

Analýza dopravní nehody spojená s únikem chlóru ve Zlíně

Bc.Hana Kopečná

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Hana KOPEČNÁ**
Osobní číslo: **T10676**
Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Analýza dopravní nehody spojená s únikem chlóru ve Zlíně**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

Na základě rozboru budou popsány příčiny a následky havárií spojených s únikem nebezpečných chemických látek do nechráněných složek životního prostředí. Bude provedena rešerše a rozbor platné legislativy EU a ČR. Dále budou popsány základní složky IZS, analýza sil a prostředků základních složek IZS. Bude provedena analýza potenciálních zdrojů a míst úniku nebezpečných chemických látek, popis lokality, klimatických podmínek. U vybrané nebezpečné chemické látky (chlor) budou popsány chemické vlastnosti, toxicita, zásady skladování, přepravy, likvidace a poskytování první pomoci při zasažení. Dokumentace HZS a technické vybavení složek IZS.

II. Praktická část

Popis dopravní nehody s únikem chloru. Hodnocení dvou modelových případů s využitím počítačového softwaru. Bude zhodnocen vliv uniklého chloru a možné následky pro jeho okolí. Návrh opatření k ochraně obyvatelstva, majetku. Bude vypracován návrh na zlepšení prevence předcházení událostí a minimalizaci dopadů dané události na okolí. Součástí zhodnocení a návrhu bude hodnocení připravenosti složek IZS Zlínského kraje.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] Platná legislativa krizového řízení, ochrany obyvatelstva, Integrovaného záchranného systému, nakládání s chemickými látkami při závažných haváriích.

[2] Odborná literatura, monografie, skripta, články v odborných časopisech, sdělení z konferencí a seminářů řešící tematiku prevence a likvidace havárií spojených s únikem nebezpečných chemických látek.

[3] Literatura dle doporučení vedoucího práce.

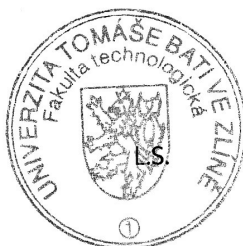
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **14. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2011**

Ve Zlíně dne 14. února 2011


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihledne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá problematikou spojenou s únikem nebezpečných chemických látek a především chlóru. Úvodní teoretická část je zaměřená na vlastnosti chlóru, přepravu nebezpečných látek, legislativu a složky IZS. Praktická část pak využívá získané informace na konkrétní simulované nehodě a popisuje postup k odstranění následků nehody.

Klíčová slova:

Chlór, nebezpečná chemická látka, mimořádná událost.

ABSTRACT

This thesis deals with the problems associated with release of dangerous chemical substances, and especially chlorine. Preliminary theoretical part focuses on the properties of chlorine, transportation of dangerous substances and JRS (integrated rescue system). The practical part utilizes obtained information to a specific simulated accident and also describes the procedure of elimination consequences.

Keywords:

chlorine, dangerous chemical substance, extraordinary event.

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Ivanu Maškovi, CSc. za cenné rady, diskuse a za pomoc během zpracování mé diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala příslušníkovi HZS Zlínského kraje panu Miroslavu Sýkorovi za odborné rady a pomoc při zpracování praktické části.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 20. 5. 2011

.....
Podpis studenta

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY	13
1.1 ÚNIKY NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	13
2 VÝZNAMNÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	15
2.1 VÝZNAMNÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM CHLORU	16
3 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY	17
3.1 PŘEHLED PŘEDPISŮ.....	17
3.2 PŘÍMO UPLATNITELNÝ PŘEDPIS EVROPSKÉ UNIE.....	17
3.3 OBLAST PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ	18
3.3.1 59/2006 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií v platném znění	18
3.3.2 Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a přípravcích v platném znění	19
4 CHLOR	20
4.1 FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ VLASTNOSTI CHLORU.....	20
4.2 VLIV NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA	21
4.2.1 Příznaky otravy.....	21
4.2.2 První pomoc	22
4.3 VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	23
5 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	25
5.1 BEZPEČNOSTNÍ ZNAČENÍ PŘI PŘEPRAVĚ NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ.....	25
5.2 SPECIÁLNÍ VAROVNÉ TABULE	25
5.3 VÝSTRAŽNÉ TABULKY	27
5.4 GRAFICKÉ SYMBOLY	28
5.5 PŘEPRAVNÍ DOKLADY.....	30
6 IZS	31
6.1 ŘÍZENÍ IZS	32
6.2 ZÁSADY KOORDINACE SLOŽEK IZS PŘI SPOLEČNÉM ZÁSAHU.....	33
6.3 HAVARIJNÍ PLÁN	34
6.4 POPLACHOVÝ PLÁN IZS.....	35
6.5 OPERAČNÍ A INFORMAČNÍ STŘEDISKA IZS	36
6.6 SLOŽKY IZS	37
6.6.1 Hasičský záchranný sbor ČR.....	37
6.6.2 Zdravotnická záchranná služba	38

6.6.3	Policie České republiky.....	39
II	PRAKTICKÁ ČÁST	40
7	CÍLE PRÁCE	41
8	ZÁKLADNÍ INFORMACE O ZLÍNSKÉM KRAJI	42
8.1	DOPRAVA	43
8.2	GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	43
9	POTENCIÁLNÍ ZDROJE ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK VE ZLÍNSKÉM KRAJI.....	44
10	MODELOVÝ PŘÍKLAD.....	46
10.1	VSTUPNÍ INFORMACE O SILNIČNÍ DOPRAVNÍ NEHODĚ.....	46
10.1.1	Koncept řešení Silniční dopravní nehody	47
10.1.1.1	Zhodnocení dopravní nehody.....	51
10.2	VSTUPNÍ INFORMACE O ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ NEHODĚ.....	51
10.2.1	Koncept řešení železniční dopravní nehody.....	52
10.2.1.1	Zhodnocení dopravní nehody.....	54
11	POSTUP HZS U LIKVIDACE NEBEZPEČNÉ LÁTKY	55
11.1	ORGANIZACE MÍSTA ZÁSAHU:.....	56
11.2	NEBEZPEČNÁ ZÓNA	58
11.3	VNĚJŠÍ ZÓNA	58
11.4	TÝLOVÝ PROSTOR	59
11.5	VYSTROJOVACÍ STANOVIŠTĚ	60
11.6	NÁSTUPNÍ PROSTOR.....	60
11.7	ZÓNA OHROŽENÍ:.....	62
11.8	OČEKÁVANÉ ZVLÁŠTNOSTI.....	62
12	ANALÝZA PŘIPRAVENOSTI A PROSTŘEDKŮ IZS	64
12.1	ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA ZK.....	64
12.2	POLICIE ZK	65
12.3	HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ZK.....	66
13	VYHODNOCENÍ SILNIČNÍ HAVÁRIE PROGRAMEM TEREX.....	68
13.1	VSTUPNÍ INFORMACE.....	68
13.2	VÝSLEDKY	68
14	VYHODNOCENÍ ŽELEZNIČNÍ NEHODY PROGRAMEM TEREX	71
14.1	VSTUPNÍ INFORMACE.....	71
14.2	VÝSLEDKY	71
15	INFORMOVANOST OBYVATELSTVA V PŘÍPADĚ ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	74

15.1	VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU.....	74
16	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ BEZPEČNOSTI PŘI ÚNIKU CHEMICKÉ LÁTKY	75
17	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ČINNOSTI IZS.....	76
18	DISKUZE	77
	ZÁVĚR	79
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	80
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	85
	SEZNAM OBRÁZKŮ	87
	SEZNAM TABULEK.....	88
	SEZNAM GRAFŮ	89
	SEZNAM PŘÍLOH.....	90

ÚVOD

V životě každého z nás mohou nastat neočekávané mimořádné události, jako jsou živelní pohromy (záplavy a povodně, požáry, vichřice, sesuvy půdy, sněhové laviny, zemětřesení).

V posledních desetiletích však lidstvo čím dál tím více ohrožují i další mimořádné události, na které musí být připraveno reagovat, a v samé podstatě mohou být ničivější než jakákoliv živelní pohroma. S rozvojem průmyslu a celkového rozvoje hospodářství v průmyslových státech, s rozšiřováním chemického průmyslu, rozvoje a vývoje nových chemikálií vzniká i nebezpečí úniku nebezpečných látek do životního prostředí (havárie v chemických provozech a skladech, radiační havárie, ropné havárie). Mimořádné události však mohou vzniknout v lokálním rozsahu i při provádění běžné činnosti obyvatelstva, např. při haváriích vozidel na komunikacích, haváriích na železnici, ale také vlivem teroristických akcí a dalších, které mohou ohrozit životy, zdraví obyvatel a způsobit velké materiální škody [1].

V dnešním technickém světě se objevují průmyslové havárie a havárie vozidel přepravující nebezpečné látky stále častěji a proto je nutné rozvíjet oblast prevence závažných havárií, protože s rostoucím technickým pokrokem je potřeba snižovat rizika těchto havárií.

Ke zmírnění následků těchto událostí přispívají zejména opatření, která přijímá a nařizuje každý vyspělý stát. Účinně mohou ke zmírnění těchto následků napomoci nejen příslušníci IZS, ale i samotní občané. Proto je důležité znát možná nebezpečí a chování při vzniku těchto událostí, umět si poradit, ale i pomoci svým blízkým a sousedům, proto se tato práce zabývá právě touto problematikou.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY

Nebezpečné chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability [2].

Z hlediska českých právních předpisů, tj. podle zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů, vycházejících ze směrnic Evropské unie, jsou za nebezpečné chemické látky považovány mimo jiné 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 [3].

Nebezpečné látky nebo nebezpečné přípravky mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, pro které jsou klasifikovány jako: výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé dráždivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí [4,5].

Seznam nebezpečných chemických látek je vydáván pravidelně od roku 1999 ve sbírce zákonů, v nařízení vlády č. 25/1999 Sb., kterým se stanoví postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování [3,4].

1.1 Úniky nebezpečných látek

Teorie katastrof byla koncipována v sedmdesátých letech 20. století mezi matematiky, prognostiky, futurology, ale převážně mezi vědeckými pracovníky medicínských oborů, protože právě při katastrofách je nejvíce patrný tíživý dopad na člověka [6].

Jako mimořádnou situaci (MS) rozumíme časově omezený stav, kdy působením škodlivých a ničivých faktorů dochází ke ztrátám na lidských životech a poškození zdraví, ke škodám hospodářským a na životním prostředí [7].

Za MS jsou zachraňovány postižené osoby, hmotné a kulturní statky. Jsou likvidovány zdroje škodlivých a ničivých faktorů. Postupně jsou likvidovány jejich následky, obnovována výroba, životní prostředí a do normálního stavu je uváděna společnost. Pod pojmem havárie je chápána mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla v souvislosti s provozem technických zařízení a dopravních prostředků, výrobou, užitím, skladováním, zneškodňováním nebo přepravou nebezpečných látek. Vede k ohrožení zdraví nebo života lidí, ohrožení životního prostředí nebo k prokazatelné škodě na majetku [7].

2 VÝZNAMNÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Denně můžeme slyšet o různých haváriích a čím dál častěji jsou tyto havárie spojeny s únikem nebezpečné chemické látky. Příčiny mohou být různé, ale zatím nejrozšířenější jsou technologické havárie. Příkladem takové tragické havárie je například únik vysoce toxického dioxinu v severoitalském městečku SEVESO v roce 1976. Vedení továrny prohlásilo havárii za běžnou a o úniku jedovatého plynu se nikdo nezmínil. Evakuace postižených lidí proběhla až o 14 dní později. To už se začaly projevovat první následky otravy u lidí (např. chlorakné podobné tomu, které ukrajinskému prezidentovi Juščenkovi zhyzdilo tvář po otravě dioxinem). Celkové škody na lidské zdraví se odhadují 2 000 nemocných, 220 000 pod lékařským dohledem, zamořeno bylo dlouhodobě 1 860 ha osídleného území, 80 000 hospodářských zvířat vyloučeno z konzumace, náklady na asanaci území dosáhly 32 mil. dolarů, ale přesné škody nebyly díky povaze znečištění dosud úplně vyčísleny. Katastrofa však kromě zdravotních následků měla obrovský sociální dopad. Iniciovala mimo jiné jednání o způsobech prevence závažných havárií v podmínkách Evropské unie [8,9,10].

V následujících letech byly vydány v Evropské unii dvě významné směrnice zabývající se problematikou prevence závažných havárií, které nesou jméno uvedeného města a jsou obecně nejlépe známy pod označením SEVESO I z roku 1982 (82/501/EEC) a SEVESO II z roku 1996 (96/82/EC) [8].

Další ne méně známou je havárie v indickém Bhópálu. Tato pohroma ze 3. prosince 1984 patří k jedné z nejtěžších průmyslových havárií v celé lidské historii. Z chemického závodu patřící americké firmě Union Carbide uniklo více než 40 tun methylisokyanátu, kyanovodíku a dalších smrtelně nebezpečných plynů. Během jediné noci zde na následky otravy zemřelo kolem 2 500 lidí. Další stovky tisíc byly postiženy a trpí následky této havárie dodnes [11,8,12].

Pokud se podíváme do České republiky, nalezneme i zde havárie s únikem nebezpečné chemické látky:

- Farmak, a.s. (Olomouc) Spolana, a.s. (Neratovice)

Únik H_2SO_4 do kanalizace, kde se uvolnila směs toxických plynů, 1 obyvatel mrtvý

- Spolchemie, a.s. (Ústí nad Labem)

2004 - únik oxidu sírového, kontaminace okolí, bez ohrožení lidských životů a zdraví

- BorsodChem MCHZ, s.r.o. (Ostrava)

2002 - výbuch při výrobě nitrobenzenu, bez ohrožení lidských životů a zdraví [13].

2.1 Významné havárie spojené s únikem chloru

Úniky chlóru také nejsou ničím výjimečným. Níže je proto znázorněn přehled havárií:

- **r. 1961** v městě La Barre v USA došlo k destrukci cisterny, 1 mrtvý,
- **r. 1978** v Kolíně, ČSSR došlo k poškození železniční cisterny, 5 mrtvých, 50 zraněných,
- **r. 1978** v USA, Youngstone došlo k silniční nehodě, 8 mrtvých, stovka zraněných a několik tisíc evakuovaných obyvatel,
- **r. 1978** v Oxfordu ve Velké Británii došlo k silniční nehodě, žádný mrtvý, ale stovka zraněných,
- **r. 1981** v Mexiku, Montana došlo k železniční nehodě, 29 mrtvých, tisíc zraněných a několik tisíc evakuovaných obyvatel [14],
- **r. 2002** Spolana, a.s. (Neratovice) - únik toxického chloru při povodních, bez ohrožení lidských životů a zdraví.

Při zatopení Spolany vnikla voda do skladů chloru. Vlivem vztlaku zátopové vody došlo ke zvednutí zásobníků kapalného chloru, k narušení těsnosti potrubních rozvodů u několika zásobníků a k utržení mezikusů pod uzavíracími armaturami na jednom ze zásobníků ve skladu. Ve dnech 15. 8. - 23. 8. 2002 pak došlo k úniku 80,716 t chloru ze zásobníků do vody a do ovzduší, z toho 15. 8. a 23. 8. 2002 v množství, které opodstatňovalo vyhlášení chemického poplachu III. stupně. Při události, klasifikované jako závažná havárie podle tehdy platného zákona č. 353/1999 Sb. nedošlo ke zranění osob, které by mělo za následek pracovní neschopnost [15].

- **r. 2002** Spolchemie, a.s. (Ústí nad Labem) - únik chloru do okolí, bez ohrožení lidských životů a zdraví [15].

3 LEGISLATIVNÍ PŘEDPISY

Tato kapitola je zaměřená na důležité zákony, předpisy, normy a vyhlášky, které jsou úzce spjaty s chemickými látkami.

3.1 Přehled předpisů

- 356/2003 Sb. Zákon o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých dalších zákonů.
- 221/2004 Sb. Vyhláška, 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.
- 232/2004 Sb. Vyhláška, 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.
- 234/2004 Sb. Vyhláška 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.
- Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě v platném znění.
- Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí v platném znění.
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých zákonů v platném znění.
- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů v platném znění.

3.2 Přímo uplatnitelný předpis Evropské unie

- REACH: Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006.

3.3 Oblast prevence závažných havárií

- 59/2006 Sb. Zákon 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).
- 103/2006 Sb. Vyhláška o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu.
- 250/2006 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví rozsah a obsah bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo do skupiny B.
- 254/2006 Sb. Nařízení vlády o kontrole nebezpečných látek.
- 255/2006 Sb. Vyhláška o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.
- 256/2006 Sb. Vyhláška o podrobnostech systému prevence závažných havárií.

Následující kapitoly popisují některé vybrané zákony.

3.3.1 59/2006 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií v platném znění

Základním právním předpisem, upravujícím oblast prevence závažných havárií, je zákon č. 59/2006 Sb.), ze dne 8. března 2006, 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) [16].

Zákon zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. Zákon nabyl účinnosti dne 1. června 2006.

Dnem 1. března 2010 nabyl účinnosti zákon č. 488/2009 Sb.), kterým se mění zákon č. 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), ve znění pozdějších předpisů.

3.3.2 Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a přípravcích v platném znění

Upravuje v souladu s právem Evropských společenství práva a povinnosti právnických a fyzických osob při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami. Upravuje především podmínky v oblasti:

- zkoušení a klasifikace nebezpečných vlastností látek, jejich registraci, balení a značení,
- stanovuje podmínky pro omezení dovozu a vývozu těchto látek,
- zavádí povinnost evidence chemických látek u výrobců a dovozců,
- stanoví povinnost poskytovat informace správním úřadům,
- vymezuje působnost správních orgánů při zajišťování ochrany, obyvatel a životního prostředí před škodlivými účinky chemických látek [17].

4 CHLOR

Chlor jako prvek lidstvo zná již dlouho. Objevil jej roku 1774 švédský chemik Scheelle při pokusech s kyselinou solnou [18].

Chlor byl ale dlouhá léta díky svým dráždivým leptajícím účinkům využíván i jako chemická zbraň. Poprvé byla tato chemická zbraň v masovém měřítku použita během 1. světové války. Za počátek éry je všeobecně považován útok německých vojsk s použitím chlóru dne 22. 4. 1915 na 6-8 km dlouhém úseku fronty u belgického města Ypres v západních Flandrech proti Francouzům. Během 5 minut bylo do vzduchu rozptýleno kolem 180 tun chlóru. Výsledkem plynového útoku bylo 150 000 zasažených osob, z nichž do dvou dnů zemřela jedna třetina [19].

4.1 Fyzikálně chemické vlastnosti chloru

Chlor je za normálních podmínek žlutozelený plyn s charakteristickým štiplavým zápachem (čichem je zjizitelný již při 0,02 - 3,4 ppm). V plynném skupenství je 2,8 krát těžší než vzduch. Dá se poměrně snadno zkapalnit na slabě nažloutlou kapalinu. Protože v suchém stavu nekoroduje železo, lze jej přechovávat a přepravovat v železných tlakových lahvích, cisternách a zásobnících. Chlor je velmi reaktivní prvek, bezprostředně se slučuje s téměř všemi prvky. Prudce reaguje zejména s organickými látkami [20].

V přírodě se vyskytuje ve formě chloridů, například v solných ložiscích a mořské vodě. Vyrábí se elektrolýzou NaCl. Chlor se používá v organické syntéze, chemické výrobě (HCl, PVC), při výrobě papíru, v textilním průmyslu, k dezinfekci pitné vody. Ve sloučeninách má oxidační číslo -I, I, III, IV, V, VI, VII. Ze sloučenin chloru jsou nejdůležitější chlorovodík (kys. chlorovodíková), chlorečnany, chloridy. V živém organismu je nezbytný pro vodní a acidobazickou rovnováhu a pro regulaci osmotického tlaku, důležitý je i pro tvorbu kyseliny chlorovodíkové v žaludeční šťávě. Chlor je jedovatý, silně leptá sliznice [19].

Chlor se používá k rozmanitým účelům. Je dnes jedním z nejdůležitějších produktů těžkého chemického průmyslu. Přibližně polovina jeho produkce se spotřebuje k přípravě organických chlorovaných sloučenin, např. trichlorethylenu a tetrachlorethylenu, chloridu uhlí-

čitého, insekticidů, jako je DDT (dichlor-difenyl-trichlorethan), četných derivátů benzenu, plastických hmot, rozpouštědel a impregnačních prostředků.

Relativní molekulová hmotnost	70,90 Dalton
Bod varu	-34,6°C
Bod tání	-101°C
Tenze par	680 kPa/20 °C
Reaktivita	Má oxidační vlastnosti a reaguje s vodní parou
Možnost výskytu nebezpečné chem. látky	Výroby chloru – chlorová chemie, vodárny, nemocnice, plavecké stadiony, aj.

Tab.1 Fyzikálně chemické vlastnosti chlóru [20].

4.2 Vliv na zdraví člověka

Chlor jako plyn je nebezpečný. Má velmi silně dráždivé účinky na sliznice, při větších koncentracích dochází k poleptání plicních tkání. Za průměrnou nejvyšší přípustnou koncentraci ($NPK_{prům}$) se uvádí 3 mg/m^3 . Jako nejvyšší přípustná koncentrace (NPK_{mez}) se udává 6 mg/m^3 . Smrteľnou otravu vyvolá desetiminutové vdechování chloru při koncentraci $5,6 \text{ mg}$ v litru vzduchu (5600 mg/m^3). Průběh otravy chlorem je těžký. Plyn nejprve dráždí průdušky ke křečovitým stahům a poškozuje jejich stěny. V plicích pak naleptává stěny plicních sklípků; ty se díky tomu naplňují krevním sérem. Vzniká edém – otok plic – spojený s postupným krvácením do plic. To zabraňuje dýchání a smrteľná otrava vlastně končí pozvolným udušením [18].

4.2.1 Příznaky otravy

Obvykle se příznaky objeví během několika minut, někdy i za několik hodin.

1. při malé expozici pálení spojivek, slzení, pálení v krku, rýma, eventuálně kašel - většinou rychlý ústup;

2. při vyšší expozici bolesti v krku, pálení až bolest na prsou (za hrudní kostí), zvýšená sekrece hlenu, dušnost, objektivně překrvené sliznice horních cest dýchacích; dráždivý kašel, při otoku laryngu chraptot, úzkost, tachykardie, zvracení, říhání, pocení;

3. potíže mohou být přechodné - ústup nebo značné zmírnění potíží - období latence trvá až i 24 hodin, pak komplikace,

4. při vysoké expozici obstrukce dýchacích cest, tachykardie, hypertenze, dušnost, období latence může chybět; sekund. bronchopneumonie – teploty, dušnost, kašel s expektorací až krvavou;

u velmi těžkých otrav eventuálně metabolická acidóza jako následek hypoxie; ev. po laten-
ci 12-24, ale i 72 hod. toxický edém plic; při velmi vysoké expozici příznaky velmi rychlé-
dušnost, edém plic, eventuálně smrt;

5. smrt vzácná zástavou dechu nebo v kardiovaskulárním kolapsu do 24 hod. po vysoké expozici (hlavně u havárií), eventuálně i náhlá smrt (udušení).

6. při přežití: ojediněle uváděné následky jsou sporné - hyperaktivní dýchací cesty (po vy-
soké expozici); po profesionální expozici snad i astma bronchiale.

7. kůže: po přímé kontaminaci podráždění, bolestivé popáleniny až ulcerace - vředovatění (hlavně kapalný chlor);

oči: podráždění spojivek, poškození rohovky v závislosti na koncentraci a délce půso-
bení [21, 22, 23].

4.2.2 První pomoc

Nejdůležitější je udržet dýchání a kardiovaskulární funkce.

- co nejrychleji pryč ze zamořeného prostředí, svléknout zamořený oděv, kůži omýt tekoucí vodou (10 min.), při kontaminaci očí vyplachovat spojivkový vak tekoucí vodou 10 - 20 min.

- Důležitým krokem je vyvedení nebo vynesení postiženého z nebezpečného prostředí. Tento krok by však neměl provést laik, ale odborně školený personál (hasiči nebo speciálně školený záchranný tým). Náhodný záchránce, který neví nic o povaze nebezpečného pro-

středí by mohl pouze rozšířit počty otrávených, zejména není-li zajištěn speciálními pomůckami (rukavice, ochranný oděv nebo dýchací maska)

- Při dechových potížích co nejrychleji inhalace zvlhčeného O₂.

- Vždy hospitalizace minimálně 24 hodin, i když pacient nemá potíže. Tělesný klid. V nemocnici i u asymptomatických pacientů pravidelné kontroly stavu, hlavně dýchání (bronchitis, pneumonie, edém plic), rentgen plic za 24 hod [21,22,23].

4.3 Vliv na životní prostředí

Chronická toxicita (dlouhodobé vdechování při nižších koncentracích) může způsobit poškození jater, ledvin, žaludku a dalších orgánů (jiné než rakovina). Co se týče vnějšího prostředí, pak chlor může poškodit volně žijící zvířata a rostliny (působením z půdy, vody, vzduchu). Chlor bohužel přetrvává v prostředí a hromadí se v půdě, sedimentech i podzemní vodě [18, 7].

Nejčastější příčiny úniku chemické látky do životního prostředí jsou:

1. Přírodní rizika: záplavy
2. Antropogenní rizika: únik toxických látek, havárie v silniční/železniční přepravě
3. Společenské a sociální rizika: terorismus, organizovaný zločin [13].

Při havárii uniká nebezpečná látka i do ovzduší. V následující tabulce jsou proto znázorněny přípustné koncentrace vybraných nebezpečných sloučenin.

Škodlivina	Nejvyšší přípustná koncentrace mg/m ³
Chlor	6
Amoniak	40
Kyanovodík	10

Formaldehyd	1
Fosgen	1
Sírovodík	20
Oxid siřičitý	10
Fluorovodík	2
Chlorovodík	10
Sírouhlík	20
Ethylenoxid	5
Oxid uhelnatý	150
Oxid uhličitý	45 000

Tab.2 Nejvyšší přípustné koncentrace škodlivin v ovzduší [24]

Uvedené hodnoty platí jako mezní hodnota pro ovzduší podle hygienických předpisů. ČR. Koncentrace způsobující akutní nevratná poškození zdraví jsou podstatně vyšší [24].

5 PŘEPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTEK

Přeprava nebezpečných látek se řídí dohodou ADR (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí z Accord Dangereuses Route), která ukládá podmínky přepravy nebezpečného nákladu a také školení všem řidičům přepravujícím nebezpečné věci.

Dohoda ADR vznikla v roce 1957 v Ženevě a ČSSR k ní přistoupila v roce 1987. Upravuje jakým způsobem je možno zboží přepravovat, bezpečnostní normy apod. Rozděluje zboží podle tříd nebezpečnosti. Podobnou dohodou je RID - dohoda o přepravě nebezpečných věcí po železnici [26,27,28].

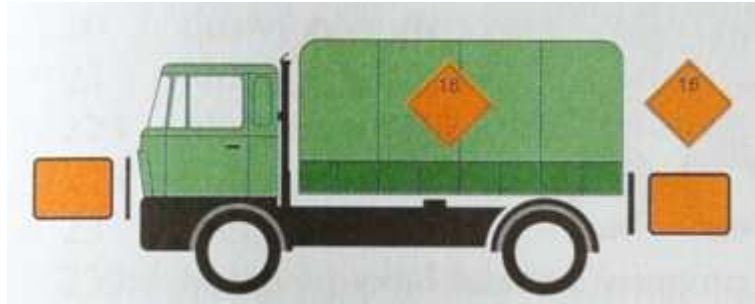
5.1 Bezpečnostní značení při přepravě nebezpečných věcí

Při přepravě nebezpečných chemických látek je důležité značení. Proto se následující kapitoly tímto značením zabývají.

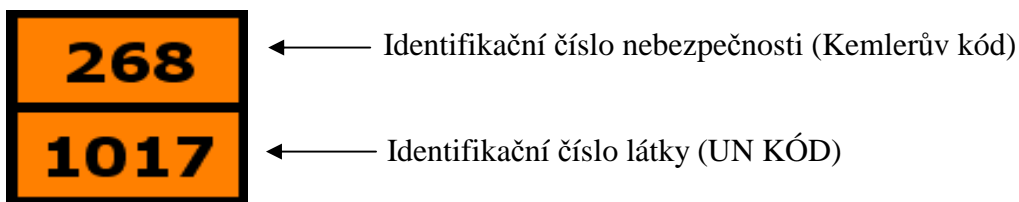
5.2 Speciální varovné tabule

Při silniční i železniční přepravě nebezpečných věcí se užívají černě orámované oranžové tabule 40x30 cm vodorovně rozdělené na dvě pole obsahující čísla pod sebou v každém poli, nazývají se tzv. speciálními varovnými tabulemi a jsou umístovány: [26]

- a) na předním i zadním čele cisternového vozidla, které přepravuje jen jeden druh látky,
- b) z boku cisternového vozidla na každé komoře cisterny u vozidla, které přepravuje více látek [29]



Obr.1 Značení cisterny [30]



Obr.2 Varovná tabule [29]

KEMLER KÓD - význam identifikačního čísla nebezpečnosti. Kód je dvou nebo třímístný, pokud stačí k vyjádření nebezpečí jedna číslice, tak za ní na druhém místě bude dodatkovou číslicí nula. První číslice vyjadřuje hlavní nebezpečí, druhá, popřípadě třetí, vyjadřuje nebezpečí vedlejší. Pokud jsou číslice zdvojeny nebo ztrojeny, znamenají stupňování nebezpečí dané látky. Pokud je před číslicemi **X** znamená to, že látka nesmí přijít do styku s vodou.

Význam jednotlivých čísel:

- 2 – uvolňování plynů pod tlakem nebo chemickou reakcí
- 3 – vznětlivost par kapalin a plynů
- 4 – hořlavost tuhých látek
- 5 – oxidační účinky (podporuje hoření)

- 6 – jedovatost (toxicita)
- 7 – radioaktivita
- 8 – žíravost
- 9 – nebezpečí samovolné prudké reakce [29,31]

5.3 Výstražné tabulky

Pro doplnění varovných tabulí s kódy pro identifikaci látky a identifikaci nebezpečí je další povinností přepravce označit náklad výstražnými tabulkami čtvercového tvaru postavené na jeden z vrcholů čtverce. Na tabulkách jsou většinou grafické symboly používané pro jednotlivé druhy nebezpečí. Tabulky jsou dále rozlišeny podbarvením podkladu, některé mají výstražné nápisy případně kombinované s číslicí ve spodním vrcholu, která označuje třídu nebezpečí. Výstražné tabulky se umísťují výhradně na záď vozidla nebo na boky cisterny a její jednotlivé komory. Výstražné tabulky jsou vždy umístěny společně s varovnými tabulemi nebo speciálními varovnými tabulemi. Každý záchranář by měl z výstražné tabulky vyčíst alespoň druh nebezpečí podle symbolu [29,31].

Níže jsou znázorněny některé vybrané výstražné tabulky.

Náchylné k výbuchu:



Nehořlavý nejedovatý plyn:



Nebezpečí požáru hořlavé kapaliny:



Nebezpečí požáru hořlavé tuhé kapaliny:



Nebezpečí podpory požáru:



Látka podporující hoření:



Žíravá látka:



Obr.3 Výstražné tabulky [32]

5.4 Grafické symboly

Dohoda ADR využívá mezinárodně platné grafické symboly pro označení nebezpečí. Tyto jednotlivé jednoduché symboly musí znát každý záchranář, bez ohledu na to, ve které složce IZS působí [29,31].

Klasifikaci, označování a balení látek a směsí upravuje také Nařízení CLP (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures). Nařízení CLP bylo přijato Evropským parlamentem a Radou v prosinci 2008 a vešlo v platnost k 20. lednu 2009. Toto nařízení vychází ze zkušeností směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES. Cílem nařízení je sjednotit kritéria pro klasifikaci a označování látek a směsí.

Podle Nařízení CLP se označují látky a směsi výstražnými symboly nebezpečnosti. Výstražný symbol nebezpečnosti je složené grafické zobrazení obsahující symbol a další grafické prvky, například orámování, vzor pozadí nebo barvu, jež mají sdělovat specifické informace o daném druhu nebezpečnosti. Na štítku musí být uveden jeden nebo více příslušných výstražných symbolů nebezpečnosti, které mají sdělovat specifické informace o daném druhu nebezpečnosti [33].

Níže uvedené obrázky uvádí přehled symbolů nebezpečnosti.



C – žíravá



E – výbušná



F - vysoce hořlavá



F+ - extrémně hořlavá



N – nebezpečná pro životní prostředí



O – oxidující



T – toxická



T+ - vysoce toxická



Xi – dráždivý



Xn - zdraví škodlivá

Obr.4 Grafické symboly [34]

5.5 Přepravní doklady

Každý přepravce musí mít nákladní list, který vydává dopravce a je psán v úředním jazyce odesílající země. Nákladní listy musí obsahovat uvedené údaje pro každou nebezpečnou látku, materiál nebo předmět podaný k přepravě:

- UN číslo,
- Oficiální pojmenování,
- Počet a popis kusů,
- Jméno a adresa odesilatele,
- Jméno a adresa příjemce nebo příjemců,
- Prohlášení vyžadované podmínkami dohody [35].

Dalšími doklady jsou osvědčení o schválení vozidla, osvědčení o školení řidiče a písemné pokyny pro případ nehody nebo mimořádné události. Jeden výtisk těchto pokynů musí mít v kabině řidič. Dále musí být podle novely ADR 2009 napsány v jazyce, kterému rozumí řidič. Pokyny pro případ nehody zajišťuje dopravce a jsou jednotné pro všechny členské státy. Pokyny obsahují vzory bezpečnostních značek, hlavní nebezpečí a způsob ochrany před tímto nebezpečím [36].

6 IZS

Integrovaný záchranný systém tvoří základní a ostatní složky IZS. V rámci provádění záchranných a likvidačních prací jsou připraveny poskytnout bezprostřední pomoc obyvatelstvu postiženému mimořádnou událostí a zajistit provedení záchranných a likvidačních prací [22].

Základními složkami IZS jsou:

- Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR),
- Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí,
- Zdravotnická záchranná služba,
- Policie České republiky.



Obr.5 Členové IZS [37]

Ostatní složky:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (např. městská policie),
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany,

- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím (např. horská sužba a Vodní záchranná služba českého červeného kříže, člověk v tísní, ADRA....) [38].

IZS není organizace, ale systém, systém s nástroji spolupráce a modelovými postupy součinnosti. Jde o to, aby se promyšlenou a plánovanou kooperací zabezpečilo, aby veškeré možné zdroje a kompetence, které jsou potřebné při záchranných a likvidačních pracích, byly použity. Má tedy univerzální poslání a vznikl z potřeby společného postupu při přípravě na mimořádné události (MU) různého druhu. Použije se při přípravě na vznik MU a při potřebě provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma nebo více složkami IZS. Je určen pro koordinaci záchranných a likvidačních prací při MU, včetně havárií a živelných pohrom [22].

6.1 Řízení IZS

Stálými orgány pro koordinaci složek IZS jsou operační a informační střediska Integrovaného záchranného systému (OPIS IZS). Na OPIS IZS jsou také svedeny linky tísňového volání 112 a 150. Tato střediska tvoří:

- Operační střediska HZS krajů
- Operační a informační středisko MV-Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [39].

Řízení IZS se provádí:

- příkazy velitele zásahu

Pokud složky IZS provádějí koordinaci záchranných a likvidačních prací, řídí se pokyny

- starosty obce s rozšířenou působností,
- hejtmana kraje,
- v Praze primátora hlavního města Prahy,
- Ministerstva vnitra

Za organizaci a řízení ochrany obyvatelstva při řešení následků mimořádných událostí nesou odpovědnost a plní úkoly v rámci svých kompetencí v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému:

- Ministerstva a jiné úřední správní úřady,
- Orgány kraje, za které plní úkoly HZS kraje,
- Hejtman,
- Obecní úřad,
- Starosta obce,
- Právnícké a podnikající fyzické osoby,
- Pro právnícké a podnikající fyzické osoby jsou vymezeny úkoly k ochraně jejich zaměstnanců [39].

6.2 Zásady koordinace složek IZS při společném zásahu

Koordinací složek při společném zásahu se rozumí koordinace ZaLP včetně jejich řízení.

Podstata spočívá:

- ve stanovení druhu MU a vyhodnocení jejich dopadů,
- v uzavření místa zásahu,
- v záchraně bezprostředně ohrožených osob, zvířat a majetku a popřípadě jejich evakuace,
- poskytnutí neodkladné zdravotní péče,
- přijetí nezbytných opatření k ochraně životů a zdraví zasahujících příslušníků,
- odstranění příčiny vzniku MU,
- omezení rozsahu ohrožení MU a jeho důsledku na ŽP,
- přijímání odpovídajících opatření v místech ohrožených šířením MU (monitorování, varování, evakuace),
- poskytnutí informací příbuzným, sdělovacím prostředkům a veřejnosti,
- zdokumentování příčin vzniku MU [40].

Potřeba koordinace nastává v případě, kdy do místa MU jsou nasazeny dvě nebo více složek IZS. Lze ji rozdělit do tří úrovní:

- Taktickou – taktickou úrovní se rozumí lokalita, kde se dopady MU projeví nebo kde se předpokládají. Za činnost související se ZaLP odpovídá velitel zásahu.
- Operační – Koordinace na operační úrovni probíhá mezi operačními středisky a informačními středisky OPIS HZS a OS ZZL a PČR. Ovládají systémy varování obyvatelstva a vyrozumění dotčených orgánů a jsou spojovacím prvkem mezi místem zásahu a vyšší úrovní řízení. Na žádost velitele zásahu povolávají další složky IZS.
- Strategickou – Přímá angažovanost starosty obce s rozšířenou působností, hejtmana nebo MV do koordinace ZaLP v případě když jsou požádáni velitelem zásahu. K této činnosti se využívají zpracované krizové plány [41].

Provádí za účelem efektivního využití sil a prostředků při zabezpečování ZaLP, stanovení priorit ZaLP, zabezpečení materiálních a finančních prostředků pro činnost IZS.

6.3 Havarijní plán

Havarijní plán je dokument představující souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku MU nebo krizové situace [41].

V ČR však existují i jiné právní předpisy, které upravují problematiku havarijního plánování ke specifickým druhům MU-havárií ve smyslu úniku nebezpečných látek nebo z technických příčin.

Havarijní plány členíme na:

- havarijní plán krajů,
- vnější havarijní plány pro území v tzv. zóně havarijního plánování stanovené kolem objektu, který je nositelem určitého nebezpečí vzniku havárie (podnik s nebezpečnými látkami, zdroj ionizujícího záření IV. kategorie),
- vnitřní havarijní plány právnické osoby pro území svého podniku s nebezpečnou látkou, přípravkem nebo zdrojem ionizujícího záření [41].

Zpracování havarijního plánu kraje ukládá zákon o IZS, který hovoří o tomto plánu jako o základním plánu k provádění ZaLP na území kraje. Havarijní plán kraje se zpracovává na základě:

- analýzy vzniku MU a toho vyplývajících ohrožení území kraje,
- podkladů poskytnutých právníky osobami a podnikajícími fyzickými osobami,
- podkladů poskytnutých obecními úřady, podkladů připravených jednotlivými složkami a ve spolupráci s nimi [41].

Do operativní části havarijního plánu kraje s uvádí síly a prostředky pro ZaLP s ohledem na vyžadovanou pomoc jen tehdy, pokud nejsou zahrnuty v poplachových plánech, přičemž poplachový plán kraje se k havarijnímu plánu kraje příkládá.

6.4 Poplachový plán IZS

Slouží ke:

- spojení na základní a ostatní složky IZS,
- přehled sil a prostředků ostatních složek IZS,
- způsob povolávání a vyzoomívání vedoucích složek IZS [42].

Mezi vedoucími složek IZS musí velitel zásahu zajistit součinnost. Součinnost je zjišťována prostřednictvím:

- soustavné činnosti velitele zásahu,
- velitele sektoru nebo velitele úseku, jejichž úkoly a ve vztahu k řízení součinnosti složek IZS jsou obdobně jako velitele zásahu,
- štábu velitele zásahu nebo spojení [42].

Vedoucí složky IZS:

- ohlašuje veliteli zásahu svoji přítomnost, množství sil a prostředků složky ihned poté, co se dostavili na místo zásahu,

- podřizuje se příkazům velitele zásahu, popřípadě velení velitele úseku nebo velitele sektoru a podává jim informace o plnění svých úkolů,
- předává řízení složky na dobu své nepřítomnosti nástupci,
- oznamuje nadřizovanému vznik situace, kdy hrozí bezprostřední ohrožení života a zdraví složek a činí neodkladná opatření k ochraně jejich zdraví a životů [39].

6.5 Operační a informační střediska IZS

Krajské operační a informační středisko (KOPIS) je jediným partnerem pro příjem tísňového volání s oprávněním nasadit síly a prostředky na likvidaci mimořádných událostí. Organizační součástí KOPIS je pracoviště telefonního centra tísňového volání.

Oddělení KOPIS plní zejména následující úkoly:

- a) zabezpečuje a organizuje samotný výkon služby na KOPIS,
- b) přijímá a vyhodnocuje zprávy o požárech a jiných mimořádných událostech, vysílá stanovené síly a prostředky jednotek PO a složek IZS, právnických a fyzických osob ve prospěch záchranných a likvidačních prací dle požárního poplachového plánu, poplachového plánu IZS, předurčenosti jednotek PO, typových plánů složek IZS a dohod o spolupráci,
- c) zpracovává a zabezpečuje pravidla součinnosti operačních středisek základních složek a ostatních složek IZS,
- d) poskytuje informační podporu nasazeným jednotkám PO a složkám IZS, org. krizového řízení a územním správním úřadům,
- e) podílí se na shromažďování a vyhodnocení statistických údajů o požárech a událostech řešených v rámci PO a IZS,
- f) spolupracuje s bezpečnostní radou kraje a krizovým štábem kraje při řešení mimořádných událostí a krizových situací,
- g) shromažďuje, statisticky vyhodnocuje a analyzuje v rámci kraje údaje o požárech, jiných mimořádných událostech, o činnosti jednotek PO a IZS, o závažných haváriích a o vyhlášených krizových stavech a technických zásazích,
- h) provádí varování a vyrozumění obyvatelstva [39].

Komunikačních a informačních systémů (KIS), plní současně i úkoly spojové služby jednotek PO, úkoly v oblasti komunikačních a informačních systémů pro územní odbor v sídle HZS kraje.

Oddělení plní zejména následující úkoly:

- a) zabezpečuje činnost v oblasti linkových a rádiových přenosových prostředků, včetně zařízení systému varování a vyrozumění,
- b) realizuje výstavbu koncových prvků varování, zabezpečuje jejich revize a údržbu,
- c) zajišťuje provoz informačních systémů, výpočetní techniky a aktualizaci jejího programového vybavení v rámci HZS kraje,
- d) provozuje informační systémy v oblasti PO, krizového řízení a IZS,
- e) zajišťuje dohled provozovaných rádiových sítí IZS, přenosových sítí a prostředků,
- f) provádí pravidelné kontroly přenosových prostředků a koncových zařízení a zajišťuje jejich údržbu,
- g) spolupracuje a podílí se na zajištění funkce operačních a informačních středisek HZS kraje,
- h) vykonává správu GIS u HZS kraje,
- i) koordinuje spolupráce s orgány státní správy v oblasti GIS,
- j) zabezpečuje příjem a výdej dat, jejich verifikaci, analýzu, modelování a interpretaci výsledků v systému GIS [39].

Základním úkolem operačních a informačních středisek IZS je také zajistit nepřetržitou podporu činnosti krizovým štábům a výměnu informací z míst MU do krizového štábu a mezi krizovými štáby, a to i v případech, kdy spolehlivě nefungují veřejné komunikační prostředky, je nefunkční elektrická rozvodná síť apod. [39].

6.6 Složky IZS

6.6.1 Hasičský záchranný sbor ČR

Činnost HZS je dána těmito předpisy:

- zák.č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky, ve znění pozdějších předpisů,
- zák.č. 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů,
- zák.č.240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějším předpisů,
- zák.č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

HZS ČR je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému. V praxi to mj. znamená, že pokud zasahuje více složek IZS, na místě většinou velí příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, který řídí součinnost složek a koordinuje záchranné a likvidační práce. Operační a informační středisko IZS (je jím operační a informační středisko HZS ČR) povolává a nasazuje potřebné síly a prostředky jednotlivých složek IZS v konkrétních lokalitách. Na strategické úrovni je pak integrovaný záchranný systém koordinován krizovými orgány krajů a Ministerstva vnitra [43].

Dle zákona o integrovaném záchranném systému má velitel zásahu při provádění záchranných a likvidačních prací rozsáhlé pravomoci. Může mj. zakázat nebo omezit vstup osob na místo zásahu, nařídít evakuaci osob nebo stanovit jiná dočasná omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí, velitel zásahu je rovněž ze zákona oprávněn vyzvat právnické a fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci. Firmy a občané mají ze zákona povinnost tuto žádost o pomoc při řešení mimořádné události vyslyšet [44].

6.6.2 Zdravotnická záchranná služba

Hlavním předmětem činnosti ZZS, je poskytování odborné přednemocniční neodkladné péče a to v souladu se zákony o zdravotní péči a předpisy vydanými k jejich provedení zejména s vyhláškou č. 434/1992 Sb. o zdravotnické záchranné službě v platném znění a zákony o krizovém řízení a integrovaném záchranném systému. Zajištění zdravotnických

asistencí při pořádání veřejných akcí. Jedná se o službu garantovanou státem, která je hrazena ze státního rozpočtu a zdravotního pojištění [45].

Přednemocniční neodkladná péče (PNP) je péče o postižené na místě události, kde došlo k úrazu nebo náhlému onemocnění, péče o postižené v průběhu jejich transportu k dalšímu odbornému ošetření a při jejich předání do nejbližšího zdravotnického zařízení, nebo na nejbližší specializované pracoviště [45].

6.6.3 Policie České republiky

Policie je řízena Zákonem o policii ČR 273/2008 Sb. v platném znění.

Při mimořádné události provádí PČR hlavně úkoly spojené s uzavřením postiženého prostoru, odklonění dopravy z místa mimořádné události a s tím spojené řízení dopravy v nejbližším okolí. Zajištění přístupových cest pro vozidla a veškeré potřebné prostředky záchranných jednotek. Dále se podílí na varování a poskytování tísňových informací obyvatelstvu, dohlíží na ochranu objektu a samozřejmě také na ochranu majetku. Jejím úkolem je především zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti dopravy k podpoře provádění záchranných a likvidačních prací [46,47].

PRAKTICKÁ ČÁST

7 CÍLE PRÁCE

Na základě zvoleného modelového případu vyhodnotit s pomocí dostupného softwarového programu dopady nebezpečné chemické látky na okolí a navrhnout vlastní opatření ke zlepšení činnosti složek IZS, zvýšení bezpečnosti a ochrany obyvatel.

8 ZÁKLADNÍ INFORMACE O ZLÍNSKÉM KRAJI

Zlínský kraj vznikl 1. ledna 2001 sloučením původních okresů Zlín, Uherské Hradiště, Kroměříž a Vsetín.

Krajské město: Zlín

Rozloha: 3 964 km²

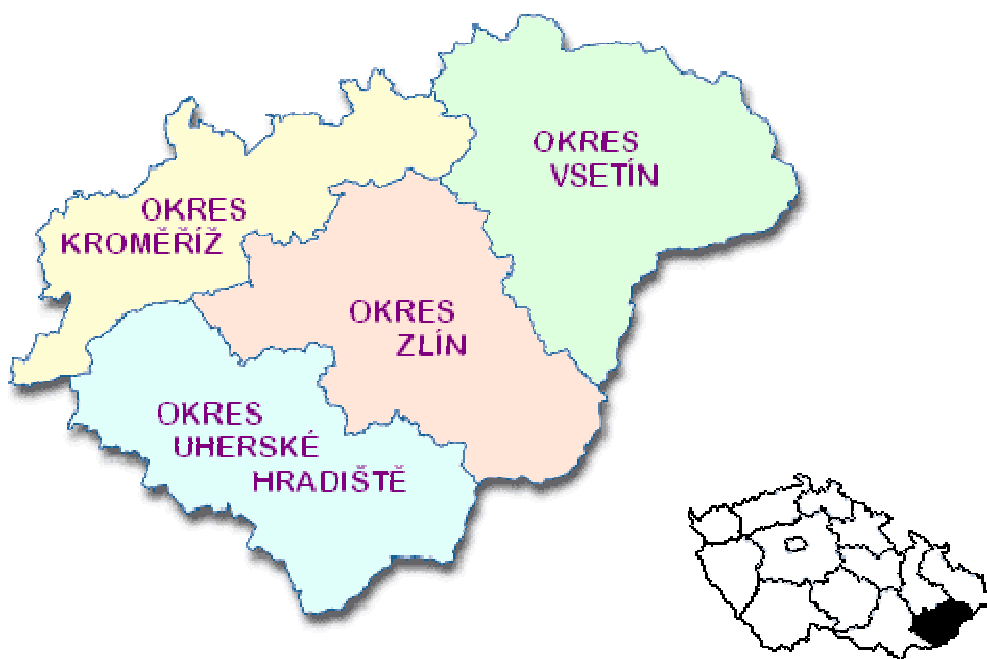
Počet obyvatel: 597 813

Hustota zalidnění: 149 obyvatel/km²

V rámci kraje sousedí na severu s okresem Vsetín, na západě s okresem Kroměříž a na jihu s okresem Uherské Hradiště. Z jihovýchodu je okres vymezen státní hranicí se Slovenskem.

Struktura povrchu:

- 46,23 % zemědělských pozemků, které z 55,85 % tvoří orná půda (82,78 % rozlohy okresu)
- 53,77 % ostatní pozemky, z toho 78,55 % lesy (42,24 % rozlohy okresu)



Obr.6 Zlínský kraj [48].

8.1 Doprava

Silniční síť Zlínského kraje tvoří 2 091 km silnic I., II., a III. třídy, což konkrétně představuje 3,8 % z celkové délky silnic na území České republiky. I přes relativně nízkou hustotu silniční sítě, která je dána především kopcovitým charakterem území, její rozsah odpovídá potřebám dopravního napojení a dopravní obsluhy kraje. Významným posílením dopravy bylo zprovoznění nových 18,5 km dálniční komunikace mezi Kroměříží a Otrokovicemi, 5 km dálnice D1 a 13,5 km rychlostní silnice R55 [49].

Osobní dopravu ve Zlíně zajišťuje převážně trolejbusová hromadná doprava, vlaková doprava a autobusová doprava.

8.2 Geografická charakteristika

Území kraje má členitý charakter. Podle regionálního geologického členění území České republiky náleží Zlínsko k Západním Karpatům, které jsou součástí alpsko-karpatského pásma. Západní Karpaty vznikly alpínským vrásněním v druhohorách a třetihorách, jedná se zejména o kopcovitý terén tvořený pahorkatinami a pohořími. V povodí řeky Moravy, se táhne rovinatá úrodná oblast Haná, která se rozkládá na území regionů Kroměřížska a Uherskohradištska. Severní část kraje zaujímají Moravskoslezské Beskydy, na východě se rozkládají Javorníky s nejvyšší horou Velký Javorník (1 071m) a směrem k jihu se nachází Bílé Karpaty s nejvyšší horou Velká Javořina (970m), která tvoří hranici se Slovenskem. Směrem k jihu od Moravskoslezských Beskyd vybíhá Hostýnsko – Vsetínská hornatina a Vizovická vrchovina. Na jihozápadě kraje se zvedají Chřiby s nejvyšším bodem Brdo (587 m). Mezi Chřiby a již zmíněnými pahorkatinami se od západu z Olomouckého kraje rozprostírá Hornomoravský úval přes okres Kroměříž až do okresu Zlín. Kolem řeky Moravy, v okrese Uherské Hradiště se rozkládá Dolnomoravský úval, který dále pokračuje do Jihomoravského kraje. Od západu k jihu, přes oba úvaly, protéká největší řeka kraje Morava, do které se vlévá většina toků protékajících územím. Z významných řek lze jmenovat např. v severní části řeku Bečvu a v jižní části řeku Olšavu [50].

9 POTENCIÁLNÍ ZDROJE ÚNIKU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK VE ZLÍNSKÉM KRAJI

Na konci roku 1999 byl přijat zákon o prevenci závažných havárií, který určuje limity pro zařazení podniků do jednotlivých skupin:

Skupina A – menší množství nebezpečných látek na území průmyslového podniku

Skupina B – větší množství látek

V průběhu platnosti tohoto zákona se provozovatelé přihlašují k povinnostem, které jim tato legislativa ukládá. 1. června 2006 nabyl účinnosti nový zákon č.59/2006 Sb., který zahrnuje aktuální změny z příslušné legislativy EU [51].

SKUPINA A:

- DEZA, a.s. Organik Otrokovice
- BARUM CONTINENTAL spol. s.r.o. Otrokovice
- FATRA, a.s., Napajedla
- COLORLAK, a.s., Staré Město

Rizika: požár, výbuch, únik nebezpečných látek do životního prostředí

SKUPINA B:

- DEZA, a.s., Valašské Meziříčí
- NAVOS, a.s., Kroměříž
- ČEPRO, a.s.středisko 08, Loukov
- CS CABOT, spol. s.r.o., Valašské Meziříčí
- STATESTRONG, s.r.o., Bojkovice

Rizika: požár, výbuch, únik toxických látek do životního prostředí

Riziko: požár, výbuch, narkotické účinky

Dalšími potenciálními zdroji úniku jsou například Zimní stadion L. Čajky ve Zlíně, kde hrozí únik amoniaku nebo již zmiňované Městské lázně Zlín, kde hrozí únik chlóru.

Nesmíme ovšem opomenout ani právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby, které užívají objekt nebo zařízení a na které se nevztahují povinnosti navrhnout zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo B. Tato situace nastává, když množství nebezpečné látky umístěné v objektu nebo zařízení je menší než 2 % množství nebezpečné látky uvedené v příloze IV (tzv. podlimitní množství) [35].

10 MODELOVÝ PŘÍKLAD

V následujících kapitolách budou popsány dva druhy nehody a to silniční a železniční, při nichž dojde k úniku chlóru. Následně bude popsán i koncept řešení těchto dvou nehod.

10.1 Vstupní informace o silniční dopravní nehodě

Místo nehody: Zlín, ulice Hradská

Datum a čas nehody: 13. 7. 2011 v 10.38

Meteorologické podmínky: slunečno, 28 °C, severozápadní vítr 2 m/s,

Převrácená látka: Chlór (zkapalněný, v cisterně)

Popis nehody:

Cisterna havarovala nedaleko Městských lázní, kam vezla chlór k desinfekci vody, používané ve veřejném bazénu. Řidič dvounápravového tahače se zapřaženým třínápravovým návěsem (cisternou) nezvládl levotočivou zatáčku na ulici Hradská ve Zlíně a převrátil cisternu i s tahačem na pravý bok návěsu. Po nehodě dochází k úniku zkapalněného chlóru. V průběhu nehody došlo k úniku 40 kg chlóru.



Obr.7 Mapka místa silniční nehody [52].

10.1.1 Koncept řešení Silniční dopravní nehody

10:38 – Na tísňovou linku 112 byla ohlášená událost. KOPIS HZS přijímá informaci o události a získává prvotní informace (místo události).

10:39 – Po vyhodnocení situace vyhláší pracovník KOPIS HZS poplach pro HZS Zlínského kraje, stanice Zlín a JSDH Zlín-Prštň. Dále informuje OS Policie ČR ve Zlíně a dispečink ZZS ZK. Všechny složky IZS jsou důrazně upozorněny, že se jedná o únik nebezpečné látky.

10:41 – Jednotka HZS Zlín přijímá prvotní informace i informaci o pravděpodobně jedné zraněné osobě na místě MU (řidič cisterny uvnitř kabiny tahače) a vyjíždí na místo MU.

10:42 – Po KOPISEM vyhlášeném 1. stupni poplachu IZS, na místo vyjíždí ZZS ZK s 1x RZP a 1x RV a hlídka Policie ČR.

10:43 – Jednotka HZS stanice Zlín přijíždí na místo MÚ a na KOPIS hlásí rozsah a vážnost MU. Velitel zásahu žádá o vyslání posil. Dále VZ posílá dva příslušníky vybavené kyslíkovým přístrojem a měřícím přístrojem ke kabině vozu, kde se nachází zraněný řidič. Další dva příslušníci připravují dekontaminační stanoviště. Záchranou skupinou je ohlášeno, že řidič je v bezvědomí a je pásem držen ve svém sedadle. Jelikož kabina leží na pravém boku, jde o značnou komplikaci. Dále záchraná skupina hlásí veliteli zásahu naměřené koncentrace (650 ppm) a na základě těchto informací VZ stanovuje nebezpečnou zónu na 30 metrů a nechává ji ohraničit páskou.



Obr.8 Dekontaminační stanoviště [42].

10:44 – KOPIS na místo vysílá posilové vozy ze stanice Zlín, Otrokovice a z Uherského Hradiště. Velitel zásahu rozhodl informovat obyvatele v okolních domech a pověřil velitele jednotky SDH Zlín-Prštne aby pomocí megafonu tak učinil. Jednotka SDH tedy informuje občany aby si uzavřeli okna a nevycházeli ven.

Informace pro obyvatelstvo: V důsledku havárie v objektu Zlínských lázní došlo k úniku nebezpečné chemické látky (chlóru) do ovzduší. Vyzýváme všechny občany nacházející se v okruhu 100 metrů kolem Zlínských lázní, aby se neprodleně ukryly v nejbližší budově a utěsnily všechna okna a dveře a nevycházely až do doby vyhlášení „Konec poplachu“. Vyzýváme všechny osoby nacházející se dočasně mimo budovy, aby si chránily dýchací cesty, zrak a povrch těla před toxickými účinku unikajícího chlóru.

10:45 – Záchraná skupina mezi tím otevírá násilně dveře a vyprošťuje zraněného řidiče. Potvrzuje stav bezvědomí, nicméně řidič dýchá a pro jeho vyproštění nejsou potřeba další speciální nástroje. Hasiči řidiči nasazují kyslíkovou masku (7 litrů O₂ za minutu), aby zabránili případné intoxikaci chlórem, odřezávají pás, který drží řidiče v sedadle. Zraněný řidič je naložen na nosítka a transportován do dekontaminačního stanoviště, kde je dekontaminován spolu s oběma příslušníky záchrané skupiny. Poté si jej do péče přebírá zdravotnická záchraná služba.

10:46 – Velitel zásahu rozhodl o zahájení evakuace osob z domů v bezprostřední blízkosti nehody (členové JSDH Zlín – Prštne a Policie ČR). Jednotka HZS ze stanice Zlín dokončila přípravu dekontaminačního a nástupního prostoru. Na místo se postupně dostavily další hlídky policie, jak státní tak městské, a ty postupně uzavírají okolní ulice a sdělují řidičům náhradní objízdné trasy. Jedná se o ulice Hradská, Osvoboditelů a Růmy. Dále se policie podílí na evakuaci osob.

10:48 – Na místo dorazily posily HZS ze stanice Zlín. Čtyři příslušníci se v nástupním prostoru ihned vystrojují do protichemických oděvů. Zřizuje se štáb velitele zásahu. Velitelem zásahu zůstává velitel zlínské jednotky, náčelník štábu je velící důstojník směny a člen štábu pro nasazení je jeden z příslušníků HZS. Ten hlídá pobyt zasahujících hasičů v nebezpečné zóně.

10:50 – Všichni čtyři příslušníci jsou nachystaní a vstupují tedy do nebezpečné zóny, navzájem se jistí. Náčelník štábu seznamuje KOPIS se všemi důležitými informacemi

a KOPIS dále posílá tyto informace na referát životního prostředí města, vodovody a kanalizace, dopravní podnik a hejtmanovi.



Obr.9 Hranice nebezpečné zóny (dělí nebezpečnou zónu od dekontaminačního stanoviště a nástupního prostoru) [42].



Obr.10 Kontrolní tabule (pomůcka k hlídání času pobytu příslušníků v nebezpečné zóně) [42].

10:51 – Jednotka informuje VZ o trhlině na plášti cisterny, žádá nachystání utěšňovacích prostředků. Dva hasiči se vrací k hranici nebezpečné zóny pro utěšňovací prostředky

a další dva se věnují důkladnějšímu průzkumu cisterny a okolí nehody. Únik do kanalizace nebyl potvrzen. Únik provozních kapalin tahače rovněž nebyl zjištěn

10:52 – Jednotka HZS neutralizovala chlór (hydroxidem sodným o koncentraci 20 %) a tím zneškodnila chlor na technický chlornan sodný a chlorid sodný. Dále bylo provedeno těsníciemi vzduchovými ucpávkami utěsnění trhliny v cisterně. VZ se snaží prostřednictvím KOPIS sehnat náhradní cisternu, do které by se přečerpal chlór z poškozené cisterny. Také žádá, aby KOPIS sehnal těžkou techniku pro vyproštění kamionu, jelikož technika HZS je pro toto nedostačující.

10:56 – Na místo dorazila jednotka ze stanice Otrokovice s jeřábem a zůstává v záloze pro případnou asistenci při vyprošťování kamionu. Neustále probíhá kontrola ovzduší a měření koncentrace.

10:59 – Velitel JSDH Zlín – Prštne hlásí VZ ukončení evakuace. Evakuováno bylo 7 osob. Tyto osoby byly preventivně prohlédnuty lékařem ZZS.

11:03 – Cisternu se podařilo utěsnit a hasiči se vracejí s veškerým vybavením. Poté jsou všichni postupně dekontaminováni včetně všech použitých technických prostředků, které byly použity.

11:08 – Nikdo z hasičů už není v nebezpečné zóně a pouze se provádí měření hodnot uniklé NL.

11:10 – Jelikož se prokázalo, že hromadná dekontaminace osob není nutná, tato jednotka pouze doplnila vzduchové lahve do dýchacích přístrojů a byla odeslána VZ zpět na základnu.

11:40 – Jednotka zjišťuje, že naměřené hodnoty koncentrace látky v ovzduší jsou nulové, tudíž VZ ruší nařízenou evakuaci a lidé se mohou vrátit zpět do svých domovů. Platí však dále zákaz větrání, jelikož bude prováděno přečerpávání chlóru.

11:55 – Na místo byla dopravena náhradní cisterna a hasiči začínají s přečerpáváním chlóru.

16:00 – Na místě je vyprošťovací technika, čeká se na dokončení přečerpávání.

17:30 – Přečerpání je dokončeno, jsou zahájeny vyprošťovací práce. Na svou základnu se vrací JSDH Zlín – Prštne.

18:10 – Kamion je vrácen zpět na kola a otažen na nedaleké parkoviště. Tam je předán Policii ČR, která zajistí předání firmě, která je majitelem.

18:15 – Probíhá kontrola všech technických prostředků a jednotky se vrací na své základny. Je zrušen zákaz větrání a průjezdnost ulic je obnovena

10.1.1.1 Zhodnocení dopravní nehody

Po skončení zásahu hodnotí velitel dopravní nehodu. 1 osoba byla vážně zraněna. Dále se v blízkosti nehody nacházely i jiné osoby, které byly vykázány z ohroženého prostoru. Bylo varováno a evakuováno obyvatelstvo v prostoru 30 m. Proběhla evakuace osob. Byla zastavena doprava a provedena uzavírka všech příjezdových komunikací k místu nehody. Všechny zraněné osoby byly ošetřeny a převezeny ZZS do KNTB ve Zlíně.

Zúčastněné jednotky a technika HZS Zlínského kraje:

- stanice C3 Zlín	CAS 24/3200/500 - S2Z (1+3)	(cisterna)
	CAS 24/2500/250 - MIT (1+3)	(cisterna)
	TACH (1+1)	(chemický automobil)
	VEA (1+1)	(velitelský automobil)
- stanice P1 Otrokovice	VYA - S3 (1+1)	(jeřáb)
- stanice C2 Uherské Hradiště	PKN – S1Z KPPL (1+1)	(protiplynový automobil)
JSDH Zlín-Prštné	CAS 20/3400/210 S2R (1+3)	(cisterna)

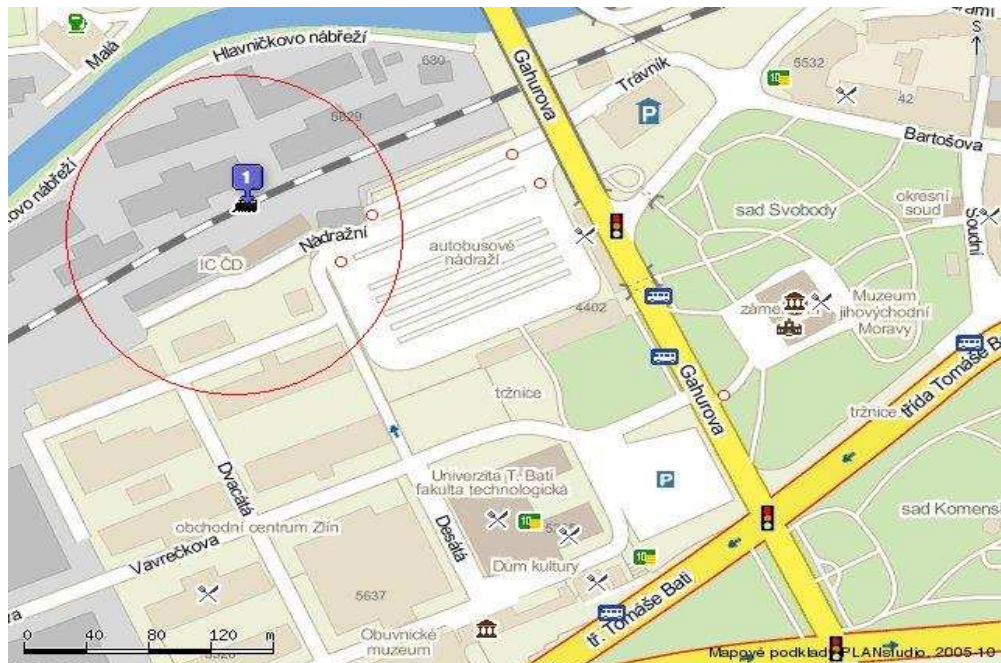
10.2 Vstupní informace o železniční dopravní nehodě

Místo nehody: Zlín, vlakové nádraží Zlín-střed

Datum a čas nehody: 13. 7. 2011 v 10.38

Meteorologické podmínky: slunečno, 28 °C, severozápadní vítr 2 m/s,

Přepřavovaná látka: Chlór (zkapalněný, v cisterně)



Obr.11 Mapka místa železniční nehody [52].

Popis nehody:

Nehoda se stala při převozu cisterny na železniční koleji směrem z Otrokovic do Zlína. Na vlakovém nádraží ve Zlíně – střed došlo k železniční nehodě při posunu vlaku. Při míjení na výhybce došlo k proražení cisterny s následným únikem chlóru. Po nehodě dochází k úniku zkapalněného chlóru. V průběhu nehody došlo k úniku 40 kg chlóru.

10.2.1 Koncept řešení železniční dopravní nehody

10:38 – Ohlášení události na tísňovou linku 112. KOPIS HZS přijímá událost a získává prvotní informace, dle kterých vysílá na místo MU síly a prostředky složek IZS.

10:39 – Pracovník KOPIS HZS vyhodnocuje situaci a vyhláší poplach pro HZS stanice Zlín a JSDH Zlín-Prštné. Dále informuje JHZS – správu železničních dopravních cest a OS Policie ČR ve Zlíně a dispečink ZZS ZK s 1x RZP a 1x RV a hlídka Policie ČR.

Všechny složky IZS jsou důrazně upozorněny, že se jedná o únik nebezpečné chemické látky a jsou informováni o jedné vážně zraněné osobě (železničář).

10:40 – Jsou uzavřeny železniční tratě Zlín – Otrokovice, Otrokovice – Zlín, Zlín - Vizovice, Vizovice – Zlín, na tyto trasy bude vyslána náhradní autobusová doprava.

10:43 – Jednotka HZS - správa železničních dopravních cest a jednotka HZS stanice Zlín přijíždí na místo MU a na KOPIS hlásí rozsah a vážnost MU. Velitel zásahu žádá o vyslání posil. Dva příslušníci vybavení kyslíkovým přístrojem a měřicím přístrojem jsou vysláni cisterně. Další dva příslušníci připravují dekontaminační stanoviště. Záchranná skupina hlásí, že železničář je v bezvědomí a ve vážném stavu. Dále hlásí veliteli zásahu naměřené koncentrace (650 ppm) a na základě těchto informací VZ stanovuje nebezpečnou zónu na 30 metrů a nechává ji ohraničit páskou.

10:44 – KOPIS na místo vysílá posilové vozy ze stanice Zlín, Otrokovice a z Uherského Hradiště. Na místo dorazila jednotka SDH Zlín-Prštíně a ZZS. Velitel zásahu rozhodl evakuovat lidi, kteří se nachází v blízkosti nehody tzn. v okolí vlakového nádraží.

10:47 – Zraněný železničář je naložen na nosítka a transportován do dekontaminačního stanoviště, kde je dekontaminován spolu s dalšími 8 lidmi, kteří se nacházeli v bezprostřední blízkosti nehody a oběma příslušníky záchranné skupiny. Poté si železničáře a 8 lidí do péče přebírá zdravotnická záchranná služba.

10:48 – Na místo dorazily posily HZS ze stanice Zlín. Čtyři příslušníci se v nástupním prostoru ihned vystrojují do protichemických oděvů. Zřizuje se štáb velitele zásahu. Velitelem zásahu zůstává velitel zlínské jednotky, náčelník štábu je velící důstojník směny a člen štábu pro nasazení je jeden z příslušníků HZS. Ten hlídá pobyt zasahujících hasičů v nebezpečné zóně.

10:50 – Všichni čtyři příslušníci jsou nachystaní a vstupují tedy do nebezpečné zóny, navzájem se jistí.

10:51 – Jednotka informuje VZ o trhlíně na plášti cisterny, žádá nachystání utěšňovacích prostředků. Dva hasiči se vrací k hranici nebezpečné zóny pro utěšňovací prostředky a další dva se věnují důkladnějšímu průzkumu cisterny a okolí nehody.

10:52 – Jednotka neutralizovala uniklý chlór a dále provádí těsnícími vzduchovými ucpávkami utěsnění trhliny v cisterně.

- 10:56 – Neustále probíhá kontrola ovzduší a měření koncentrace látky v ovzduší.
- 10:59 – Velitel JSDH Zlín – Prštné hlásí VZ ukončení evakuace.
- 11:03 – Cisternu se podařilo utěsnit a hasiči se vrací s veškerým vybavením. Poté jsou všichni postupně dekontaminováni včetně všech použitých technických prostředků, které byly použity.
- 11:08 – Nikdo z hasičů už není v nebezpečné zóně a pouze se provádí měření hodnot uniklé NL.
- 11:40 – Jednotka zjišťuje, že naměřené hodnoty ppm jsou nulové, tudíž VZ ruší nařízenou evakuaci a lidé se mohou vrátit zpět.
- 11:45 – Příslušníci jednotky chystají čerpadlo pro přečerpávání NL s veškerým příslušenstvím.
- 11:55 – Na místo se dostavila náhradní cisterna a hasiči začínají s přečerpáváním chlóru.
- 18:15 – Probíhá kontrola všech technických prostředků a jednotky se vrací na své základny. Železniční tratě jsou opět obnoveny.

10.2.1.1 Zhodnocení dopravní nehody

Po ukončení zásahu velitel hodnotí dopady této nehody na obyvatelstvo. Jedna osoba byla těžce zraněna, a tím byl železničář, který se ve chvíli nehody zrovna nacházel v kolejišti. Z dalších osob nacházejících se v blízkosti nehody se 8 lidí nadýchalo chlóru. Všichni byli převezeni Zdravotnickou záchrannou službou do Baťovy nemocnice. Další lidé byli evakuováni do bezpečné oblasti. Byla provedena uzavírka železničních tratí Zlín – Otrokovice, Otrokovice – Zlín, Zlín - Vizovice, Vizovice – Zlín.

11 POSTUP HZS U LIKVIDACE NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Postup činnosti k likvidaci nebezpečné látky:

- ◆ Úkolem jednotek při havárii NL jsou činnosti vedoucí ke snížení bezprostředních rizik a omezení rozsahu havárie s cílem stabilizovat situaci.
- ◆ Úkoly a postup činnosti jednotky závisí na vybavení jednotky ochrannými prostředky a dalšími prostředky pro práci s nebezpečnou látkou.
- ◆ Činnost jednotky musí být co nejvíce bezpečná pro jednotku a její činností nesmí být vyvolána neúnosná rizika pro okolí.

- ◆ V době příjezdu na místo zásahu se první jednotka:
 - a) musí přibližovat k místu havárie zpravidla po směru větru a směr větru neustále kontrolovat,
 - b) nesmí zajíždět do bezprostřední blízkosti místa MU.

- ◆ Úkolem každé jednotky při havárii s nebezpečnou látkou jsou tzv. prvořadá opatření:
 - a) průzkum, zjistit zda jde skutečně o havárii s NL,
 - b) opatření k záchraně osob a zvířat a uzavření místa havárie,
 - c) přivolání pomoci včetně jednotek předurčených pro zásahy na havárie s nebezpečnou látkou.

- ◆ Jednotka předurčená pro zásahy na havárie s NL dále provádí činnosti vedoucí k:
 - a) snížení bezprostředních rizik,
 - b) omezení rozsahu havárie.

- ◆ Cílem průzkumu je identifikace nebezpečí a posouzení alternativ pro stanovení cílů jednotce.

- ◆ Při rozhodování o postupu a stanovení cílů musí velitel zásahu posoudit zejména:
 - a) druh havárie (samovolný únik, požár, výron plynů, dopravní nehoda),
 - b) možné množství uniklé nebezpečné látky,
 - c) velikost zasažené plochy,

- d) skupenství a možnosti jejich změny,
- e) rizika vyplývající z nebezpečné látky,
- f) možnost šíření NL, směr větru a vývoj počasí,
- g) konfiguraci terénu a hustotu osídlení,
- h) ohrožení povrchových nebo podzemních vod,
- i) zdroje iniciace a možnost výbuchu,
- j) rychlost úniku nebezpečné látky a rychlost jejího šíření,
- k) možnosti k zastavení nebo omezení úniku a rozšiřování nebezpečné látky.

◆ Při zásahu na havárii NL je mimo obvyklých úkolů velitele zásahu dále třeba:

- a) příjezd sil a prostředků organizovat z návětrné strany s ohledem na možnost šíření nebezpečných látek,
- b) při rozmístování a nasazování sil a prostředků počítat s tím, že situace se může rychle a neočekávaně změnit,
- c) zohlednit specifika taktiky zásahu s ohledem na rizika vyplývající z přítomné NL a podmínek na místě zásahu [53].

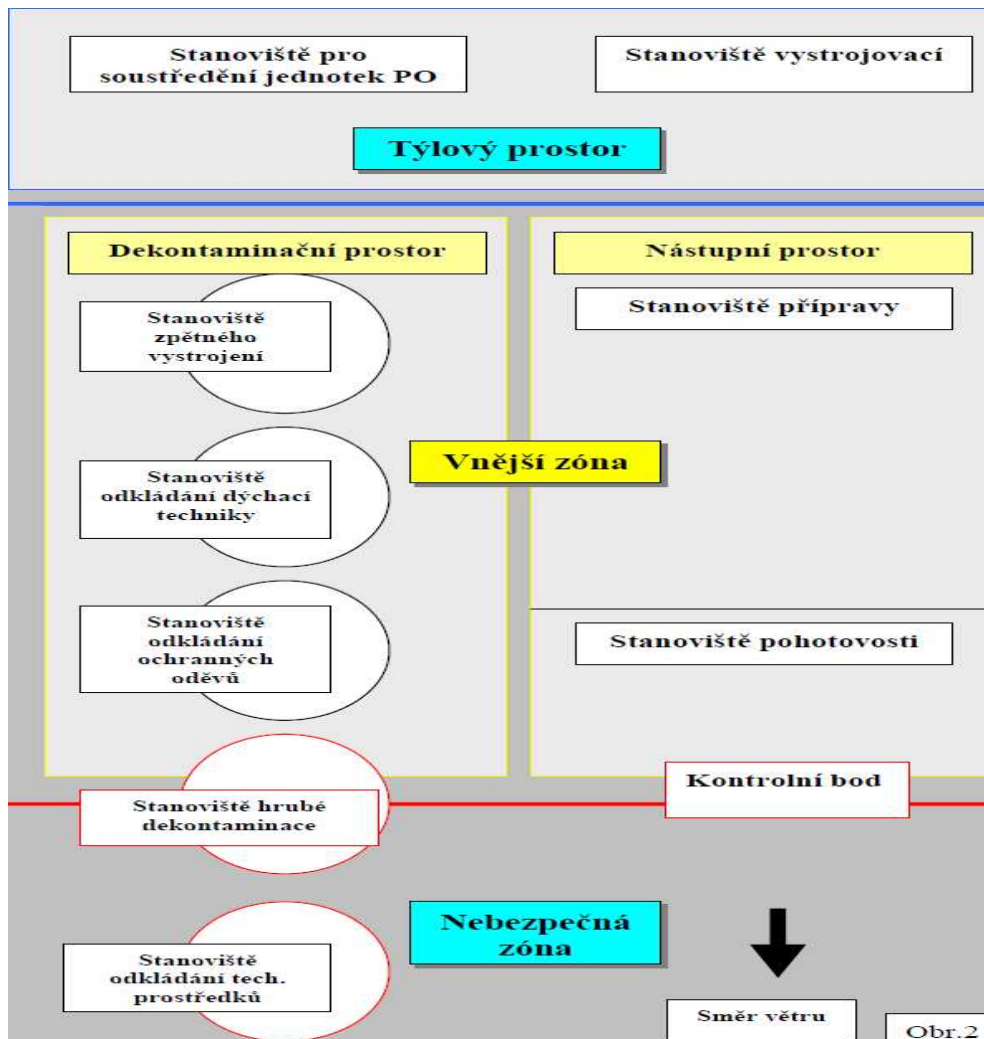
11.1 Organizace místa zásahu:

- ◆ Spočívá ve vytvoření kontrolovaných zón a v přesném dodržování zásad a postupů při činnosti v jednotlivých zónách.
- ◆ Pro zajištění bezpečnosti sil a prostředků a jejich minimální kontaminaci lze rozdělit místo zásahu na zóny s charakteristickým nebezpečím.
- ◆ Jedná se o:
 - nebezpečnou zónu
 - vnější zónu
 - týlový prostor,
 - nástupní prostor,
 - dekontaminační prostor,
 - zónu ohrožení
- ◆ Hranice musí být snadno rozpoznatelné, přísně dodržovány a označeny páskou.

- ◆ Lze použít i jiných prostředků jako jsou dopravní kužely, lana, zábrany, přirozené nebo zhotovené překážky (strouhy, cesty, ploty apod.) [54].

Koncentrace chloru (ppm)	Doporučené ochranné prostředky
50 – 500	dýchací přístroj a zásahový oděv
500 - 5000	dýchací přístroj a nepřetlakový protichemický oděv
nad 5000	dýchací přístroj a přetlakový protichemický oděv

Tab.3 Vybava u různé koncentrace chlóru [54]



Obr.12 Schéma organizace zásahu [54]

11.2 Nebezpečná zóna

Je prostor maximálního ohrožení (nejpravděpodobnější kontaminace) sil a prostředků na místě havárie a vymezuje základní odstup od ohniska nebezpečí. Musí být dostatečně rozsáhlá, aby zabránila nepříznivým účinkům NL na síly a prostředky mimo zónu. Přímou se zde provádí činnosti vedoucí ke snížení rizik a omezení rozsahu havárie. Pro určení rozsahu je prvotním kritériem druh přítomné NL a charakter nebezpečí.

Velikost a tvar nebezpečné zóny může ovlivnit:

- množství látek, které unikly do volného prostoru v době příjezdu jednotky PO
- možnost dalšího šíření látek po příjezdu jednotky PO
- celkové množství látek přítomných na místě havárie
- stávající a předpovězené povětrnostní podmínky
- konfigurace terénu [53,54].

11.3 Vnější zóna

Obklopuje nebezpečnou zónu a je určena k uzavření místa události. V této zóně se prvotně provádí opatření k ochraně obyvatel (evakuace apod.). Minimální velikost vnější zóny je dána poloměrem 60 - 100 metrů.

Uvnitř vnější zóny je zřízen nástupní a dekontaminační prostor a jsou zde soustředěny síly a prostředky určené pro:

- přímé nasazení do nebezpečné zóny,
- zajištění přípravy sil a prostředků určených pro nasazení do nebezpečné zóny,
- zajištění bezpečnosti nasazených sil a prostředků v nebezpečné zóně (jistící skupina),
- provádění dekontaminačních prací [53,54].

11.4 Týlový prostor

Je na hranici vnější zóny a nehrozí zde zasažení nebezpečnou látkou. Slouží k soustředění sil a prostředků, které se dostavily na místo zásahu a k regeneraci fyzických sil nasazených hasičů. Význam týlového prostoru je zejména při haváriích velkého rozsahu a nasazení velkého množství sil a prostředků.

Týlový prostor se dělí na stanoviště:

1. Seřadovací stanoviště - Je určené k soustředění příjíždějících jednotek PO. Síly a prostředky jsou nasazeny jen v případě vyžádání velitele zásahu. Jsou zde také vytvořeny podmínky pro odpočinek a občerstvení zasahujících hasičů.
2. Vystrojovací stanoviště - Na tomto stanovišti se hasiči vybavují ochrannými prostředky a potřebnou výzbrojí.

Velitel zásahu určí velitele týlového prostoru. Pro zajištění činnosti vyčlení hasiče pro plnění těchto úkolů:

- zajištění vystrojovacího stanoviště,
- zajištění podmínek pro regeneraci sil nasazených hasičů.

Velitel týlového prostoru je přímo podřízen veliteli zásahu a řídí:

- příjíždějící jednotky PO na místo zásahu,
- hasiče určené pro zajištění činnosti týlového prostoru,
- hasiče po návratu z dekontaminačního prostoru.
- na místě určeném velitelem zásahu zřizuje týlový prostor
- zajišťuje přijímání příjíždějících jednotek PO a dle pokynů velitele zásahu rozdělování sil a prostředků pro nasazení u zásahu
- zajišťuje vybavení hasičů potřebnými ochrannými a technickými prostředky
- vytváří a zajišťuje podmínky pro regeneraci sil nasazených hasičů
- plní další úkoly dle pokynů velitele zásahu [53,54].

11.5 Vystrojovací stanoviště

Hasič, který je určen pro nasazení do nebezpečné zóny, se vybaví stanovenými ochrannými a technickými prostředky, buď z vybavení zásahového vozidla vlastní jednotky PO nebo tyto prostředky převezme na vystrojovacím stanovišti.

Při zásahu na nebezpečné látky se bude jednat ve většině případů o protichemické a protitepelné ochranné oděvy (dále jen ochranné oděvy) a izolační dýchací přístroje. Velitel zásahu určuje ochranné prostředky na základě vyhodnocení podmínek na místě zásahu, proto se musí hasič vystrojiti pouze takovými, které určil velitel zásahu. V případě, kdy nejsou k dispozici, musí informovat svého nadřízeného velitele. Hasič vybaven ochrannými a technickými prostředky přejde do nástupního prostoru [53,54].

11.6 Nástupní prostor

Nástupní prostor se zřizuje pro zajištění přípravy sil a prostředků před přímým nasazením do nebezpečné zóny. Je umístěn na návětrné straně uvnitř vnější zóny a vždy bezprostředně sousedí s nebezpečnou zónou,

V nástupním prostoru se provádí následující činnosti:

- příprava věcných prostředků pro práci v nebezpečné zóně,
- nasazování ochranných prostředků,
- kontrola úplnosti a správnosti nasazení ochranných prostředků a věcných prostředků, evidence osob a doby jejich nasazení v nebezpečné

Nástupní prostor je podle rozsahu mimořádné události zpravidla rozdělen na místa pro:

- nasazování ochranných prostředků,
- přípravu věcných prostředků dopravovaných do nebezpečné zóny,
- kontrolu úplnosti a správnosti nasazení ochranných prostředků a věcných prostředků a evidenci a kontrolu plánované doby nasazení; na tomto místě vyčkávají hasiči na

- pokyn ke vstupu do nebezpečné zóny („kontrolní stanoviště – kontrolní bod“),
- jištění hasičů při jejich činnosti v nebezpečné zóně.

Velitel zásahu pro zajištění činnosti nástupního prostoru vyčleňuje potřebný počet hasičů pro organizaci místa zásahu a řízení, např. velitele nástupního prostoru, velitele kontrolního stanoviště.

S hasiči určenými pro nasazení do nebezpečné zóny musí být proveden „bezpečnostní pohovor“, jehož obsahem je:

- úkoly a postup činnosti, předpokládaná doba nasazení v nebezpečné zóně, dané nebo předpokládané nebezpečí, upozornění na zvláštnosti a možné komplikace, pravidla komunikace a signály,

Při zajišťování činností v nástupním prostoru je dále třeba:

- na základě požadavků nadřízeného velitele zajišťovat přípravu hasičů pro nasazení do nebezpečné zóny,
- nasazovat hasiče do nebezpečné zóny jen ve stanovených ochranných prostředcích (po provedení kontroly bezpečnosti),
- organizovat střídání hasičů v nebezpečné zóně tak, aby činnost mohla probíhat bez přerušení [53,54].

11.7 Zóna ohrožení:

Je prostor možného šíření produktů nebezpečné látky na síly a prostředky, zpravidla ve směru větru.

Činnost hasičů	Zóna	Prostor	Prostor je řízen
Vybavení ochrannými a technickými prostředky		Týlový prostor	Velitelem týlového prostoru
Příprava pro nasazení do nebezpečné zóny	Vnější zóna	Nástupní prostor	Velitelem nástupního prostoru
Činnost v nebezpečné zóně	Nebezpečná zóna		Velitelem zásahu
Provedení dekontaminace	Vnější zóna	Dekontaminační prostor	Velitelem dekontaminačního prostoru
Regenerace sil		Týlový prostor	Velitelem týlového prostoru

Tab. 4 Rozdělení zón [54].

11.8 Očekávané zvláštnosti

Při zásahu s přítomností nebezpečných látek je nutné počítat s následujícími komplikacemi:

- a) nedostatek sil a prostředků nebo jejich chybný odhad ,
- b) jedna NL může mít i několik nebezpečných vlastností ,
- c) rozdíl mezi označením NL a skutečně přítomnou NL ,
- d) nelze spolehlivě určit uniklé množství NL,
- f) vzájemná reakce látek ,
- g) náhlá změna meteorologické situace ,

- h) nepříznivý vliv klimatických podmínek na šíření látek ,
- i) rychlým šířením plynných látek v ovzduší,
- j) NL není možné identifikovat ,
- k) nedisciplinovanost obyvatelstva při stanovení režimových opatření, podcenění nebezpečí
- l) podcenění nebezpečí od spolupracujících složek IZS a nerespektování organizace místa zásahu včetně nebezpečné zóny ,
- m) chování nebezpečné látky nemusí být totožné s deklarovanými vlastnostmi (vliv místních podmínek, koncentrace apod.),
- n) nelze zamezit úniku NL nebo odstavit technologie ,
- o) skryté a těžko pozorovatelné šíření NL ,
- p) nebezpečné vlastnosti NL se mohou projevit s určitým zpožděním a na nepředpokládaném místě [53,54].

12 ANALÝZA PŘIPRAVENOSTI A PROSTŘEDKŮ IZS

12.1 Zdravotnická záchranná služba ZK

Působí ve Zlínském kraji na rozloze 3 964 km², pro více než 596 000 obyvatel. Hlavním předmětem činnosti ZZS ZK, je poskytování odborné přednemocniční neodkladné péče. Tuto péči nepřetržitě poskytuje 26 posádek rozmístěných na 13 výjezdových stanovištích. Jedná se o službu garantovanou státem, která je hrazena ze státního rozpočtu a zdravotního pojištění [45].

Výjezdové skupiny jsou v regionu rozmístěny tak, aby byla zabezpečena dostupnost přednemocniční neodkladné péče a její poskytnutí do 20 minut od přijetí tísňové výzvy, s výjimkou případů hodných zvláštního zřetele. Na základě zhodnocení tísňové výzvy, operátor KOS - odkaz vysílá dle povahy a závažnosti stavu výjezdovou skupinu, která má povahu:

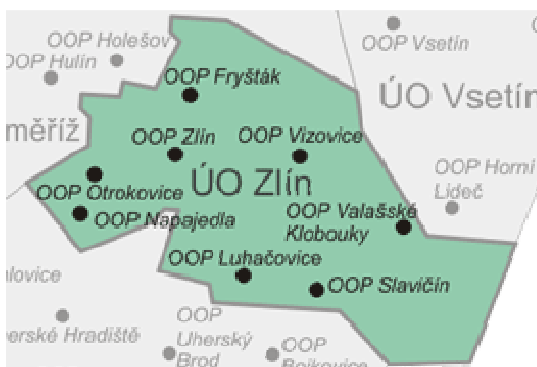
- **rychlé lékařské pomoci (RLP)**, s nejméně tříčlennou posádkou. Členy posádky jsou řidič-záchranář, zdravotnický záchranář a lékař,
- **rychlé zdravotnické pomoci (RZP)**, v níž je nejméně dvoučlenná posádka složená z řidiče-záchranáře a zdravotnického záchranáře,
- **Rendez-Vous systém (RV)**, nebo také setkávací, je systém součinnosti lékaře a RZP posádek. Posádka RV je dvoučlenná řidič-záchranář a lékař. Na místo události vyjíždí obvykle současně a většinou z různých míst k jednomu zásahu dvě posádky. Jednu posádku tvoří skupina RV ve vybaveném terénním nebo osobním voze, druhou skupinu tvoří posádka RZP ve vybaveném sanitním voze, který je uzpůsoben pro transport postiženého,
- **letecké záchranné služby (LZS)**, v níž je zdravotnická část posádky nejméně dvoučlenná ve složení zdravotnický záchranář a lékař. ZZS ZK nedisponuje leteckými posádkami. V případě potřeby spolupracuje operační středisko s LZS, které jsou v okolí našeho regionu a to LZS Brno, LZS Olomouc a LZS Ostrava [45].

Všechny vozy a posádky ZZS ZK jsou povinně vybaveny zdravotnickými přístroji (ventilátory, defibilátory, odsávačkami, glukometry, oxymetry), stejně jako zdravotnickým materiálem a léky, v souladu s vyhláškou č. 49/1993 Sb. o technických a věcných požadavcích na vybavení, v platném znění, novelizovanou vyhláškou č. 51/1995 Sb.)

Krajská nemocnice Tomáše Bati k účinné likvidaci zdravotních následků hromadného neštěstí a katastrof má aktivizován Traumatologický plán, a to při počtu raněných či ohrožených přesahujícím 20 lidí. V případě, že nastane taková situace, je nemocnice schopna ošetřit 20 - 50 raněných. Pokud by došlo k nedostatku kapacit nemocnice byli by zranění převáženi do okolních nemocnic tzn.nemocnice Atlas ve Zlíně, Uherskohradišťská nemocnice, Vsetínská nemocnice, nemocnice Valašské Meziříčí, Kroměřížská nemocnice.

12.2 Policie ZK

Policie Zlínského kraje je skládá z hlavního územního odboru ve Zlíně a z několika obvodních oddělení viz.mapka níže.



Obr.13 Mapka teritoria Policie [46].

Složky Policie nezasahují přímo v místě úniku nebezpečné chemické látky, ale jsou odsunuty za ochranou bezpečnou zónu, kde spolupracují s ostatními složkami IZS a starají se o jejich bezpečnost. Na takovou havárii Policie nedisponuje zvláštními prostředky, ale má u sebe klasickou výzbroj a k dispozici policejní vozy.

Zkouška jejich připravenosti na takovou událost se provádí pomocí cvičení, kdy se nasimuluje nehoda a zkouší se jak umí v takové situaci spolupracovat a komunikovat s ostatními složkami IZS [46].

12.3 Hasičský záchranný sbor ZK

Zlínský kraj má 4 centrální požární stanice, které se nachází v Kroměříži, Uherském Hradišti, Vsetíně a Zlíně. Tyto stanice mají své pobočné stanice aby bylo dosaženo dojezdových časů jednotek PO. V územním odboru Zlín jsou požární stanice dále ve městech Otrokovice, Luhačovice, Slavičín a Valašské Klobouky, v územním odboru Uherské Hradiště je to požární stanice Uherský Brod, v kroměřížském územním odboru se jedná o stanice Holešov, Bystřice pod Hostýnem a Morkovice – Slížany a v územním odboru Valašské Meziříčí je to stanice Vsetín. Dále ovšem také disponuje s jednotkami sborů dobrovolných hasičů, které jsou nedílnou součástí [44].

Jednotky požární ochrany se dělí dle působnosti a se liší v době dojezdu na místo události viz. níže tab.

JPO I - zřizovatel stát, kraj	jednotka HZS s územní působností zpravidla do 20 min. jízdy z místa dislokace na místo události
JPO II - zřizovatel obec	jednotka sboru dobrovolných hasičů obce s členy, kteří vykonávají službu jako svoje hlavní nebo vedlejší povolání s územní působností zpravidla do 10 min. jízdy z místa dislokace na místo události
JPO III - zřizovatel obec	jednotka sboru dobrovolných hasičů obce s členy, kteří vykonávají službu v jednotce požární ochrany dobrovolně s územní působností zpravidla do 10 min. jízdy z místa dislokace na místo události
JPO IV - zřizovatel podnik	jednotka HZS podniku
JPO V - zřizovatel obec	jednotka SDH obce s členy, kteří vykonávají službu v jednotce požární ochrany dobrovolně
JPO VI - zřizovatel podnik	jednotka SDH podniku

Tab.5 Dělení JPO [44]

HZS při zásahu disponuje různými zásahovými vozy:

- ◆ chemické automobily,
- ◆ cisterny,
- ◆ velitelské automobily,
- ◆ protiplynové automobily,
- ◆ jeřáb atd..



Obr.14 Vozidla HZS [44]

Hasiči jsou ze všech složek IZS na mimořádné události nejlépe vybaveni všemi dostupnými prostředky a speciálními oděvy, které jsou k zásahu nezbytné tzn. hasičský zásahový oděv, přilba, rukavice, boty, nomexová kukla. Všechny tyto prostředky jsou vyrobeny ze speciálních materiálů, aby byly schopné odolávat i extrémně vysokým teplotám a chránily tak jejich zdraví a životy.

Dále jsou příslušníci HZS vybaveni protichemickými obleky, dekontaminačními stany a dalšími nástroji, které jsou nezbytné při zásahu s nebezpečnou látkou (sada na odběr vzorků, digitální pH metr Scan 3+, dozimetr, sorpční prostředky, čerpadla na chemické látky).

13 VYHODNOCENÍ SILNIČNÍ HAVÁRIE PROGRAMEM TEREX

Program TerEx je software pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek nebo nástražných výbušných systémů. Je určen pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu nebo pro průmyslové podniky či sklady, ve kterých se nacházejí nebezpečné látky. TerEx slouží k rychlému určení rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření pro ochranu obyvatel [55].

13.1 Vstupní informace

Typ nehody: silniční nehoda

Teplota kapaliny v zařízení: 20 °C

Celkové uniklé množství kapaliny: 40 kg chlóru

Rychlost větru 2 m/s

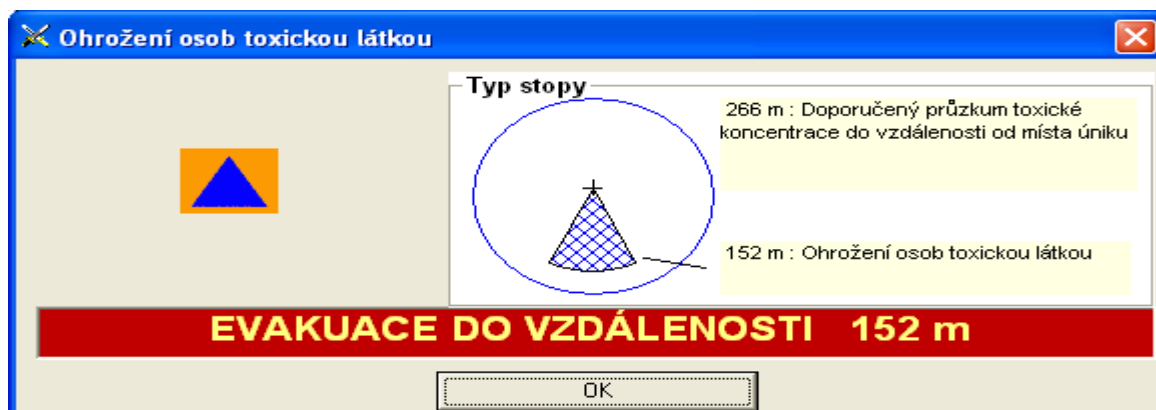
Pokrytí oblohy mraky: 12,5 %

Doba vzniku průběhu havárie: Den - Léto

Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

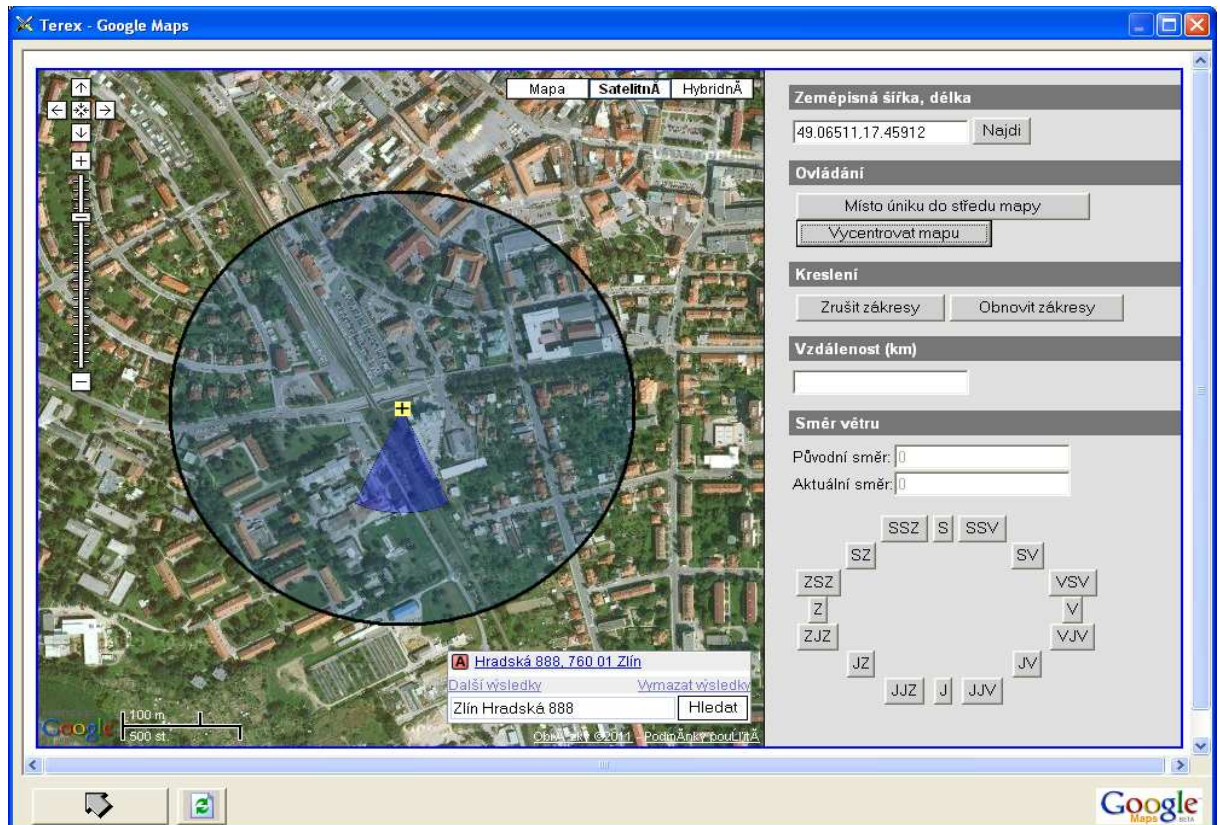
13.2 Výsledky

Po dosazení vstupních informací do programu, bylo zjištěno, že evakuace osob by měla být zajištěna do vzdálenosti 152 m, jelikož do této vzdálenosti jsou osoby ohroženy toxickou látkou. Dále bylo zjištěno, že doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden do vzdálenosti 266 m.



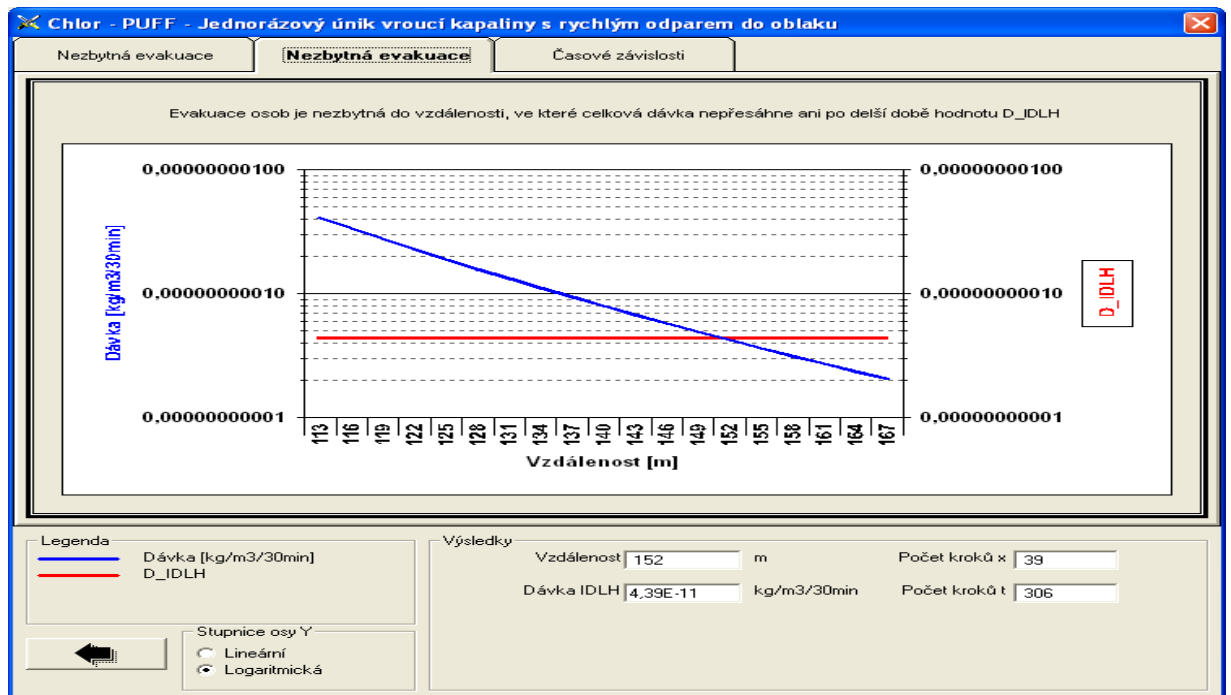
Obr.15 Vzdálenost evakuace u silniční nehody

Následující obrázek znázorňuje mapu, kde je přesně vymezena lokalita úniku nebezpečné chemické látky – chlóru. Modrá výseč značí pásmo ohrožení toxickou dávkou podle směru větru, ve kterém by měla být provedena evakuace. Modrý kruh znázorňuje pásmo dosahu toxické koncentrace, tedy oblast, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou.



Obr.16 Mapa zamoření při silniční nehodě

Graf 1. nám znázorňuje nezbytnou nutnou evakuaci. Zobrazení závislosti klíčových veličin modelu na vzdálenosti od epicentra resp. na čase. Graf dává názornou představu o tom, jak se mění účinek havárie se vzdáleností a poskytuje interpretaci vypočtené vzdálenosti tzn., že v našem případě úniku 40 kg chlóru, je nutná evakuace do 152 m od nehody.



Graf 1 Nezbytná evakuace při silniční nehodě

14 VYHODNOCENÍ ŽELEZNIČNÍ NEHODY PROGRAMEM TEREX

14.1 Vstupní informace

Typ nehody: železniční nehoda

Teplota kapaliny v zařízení: 20 °C

Celkové uniklé množství kapaliny: 40 kg chlóru

Rychlost větru 2 m/s

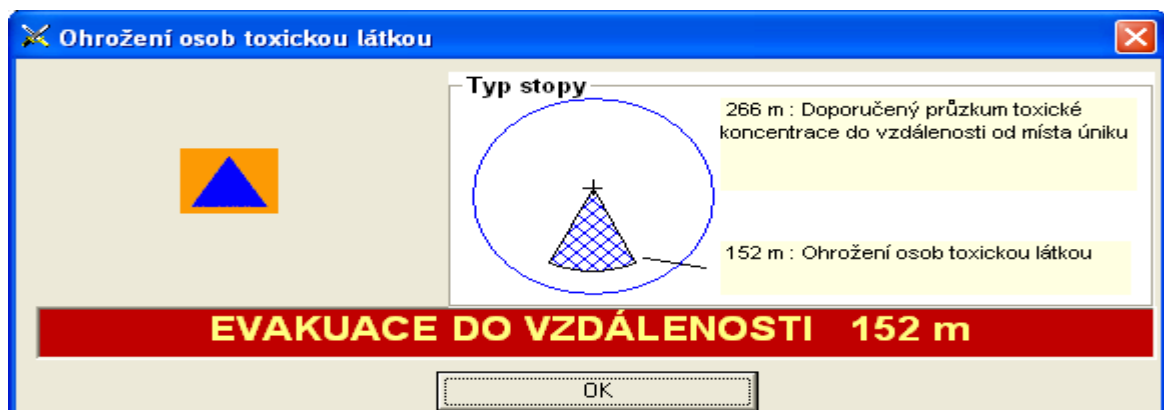
Pokrytí oblohy mraky: 12,5 %

Doba vzniku průběhu havárie: Den - Léto

Typ povrchu ve směru šířené látky: Průmyslová plocha

14.2 Výsledky

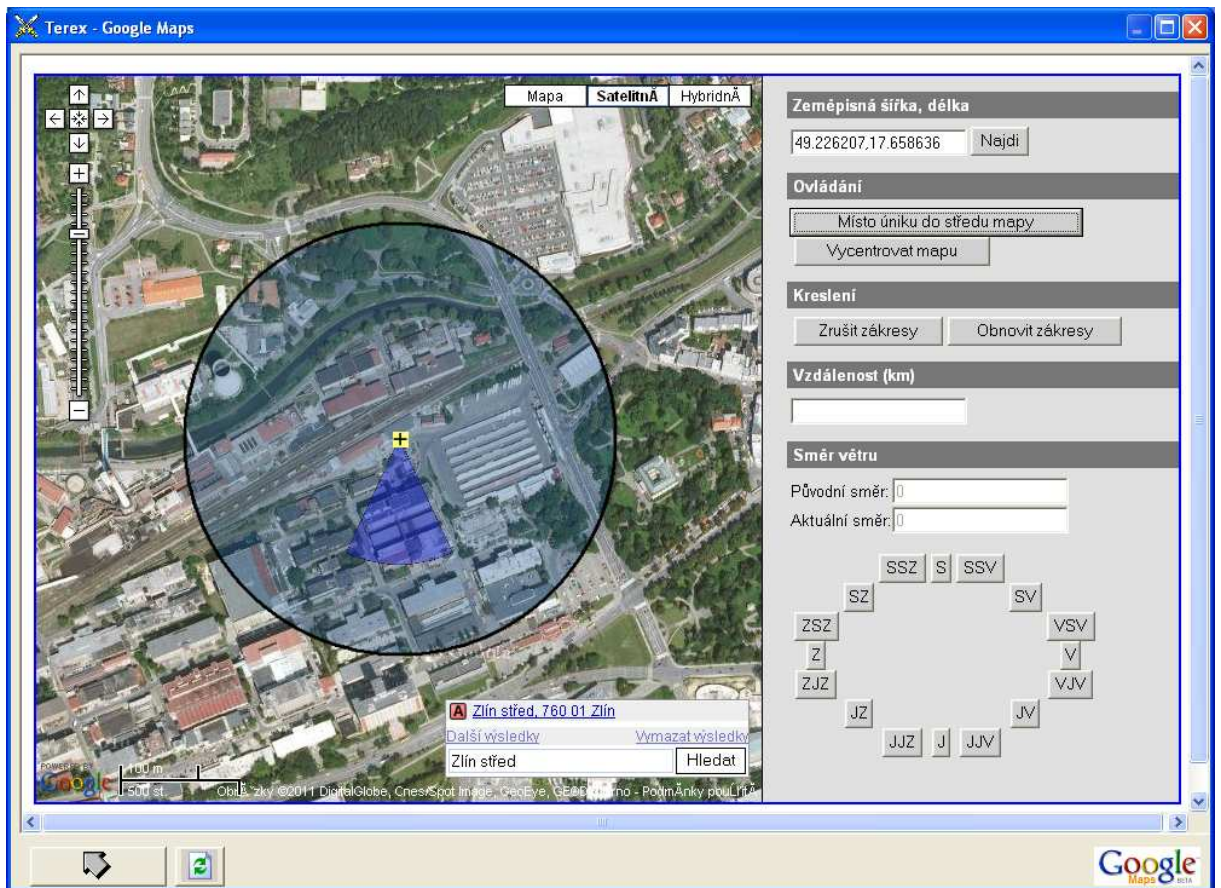
Po dosazení vstupních informací do programu, bylo zjištěno, že evakuace osob by měla být zajištěna do vzdálenosti 152 m, jelikož do této vzdálenosti jsou osoby ohroženy toxickou látkou. Dále bylo zjištěno, že doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden do vzdálenosti 266 m.



Obr.17 Vzdálenost evakuace u železniční nehody

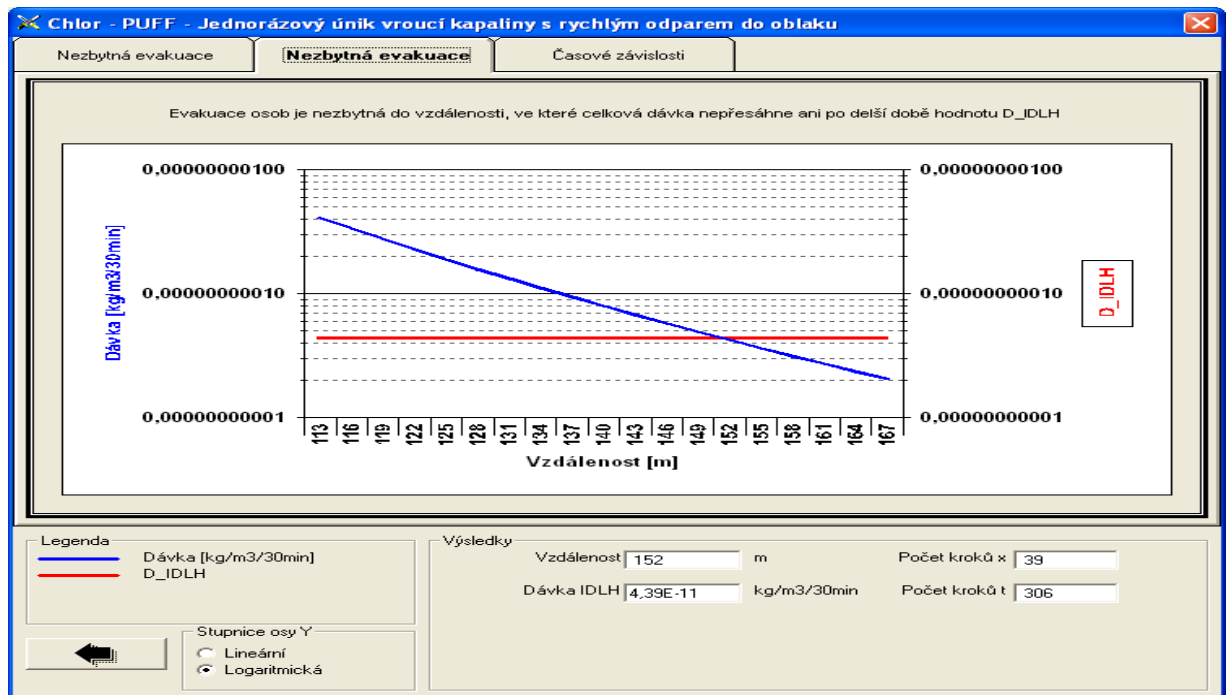
Následující obrázek znázorňuje mapu, kde je přesně vymezena lokalita úniku nebezpečné chemické látky – chlóru. Modrá výseč značí pásmo ohrožení toxickou dávkou podle směru

větru, ve kterém by měla být provedena evakuace. Modrý kruh znázorňuje pásmo dosahu toxické koncentrace, tedy oblast, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou.



Obr.18 Mapa zamoření u železniční nehody

Graf 2 nám udává nezbytnou nutnou evakuaci v případě železniční nehody. Po dosazení vstupních informací bylo zjištění stejné jako v případě silniční nehody a to, při úniku 40 kg chlóru, je nutné evakuaci provést do vzdálenosti 152 m.



Graf 2 Nezbytná evakuace při železniční nehodě

15 INFORMOVANOST OBYVATELSTVA V PŘÍPADĚ ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Pro zjištění informovanosti obyvatelstva v případě úniku nebezpečné látky byl proveden dotazník viz. příloha I.

15.1 Vyhodnocení dotazníku

Průzkumu se zúčastnilo 100 respondentů žijících ve Zlíně. Z těchto respondentů bylo 50 žen a 50 mužů. Jejich věkové rozmezí se pohybovalo od 15 – 60 let. Na všechny otázky odpovědělo správně 31 respondentů, z toho 17 mužů a 14 žen.

Na první otázku odpovědělo chybně 31 dotazovaných, největší chybu dělali, že špatně zvolili 4 člena IZS nebo člena vůbec neoznačili a proto odpověď byla považována za chybnou. Na druhou otázku bylo 41 špatných odpovědí, čímž se tato otázka zařadila mezi otázky s druhým největším počtem špatných odpovědí. Telefonní čísla si pletly jak mladší, tak i starší ročníky. U třetí otázky neznalo správnou odpověď 37 oslovených a u čtvrté otázky se můžeme setkat s největším počtem chybných odpovědí a to 51, kdy si lidé mysleli, že kolísavý tón sirény, který trvá 140 vteřin, ohlašuje požární poplach. Za to u páté otázky byl zase nejmenší počet chyb a to pouhých 5. Šestá otázka byla třetí otázkou s největším počtem chybných odpovědí a to 39, kdy si lidé mysleli, že evakuaci nařizuje prezident republiky.

Přehled správných odpovědí obsahuje příloha II.

16 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ BEZPEČNOSTI PŘI ÚNIKU CHEMICKÉ LÁTKY

Na zvyšování bezpečnosti v oblasti chemických látek v České republice, by se mělo podílet několik subjektů. Jsou jimi jak provozovatelé objektů nebo zařízení, na které se v důsledku menších množství nebezpečných látek umístěných v objektu nevztahují povinnosti stanovené zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, tak i samotní občané, neboť jejich ohrožení v případě chemické havárie je vysoké a proto by se měli umět postarat o svou bezpečnost v případě mimořádné události.

Jak se můžeme ujistit z dotazníků, které sloužily k prověření informovanosti obyvatelstva v případě úniku nebezpečné látky, jsou znalosti občanů opravdu velmi mizivé. Kromě toho, že z dotazníků bylo zjištěno, že lidé neví jakým varováním je ohlašována všeobecná výstraha, kdo rozhoduje o evakuaci, tak také bohužel neví, jak se zachovat, když zazní varovný signál, což je velký nedostatek a také docela vážný problém pro jednotky IZS, kdy jim právě takoví občané mohou zkomplikovat činnost při zásahu.

Dalším nedostatkem je to, že občané neznají nebo si nepamatují čísla na jednotlivé složky IZS. Mnoho lidí se odkazuje na to, že čísla mají uložena ve svých mobilních telefonech, ale neuvědomují si, že mohou nastat i takové situace, kdy bude potřeba čísla znát.

Jelikož člověk je důležitým faktorem v bezpečnosti, myslím si, že v tomto problému by velmi pomohlo informování obyvatelstva. Nejvhodnější je začít oslovením studentů základních a středních škol, a dále by také mohly být pořádány volně přístupné přednášky spojené například s kurzy první pomoci a podobně. Součástí této iniciativy může rovněž být vytvoření letáků či brožurek, jejichž obsah by občanům přibližoval informace, které by měli znát. U starších občanů by se přednášky mohly konat v klubech seniorů. V současné době jsou informace většinou poskytovány na internetových stránkách, což je z důvodu nedostupnosti občanů nedostačující.

17 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ ČINNOSTI IZS

Činnost IZS ovlivňuje několik negativních faktorů. Jedním z takových faktorů jsou zbytečné výjezdy záchranných vozů, které jsou uskutečňovány díky bezohledným lidem, kteří z toho mají legraci, ale při tom si neuvědomují, že právě díky takové bezohlednosti, která je jednak nákladná, se mohl IZS věnovat někomu, kdo jejich pomoc opravdu potřeboval. Tohoto problému se také týká i zneužívání tísňových linek, což by mělo být přísně trestáno a nemělo by se to stávat.

V mnoha případech jsou rozhodující minuty, proto by také bylo dobré vyřešit situace, kdy ohlašujeme událost z mobilního telefonu, nejprve se dovoláme na ústřednu a poté jsme přepojováni do města, kde se událost stala. Tento přenos informací by měl trvat co nejkratší dobu. Bohužel jsem byla svědkem toho, kdy se čas opravdu protáhl než dojele ZZS, naštěstí se u pacienta nejednalo o vážný stav.

Tohoto problému se také týkají stanice IZS. Mnoho lidí nebydlí v centru a proto jsou pro ně stanice IZS vzdálenější. V tomto případě by napomohlo rozšíření stanic IZS právě do těchto míst, aby byl zásah v místě MU co nejrychlejší.

Dalším a snad nejdůležitějším problémem jsou peníze. Pokud se na to podíváme z úhlu platů příslušníků IZS. V nedávné době jsme byli svědky hromadných výpovědí lékařů v nemocnicích, což byl velký problém. Najednou zbylo ze 300 lékařů například jen 150. Hledaly se sice různá řešení, ale bylo by dobré, kdyby se takové situace už nestávaly. Mezi tento problém patří i stávkování příslušníků IZS.

Peněz se také týká pořizování techniky pro IZS. Bohužel v současné době je to tak, že Ministerstvo vnitra poskytne peníze a za tyto peníze je nakupována technika v různých státech. Účel je takový, za co nejméně peněz nakoupit co největší množství techniky. Zní to sice velmi dobře, ale pokud se na to zaměříme, zjistíme, že je to velký problém, jelikož technika dovážená z různých koutů světa je různorodá a proto mezi sebou nemusí být kompatibilní a tím pádem nefunguje tak, jak by měla. Proto jsou nutné servisy atd. Proto s touto kompatibilitou nastávají další a další problémy.

18 DISKUZE

V diplomové práci byly zvoleny dva modelové případy nehody s únikem nebezpečné chemické látky – chlóru. První nehoda byla silniční a odehrála se nedaleko Městských lázní. Druhá nehoda byla železniční a stala se na vlakovém nádraží ve Zlíně – střed. U obou případů byly stejné podmínky (slunečno 28 °C, severozápadní vítr 2 m/s, uniklé množství chlóru 40 kg). Dá se říci, že postup hasičů při odstraňování následků je více méně stejný, jen v případě železniční nehody nám přibyla ještě JHZS – správa železniční dopravní cesty. V obou případech bylo nutné uniklý chlór zneutralizovat, aby neohrožoval zdraví a životy lidí.

Na základě zvoleného modelového případu bylo následně s pomocí dostupného softwarového programu vyhodnoceno jaké dopady má nebezpečná chemická látka (chlór) na okolí. Zde bylo zjištěno, že evakuace osob by měla být zajištěna do vzdálenosti 152 m, jelikož do této vzdálenosti jsou osoby ohroženy toxickou látkou. Dále bylo zjištěno, že doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden do vzdálenosti 266 m. Následně program vyhodnotil mapku místa nehody a přesně vytyčil pásmo ohrožení toxickou dávkou podle směru větru, ve kterém by měla být provedena evakuace. Také znázornil pásmo dosahu toxické koncentrace, tedy oblast, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou.

Dále byla provedena analýza sil IZS. Zde bylo zjištěno, že členové posádek IZS se zúčastňují cvičení, kde mají možnost ověřit si své schopnosti popř. si je zdokonalit, proto by měli být na každou situaci připraveni. Každá složka má své postupy. Svůj postup neboli Traumatologický plán má i Bařova nemocnice ve Zlíně, která právě díky tomuto plánu ví, kolik je schopna přijmout při MU pacientů a jak se bude postupovat. Dle zjištěných informací je Bařova nemocnice schopna přijmout max. 50 zraněných, ostatní by byli převáženi do okolních nemocnic.

Co se týká vybavení IZS, tak je zde třeba upozornit na několik nedostatků. Hlavním nedostatkem je nekontabilita. Díky prostředkům, které se nakupují po celém světě a dovážejí sem, vzniká problém, že prostředky nejsou mezi sebou kompatibilní. Tento poznatek byl mimo jiné zařazen i do kapitoly Návrhy na zlepšení činnosti IZS. V této kapitole bylo navíc

upozorněno na zneužívání tísňových linek, na zbytečné výjezdy IZS, jenž jsou nákladné a marné, ale také na nedostatek stanovišť IZS a to především v odlehlejších koutech. Bylo také upozorněno na jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující činnost a to na peníze. Nemělo by se již stávat, abychom byli svědky stávek příslušníků IZS či hromadných odchodů lékařů z nemocnic.

Dalším nemilým zjištěním byla informovanost obyvatel v případě úniku nebezpečné látky. Díky provedenému dotazování, kterého se zúčastnilo 100 respondentů žijících ve Zlíně ve věkové kategorii 15 – 60 let bylo zjištěno, že polovina z oslovených lidí neví co ohlašuje kolísavý tón, který trvá 140 vteřin. Dalším zjištěním bylo, že téměř polovina dotazovaných nezná telefonní čísla na jednotky IZS. Tuto informaci by měl znát každý z nás, ale jak jsem se ujistila, bohužel to tak není. Proto bych navrhovala vylepšení této situace přednáškami. Tyto přednášky by se přednášely od základních škol výše a byly by také určeny pro širokou veřejnost. Nesmíme ovšem opomenout ani starší obyvatele, kterým by měly být tyto informace neustále připomínány. Každý občan by také kromě telefonních čísel měl znát, co má dělat v případě úniku nebezpečné látky. Předložené odpovědi ve vyplněných dotaznících mě opět ujistily, že i toto obyvatelé bohužel neví. Jediným milým zjištěním v této záležitosti bylo, že tato záležitost se již řeší díky příslušníkům HZS a to prostřednictvím preventivně výchovného programu Hasík, který probíhá na základních školách.

ZÁVĚR

V případě železniční havárie či havárie nákladního automobilu převážejícího chlór v našem případě nedojde k vážnému ohrožení zdraví a životů obyvatel, ale i přesto se domnívám, že by se převážení chemických látek po silničních a železničních komunikacích mělo omezit a zabránit tak vzniku katastrof.

Dále dle zjištěných skutečností se dá říci, že HZS je ze složek IZS ten nejlépe připraven na mimořádnou událost. Je na takovou událost jak vybaven dostupnými prostředky, které jsou k zásahu nezbytné, tak i jejich připravenost, spolupráce mezi sebou a znalosti v oblasti chemických látek jsou výborné. Tím ovšem nechci opomenout činnost i dalších vyškolených příslušníků IZS.

Ovšem dle dalších zjištěných skutečností se dá říci, že občané už tak připraveni na mimořádnou událost nejsou. Je tedy v zájmu bezpečnosti lidské společnosti, aby každý z nás zodpovědně přistupoval k prevenci rizik mimořádných událostí, byl důsledně a včas připraven na mimořádnou událost a měl povědomí o správném jednání v okamžiku, kdy k mimořádné události neodvratně dojde.

Výsledkem této diplomové práce je jednoznačný závěr. Přeprava nebezpečných látek je závažný problém, a proto vyžaduje zásadní řešení, aby v případě havárie byl dopad na životech a zdraví občanů, ale také i životním prostředí co nejméně citelný. Pro minimalizaci škod takových událostí je třeba zvýšené informovanosti občanů a docílení jejich žádaného chování, aby důsledky nedosáhly ještě větších rozměrů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [2] KOLEKTIV AUTORŮ, Ochrana člověka za mimořádných událostí – příručka pro učitele základních a středních škol, Ministerstvo vnitra generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha 2003, ISBN 80-86640-08-6
- [2] Chemické látky [online]. [cit. 13.5.2011]. Dostupný z WWW:
<http://vfu-www.vfu.cz/legpo/CD/temata/chemicke.htm>
- [3] Ministerstvo vnitra – chování obyvatelstva v případě havárie s únikem NL [online]. [cit. 23.5.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemicky-latek.aspx>
- [4] Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem NL [online]. [cit. 13.5.2011].
Dostupný z WWW:
http://www.svitavy.cz/rad/bezpecnost/prirucky/kz_chovani_obyvatelstva_pdf.pdf
- [5] Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP
- [6] ŠTĚTINA J. A KOLEKTIV, Medicína katastrof a hromadných neštěstí. 1.vydání. Praha:Grada Publishing spol. s.r.o., 2000.,ISBN: 80-7169-688-9.
- [7] BERNATÍK A., NEVRLÁ P., Vliv havárií na životní prostředí. 1. vydání. Ostrava:Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, ISBN: 80-86634-46-9.
- [8] BERNATÍK A., Prevence závažných havárií I. 1.vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006a., ISBN: 80-86634-89-2.
- [9] BERNATÍK A., Prevence závažných havárií II. 1.vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006b. s. 104. ISBN: 80-86634-90-6.
- [10] Odborný časopis 112 – Nejzávažnější chemická havárie 20. století [online]. [cit. 2.4.2011]. Dostupný z WWW:
http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/2003/casopisy/112/0412/mika_info.html
- [11] Navajo otevřená encyklopedie - Bhópál [online]. [cit. 2.4.2011]. Dostupný z WWW:
<http://bhopal-katastrofa.navajo.cz/>
- [12] MIKA O., Chemická havárie v Bhopálu 1984 (stručná případová studie), Sborník konference Medicína katastrof, 23. - 25. června 2003, Ego Zlín, 4 strany.
- [13] HZS – přednáška Co nás ohrožuje? [online]. [cit. 18.4.2011]. Dostupný z WWW:

- [http://www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/rizikaMSK.ppt#258,3,Co nás ohrožuje ?](http://www.hzsmsk.cz/sklad/kraoo/rizikaMSK.ppt#258,3,Co%20n%C3%A1s%20ohro%C5%BE4uje%20?)
- [14] BAJGAR J., FUSEK J., Náhodné a cílené použití toxických látek: vojenské konflikty, havárie i terorismus, Vojenské zdravotnické listy, ročník LXXV, 2006, č.2
- [15] Povodeň2002, Soubor informací k průběhu povodně ve Spolaně Neratovice [online]. [cit. 21.4.2011]. Dostupný z WWW: http://brouzdej.cz/libis2002/povoden/dokumenty/spolana_povoden.pdf
- [16] 59/2006 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií v platném znění
- [17] Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a přípravcích v platném znění
- [18] Chlor, plyn o kterém se mluví Neratovice [online]. [cit. 21.4.2011]. Dostupný z WWW: http://druidova.mysteria.cz/JAK_JDE_ZIVOT/Chlor.htm
- [19] CoJeCo encyklopedie [online]. [cit. 21.4.2011]. Dostupný z WWW: http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&s_lang=2&id_desc=387635&title=chlor
- [20] HZS Plzeňského kraje [online]. [cit. 28.4.2011]. Dostupný z WWW: http://www.hzspk.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=142#chlor
- [21] Piskač Pavel [online]. [cit. 28.3.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.piskac.cz/pavel/recenze/TIS/CHLOR.doc>
- [22] HZS Jihomoravského kraje [online]. [cit. 28.3.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.firebrno.cz/vase-cesty-k-bezpeci/jak-se-zachovat-pri-uniku-nebezpecne-latky>
- [23] Ordinance.cz [online]. [cit. 30.4.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.ordinace.cz/clanek/otravy-priznaky-a-obecne-zasady-prvni-pomoci/>
- [24] KASSA J. A SPOL., Toxikologické aspekty medicíny katastrof, učební texty Fakulty vojenského zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové, 2006, Vydání 1, ISBN 80-85109-89-1.
- [25] Mezinárodní smlouva č.33/2005. Restrukturalizovaná ADR Sběrka mezinárodních smluv 2005, 2005.

- [26] DOŠEK J., FINGERMANOVÁ H., KOKEŠ J., RID 2007 část 1-3, 1.vydání, Dekra 2007.
- [27] DOŠEK J., FINGERMANOVÁ H., KOKEŠ J., RID 2007 část 4-7, 1.vydání, Dekra 2007.
- [28] Zákon č. 353/1999 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky v platném znění
- [29] Katalog typových činností IZS [online]. [cit. 30.4.2011]. Dostupný z WWW: http://prometheus.vsb.cz/materialy/metodikaJPO_novy/ostatni/STC%2008-IZS%20Dopravni%20nehoda.pdf
- [30] Přeprava [online]. [cit. 5.5.2011]. Dostupný z WWW: <http://ohnostroje-servis.cz/podlimit-prepravvy-adr.html>
- [31] ADR 2011, přeprava nebezpečných věcí po silnici [online]. [cit. 5.5.2011]. Dostupný z WWW: http://mkonzult.cz/data/doc/ADR_2009_PUBLIKACE_M_KONZULT.pdf
- [32] Technické normy [online]. [cit. 5.3.2011]. Dostupný z WWW: <http://www.technicke-normy-csn.cz/tabulky/-0/adr>
- [33] Evropská agentura pro chemické látky [online]. [cit. 5.5.2011]. Dostupný z WWW: http://echa.europa.eu/clp/clp_regulation_cs.asp
- [34] Grafické symboly nebezpečných látek [online]. [cit. 7.5.2011]. <http://inorgchem.muni.cz/labtools/symboly.html>
- [35] Řád pro mezinárodní silniční přepravu nebezpečných věcí. Dopravní informační systém DOK [online]. [cit. 12.4.2011] Dostupný z WWW: <http://cep.mdcz.cz/dok2/DokPub/dok.asp>
- [36] Unece [online]. [cit. 12.3.2011] Dostupný z WWW: <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/Instructions/Czech.pdf>
- [37] IZS [online]. [cit. 8.5.2011] Dostupný z WWW: http://zlin.cz/upload/4/44078114_b_0_izs1_b.jpg
- [38] ANTUŠÁK E., KOPECKÝ Z., Úvod do teorie krizového managementu, VŠE Praha 2003, ISBN 80-245-6548-7.

- [39] HZS Zlínského kraje [online]. [cit. 8.5.2011] Dostupný z WWW:
<http://www.hzs-zlkraje.cz/launch.php?s=page&ID=24>
- [40] Ministerstvo vnitra [online]. [cit. 8.4.2011] Dostupný z WWW:
http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/1_2003/strana15.html
- [41] ANTUŠÁK E., KOPECKÝ Z., Základy krizového managementu II. VŠE, Praha 2003, ISBN 80-245-0552-5
- [42] HZS ČR [online]. [cit. 28.4.2011] Dostupný z WWW:
<http://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx?q=Y2hudW09Ng%3d%3d>
- [43] Rescue 112, první pomoc a zdravotnictví [online]. [cit. 28.4.2011] Dostupný z WWW:
http://www.rescue112.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=82
- [44] HZS ČR – IZS [online]. [cit. 28.4.2011] Dostupný z WWW
<http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranný-system.aspx>
- [45] ZZS Zlínského kraje [online]. [cit. 23.4.2011] Dostupný z WWW
<http://www.zzsclin.cz/?controller=page&action=show&id=63>
- [46] Policie ČR [online]. [cit. 23.4.2011] Dostupný z WWW
<http://www.policie.cz/clanek/o-nas-policie-ceske-republiky-policie-ceske-republiky.aspx>
- [47] Zákon č. 283/1991 Sb., o Policii ČR, v platném znění
- [48] Zlínský kraj [online]. [cit. 29.4.2011] Dostupný z WWW
<http://www.zlinskykraj.net/cleneni/mapa-okresy.gif>
- [49] Dílčí rozbor dopravní obslužnosti – Zlínský kraj [online]. [cit. 13.4.2011] Dostupný z WWW
www.mmr-vyzkum.cz/infobanka/DownloadFile/10479.aspx

- [50] KOŠAŘ A., Geografická analýza trhu práce Zlínského kraje, Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Olomouc 2009
- [51] PEKAJ R., BAMBUCH J., KOLEKTIV, Hejtmanství pro bezpečí občanů, vydal Zlínská kraj 2008
- [52] Mapy Seznam [online]. [cit. 30.4.2011] Dostupný z WWW
<http://www.mapy.cz/?query=>
- [53] KOLEKTIV AUTORŮ. Bojový řád jednotek požární ochrany. 1 vydání Ostrava 2007. ISBN 978-80-7385-026-5.
- [54] Žemlička Z., Požární taktika [online]. [cit. 6.5.2011] Dostupný z WWW
<http://skolenihasicu.kvalitne.cz/data/Odborna%20priprava%20JPO%20Konspekty%20HZS/202%20cinnost%20jednotky%20s%20pritomnosti%20nebezpecnych%20latek.pdf>
- [55] Terex [online]. [cit. 8.5.2011] Dostupný z WWW
<http://www.isatech.cz/software-terex.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IZS	Integrovaný záchranný systém
MS	Mimořádná situace
NaCl	Chlorid sodný
PVC	Polyvinylchlorid
H ₂ SO ₄	Kyselina sírová
NPK _{prům}	Průměrná nejvyšší přípustná koncentrace
NPK _{mez}	Nejvyšší přípustná koncentrace
O ₂	Kyslík
ADR	Accord Dangereuses Route
CLP	Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures
HZS	Hašičský záchranný sbor
MU	Mimořádná událost
OPIS	Operační informační středisko
MV	Ministerstvo vnitra
ZaLP	Zdravotnická a lékařská péče
ŽP	Životní prostředí
OS ZZL	Ohlašovací středisko zdravotnické záchranné služby
PČR	Policie České republiky
KOPIS	Krajské informační a operační středisko
PO	Požární ochrana
KIS	Komunikační a informační středisko
GIS	Grafické informační systémy
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
EU	Evropská unie

a.s.	Akciová společnost
spol. s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
NL	Nebezpečná látka
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZK	Zlínský kraj
RZP	Rychlá zdravotnická péče
RV	Rendez Vous systém
VZ	Velitel zásahu
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
RLP	Rychlá lékařská pomoc
LZS	Letecká záchranná služba
JPO	Jednotka požární ochrany

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr 1. Značení cisterny	26
Obr 2. Varovná tabule	26
Obr 3. Výstražné tabulky	27 – 28
Obr 4. Grafické symboly	29
Obr 5. Členové IZS	31
Obr 6. Zlínský kraj	42
Obr 7. Mapka místa silniční nehody	46
Obr 8. Dekontaminační stan	47
Obr 9. Hranice nebezpečné zóny	49
Obr 10. Kontrolní tabule	49
Obr 11. Mapka místa železniční nehody	52
Obr 12. Schéma organizace zásahu	57
Obr 13. Mapka teritoria Policie	65
Obr 14. Vozidla IZS	67
Obr 15. Vzdálenost evakuace u silniční nehody	68
Obr 16. Mapka zamoření při silniční nehodě	69
Obr 17. Vzdálenost evakuace u železniční nehody	71
Obr 18. Mapka zamoření při železniční nehodě	72

SEZNAM TABULEK

Tab 1. Fyzikálně chemické vlastnosti chlóru	21
Tab 2. Nejvyšší přípustné koncentrace škodlivin v ovzduší	23 - 24
Tab 3. Výbava u různé koncentrace chlóru	57
Tab 4. Rozdělní zón	62
Tab 5. Dělení JPO	66

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Nezbytná evakuace při silniční nehodě	70
Graf 2 Nezbytná evakuace při železniční nehodě	73

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Dotazník

Příloha P II: Správné odpovědi dotazníku

Příloha P III: Nákladní list

Příloha P IV: Vybrané nebezpečné látky

PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

DOTAZNÍK k prověření informovanosti občanů v případě úniku nebezpečné

látky:

Věk _____

Pohlaví _____

1. Zaškrtněte, které čtyři organizace jsou základními složkami Integrovaného záchranného systému:

- generální štáb Armády České republiky,
- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- Český červený kříž,
- Česká národní banka,
- Horská služba,
- Zdravotnická záchranná služba,
- Česká pošta,
- Policie České republiky,
- Akademie věd České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí.

2. Na jaké telefonní číslo zavoláte, když:

- a) jste svědky požáru
- b) vidíte osoby, které vykrádají automobil.....
- c) naleznete cyklistu, který nehybně leží na silnici.....

3. Jaké zásady je třeba dodržovat , když zazní varovný signál sirény?

- a) rychle se ukryjeme do budovy, zavřeme okna a dveře a zapneme rádio či televizi, abychom se dozvěděli vše potřebné,
- b) okamžitě opustíme budovu a směřujeme do nejbližšího lesa či krytu civilní ochrany, kde vyčkáme příchodu záchranářů,
- c) rychle se přesuneme do bytu, k čemuž můžeme zastavovat i civilní vozidla pomocí

velkého červeného nápisu POMOC. Řidiči jsou podle vyhlášky povinni zastavit a odvézt nás na místo určení. V bytě pak vytočíme číslo 150 a čekáme na další pokyny.

4. Jaké varování ohlašuje kolísavý tón sirény, který trvá 140 vteřin ?

- a) požární poplach,
- b) všeobecná výstraha,
- c) policejní výstraha

5. Jak si v případě nebezpečí nějakého zamoření chránit dýchací cesty a oči?

- a) brýlemi proti slunci s vysokým UV filtrem a přiložením ruky,
- b) lyžařskými brýlemi a navlhčeným ručníkem či kapesníkem,
- c) šátkem přes oči v utěsněné prázdné místnosti.

6. Kdo rozhoduje o evakuaci?

- a) krizový štáb,
- b) Český rozhlas,
- c) prezident republiky.

PŘÍLOHA P II: SPRÁVNÉ ODPOVĚDI DOTAZNÍKU

DOTAZNÍK k prověření informovanosti občanů v případě úniku nebezpečné

látky:

Věk _____

Pohlaví _____

1. Zaškrtněte, které čtyři organizace jsou základními složkami Integrovaného záchranného systému:

- generální štáb Armády České republiky,

- **Hasičský záchranný sbor České republiky,**

- Český červený kříž,

- Česká národní banka,

- Horská služba,

- **Zdravotnická záchranná služba,**

- Česká pošta,

- **Policie České republiky,**

- Akademie věd České republiky,

- **jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí.**

2. Na jaké telefonní číslo zavoláte, když:

a) jste svědky požáru **150**

b) vidíte osoby, které vykrádají automobil **158**

c) naleznete cyklistu, který nehybně leží na silnici **155**

3. Jaké zásady je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény?

a) rychle se ukryjeme do budovy, zavřeme okna a dveře a zapneme rádio či televizi, abychom se dozvěděli vše potřebné,

b) okamžitě opustíme budovu a směřujeme do nejbližšího lesa či krytu civilní ochrany, kde vyčkáme příchodu záchranářů,

c) rychle se přesuneme do bytu, k čemuž můžeme zastavovat i civilní vozidla pomocí

velkého červeného nápisu POMOC. Řidiči jsou podle vyhlášky povinni zastavit a odvézt nás na místo určení. V bytě pak vytočíme číslo 150 a čekáme na další pokyny.

4. Jaké varování ohlašuje kolísavý tón sirény, který trvá 140 vteřin ?

a) požární poplach,

b) všeobecná výstraha,

c) policejní výstraha

5. Jak si v případě nebezpečí nějakého zamoření chránit dýchací cesty a oči?

a) brýlemi proti slunci s vysokým UV filtrem a přiložením ruky,

b) lyžařskými brýlemi a navlhčeným ručníkem či kapesníkem,

c) šátkem přes oči v utěsněné prázdné místnosti.

6. Kdo rozhoduje o evakuaci?

a) krizový štáb,

b) Český rozhlas,

c) prezident republiky.

PŘÍLOHA P III: NÁKLADNÍ LIST

NÁKLADNÍ LIST PRO PŘEPRAVU NEBEZPEČNÝCH VĚCÍ ADR PO ÚZEMÍ ČR

Podle kapitoly 5.4.11 ADR (platné od 1. 7. 2003)

1. ODESÍLATEL					6. DOPRAVCE 1						
Firma (název):					Firma (název):						
Ulice:					Ulice:						
Město a PSČ:					Město a PSČ:						
Telefon:			Fax:		Telefon:			Fax:			
IČ:		DIČ:			IČ:		DIČ:				
2. PŘÍJEMCE					7. DOPRAVCE 2**)						
Firma (název):					SPZ taž. vozu:						
Ulice:					Užit. hm. taž. vozu (t):						
Město a PSČ:					SPZ návěsu:						
Telefon:			Fax:		Užit. hm. návěsu (t):						
IČ:		DIČ:			SPZ přívěsu:						
Užit. hm. přívěsu (t):											
3. MÍSTO NAKLÁDKY					4. MÍSTO VYKLÁDKY						
Firma (název):					Firma (název):						
Ulice:					Ulice:						
Město a PSČ:					Město a PSČ:						
Telefon:			Fax:		Telefon:			Fax:			
IČ:		DIČ:			IČ:		DIČ:				
5. PŘÍPOJENÉ DOKLADY											
Pokyny pro příp. nehody:					<p style="text-align: center; color: red; font-size: 2em; opacity: 0.5;">VZOR</p> <p>Č. res. tel. prohlašuje, že nebezpečné věci a nebezpečné obalové materiály je dovoleno přepravovat silniční dopravou podle dohody ADR, a jejich stav, úprava, obal a bezpečnostní značky odpovídají této dohodě.</p>						
Další doklady:											
Pol.	UN číslo	Oficiální pojmenování nebezpečné věci dle ADR			Číslo vzorů bezpeč. značek	Obalová skupina	Klasifikač. kód	Popis kusů Počet ks	Hr. hmotnost 1 kusu (kg)	Hmotnost nákladu (t) *)	Objem m ³
8.	9.	10.			11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
18. Náklad předán dopravci:				19. Náklad předán příjemci:				20. Náklad přijat:			
dne hod.				dne hod.				dne hod.			
Odesílatele:				Dopravce:				Příjemce:			
Razítko a podpis				Razítko a podpis				Razítko a podpis			
Poznámky:											

Rozdělovník: viz. 2. strana

*) Objem nebo hmotnost nákladu je nutné uvést pro každou položku nebezpečných věcí označených různým UN číslem, oficiálním pojmenováním nebo případně obalovou skupinou

**) Vypíňuje se jen při více dopravcích při překládce nákladu

PŘÍLOHA P IV: VYBRANÉ NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Položka	Nebezpečné látky	množství v tunách	
		sloupec 1	sloupec2
1.	Dusičnan amonný (viz poznámku 1)	5 000	10 000
2.	Dusičnan amonný (viz poznámku 2)	1 250	5 000
3.	Dusičnan amonný (viz poznámku 3)	350	2 500
4.	Dusičnan amonný (viz poznámku 4)	10	50
5.	Dusičnan draselný (viz poznámku 5)	5 000	10 000
6.	Dusičnan draselný (viz poznámku 6)	1 250	5 000
7.	Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1	2
8.	Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli		0,1
9.	Brom	20	100
10.	Chlór	10	25
11.	Sloučeniny niklu ve formě inhalovatelného prášku (oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, disulfid triniklu, oxid niklitý)		1
12.	Ethylenimin	10	20
13.	Fluor	10	20
14.	Formaldehyd (koncentrace \geq 90 %)	5	50
15.	Vodík	5	50
16.	Chlorovodík (zkapalněný)	25	250
17.	Alkyly olova	5	50
18.	Zkapalněné extrémně hořlavé plyny (včetně LPG) a zemní plyn	50	200
19.	Acetylen	5	50
20.	Ethylenoxid	5	50
21.	Propylenoxid	5	50
22.	Methanol	500	5 000
23.	4,4-Methylenbis(2-chloranilin) nebo soli ve formě prášku		0,01
24.	Methyl-isokyanát		0,15
25.	Kyslík	200	2 000
26.	Toluen-diisokyanát	10	100
27.	Karbonyl dichlorid (fosgen)	0,3	0,75
28.	Arsenovodík (arsin)	0,2	1
29.	Fosforovodík (fosfin)	0,2	1
30.	Chlorid sirmatý		1
31.	Oxid sírový	15	75
32.	Ropné produkty:	2 500	25 000

	(a) automobilové a jiné benzíny (b) petroleje (včetně paliva pro tryskové motory) (c) plynové oleje (zahrnující motorové nafty, topné oleje pro domácnosti a jiné směsi plynových olejů)		
33.	Polychlorované dibenzofurany a polychlorované dibenzodioxiny (včetně TCDD), počítané jako TCDD ekvivalent (viz poznámku 7)		0,001
34.	Tyto KARCINOGENY v koncentracích větších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid, benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl) ether, chlormethyl methyl ether, 1,2-dibromethan, diethyl sulfát, dimethyl sulfát, dimethylkarbamoyl chlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethyl hydrazin, dimethyl nitrosoamin, hexamethylfosfotriamid, hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3 propansulton	0,5	2

EVIDENČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

Sigla (místo uložení diplomové práce)	Univerzitní knihovna UTB ve Zlíně
Název diplomové práce	Analýza dopravní nehody spojená s únikem chlóru ve Zlíně
Autor diplomové práce	Bc. Hana Kopečná
Vedoucí diplomové práce	Doc. Ing. Ivan Mašek CSc.
Vysoká škola	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Adresa vysoké školy	Nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
Fakulta (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	Technologická Nám. T. G. Masaryka 275, 762 72 Zlín
Katedra (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	
Rok obhájení DP	2011
Počet stran	90
Počet svazků	3
Vybavení (obrázky, tabulky...)	Ano
Klíčová slova	Chlór, nebezpečná chemická látka, mimořádná událost.

