hrozby teroristických útoků, by mělo být v zájmu každého z nás, informovat se alespoň o základních formách ochrany. V dřívějších dobách tuto osvětu prováděly státní složky, dokonce i děti v základních školách věděly, jak nasadit masku. Dnes už děti znají jen počítačové hry. Neříkám, že bychom je měli strašit chemickým nebo biologickým terorizmem, ale určitým způsobem je i na nás samotné připravit na tuto potencionální hrozbu. Informací o tom, jak správně postupovat je mnoho, dokonce i s fotodokumentací, která přesně znázorňuje, jak se správně zachovat. Chce to jen najít si chvíli čas, což je v dnešní době veliký problém. Každý někam spěchá, nemáme čas ani na rodinu, natož se zajímat o postupy, kterými je třeba se řídit v případě havárie.

Jako řešení bych viděl znovuzavedení branné výchovy do škol. Jedná se o věc léty prověřenou a vyzkoušenou, kdy jindy si najdeme čas na tuto problematiku, když ne v období, kdy nemusíme chodit do práce, starat se o rodinu. Určitě se ale najdou lidé, kteří budou argumentovat finančními náklady, časovou náročností, nedostatkem proškolených pedagogů. Je nutné si uvědomit, že v této oblasti by se penězi šetřit nemělo. Bohatě by stačilo jednou měsíčně formou hry v hodinách tělocviku si vyzkoušet nasadit masku. Stačila by jedna pro celou třídu jenom proto, aby si ji děti osahaly a věděly jak jí použít. Momentálně existují programy, jako je „Hasík“ který je určen pro děti nebo „cesty k bezpečí“ který jsou určen pro dospělé, po obsahové stránce určitě plní veškeré současné požadavky. Hlavní problém spočívá v tom, že nejsou zahrnuty do normální výuky.

V improvizované ochraně vidím velkou budoucnost a potenciál. Uplatnění prvků individuální ochrany není pouze ve spojitosti s haváriemi nebo terorizmem, ale i před daleko častějším jevem jako je požár. Tento typ ochrany je velice efektivní právě kvůli tomu, že jej máme přímo u sebe a to neustále, jen je potřeba se trochu zajímat o to, jako jej správně použít. Myslím, že to je nejdůležitější, co nám právě chybí. Řešení je jasné a to znovu zavedení branné výchovy do škol. Nemusí se vůbec jednat o každodenní činnost žáků, ale minimálně jednou měsíčně je seznámit, jak a co dělat při dané situaci. Určitě ne každý bude poslouchat, ale stačí jeden člověk, který může pomoci ostatním už jen tím, že bude vědět, co dělat. A to si myslím, že je velká odměna za případné prostředky, které by stát vynaložil.

5 SOUHRN

Práce se zabývá formami individuální ochrany jednotlivce před haváriemi s únikem nebezpečné chemické látky. Podává přehled nejběžněji vyskytujících se chemických látek na území České republiky.

Informace o chování obyvatel při největších haváriích s unikem nebezpečné chemické látky tvoří důležitou část.

V bakalářské práci je také naznačeno, jak by obyvatelé měli postupovat při úniku nebezpečné chemické látky.

V závěru jsou také nastíněny možnosti vzdělávání různých kategorií obyvatelstva.

6 SUMMARY

The study focuses on forms of individual protection of individuals in case of emergency situations related to hazardous chemical escape. It provides an overview of most frequently occurring chemicals in the Czech Republic.

Its important part is information about behaviour of inhabitants at major emergencies related to hazardous chemical escape.

It also proposes the way of behaviour to be used by inhabitants in case of hazardous chemical escape.

The conclusion proposes also several possibilities how to educate various categories of inhabitants.

7 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous. (2000). *Zákon č. 239/2000 Sb.* Praha: Autor. Retrieved 26. 7. 2011 from the World Wide Web:<http://www.sagit.cz/pages/sbirkatxt.asp?zdroj=sb00239&cd=76&typ=r>
- Anonymous. (2002). *Vyhláška č. 380/2002 Sb.* Praha: Autor. Retrieved 27. 7. 2011 from the World Wide Web:
http://www.sagit.cz/pages/uz.asp?tema_id=1564&cd=169&typ=r&det=&levelid=600533
- Anonymous. (2003). *Zákon č. 356/2003 Sb.* Praha: Autor. Retrieved 27. 7. 2011 from the World Wide Web:
<http://www.eurochem.cz/index.php?MN=Z%E1kon+356%2F2003+Sb.&ProdID=00028F06FB3EB5860002EC37>
- Anonymous. (2006). *Zákon č. 59/2006 Sb.* Praha: Autor. Retrieved 26. 7. 2011 from the World Wide Web:
<http://www.eurochem.cz/index.php?MN=Z%E1kon+59%2F2006+Sb.&ProdID=0002B1067D18D9860002EEAF>
- Anonymous. (n. d.). Retrieved 26. 7. 2011 from the World Wide Web:
<http://www.mvcr.cz/clanek/zavazna-havarie.aspx>
- Balek, V., Bohumír, M., Čapoun, T., Linhart, P., Slavík, D., Svoboda, J., & Urban, I. (2003). *Ochrana člověka za mimořádných událostí.* Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru.
- Bláhová, M., Brádka, S., & Středa, L. (2006). *Nebezpečné chemické látky a ochrana proti nim.* Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Čapoun, T., Gavel, A., Hylák, Č., Krykorková, J., & Valášek, J. (2007). *Bojové otravné látky, biologická agens a prostředky individuální ochrany.* Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Kroupa, M. (2003). *Prostředky individuální ochrany.* Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Kroupa, M. (2004). *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek.* Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.
- Kurucová, A. (2008). *První pomoc.* Praha: Grada Publishing, a. s.
- Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. (2001). *Sebeochrana obyvatelstva.* Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.

Sýkora. V. (2008). *Prostředky pro ochranu dýchacích cest*. Praha: MV-generální ředitelství
Hasičského záchranného sboru ČR.