

Mimořádné události s výskytem nebezpečných látek na Prostějovsku

Kateřina Přikrylová

Bakalářská práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Přikrylová**
Osobní číslo: **L16315**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Mimořádné události s výskytem nebezpečných látek na Prostějovsku**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Vytipujte možné hrozby a rizika v dané oblasti.
3. Analyzujte mimořádnou událost na vybraný objekt v daném území.
4. Zhodnoťte zasahující síly a prostředky při mimořádné události s únikem nebezpečné látky.
5. Navrhněte opatření pro snížení dopadů nebezpečných látek .

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/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 obhajoby¹⁾;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/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. 3²⁾;
- podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou/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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/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.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti 2. 5. 2018


.....
podpis studenta

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, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační 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. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení 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.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich částí, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výtisk práce k uchování ministerstvu.

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 vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu 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 přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou úniků nebezpečných látek zaměřenou na dané území, konkrétně v této práci je to Prostějovsko. Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické.

Teoretická část se zabývá rešerší literatury, základními pojmy týkající se zadání práce, přehledem možných rizik a hrozeb pro konkrétní oblast, právními normami upravující problematiku a vyžití sil a prostředků vynaložených při mimořádných událostech s únikem nebezpečných látek.

V praktické části byly využity poznatky z teoretické části. V práci je zakomponována aplikace na vybraný objekt v ORP Prostějov, a to formou analyzování v případě situace, kdy dojde k úniku nebezpečné látky. Pro následnou simulaci objektu byl využit softwarový program TerEx. Dále je provedeno zhodnocení stavu úniků látek dle statistických ročenek a v závěru práce je zpracována problematika první pomoci při zasažení nebezpečnou látkou a návrh na opatření při mimořádné události.

Klíčová slova: nebezpečí, hrozba, nebezpečné látky, mimořádná událost, metody analýzy rizik, integrovaný záchranný systém, prevence, havárie, krizové řízení, opatření

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with problems of leakage of dangerous substances focused on the given territory, namely in this paper it is Prostějov region. The thesis is divided into two parts, theoretical review and practical research.

The theoretical part deals with literary research, basic terms concerning the assignment of paper, an overview of possible risks and threats for a particular area, legal norms regulating the issue and utilization of means and resources used during emergencies with the leakage of dangerous substances.

In the practical research, lessons from the theoretical part were used. In the thesis, the application is integrated into the selected object in the ORP Prostějov, in the form of analyzes

in the case of a dangerous substance leakage. The TerEx software program was used to simulate the object. In addition, an assessment of the state of leakage of substances according to the statistical yearbooks is carried out and at the end of the thesis the issue of first aid in dealing with dangerous substance and recommendation for emergency procedures are included.

Keywords: risk, threat, dangerous substances, emergency event, risk analysis methods, Integrated Rescue System, prevention, accident, crisis management, measures

Poděkování, motto a čestné prohlášení, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné ve znění:

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

Největší poděkování patří panu prof. Ing. Dušanu Vičarovi, CSc. za spolupráci při vedení mé bakalářské práce, poskytnutí rad a návrhů. Dále mé poděkování náleží pracovníkům Hasičského záchranného sboru v Prostějově za ochotu a odbornou konzultaci.

Velké díky patří rodině a nejbližším přátelům za jejich oporu.

Motto:

„Kdyby bylo všechno jednoduché, byla by to nuda.“

Vlastní motto

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 REŠERŠE LITERATURY	12
2 NEBEZPEČNÉ LÁTKY	13
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY TÝKAJÍCÍ SE DANÉ PROBLEMATIKY	13
2.2 H VĚTY A P VĚTY	14
2.3 ZNAČENÍ	15
2.3.1 Přeprava nebezpečných látek	16
2.3.2 Kód Diamant a systém Hazchem	17
2.3.2.1 Diamant.....	17
2.3.2.2 Hazchem kód	20
2.3.2.3 Trins	21
3 PRÁVNÍ NORMY	22
4 HAVARIJNÍ PLÁN KRAJE	24
4.1 HAVARIJNÍ PLÁN OLOMOUCKÉHO KRAJE	25
4.1.1 Základní struktura HP Olomouckého kraje.....	26
5 HROZBY A RIZIKA PRO PROSTĚJOVSKO	28
5.1 CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ S VÝSKYTEM VĚTŠÍHO MNOŽSTVÍ NL	28
5.1.1 Sladovna Soufflet ČR, a.s.	29
5.1.2 Městské lázně.....	29
5.1.3 Hrdibořice	31
5.1.4 Spalovna Prostějov	31
5.1.5 Kardanex a.s.	32
5.1.6 Němčice nad Hanou	33
5.2 MAPOVÝ PODKLAD VÝSKYTU NEBEZPEČNÝCH LÁTEK NA PROSTĚJOVSKU	33
5.3 STATISTIKA ÚNIKU NL	34
6 SÍLY A PROSTŘEDKY KE ZVLÁDÁNÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI	36
6.1 ČINNOST SLOŽEK IZS PŘI ÚNIKU NEBEZPEČNÉ LÁTKY.....	37
7 PRVNÍ POMOC PŘI ZASAŽENÍ NL	42
7.1 AMONIAK – NH ₃	42
7.2 CHLOR – Cl ₂	42
7.3 OXID UHELNATÝ - CO	43
7.4 KYANOVODÍK - HCN	43
7.5 SIROVODÍK – H ₂ S	44
8 DÍLČÍ ZÁVĚR	45
9 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	46
II PRAKTICKÁ ČÁST	47
10 OBEC S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ PROSTĚJOV	48
10.1 HISTORIE A ZAJÍMAVOSTI	48
11 OBJEKT S VÝSKYTEM NL	49

11.1	POPIS ČINNOSTI VYBRANÉHO OBJEKTU.....	49
11.2	UMÍSTĚNÍ.....	49
11.2.1	Mapový podklad.....	50
11.2.2	Rozsah ohrožení.....	51
12	ANALÝZA RIZIK	52
12.1	METODA - WHAT-IF ANALYSIS (WFA)	52
	<i>Zdroj: vlastní</i>	<i>54</i>
12.2	MATICE POSUZOVÁNÍ RIZIKA	54
12.3	SOFTWAREVÝ PROGRAM TEREX.....	55
13	ČINNOSTI PŘI ÚNIKU NL	61
13.1	VE VOLNÉM PROSTRANSTVÍ	61
13.2	V BYTECH (UZAVŘENÉ PROSTORY, ZAMĚSTNÁNÍ, VEŘEJNÉ BUDOVY)	61
13.3	IMPROVIZOVANÁ INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA	62
13.3.1	Ochrana hlavy	62
13.3.2	Ochrana obličeje a očí.....	63
13.3.3	Ochrana trupu.....	63
13.3.4	Ochrana rukou a nohou	63
14	NÁVRH NA OPATŘENÍ	64
	ZÁVĚR	65
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	66
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ	73
	SEZNAM GRAFŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	75

ÚVOD

Nebezpečné látky jsou všude kolem nás, ačkoliv si tuto skutečnost málo kdo uvědomuje. V dnešní době se vyskytují a používají nebezpečné látky především v průmyslu a v obchodě. Značným rizikem je i přeprava nebezpečných látek, kdy při možných haváriích mohou být ohroženy nejen životy lidí, ale mohou být způsobena i smrtelná zranění. Samozřejmě není možno opomenout dopad na zvířata, majetek a v neposlední řadě i životní prostředí.

V průmyslu se používá stále větší sortiment látek a jsou zaváděny nové výrobní procesy či přepravní nebo skladovací systémy, kde existuje vyšší a pravděpodobné riziko havárií, které by mohly způsobit škody nemalého charakteru, ať už by se jednalo například o materiální újmu, či vynaložení sil a prostředků záchranných a likvidačních prací při dané mimořádné události.

Pro úspěšné předcházení těmto haváriím při nakládání s nebezpečnými látkami, je nutné znát vlastnosti a charakteristiky látek, které havárie mohou zapříčinit.

Pokud nastane jakákoliv mimořádná událost, je potřeba jí čelit a postavit se odhodlaně řešit situaci, umět se při takové události správně zachovat a především ochránit své zdraví.

Lidská populace není ohrožena pouze přírodními mimořádnými událostmi, a právě zde si je třeba uvědomit, že kolem nás existuje mnoho faktorů, které svou vzájemnou kombinací mohou mít katastrofální dopad.

Pro zpracování bakalářské práce byla vypracována literární rešerše, ze které bylo čerpáno převážně v teoretické části. V praktické části bylo využito závěrů z teoretické části a následně aplikace na dané objekty a situace na Prostějovsku a softwarový program TerEx. Další cenné informace byly získány na základě osobních konzultací s HZS Prostějov a pracovníky daných objektů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 REŠERŠE LITERATURY

Pro zpracování absolventské práce bylo využito odborné literatury, ze které bylo čerpáno mnoho užitečných informací. Byly vybrány 4 hlavní knihy, které pojednávají o problematice nebezpečných látek.

První kniha nese název Vývoj v oblasti látek a přípravků. Autorka knihy Ivana Bartlová zde rozebírá širokou problematiku zajištění bezpečnosti chemických látek a směsí. Z důvodu měnících se právních norem a nařízení byla publikace přepracována na rozšířené vydání v roce 2012.

Další zvolenou literaturou se stala kniha Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II. Autorkou je opět Ivana Bartlová a pojednává zde o mimořádných událostech, jejich příčinách, výskytech a projevu. Dále jsou zde informace o průmyslových haváriích s přítomností nebezpečných látek v České republice a popsány metody, které se používají pro odhad a hodnocení následků.

O průmyslových haváriích pojednává i skriptum od autorů Kroupy a Říhy, kde se autoři zabývají přepravou nebezpečných nákladů, základními poznatky z oboru chemie a účinky nebezpečných látek na organismus. Samotná kapitola je věnována i haváriím s únikem nebezpečných látek a zásadami chování při takové mimořádné události.

Nebezpečné látky II od autora Šenovského - poslední vybraná publikace se zabývá problematikou zásahu jednotek požární ochrany v prostředí s nebezpečnými látkami. V úvodních kapitolách je pojednáno o vlastnostech nebezpečných látek, jejich označování a bezpečná manipulace s nimi. Dále je zde popsán systém bezpečnostních značek, které se používají jak pro přepravu, tak pro balení nebezpečných látek. V následujících částech literatury jsou popsány informační a databázové systémy, které se zabývají informacemi o nebezpečných látkách. A v neposlední řadě se publikace věnuje zásahu jednotek požární ochrany v prostředí s nebezpečnými látkami.

2 NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Nebezpečné látky – (dále jen NL), jsou látky, které mohou svými fyzikálními, chemickými a toxickými vlastnostmi být schopny nebezpečně působit na osoby, živé organismy, životní prostředí či majetek. [1,2]

Tyto látky mohou být nebezpečné jak pro zdraví tak i samotný život člověka, a též se projevovat škodlivými účinky na strojích, zařízeních nebo na životním prostředí. Proto je potřeba počítat s tím, že jedna látka, může mít i několik vlastností, ovšem ne vždy tomu tak je. Může se jednat o látky hořlavé, vysoce hořlavé, extrémně hořlavé, výbušné, oxidující, toxické, vysoce toxické, žíravé, dráždivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, zdraví škodlivé látky nebo směsi, látky nebo směsi toxické pro reprodukci a látky nebo směsi nebezpečné pro životní prostředí.[3,9]

Za havárii nebezpečné látky se považuje děj, kdy se NL ocitne mimo kontrolu v takovém množství, že jsou ohroženi lidé, zvířata i životní prostředí. [5]

K havárii může být způsobena vlivem lidské činnosti, přírodní vlivy jako například povodně či vichřice. Dalšími příčinami mohou být válečné operace, teroristický útok, při přepravě chemických látek nebo požáry a výbuchy průmyslových objektů. [4,11]

2.1 Základní pojmy týkající se dané problematiky

Pro orientaci v problematice je důležité si vymezit několik základních pojmů.

Analýza rizik – proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Analýzou rizik se rozumí také například zvážení relevantních scénářů hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury.

Havárie – mimořádná událost, ke které dojde v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady.

Hrozba – přírodní nebo člověkem podmíněný proces, který představuje potenciál, schopnost zdroje hrozby být aktivován a způsobit škodu. Hrozba bývá zdrojem rizika

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) – koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.

Krizová situace(dále jen KS) – mimořádná událost podle zákona o IZS, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav a stav ohrožení státu.

Krizové řízení – souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo s ochranou kritické infrastruktury.

Likvidační práce – činnost k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí, a rizika působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí.

Mimořádná událost (dále jen MU) – škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

Nebezpečí – představuje zdroj potenciálního poškození, újmy například na životech, zdraví, majetku nebo životního prostředí. Bývá zdrojem rizika.

Preventivní opatření – opatření přijaté v důsledku události, jednání nebo opomenutí vedoucího k bezprostřední hrozbě ekologické újmy, jehož cílem je předejít takové újmě nebo ji minimalizovat.

Riziko – možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí.

Záchranné práce – činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí a vedoucí k přerušení jejich příčin.[5]

2.2 H věty a P věty

Vzhledem k nařízení č.1272/2008 Sb. se pro označování nebezpečných chemických látek a směsí začaly používat H věty a P věty. Tyto věty slouží jako standardní věty o nebezpečnosti, jimiž jsou H-věty, a pokyny pro bezpečné zacházení, kde jsou zastoupeny P-věty.[7]

Dříve byly přijaty R věty pro bližší specifikaci nebezpečí dané látky. Označení bylo přejato z anglického slovíčka risk, proto se uvádělo velké písmeno R, které bylo doplněno číslicí. Číslice značila jaké vlastnosti má daná látka.

Předchůdcem P vět, byly S věty, které byly taktéž označeny podle anglického slovíčka, tentokrát však safety. Podobně jako u R vět uvozovaly druh informace, kde se jednalo o bezpečnost a následovalo číslo, ke kterému se opět mohly vyhledat odpovídající informace.[6]

V současnosti se užívají H věty a P věty, jejichž definice jsou pevně ukotveny v zákoně.

2.3 Značení

Nejrozšířenějším systémem pro značení nebezpečných látek se využívají tzv. výstražné identifikační tabulky. V oranžové tabulce, která je rozdělena na dvě poloviny se nachází Kemler kód a UN kód.

Kemler kód je uveden v horní polovině tabulky a umožňuje rychlé určení nebezpečí v případě havárie. Je to vlastně takové identifikační číslo nebezpečnosti. Kemler kód bývá definován jako, dvoj nebo trojmístná kombinace číslic, která může být ojediněle doplněna písmenem X.

Ve spodní polovině tabulky se nachází UN kód, který je identifikační číslo nebezpečné látky. Látkám je přidělen čtyřmístný kód.

Označení oranžovou výstražnou tabulkou se používá při přepravě, kdy podléhá mezinárodními dohodám RID a ADR, tedy předpisům o přepravě nebezpečných látek po železnici a silnici.[3,6,12]



Obr. 1. Ukázkový Kemlerův a UN kód

Zdroj: Vlastní, podle předlohy [6]

Na obrázku je viditelné číselné označení výstražné tabulky, v tomto případě se jedná o benzín.

Tab. 1 Význam čísel nacházející se ve výstražných tabulkách (Kemler kód)

2	plynná látka, uvolňování plynů pod tlakem nebo chemickou reakcí
3	hořlavá kapalina, vznětlivost par kapalin a plynů
4	hořlavost pevných látek
5	látka podporující hoření, oxidační účinky, samovznětlivé účinky
6	jedovatá látka, toxicita
7	radioaktivní látka
8	žiravá látka, leptavé účinky
9	nebezpečí prudké reakce, samovolný rozklad nebo polymerace
0	bez významu, dodatková číslice

Zdroj:vlastní

Tabulka číslic znázorňuje vlastnosti jednotlivých látek. Rozmezí čísel 2 až 9 a dodatková číslice nula.

2.3.1 Přeprava nebezpečných látek

Přepřavou NL se zabývá řada vyhlášek, přepravních řádů, zákonů a norem. K těm základním patří Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID) a Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.(ADR). Tyto dva dokumenty jsou níže více specifikovány.

Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí

Ve zkratce tedy RID je mezinárodní smlouva, která určuje podmínky pro přepravu nebezpečných látek po železnici. Je součástí Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě.[46]

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.

Dohoda ukládá podmínky přepravy nebezpečného nákladu. Upravuje jakým způsobem je možno zboží přepravovat. [10,12]

2.3.2 Kód Diamant a systém Hazchem

Další varianty pro značení, které jsou používány především v zahraničí je kód Diamant a systém Hazchem.

2.3.2.1 Diamant

Kód diamant neslouží k přímému určení látky. Je používán hlavně v USA a byl vyvinut Národní asociací požární ochrany USA NFPA(National Fire Protection Association). Využívá se k rychlé a jednoduché orientaci o vlastnostech NL.



Obr. 1. Systém Diamant

Zdroj: vlastní, podle předlohy [6]

Obsahuje čtyři pole, která jsou vzájemně barevně odlišena. Značení je ve tvaru čtverce, který je postavený na jeden z vrcholů, který je rozdělen na čtyři čtvercová pole červené, modré, žluté a bílé barvy. Do těchto čtverců se vepisují číslice od 0 do 4. Čím je číslo vyšší, tím hrozí větší nebezpečí. Číslice se znamenají do všech políček, kromě bílého, kde se vypisují symboly a každý čtverec v tomto systému má svůj význam. Pro upřesnění jsou níže v tabulkách vysvětleny faktory při manipulaci s látkou.

Tab. 2. Stupeň ohrožení zdraví

Modré pole – nebezpečí poškození zdraví (vlevo)	
0	bez vlastního nebezpečí
1	málo nebezpečné
2	nebezpečné, pobyt v zasažené oblasti pouze v dýchací technice a v jednoduchém ochranném obleku
3	velmi nebezpečné, pobyt v zasažené oblasti možný pouze v úplném ochranném oděvu a s dýchacím přístrojem
4	mimořádné nebezpečné, zabránit jakémukoliv kontaktu s parami nebo kapalinou bez speciální ochrany

Zdroj: vlastní

Tab. 3. Stupeň nebezpečí požáru

Červené pole – nebezpečí požáru (nahore)	
0	bez nebezpečí vznícení za obvyklých teplot
1	nebezpečí vznícení při silném ohřátí
2	nebezpečí vznícení při zahřátí
3	nebezpečí vznícení při normální teplotě
4	extrémně lehce zápalný při všech teplotách

Zdroj: vlastní

Tab. 4. Stupeň nebezpečí spontánní reakce

Žluté pole – nebezpečí spontánní reakce (vpravo)	
0	za normálních podmínek bez nebezpečí
1	při silném zahřátí nestabilní, bezpečnostní opatření jsou nutná
2	možnost prudké chemické reakce, zesílení bezpečnostní opatření, hasební zásah pouze z bezpečné vzdálenosti
3	nebezpečí výbuchu při působení tepla, nebo při velkém otřesu či nárazu, vytvořit bezpečnostní zónu, hašení pouze z bezpečné vzdálenosti
4	velké nebezpečí exploze, vytvořit bezpečnostní zónu, při požáru evakuovat ohroženou oblast

Zdroj: vlastní

Tabulka 5 Další nebezpečí

Bílé pole – další nebezpečí (dole)	
Prázdné pole	k hašení lze použít vodu
W	k hašení nesmí být použita voda z důvodu možné chemické reakce
OXY	látka působí jako silné oxidační činidlo
COR	značné korozivní účinky
ALK	silná zásada
ACID	silná kyselina
A	při úniku látky hrozí nebezpečí radioaktivního ozáření

Zdroj: vlastní

2.3.2.2 Hazchem kód

System Hazchem je používán pro přepravu NL, zejména ve Velké Británii a začal se prosazovat i v dalších státech, jako je například Austrálie.

Tento kód má tvar obdélníku, který je rozdělen do několika částí. System slouží jako návod při nehodě k provedení bezpečnostních opatření a jaký druh hasiva je nutné použít na místě události.



Obr. 3. System Hazchem

Zdroj: [6]

Tab. 6. Hazchem – hasební látka

První číslice udávající hasební látku	
1	vodní proud
2	vodní mlha, roztrášená voda
3	Pěna
4	suché hasivo, látka nesmí přijít do styku s vodou

Zdroj: vlastní

Tab. 7. Hazchem – význam písmen

P	V	úplná ochrana	možnost samovolné nečekané reakce	látku je možno zředit a spláchnout velkým množstvím vody
R				
S	V	dýchací přístroj	možnost samovolné nečekané reakce	
S		dýchací přístroj jen při požáru		
T		dýchací přístroj		
T		dýchací přístroj jen při požáru		
W	V	úplná ochrana		látku je třeba ohradit a všemi prostředky zabránit úniku do kanalizace
X				
Y	V	dýchací přístroj	možnost samovolné nečekané reakce	
Y		dýchací přístroj jen při požáru		
Z		dýchací přístroj		
Z		dýchací přístroj jen při požáru		
E	zvážit evakuaci			
V	možnost prudké a výbušné reakce látky			

Zdroj: vlastní, podle předlohy [6]

2.3.2.3 Trins

V České republice existuje několik středisek, které poskytují pomoc na základě žádosti OPIS HZS ČR (Operačních a informačních středisek hasičského záchranného sboru).

Transportní Informační a Nehodový systém funguje v rámci smlouvy mezi Svazem chemického průmyslu a Generálním ředitelstvím HZS ČR. Poskytuje pomoc formou telefonické porady, poradou na místě události nebo vysláním specializované jednotky, která pomáhá na místě zásahu.[6]

3 PRÁVNÍ NORMY

Problematiku nebezpečných látek upravuje několik právních norem. V níže uvedeném výčtu jsou zaznamenány některé z nejdůležitějších:

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Listina základních práv a svobod.[17]

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky - význam zákonu 110/1998 Sb. podtrhuje i ta skutečnost, že jsou zde definovány 3 ze 4 krizových stavů. Máme 4 krizové stavy a těmi jsou:

- nouzový stav,
- stav nebezpečí,
- stav ohrožení státu,
- válečný stav.

V zákoně č. 110/ 1998 Sb. je definován nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav.[18]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení - významný je i zákon č. 240/2000 Sb., který definuje pojem stav nebezpečí. Stav nebezpečí se jako bezodkladné opatření může vyhlásit, jsou-li ohroženy životy, zdraví, majetek, životní prostředí, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu, a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí, složek integrovaného záchranného systému nebo subjektů kritické infrastruktury. [19]

Zákon č. 224/2015 Sb., Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií). Tento zákon byl nahrazen za zákon č.56/2000 Sb., který byl zrušen k 1. 10. 2015. Stejně tak jako nařízení vlády č.254/ 2006 Sb., které upravovalo kontrolu nebezpečných látek.[20]

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). [21]

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.[22]

Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.[23]

Zákon č.320/2015 Sb., o hasičském záchranném sboru.[24]

Pouze krátký výčet zákonů a norem je věnován problematice úniků nebezpečných látek.

4 HAVARIJNÍ PLÁN KRAJE

Havarijní plán kraje je dokumentace integrovaného záchranného systému. Je to soubor plánovaných opatření k provádění záchranných a likvidačních prací a dalších opatření na území kraje. A také je součástí krizového plánu kraje.

Havarijní plán kraje se zpracovává za účelem připravenosti kraje k řešení mimořádných událostí, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu. Obsahem takového plánu jsou především údaje:

- informačního a operačního charakteru,
- plány konkrétních činností,
- mapy,
- přehled sil a prostředků,
- způsoby nasazení sil a prostředků,
- zásady účinného provádění záchranných a likvidačních prací (dále jen ZaLP)

Skládá se ze tří základních částí, to jsou:

- informační část,
- operativní část,
- plány konkrétních činností.

V informační části se nachází informace o území a možná rizika, v operativní části je přehled sil a prostředků, které lze využít. A poslední část je zaměřena na plány, jako jsou:

- varování,
- vyrozumění,
- traumatologický plán,
- plán veřejného pořádku,
- ukrytí obyvatelstva,
- evakuace,
- nouzového přežití,
- improvizované ochrany osob,
- monitorování,
- veterinárních opatření,
- ochrany kulturních památek,

- komunikace s veřejností,
- odstranění dopadů vzniklých při MU.

Havarijní plán kraje zpracovává hasičský záchranný sbor kraje a schvaluje jej hejtman kraje. Náležitosti a způsob zpracování HP kraje stanovuje Vyhláška MV 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení IZS.

Zpracovává se minimálně ve dvou vyhotoveních:

- pro jednání bezpečnostní rady kraje a krizového štábu kraje,
- pro potřeby OPIS IZS.

Složkám, správním úřadům a obcím, které plní úkoly z havarijního plánu kraje, předá výpisy z havarijního plánu kraje pro zpracování jejich činnosti pro případ vzniku mimořádných událostí. [4,8,26]

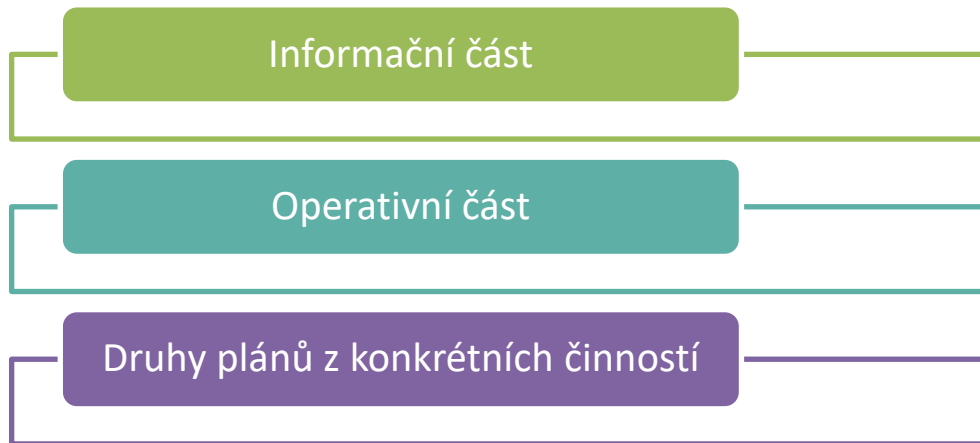
4.1 Havarijní plán Olomouckého kraje

Havarijní plán Olomouckého kraje je plánovacím dokumentem, jehož obsahem je zejména:

- analýza rizik vzniku mimořádných událostí na správních obvodech jednotlivých obcí s rozšířenou působností,
- informace o silách a prostředcích využitelných při provádění ZaLP,
- způsob zabezpečení ochrany obyvatelstva v Olomouckém kraji.

4.1.1 Základní struktura HP Olomouckého kraje

Tab. 8. Rozdělení struktury HP



Zdroj: vlastní

Tab. 9. Informační část HP

Charakteristika kraje	Analýza vzniku MU	Popis MU
<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristika kraje • Obyvatelstvo • Vodní toky • Vodní díla • Charakteristika silničních komunikací • Charakteristika železničních tratí 	<ul style="list-style-type: none"> • Analýza možného vzniku MU • Identifikace rizik na zemi Olomouckého kraje • Metodika analýzy rizik • Subjekty zařazené do příslušné skupiny A nebo B • Vybrané NL v Olomouckém kraji 	<ul style="list-style-type: none"> • Opatření při řešení MU • Charakteristika MU s uvedením příčiny vzniku důsledků

Zdroj: vlastní

Tab. 10. Operativní část HP

Síly a prostředky pro záchranné a likvidační práce
<ul style="list-style-type: none"> • Pomoc poskytovaná sousedním krajům • Pomoc poskytnuta ze sousedních krajů
<ul style="list-style-type: none"> • Pomoc poskytnuta z ústřední úrovně
<ul style="list-style-type: none"> • Vyrozumění o mimořádné události a spojení
<ul style="list-style-type: none"> • Síly a prostředky - Smlouvy o pomoci, poplachový plán Olomuckého kraje, plošné pokrytí JPO

Zdroj: vlastní

Tab. 11. Plány konkrétních činností v HP

Druhy plánů konkrétních činností	Druhy plánů konkrétních činností
<ul style="list-style-type: none"> • Druhy plánů konkrétních činností • Plán vyrozumění • Traumatologický plán • Plán varování obyvatelstva • Plán ukytí obyvatelstva • Plán individuální ochrany obyvatelstva • Plán evakuace obyvatelstva • Plán nouzového přežití obyvatelstva 	<ul style="list-style-type: none"> • Plán monitorování • Pohotovostní plán veterinárních opatření • Plán veřejného pořádku a bezpečnosti • Plán ochrany kulturních památek • Plán hygienických a protiepidemických opatření • Plán komunikace s veřejností a hromadných informačních prostředků • Plán odstranění odpadů vzniklých při MU • Typové činnosti složek IZS při společném zásahu

Zdroj: vlastní

Havarijním plánováním se rozumí soubor činností a postupů, které jsou uskutečňovány ministerstvy a jinými správními úřady, právníckými nebo podnikajícími fyzickými osobami k plánování opatření při provádění záchranných a likvidačních prací. Výstupem havarijního plánování jsou havarijní plány. V těchto plánech jsou popsány činnosti a opatření, které vedou ke zmírnění či odstranění následků v případě vzniklé mimořádné události.[27]

5 HROZBY A RIZIKA PRO PROSTĚJOVSKO

Je nutné si připustit a uvědomit, že každý člověk je denně vystaven riziku, které svou mírou neurčitosti a velikostí nebezpečí se může v jedné chvíli proměnit v reálnou hrozbu.

Hrozby a rizika, které jsou spojené s užíváním nebezpečných chemických látek, tak se dotýkají i města Prostějov a jeho blízkého okolí i obyvatel. Na území ORP Prostějov jsou mimo pohonných hmot jako je motorová nafta či automobilový benzín i chemické látky. Tyto látky se mimo jiné nacházejí většinou v nejnavštěvovanějších lokalitách, jako je ve zdejší lokalitě plavecký bazén a zimní stadion, kde hrozí únik chloru z objektu Městských Lázní a čpavku ze zimního stadionu. Zdejší objekty jsou denně hojně využívány návštěvníky.

Amoniak se využívá například jako chladicí médium na zimních stadionech a v provozech vyrábějící nebo skladující potraviny. K chemické úpravě vody se užívá chlór (například koupaliště, bazény, úprava pitné vody a podobně)

Jako dalším problémem se zde nachází prostějovské Sladovny Soufflet ČR a.s., kde by taktéž mohl hrozit únik amoniaku.

Dalším výrazným rizikem by se mohla stát Spalovna v Prostějově, kde se spaluje komunální, průmyslový a nebezpečný odpad, kde byl zaznamenán v roce 2003 únik rtuti do městských kanalizací.

A v neposlední řadě například provozovna Kardanex a.s., kde se využívá kyselina chlorovodíková.[30]

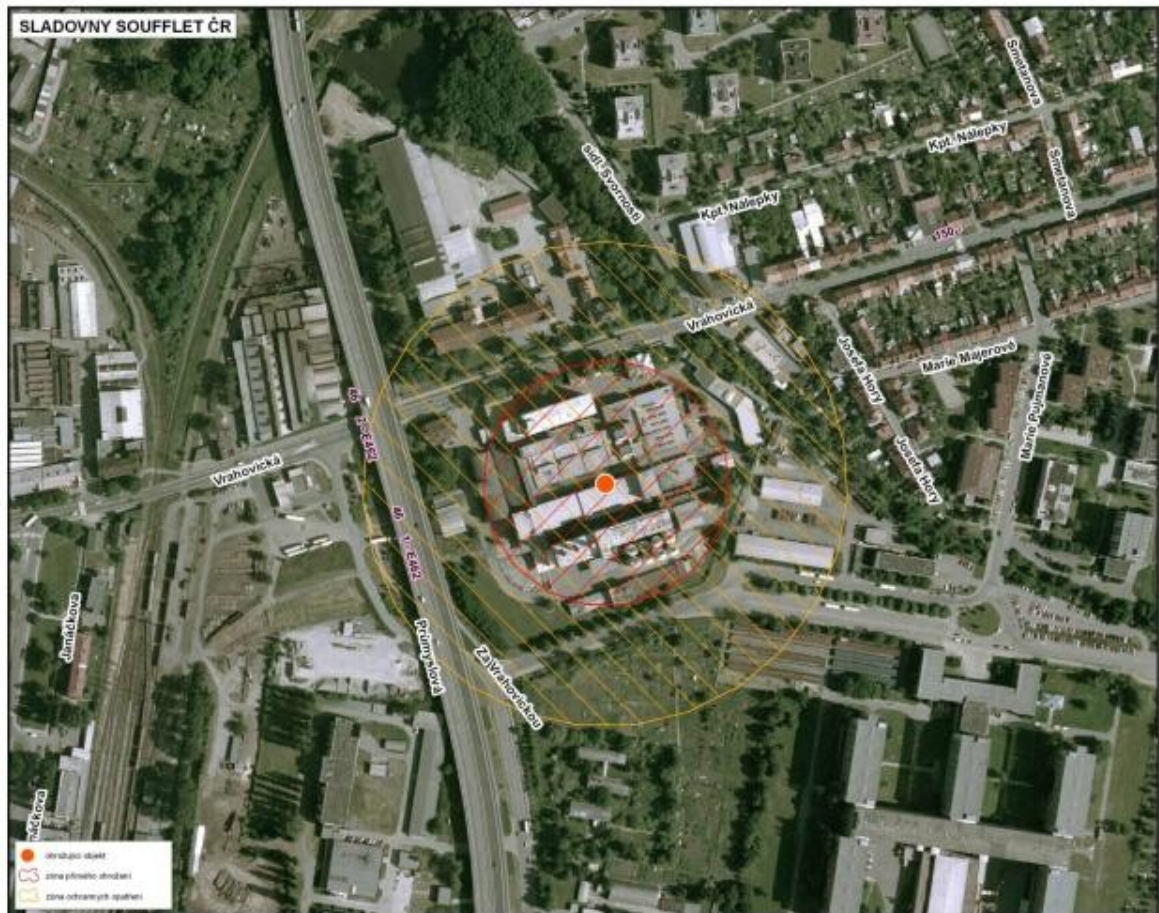
5.1 Charakteristika objektů s výskytem většího množství NL

Na území Prostějovska se nachází mnoho objektů, kde by mohl hrozit únik NL. Zde je zaznamenán pouze krátký výběr firem a objektů, kde využívají pro svou výrobu či zázemí větší množství nebezpečných látek. Na zimní stadion v Prostějově se autor zaměřuje až v praktické části, kde je uvedena i podrobnější charakteristika budovy.

Na obrázcích níže (obrázek 4, 5 a 6) jsou znázorněny zóny možného dosahu při úniku nebezpečné látky. Výsledné kružnice možného dosahu vychází z předpokladu stabilní a bezvětrné meteorologické situace. [30]

5.1.1 Sladovna Soufflet ČR, a.s.

Firma sídlící v Prostějově s adresou Vrahovická 2170/56, která se zabývá výrobou a prodejem sladu, který je základní surovinou pro výrobu piva. V objektu by mohl hrozit únik čpavku, který pro své potřeby skladuje zhruba 5 t amoniaku.[28]

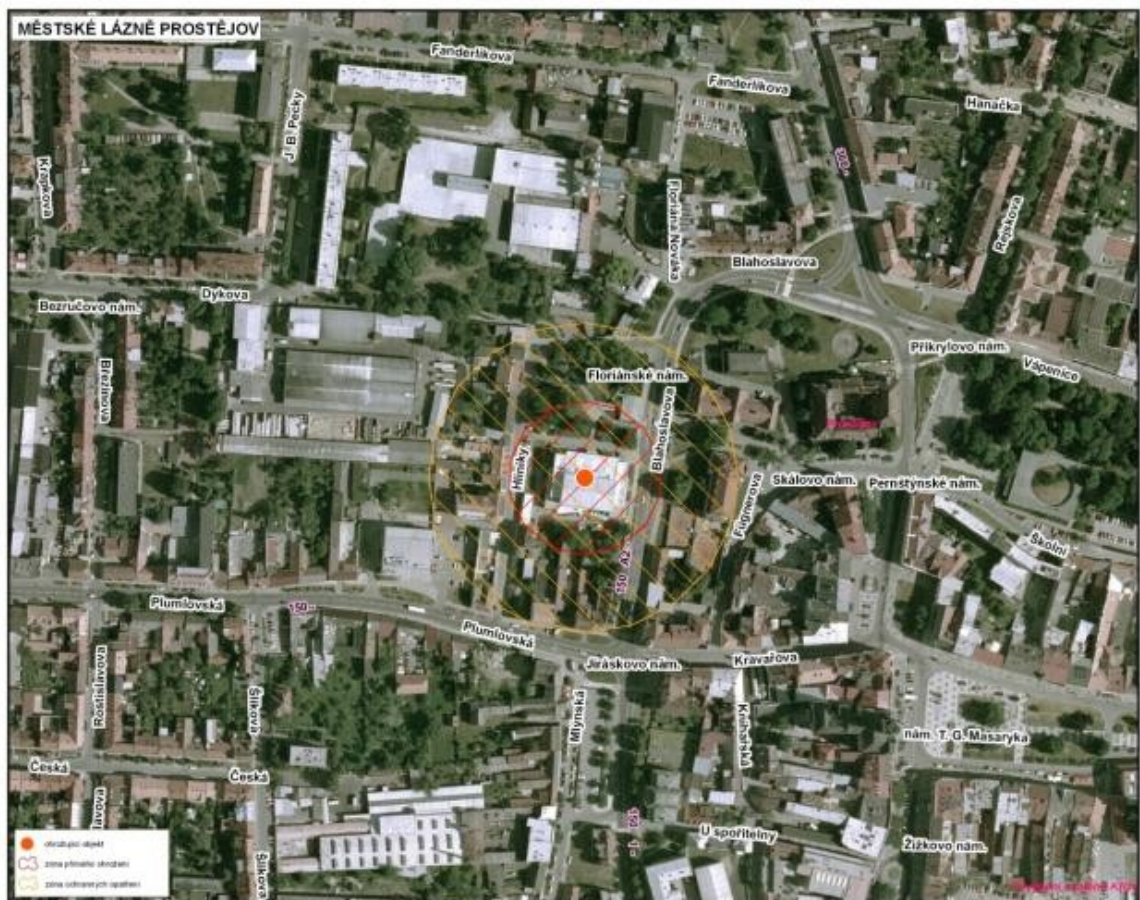


Obr. 2. Mapový podklad Sladoven

Zdroj: [28]

5.1.2 Městské lázně

Lázně se nacházejí v centru města. Objekt se nachází na Floriánském náměstí 1, kde v prostorách budovy lze také mimo jiné využívat saunu, solárium, ale i služby jako je kadeřnictví, masáže, restaurace, takže slouží jako rekreační působiště pro širokou veřejnost. Hrozí zde únik chlóru, který je zde skladován v přibližném množství 200 kg.[29]



Obr. 3. Lázně města Prostějov

Zdroj: [35]

5.1.3 Hrdibořice

Objekt v Hrdibořicích skladuje pro své potřeby kolem 300 kg chloru. Úpravna vody Hrdibořice odebírá surovou vodu z jímacího území Hrdibořice a zásobuje Skupinový vodovod Prostějov.

Na provozovaném území odstranili zaměstnanci společnosti MORAVSKÁ VODÁRENSKÁ a.s. v roce 2012 celkem 1521 poruch a havárií vodovodních sítí a vodovodních přípojkách z toho 286 poruch na Prostějovsku.[33]



Obr. 4. Úpravna vody v Hrdibořicích

Zdroj: [32]

5.1.4 Spalovna Prostějov

Firma zabývající se spalováním a likvidací nebezpečných odpadů a nakládáním s odpady. Zde je možno spalovat až 5000 tun odpadu ročně. Prostějov je jedním ze série míst poznamenaných činností Spolchemie. Prostějov je zřejmě nejvzdálenějším místem

chemičky, které bylo poznamenáno Spolchemií. Od roku 2000 likviduje tzv. hexazbytky obsahující nebezpečné látky hexachlorbenzen a hexachlorbutadien z výroby organických rozpouštědel a odmašťovačů. Nebyla také schopna naplnit limit pro chlorovodík ve spalinách. Spalovna prošla rekonstrukcí ukončenou v prosinci 2005.[34]



Obr. 5. Prostějovská spalovna

Zdroj: [36]

5.1.5 Kardanex a.s.

Firma nacházející se v Prostějově ve Vrahovické ulici, která navazuje na dlouholetou tradici výroby kloubových hřídelů v Agrostroji Prostějov. Dnešní produkce zahrnuje především komponenty kloubových hřídelů pro automobilový průmysl, speciální kloubové hřídele pro různé oblasti strojírenství a kloubové hřídele pro zemědělské stroje. Zde by mohlo dojít k úniku kyseliny chlorovodíkové.[37]



Obr. 6. Firma Kardanex

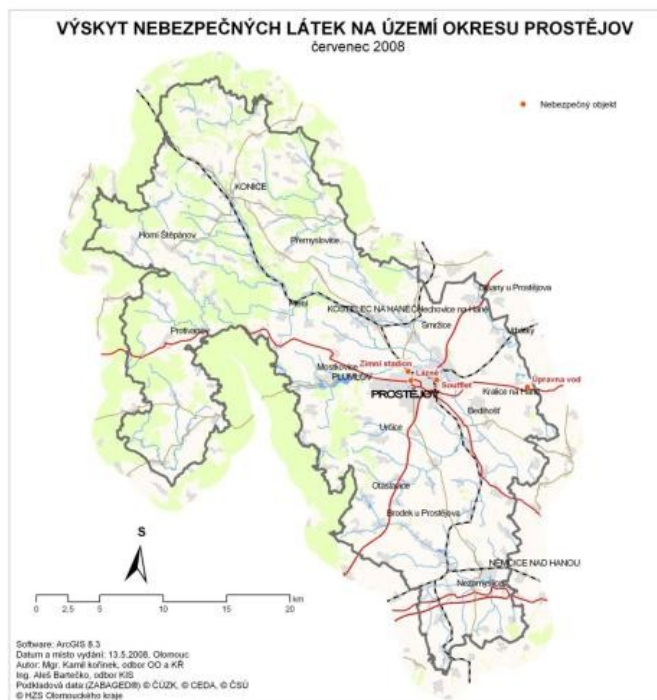
Zdroj: [37]

5.1.6 Němčice nad Hanou

Skládka v Němčicích nad Hanou skladuje na svém území průmyslový, komunální, nebezpečný a další odpad. Celková kapacita skládky je 1 807 000 m³. Pro danou oblast je svou povahou ekologickou přítěží.[38]

5.2 Mapový podklad výskytu nebezpečných látek na Prostějovsku

Na obrázku číslo 9 je možno spatřit mapu, na které jsou vyznačeny objekty s výskytem nebezpečných látek na daném území Prostějovska.



Obr. 7. NL na Prostějovsku

Zdroj: [31]

Jsou zde vyznačeny 4 hlavní objekty, kde by mohl hrozit únik většího množství látek do okolí. Všechny objekty již byly v této kapitole zmíněny.

5.3 Statistika úniku NL

Ke zpracování dalších možných následků a úniků nebezpečných látek byly využity informace ze statistických ročenek HZS ČR, kterou vydalo Ministerstvo vnitra generálního ředitelství HZS ČR jako přílohu k časopisu 112 číslo 3/2017.



Graf 1. Grafické znázornění mimořádných událostí

Zdroj: vlastní

Na základě statistických údajů byl znázorněn graf, který poukazuje na mimořádné události, které se na území Prostějovska staly v období 5 let. Jsou zde vyobrazeny údaje od roku 2012 do roku 2016. Statistická tabulka byla přínosem, už jen z toho důvodu, že zimní stadion i další zmiňované objekty spadají do tohoto katastru. Výčet ze statistických ročenek je umístěn v příloze.

6 SÍLY A PROSTŘEDKY KE ZVLÁDÁNÍ MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Při každé mimořádné události je třeba vynaložení zvláštních sil a prostředků, které svým nasazením či prostředky a vhodným materiálem zmírní nebo zamezí dalším komplikacím. Pokud nastane situace, kde je nutné využít záchranné nebo likvidační práce, tak v takovém případě se na místo události povolávají složky IZS.

Složky integrovaného záchranného systému jsou nedílnou součástí v každodenním životě této uspěchané doby. Záchranné a likvidační práce jsou opatření, která mají zabránit ohrožení zdraví, životů, majetku a životního prostředí, a při těchto pracích může dojít k ohrožení života i těch, kteří práce provádí. Každá složka integrovaného záchranného systému má při mimořádné události své místo a pomocí jednotlivých operačních středisek jsou koordinovány.

Integrovaný záchranný systém vymezuje zákon č. 239/2000 Sb. Vznikl jako potřeba každodenní spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení MU. Každá složka má své pravomoci a koordinaci postupů.

Mezi základní složky IZS patří:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby,
- Policie České republiky.

Ostatními složkami IZS jsou:

- vyčleněné síly ozbrojených sil,
- obecní policie,
- 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.

V případě mimořádné události se na místo určení povolávají složky, které jsou potřeba k činnosti.

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem a páteří IZS. To znamená, že pokud na místě události zasahuje více složek IZS, tak přebírá velení příslušník HZS ČR, který řídí součinnost složek a koordinuje záchranné a likvidační práce.

OPIS, neboli operační a informační středisko IZS, kterým je OPIS HZS ČR, povolává a nasazuje v daných lokalitách potřebné síly a prostředky. Při strategické úrovni je potom IZS koordinován krizovými orgány krajů a Ministerstva vnitra.

Každá složka má na místě zásahu své pravomoci a plní dané úkoly.

Úkoly základních složek IZS:

- zajišťují nepřetržitou pohotovost pro ohlášení vzniku mimořádné události,
- vyhodnocují ohlášení,
- zajišťují neodkladný zásah v místě mimořádné události,
- rozmisťují síly a prostředky na území ČR,
- předávají si informace o mimořádných událostech mezi sebou.

Při dané problematice zabývající se v práci by k provádění záchranných a likvidačních prací byly využity síly a prostředky podle Havarijního plánu Olomouckého kraje. A to konkrétně:

- základní složky IZS,
- ostatní složky IZS,
- prostředky obcí,
- firmy, se kterými jsou uzavřeny dohody o poskytnutí věcné a osobní pomoci,
- ostatní fyzické a právnické osoby.

Nasazení sil a prostředků složek IZS bude provedeno v rámci KOPIS HZS Olomouckého kraje. [13]

6.1 Činnost složek IZS při úniku nebezpečné látky

Úkolem jednotek IZS při havárii NL jsou činnosti, které vedou ke snížení rizik a omezení rozsahu havárie tak, aby byla situace stabilizována. Činnosti jednotek závisí především na vybavení ochrannými prostředky a dalšími prostředky, které jsou určené pro práci s nebezpečnými látkami.

Úkoly a postup činností

Činnost jednotek musí být bezpečná pro samotnou zasahující jednotku a její činností nesmí ohrozit okolí. V době příjezdu na místo zásahu se jednotka přibližuje k místu havárie zpravidla po směru větru a směr větru je potřeba neustále kontrolovat.

Každá jednotka při havárii s nebezpečnou látkou má za úkol provést tzv. prvořadá opatření, což znamená, že jednotka musí zjistit, zda jde skutečně o havárii s NL a provést tedy průzkum. Dále musí provést opatření k záchraně osob a zvířat, uzavřít místo havárie a přivolat pomoc pro zásah.

Jednotka, která je určená pro zásah u havárie s NL provádí činnosti ke snížení bezprostředních rizik a snaží se omezit rozsah havárie. Dokud se nezjistí, o jakou nebezpečnou látku se jedná, tak musí zasahující jednotka postupovat podle jednotlivých kroků jdoucích po sobě. V první řadě je nutné zajistit dostatečný odstup od místa havárie, což zpravidla bývá 100 m. Poté uzavřít místo havárie, určit nebezpečnou a vnější zónu a vyloučit jakékoliv iniciační zdroje. Dalším důležitým krokem je nasadit na práci v nebezpečné zóně co nejmenší počet členů HZS, pracovat s co nejučinnějšími ochrannými prostředky, připravit si zjednodušenou dekontaminaci a jistit hasiče v zóně nebezpečí. Pro úspěšný zásah je nedílnou součástí připravení hasebních prostředků a pokud je to možné, tak zamezit rozšiřování NL a zabránit dalšímu úniku. V průběhu činností je naléhavé pokusit se identifikovat látku a případně provést opatření na zachycení či odstranění nebezpečné látky. Po celou dobu je nezbytné průběžné hodnocení situace.[6]

Rozhodování o postupu a stanovení cílů

Cílem průzkumu je identifikace nebezpečí, kdy při rozhodování o postupu a stanovení cílů musí velitel zásahu posoudit:

- 1) O jaký druh havárie se jedná – zde to může být například samovolný únik, výron plynů, havárie zapříčiněná dopravní nehodou či požárem,
- 2) jaké je možné množství uniklé nebezpečné látky,
- 3) velikost zasažené plochy,
- 4) v jakém skupenství se látka vyskytuje a jaké jsou možnosti změn látky,
- 5) rizika, která vyplývají z NL,
- 6) možnost šíření NL, směr větru a vývoj počasí,
- 7) jaká je hustota osídlení a členitost terénu,
- 8) ohrožení povrchových a podzemních vod,

- 9) iniciační zdroje a možnosti výbuchu,
- 10) rychlost úniku a šíření NL,
- 11) jaké jsou možnosti k zastavení nebo omezení úniku NL a jejího rozšiřování.

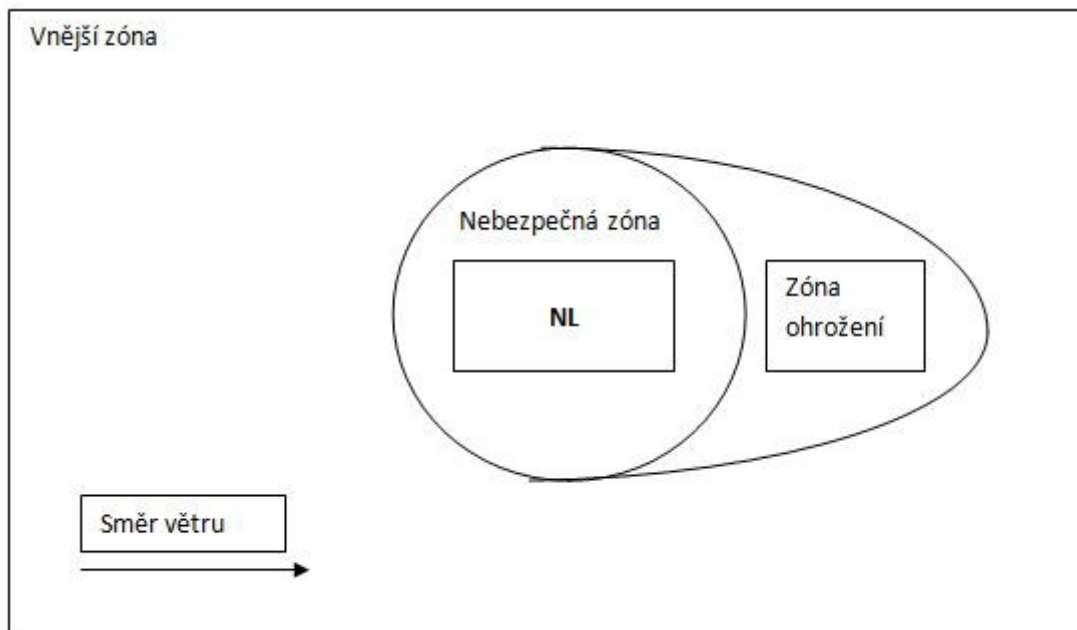
Při rozmísťování a nasazování sil a prostředků se musí počítat s tím, že se situace v průběhu události může rychle a neočekávaně změnit. U zásahu s přítomností nebezpečných látek se mohou vyskytnout komplikace, které jsou zmíněny níže v krátkém výčtu podbodů.

Jsou jimi:

- nedostatek sil a prostředků či jejich chybný odhad,
- nebezpečná látka může mít i více vlastností,
- rozdíl mezi označením NL,
- přesné určení úniku nebezpečné látky,
- náhlá změna situace,
- reakce látek,
- změna meteorologických podmínek,
- vliv klimatických podmínek na šíření látky,
- rychlé šíření látek v ovzduší,
- látku nelze identifikovat,
- podcenění nebezpečí v rámci obyvatelstva, spolupracujících složek IZS a nerespektování organizace místa zásahu,
- nelze zamezit úniku NL,
- nebezpečné vlastnosti látky se mohou projevit s určitým zpožděním.

Rozdělení místa zásahu

Pokud se jedná o únik nebezpečné látky, místo zásahu se dělí na zóny s charakteristickým nebezpečím. Jde o vytvoření nebezpečné zóny, vnější zóny a v ní – týlový prostor, nástupní prostor, dekontaminační prostor.[6,13]

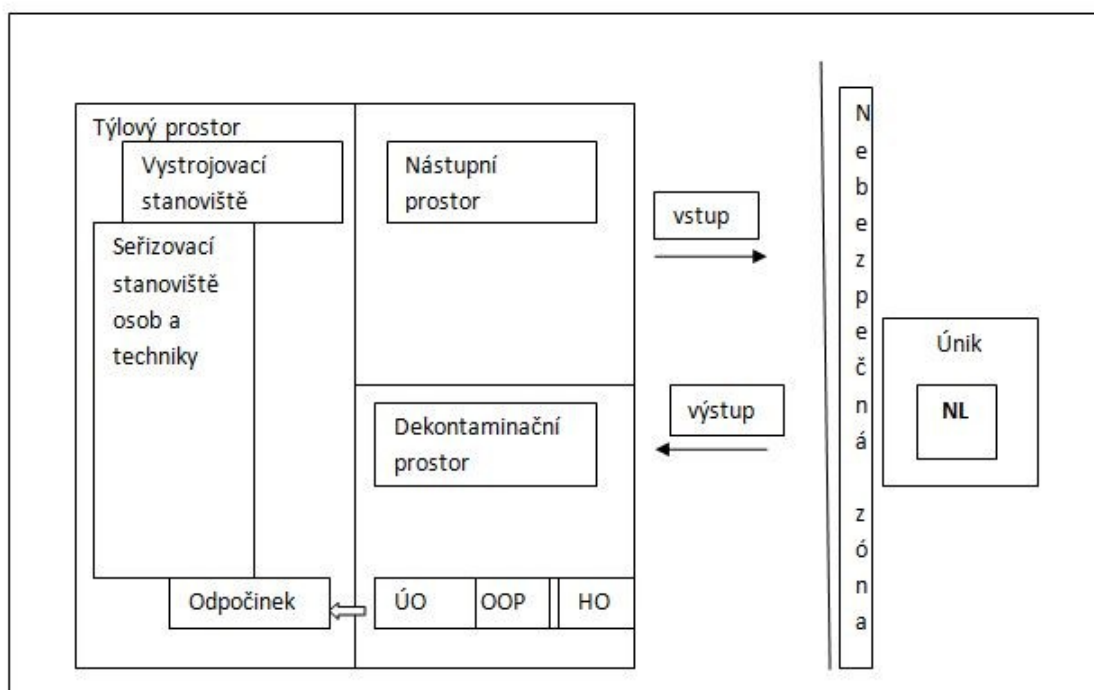


Obr. 8. Rozdělení místa zásahu

Zdroj: vlastní

Nebezpečná zóna – prostor maximálního ohrožení, kde se velikost řídí druhem nebezpečné látky a skupenstvím.

Zóna ohrožení – je nutno brát v úvahu možnost šíření oblaku par ve směru větru.



Obr. 9. Rozdělení vnější zóny

Zdroj: vlastní

HO- hrubá očista

OOP – odkládání ochranných prostředků

ÚO – úplná očista

7 PRVNÍ POMOC PŘI ZASAŽENÍ NL

V této kapitole jsou popsány zásady první pomoci při úniku škodlivých látek. Byl vybrán jen krátký výčet nebezpečných látek, kterými jsou amoniak, chlor, oxid uhelnatý, kyano-
vodík a sirovodík.

7.1 Amoniak – NH₃

Amoniak je bezbarvý a se vzduchem výbušný plyn, který je lehčí než vzduch a je ostrého zápachu. Dráždí dýchací cesty až ke vzniku otoku plic, způsobuje pálení očí, v krku i pokožky.

První pomoc:

- Vynést zasaženou osobu ze zamořeného prostoru,
- uložit do stabilizované polohy,
- uvolnit těsné části oděvu,
- při zástavě dechu zahájit neprodleně umělé dýchání,
- doporučuje se inhalovat 1 % roztok kyseliny octové nebo citronové,
- potřísněný oděv je nutno sejmout,
- postižená místa na těle je nutno neprodleně opláchnout vodou a pokrýt sterilním obvazem,
- okamžitá lékařská pomoc.[16,43]

7.2 Chlor – Cl₂

Typický představitel dusivých látek je žlutozeleným plynem a je 2,5 x těžší než vzduch. Při rozpínání tvoří chladné mlhy štiplavého zápachu. Při vysokých koncentracích způsobuje bleskovou smrt. Dráždí oči, dýchací cesty, pokožku, způsobuje otok plic.

První pomoc:

- Okamžitý transport postižené osoby ze zamořeného prostoru,
- nutno zabezpečit tělesný a duševní klid,
- uložit postiženého do stabilizované polohy,
- uvolnit těsné části oděvu,
- při bezvědomí je nutno zahájit umělé dýchání a inhalace kyslíku,
- doporučuje se inhalace 1 až 2 % roztoku jedlé sody,

- odstranit potřísněný oděv,
- postižená místa okamžitě opláchnout vodou a pokrýt sterilním obvazem,
- zasažené oči promývat vodou přibližně 15 minut směrem od nosu při násilném otevření víček,
- při první pomoci je nutné používat úplný ochranný oblek,
- okamžitá lékařská pomoc.[16,43]

7.3 Oxid uhelnatý - CO

Je bezbarvým plynem bez chuti a zápachu, mimořádně hořlavý a hoří modrým plamenem. Při úniku tvoří jedovaté a výbušné směsi, které jsou lehčí než vzduch. Váže se na krevní barvivo a omezuje příjem kyslíku, což má za následek dušení. Otrava se projevuje bolestmi hlavy, pocitem tlaku na prsou, v hlavě a ve spáncích. Dále způsobuje žaludeční nevolnost, zvracení, bolest břicha, stavy zmatenosti, bezvědomí a křeče. Při vysoké koncentraci po několika vdechnutích nastává smrt.

První pomoc:

- Snížení koncentrace oxidu uhelnatého,
- zajistit přesun ze zamořeného prostoru,
- postiženého pohodlně uložit,
- uvolnit těsné části oděvu,
- při zástavě dechu neprodleně zahájit umělé dýchání po provedení kontroly průchodnosti dýchacích cest,
- postiženého není možno nechat prochládnout,
- při ztrátě vědomí postiženého uložit a přepravovat ve stabilizované poloze,
- v případě křečí podat diazepam,
- okamžitá lékařská pomoc.[16,43]

7.4 Kyanovodík - HCN

Bezbarvá kapalina s bodem varu 25°C a jeho páry jsou lehčí než vzduch. Kyanovodík má typicky hořkomandlový zápach. Hoří modrým plamenem a za určitých okolností může i v kapalně podobě vybuchovat. Při menších otravách dochází k dřevění jazyka, bolestem hlavy, nevolnostem. Dále způsobuje dušení, křeče a dýchání je nepravidelné. Při velké koncentraci dochází k úmrtí.

První pomoc:

- Postiženého přenést ze zamořeného prostoru,
- uložit do klidové polohy,
- uvolnit těsné části oděvu,
- během přepravy zahájit inhalaci prostředku Amylnitrit – obsah se vdechuje až do zčervenání obličeje, aplikují se 2 až 3 ampule v intervalu 3 minut,
- potřísněné části oděvu je nutno odstranit,
- při zasažení očí je nutno promývat vodou přibližně 15 minut,
- postiženého není nutno nechat prochladnout,
- při poskytování první pomoci má zachránce použít ochranný oděv a dýchací přístroj,
- okamžitá lékařská pomoc.[16,43]

7.5 Sirovodík – H₂S

Sirovodík je bezbarvým plynem, který je těžší než vzduch a zapáchá nasládlé po zkažených vejcích. Je prudce jedovatý, hořlavý a se vzduchem tvoří třaskavé směsi. Vyvolává silné dráždění sliznic, potlačuje buněčné dýchání, je silným nervovým jedem a způsobuje silné křeče až stavy zuřivosti.

První pomoc:

- Postiženého přenést ze zamořeného prostoru,
- uložit do klidové polohy,
- uvolnit těsné části oděvu,
- zahájit inhalaci prostředku Amylnitrit stejně jako při první pomoci zasažení kyano-
vodíkem,
- potřísněné části oděvu je nutno odstranit,
- při zasažení očí je nutno promývat vodou přibližně 15 minut,
- postiženého není možno nechat prochladnout,
- při poskytování první pomoci má zachránce použít ochranný oděv a dýchací přístroj,
- okamžitá lékařská pomoc.[16,43]

8 DÍLČÍ ZÁVĚR

V teoretické části byl vytvořen spekulativní rámec týkající se problematiky mimořádných událostí s výskytem úniku nebezpečných látek. Cílem teoretické části je navázat na praktickou část takovým způsobem, aby se čtenář seznámil s problematikou nebezpečných látek, jak je již patrné z názvu práce. Problematika úniku nebezpečných látek je velmi rozsáhlá, proto byly shromážděny informace z dostupné literatury. Dále bylo nutné si objasnit některé náležitosti ze základních pojmů pro lepší orientaci. Těmito hlavními body se stala i otázka značení nebezpečných látek a přeprava v rámci Mezinárodních dohod o přepravě.

Existuje mnoho právních norem, které upravují jakékoliv používání nebezpečných látek, znečištění životního prostředí i dopady na životy a zdraví a jejich ochranu a přípravu na stávající mimořádné události s výskytem úniku škodlivých látek.

Při vzniklé mimořádné události je důležitý plánovací dokument, kde je vytyčena analýza rizik při MU, způsob zabezpečení ochrany obyvatelstva a informace o silách a prostředcích zasahujících při ZaLP.

Nebezpečné látky jsou všude kolem nás, a proto je důležité si uvědomit možné hrozby a rizika, která mohou nastat nečekaně i bez jakéhokoliv vědomí. Tyto hrozby a rizika se dotýkají i Prostějovska. Na tomto území se vyskytuje několik firem, které ke své spotřebě či provozu využívají nebezpečných látek.

Dalším cílem teoretické části bylo zaměření na statistické údaje, týkající se úniků NL na území města Prostějov a tím i zhodnocení sil a prostředků a jejich činností při možném zásahu.

V neposlední řadě byly zpracovány zásady chování obyvatelstva při havárii, kde je zapotřebí se dozvědět správný postup první pomoci při úniku konkrétní nebezpečné látky.

V uvedené kapitole jsou podrobněji popsány i charakterizovány metody práce a její cíl.

9 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem bakalářské práce je podání návrhu na opatření v rámci snížení dopadů nebezpečných látek. Dále se dopracovat k výsledku pomocí analyzování události ve vybraném objektu s možným únikem nebezpečné látky s následnou aplikací do softwarového programu.

Hlavní cíl této práce bude naplněn dílčími cíli, jako je:

- zpracování literární rešerše,
- vytipování možných hrozeb a rizik v dané oblasti,
- analyzování mimořádné události na vybraný objekt v daném území,
- využití softwarového programu TerEx,
- zhodnocení zasahujících sil a prostředků při mimořádné události s únikem nebezpečné látky,
- návrh opatření pro snížení dopadů nebezpečných látek.

Při zpracování absolventské práce je použito metod analýzy, zhodnocení statistik a softwarového programu. Využitím uvedených zpracovaných metod a navržením opatření by měl být splněn cíl bakalářské práce a dosaženo přehledu o možném úniku nebezpečných látek na Prostějovsku.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

10 OBEC S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ PROSTĚJOV

Prostějov je statutárním městem, které se nachází v Olomouckém kraji. Leží na západním okraji Hané, přibližně 17 km jihozápadně od Olomouce. Městem nacházejícím se v severní části Hornomoravského úvalu a východně od Dražanské vrchoviny protékají říčky Hloučela a Romže. Město Prostějov se rozkládá ve výši 223 metrů nad mořem a žije zde přibližně 44 000 obyvatel. [50]

10.1 Historie a zajímavosti

V Prostějově se narodil významný český vědec Otto Wichterle, filozof Edmund Husserl nebo známý básník Jiří Wolker.

Nacházela se zde významná židovská komunita, která se stala v 18. a 19. století druhou nejpočetnější židovskou komunitou na Moravě.

Prostějov byl v minulosti i dnes známý jako město sportu. Jde zde především o fotbal a hokej. Ve městě sídlí také tenisový klub TK Agrofert Prostějov s více než 111 letou tradicí, kde se proslavili hráči Petra Kvitová a Tomáš Berdych jako hráči na světové úrovni. [51]

11 OBJEKT S VÝSKYTEM NL

Pro tuto práci byl vybrán objekt v Olomouckém kraji, konkrétně ve městě Prostějov. Jedná se o budovu zimního stadionu. Tento objekt je spravován Domovní správou Prostějov s.r.o., která má mimo jiné prostory na starost i tento stadion.

Na základě předmětu analýzy rizik byly vybrány dvě metody, podle kterých se zjišťovala možná ohrožení a nebezpečí. A softwarový program, s jehož pomocí byla vytvořena simulace úniku amoniaku ze zimního stadionu.

11.1 Popis činnosti vybraného objektu

Zimní stadion v Prostějově spravuje Domovní správa Prostějov s.r.o., která má na starosti převážně bytové a nebytové prostory, dále pak městské lázně, aquapark Koupelky a městskou tržnici. Leží v severní části města.

Stadion byl v průběhu své existence několikrát rekonstruován a v roce 2005 došlo k modernizaci ledové plochy. Jeho kapacita je celkem 5125 diváků, z toho je 1496 míst k sezení při rozloze hrací ledové plochy 58,68 x 29,34 m.

Umělá ledová plocha je chlazená pomocí přímého chladicího zařízení v trubkovém systému ledové plochy. K chlazení je zde používán amoniak nebo-li čpavek, a to v množství přibližně 1200kg.

Objekt nabízí veřejnosti možnost volnočasového sportovního vyžití i možnost návštěvy sportovních, zejména hokejových utkání. Mimo sezónu, tj. přes letní měsíce, kdy se ledová plocha neudrhuje, zde probíhají různé akce zejména pro děti.[39]

11.2 Umístění

Katastrální území: Prostějov

Kraj: Olomoucký

Parcelní číslo: 6002/4

Výměra: 4744m²

Adresa: U Stadionu 4452, 796 01 Prostějov

Správce: Domovní správa Prostějov s.r.o.

Vlastnické právo: Statutární město Prostějov, náměstí T.G.Masaryka 130/14, 79601 Prostějov

Účel stavby: stavba občanského vybavení

Kapacita: 5125 [39]

11.2.1 Mapový podklad

Na výstřižku mapy se nachází Zimní hokejový stadion města Prostějov. V blízkém okolí je Tenisový areál TK plus Prostějov, fotbalový stadion, obytná zóna.



Obr. 10. Zimní stadion Prostějov a jeho okolí

Zdroj: [40]

Zde je zobrazena zeměpisná poloha města Prostějov na mapě České Republiky a olomoucký kraj. Město Prostějov leží v olomouckém kraji, který je zobrazen níže.



Obr. 11. Lokalizace města Prostějov a olomouckého kraje

Zdroj:[47]

11.2.2 Rozsah ohrožení

Zimní stadion pro svoje potřeby skladuje přibližně 1,2 tuny amoniaku. Páry čpavku silně dráždí dýchací cesty, při nadýchání může dojít k plicnímu otoku se zpožděním i několik dní.

Kapalný amoniak způsobuje popálení kůže a poškození očí. Čpavek je těžší než vzduch, čímž hrozí nebezpečí udušení a ve směsi se vzduchem je výbušný. Při odpařování mrzne, což by mohlo způsobit nebezpečí omrzlin. V blízkosti havárie se šíří po zemi v podobě bílého oblaku. Amoniak je rozpustný ve vodě. Aby se zamezilo šíření tohoto oblaku, vytváří se vodní clony. Účelem je srážení amoniaku ze vzduchu a poté zachycení kontaminované vody (amoniak + voda = toxická směs s leptavými účinky). Ve strojově chlazení je zajištěna nepřetržitá služba po dobu 24 hodin.[30,41]

12 ANALÝZA RIZIK

„Analýza rizik by měla přinést odpověď na otázku, působení jakých hrozeb je společnost vystavena, jak moc jsou její aktiva vůči těmto hrozbám zranitelná, jak vysoká je pravděpodobnost, že hrozba zneužije určitou zranitelnost a jaký dopad by to na společnost mohlo mít“ [42]

V rámci řešení rozsáhlých mimořádných událostí a krizových situací je nezbytné jako jeden z prvních kroků provést analýzu rizik. Na základě analýzy rizik byly vybrány dvě metody, podle kterých se zjišťovala možná ohrožení a nebezpečí. Byly vybrány metody What – if a matice hodnocení rizik, které jsou aplikovány v praktické části na objekt zimního stadionu v Prostějově.

12.1 Metoda - What-if analysis (WFA)

„Co když analýza“ (what if analysis) je jednoduchá analytická technika používaná při rozhodování a řízení rizik. Její princip je postaven na hledání možných dopadů vybraných situací.

V podstatě se jedná o strukturovaný brainstorming, kde se v rámci spontánní diskuse hledají:

- dopady konání či procesů
- opatření proti těmto dopadům

What - if analýzy se zpravidla účastní skupina zkušených lidí, která klade otázky nebo vyslovuje možné dopady pomocí otázek“co se stane když...“.

Není tak vnitřně strukturovaná jako některé jiné analytické techniky. Na druhou stranu je velmi flexibilní a může se přizpůsobit konkrétnímu účelu. Jejím cílem je identifikace problémů nebo nebezpečných stavů v procesu.

Postup:

- definování oblasti zájmu,
- definování cílových zájmů problémů (např.finanční rizika, environmentální problémy, apod.),
- generování otázek (když),
- generování odpovědí (co se stane),

- generování opatření na situace (rozhodnutí, opatření, atd.)

Jednou z metod, která byla použita je tzv. „Co když analýza“. Jedná se o systematickou, ale ne přísně strukturovanou analytickou techniku, která pomocí týmu expertů (zkušených lidí) generuje a hledá potenciální problémy, rizika a opatření k jejich nápravě. Její využití je zcela univerzální a jejím výstupem je popis potenciálních problémů či rizik včetně doporučení, jak jim předcházet, tedy prevence.[14]

V tabulce byly zvoleny údaje pro metodu WFA.

Tab. 12. Metoda WFA použitá na objekt zimního stadionu

Když....	Co se stane
Selhání techniky	únik nebezpečné látky
	Ohrožení lidského života, možnost úmrtí
	Ohrožení životního prostředí
	škoda na majetku
špatné zabezpečení objektu	Selhání lidského faktoru
	Exploze
	Nebezpečí omrzlin
	Ohrožení lidských životů

Vznik mimořádné události (požár, povodeň, únik NL.)	škoda na majetku
	Toxický účinek
	Kontaminace
	Ohrožení životního prostředí

Zdroj: vlastní

12.2 Matice posuzování rizika

Může se použít jen pro identifikované ohrožení. Je to návod na subjektivní posouzení rizika souvisejícího s analyzovaným ohrožením. Matice ohrožení neidentifikuje. Pokud se v matici objeví dva stejné výsledky, přihlíží se na vyšší důsledek. Je založena na definici rizika: $R = P \times D$ (R= riziko, P= pravděpodobnost, D = důsledek)[15]

Pro posouzení matice rizik byly vybrány tyto důsledky, které byly číselně ohodnoceny následujícím způsobem.

Tab. 13. Tabulka možných důsledků

Stupeň	Důsledek	Popis důsledku
1	Přijatelné	Drobné poranění, zanedbatelná porucha zařízení, lehký úraz, špatné zabezpečení objektu
2	Střední	Závažnější úraz, finanční ztráty, závažné poškození zařízení
3	Vysoké	Těžký úraz, velké finanční ztráty, nemoc z povolání, ohrožení života a zdraví osob, životního prostředí a majetku, selhání zařízení
4	Nepřijatelné	Nenahraditelné ztráty, úplné zničení zařízení, úmrtí

Zdroj: vlastní, podle předlohy [14,15]

Pro pokračování v hodnocení bylo zapotřebí určit míru pravděpodobnosti.

Tab. 14. Pravděpodobnostní tabulka

Stupeň	Pravděpodobnost
1	Častá
2	Méně častá
3	Pravděpodobná
4	Nepravděpodobná

Zdroj: vlastní, podle předlohy [14,15]

Tab. 15. Matice hodnocení rizik objektu

Důsledek	1	2	3	4
Pravděpodobnost				
1	Selhání lidského faktoru (chyba obsluhy zařízení)	Opotřebení materiálu	Omrzliny	Exploze
2	Škoda na majetku	Ohrožení životního prostředí	Dominoefekt (následek jiné mimořádné události)	Ohrožení lidského života
3	Špatné podmínky pro skladování	Kontaminace	Blackout	Samovolný unik nebezpečné látky
4	Psychický dopad na obyvatelstvo (šok, panika)	Únik nebezpečné látky	Toxický účinek	Úmrtí

Zdroj: vlastní

12.3 Softwarový program TerEx

V práci je použit softwarový program TerEx, který slouží k vyhodnocení dopadů dané situace, kdy by mohlo dojít k úniku nebezpečných chemických a otravných látek či využití nástražného výbušného systému. Situace je provedena na objektu zimního stadionu v Prostějově. Tento program byl využit na Fakultě logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati v Uherském Hradišti.

Program obsahuje rozsáhlou databázi chemických látek, u kterých jednotlivě můžeme spolu s vloženými daty vytvořit model v rámci úniku a nasimulovat krizovou situaci. Tyto výstupy umožňují rychlé rozhodnutí v případě krize a napomáhají při odborné výuce, plánování a cvičení.[49]

Softwarový program TerEx poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací. Za účelem vytvoření modelace úniku nebezpečné chemické látky amoniak z prostějovského zimního stadionu byla vytvořena simulace v tomto programu.[49]

Do programu byly vloženy hodnoty na obrázku níže. Modelová situace pro stadion v Prostějově je taková, že by došlo k jednorázovému úniku kapaliny s rychlým odparem do oblaku. Jedná se zde o kapalný amoniak, kdy rychlost větru v přízemní vrstvě je přibližně 4m/s ze severu. Množství uniklé kapaliny je 1200 kg.

TerEx - : PUFF - Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku

Látka: **Amoniak**
 Skupenství: **Kapalný plyn** Model: **PUFF**

Rychlost úniku kapalin ze zařízení
 Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
 Déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku

Teplota kapaliny v zařízení
 23 °C 73,40 F

Celkové uniklé množství kapaliny
 1200 kg 2645,50 lb

Rychlost větru v přízemní vrstvě
 4 m/s 13,12 ft/s

Pokrytí oblohy oblaky
 0 %

Charakter úniku kapaliny ze zařízení
 Sprejový efekt

Doba vzniku a průběhu havárie
 Noc, ráno nebo večer
 Den - Léto
 Den - Zima
 Den - Jaro
 Den - Podzim

Typ povrchu ve směru šíření látky
 Rovina
 Kultivovaná krajina
 Průmyslová plocha
 Zemědělská krajina
 Obytná krajina

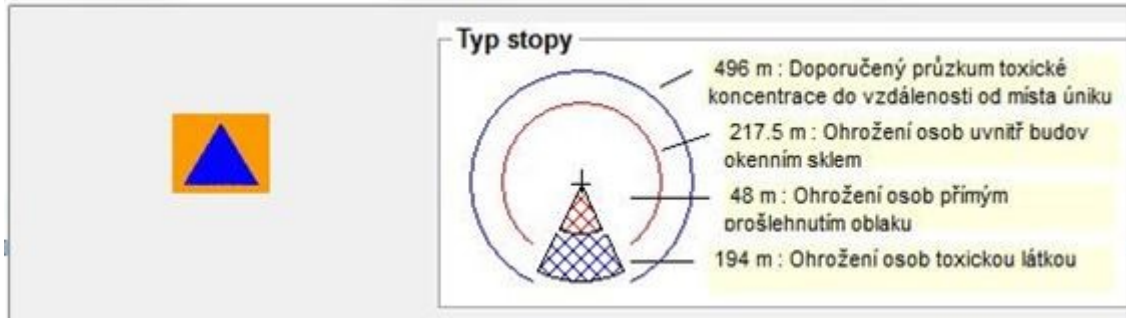
Základní Výpočet

Obr. 12. Ukázkové vstupní hodnoty

Zdroj: vlastní

Na základě uvedených dat určil program následující. Ve vzdálenosti 48 m po směru větru od místa události je ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku, proto je bude nutné evakuovat. Do vzdálenosti 194 m po směru větru od místa havárie je ohrožení osob toxickou látkou, a právě v této vzdálenosti je nezbytná evakuace osob. Přibližně do 218 m je ohro-

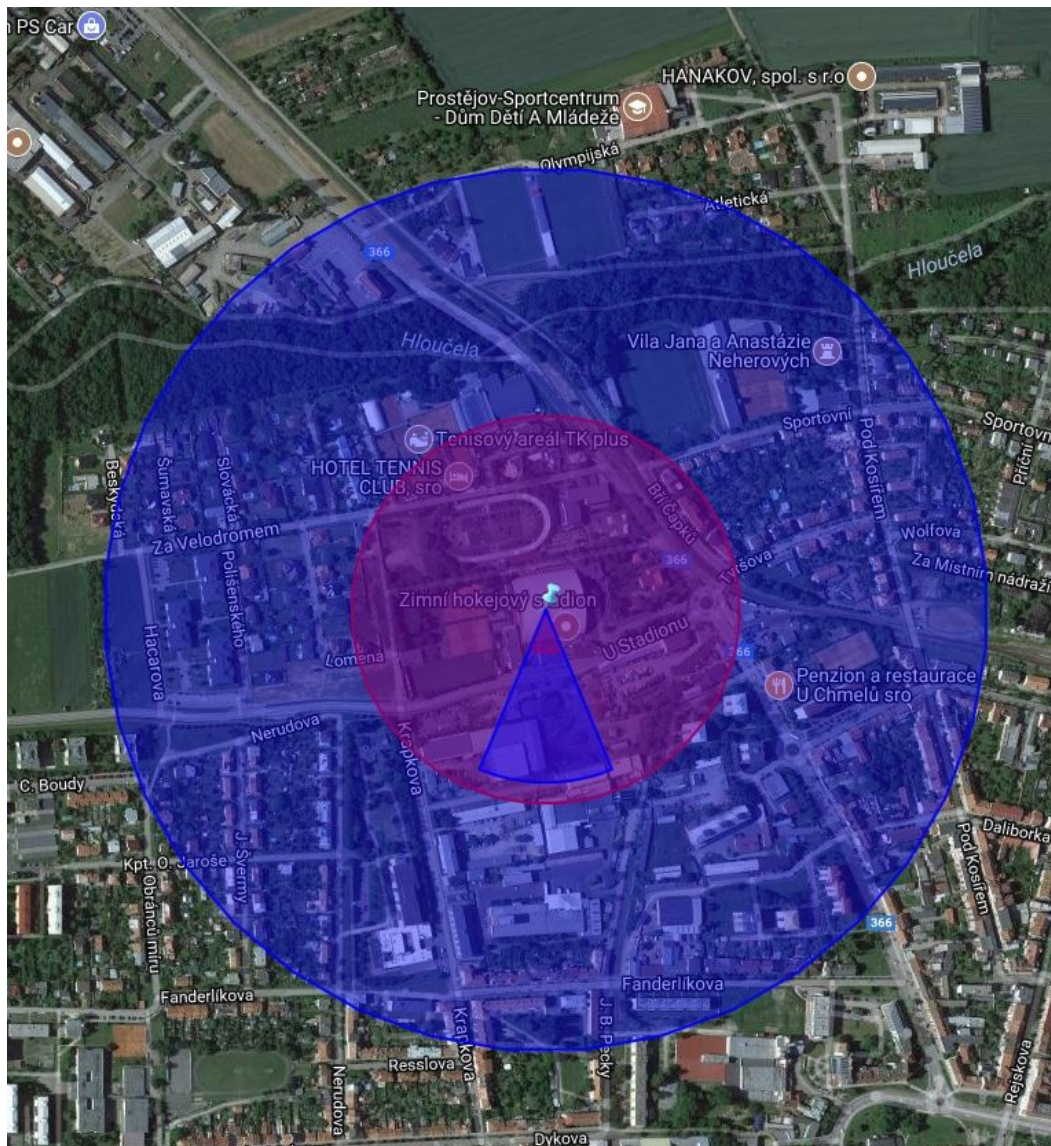
žení osob uvnitř budov okenním sklem a v této vzdálenosti je doporučena evakuace osob z budov. A do vzdálenosti přibližně 500 m by měl být proveden průzkum toxické koncentrace od místa úniku NL. Hodnoty jsou viditelné na obrázku níže.



Obrázek 13 Výstup simulace ohrožení osob

Zdroj: vlastní

Níže je zobrazena zasažená oblast z větší vzdálenosti, kde je možno spatřit jak velké území by bylo zasaženo v případě havárie s únikem nebezpečné látky.



Obr. 14. Výstup simulace zasaženého území

Zdroj: vlastní



Obr. 15. Zvětšený mapový podklad

Zdroj:[49]

Podle získaných materiálů bylo zjištěno, že nejdůležitější součástí z hlediska bezpečnosti zimního stadionu je technické zázemí. Nejčastějším případem bývá prasknutí potrubního rozvodu chladiva v betonu ledové plochy.

Amoniak se za pomoci velkého množství tepla vypařuje a přechází z kapalného skupenství do plynného. Děje se tak v kompresorech, kde se kapalným amoniakem se vzrůstající teplotou za přítomnosti tlaku zahřívá a uvolňuje páru, která se poté ochlazuje v kondenzátoru.

Zimní stadion Prostějov funguje na principu přímého chladicího systému. Stadion skrývá kritická místa ohrožení bezpečnosti, kdy se čpavek může dostat do ovzduší, kanalizace, případně podzemních a povrchových vod. Jsou jimi odpařovací kondenzátory, kde hrozí únik do ovzduší nad střechou strojovny. U vysokotlakého i nízkotlakého sběrače hrozí únik čpavku na podlahu strojovny.

Tímto se ukázalo, že je důležitá častá kontrola zařízení na ochlazování ledu, a nejen to. Samozřejmě by se měla dělat pravidelná údržba veškerého zařízení, aby se zamezilo úniku nebezpečné látky do ovzduší. A tím další případné kontaminace. Kontrola protipožárního zařízení, evakuačních tras a plánů. Při úniku NL je nutné dbát prostředků individuální ochrany, tzn. například zakrytí úst a nosu nejlépe navlhčeným kapesníkem a dbát pokynů velitele zásahu HZS.

13 ČINNOSTI PŘI ÚNIKU NL

Kdykoliv nastane nějaká z mimořádných událostí ať už v okolí či v naší domácnosti, tak valná většina obyvatelstva si při vzniklé situaci neví rady a především netuší, jak se zachovat. Proto je vhodné si uvést několik zásad chování obyvatelstva při havárii s únikem nebezpečných látek. Zde především záleží na aspektech, jako je zejména místo, kde se nachází v době havárie.[44]

Takovou základní ochrannou činností člověka je improvizovaná individuální ochrana – (dále jen IIO) a ukrytí ve vyšších patrech budov.[45]

13.1 Ve volném prostoru

Pokud se člověk ocitne ve volném prostoru a zaznamená únik NL je třeba provést následující kroky:

- Vyhledat úkryt,
- pokud se poblíž v místě události nenachází žádný úkryt, je nutné co nejrychleji ohrožené místo opustit, a to s ohledem na směr větru,
- rozhodně se nepřibližovat k místu havárie,[43]
- dle možností použít prostředky IIO – ochrana očí, dýchacích cest, povrchu těla, minimálně zakrýt dýchací cesty navlhčeným kapesníkem či textilií.[45]

13.2 V bytech (uzavřené prostory, zaměstnání, veřejné budovy)

Jestliže se osoba nachází v době havárie v uzavřeném prostoru, je třeba držet se následujících bodů:

- Neopouštět budovu,
- pokud je to možné, dostat se do vyšších podlaží, do místností odvrácených od místa havárie,
- zamezit proudění vzduchu – uzavřít okna, dveře, vypnout ventilaci a klimatizaci, utěsnit skuliny okolo oken a dveří lepicí páskou či jiným materiálem.[43]

Pokud by nastala mimořádná událost, tak by základní opatření přijali a koordinovali orgány krizového řízení. Jejich úkolem je zajištění:

- varování obyvatelstva,
- vyrozumění odpovědných orgánů,

- poskytování tísňových informací,
- evakuace,
- zabezpečení nouzového přežití evakuovaných,
- dekontaminace osob, objektů, dopravních prostředků, terénu,
- monitorování situace,
- regulace pohybu osob a dopravních prostředků,
- zdravotnická pomoc,
- opatření k ochraně hospodářských zvířat,
- regulace distribuce a používání potravin, krmiv a vody, opatření při úmrtí osob v zamořeném území,
- zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti.[8,43]

13.3 Improvizovaná individuální ochrana

K ochraně před účinky NL se lze chránit improvizovanými prostředky pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla. Principem ochrany je využití vhodných oděvů, které jsou součástí každé domácnosti. Pomocí nich je možné chránit jak dýchací cesty, tak celý povrch těla. Při použití je opět nutné se držet několika hlavních zásad.[44]

Pro správnou ochranu těla je tedy důležité:

- Žádné místo nesmí zůstat nepokryté,
- musí být zakryt celý povrch těla,
- všechny ochranné prostředky je nutno co nejlépe utěsnit,
- k dosažení vyšších ochranných účinků kombinovat více prostředků nebo použít oděvu v několika vrstvách.[43]

13.3.1 Ochrana hlavy

K ochraně hlavy se doporučuje použít čepici, šátek nebo šálu, kterou je vhodné převléci kapucí či nasadit ochrannou přilbu, která by chránila i například před padajícími předměty.

Může to být například přilba motocyklová, cyklistická, lyžařská nebo pracovní ochranná přilba. [44,45]

13.3.2 Ochrana obličeje a očí

Zde se jedná o kombinaci ochrany povrchu těla s ochranou dýchacích cest. Zvláštní pozornost je třeba věnovat ochraně úst a nosu, které jsou vstupní branou dýchacích cest. Nejlepším způsobem je překrytí úst a nosu navlhčeným kapesníkem, kusem flanelové látky nebo froté ručníkem. Prostředky se navlhčují mírně vodou nebo vodným roztokem sody či kyseliny citrónové.[44,45]

13.3.3 Ochrana trupu

K ochraně trupu jsou nejvhodnější bundy, dlouhé zimní kabáty, kalhoty, kombinézy a šušťákové sportovní soupravy.

Použité prostředky je nutno dostatečně utěsnit u krku, rukávů a nohavic. Netěsné zapínání je vhodné přelepit lepící páskou. Ke všem oděvům je lepší použít ještě pláštěnku nebo plášť do deště. V případě, že nejsou k dispozici, tak je můžeme nahradit třeba příkrývkou, dekou či plachtou.[44,45]

13.3.4 Ochrana rukou a nohou

K ochranným prostředkům rukou jsou nejlepší pryžové rukavice. Vhodné jsou rukavice delší, které chrání zápěstí a částečně i předloktí. Pokud nejsou k dispozici rukavice, tak si ovineme ruce například šátkem, aby byly alespoň krátkodobě chráněny před škodlivými látkami.[45]

Pro ochranu nohou jsou nejvhodnější pryžové a kožené holínky, kozačky nebo vysoké boty. Nepřesahuje-li nohavice přes boty, tak opět převineme nechráněné místo kusem látky. Pokud se použijí nízké boty, je vhodné si zhotovit návleky z igelitových sáčků a tašek.[44,45]

Improvizovaná ochrana dýchacích cest a povrchu těla je určena k přesunu osob do stálých úkrytů, k úniku ze zamořeného území, k překonání zamořeného prostoru, k ochraně v ochranném prostoru jednoduchého typu a k evakuaci obyvatelstva.[44]

14 NÁVRH NA OPATŘENÍ

Z hlediska ochrany obyvatelstva, majetku a životního prostředí je nutné dbát na zvýšenou pozornost při mimořádné události s výskytem úniku nebezpečné látky. Většina populace si v takové situaci neví rady a mnoho zbytečných rizik vzniká právě podceněním situace a neuposlechnutí varovných signálů.

K zefektivnění při vzniku možné události by bylo přínosem dostávat odborné příručky přímo do poštovních schránek, v případě že by si je konkrétní osoba pověřená obcí nevyzvedla pro danou obec či městskou část.

Již ve škole na prvním stupni se žáci učí a zúčastňují se seminářů, které vedou složky IZS, většinou v podobě proškolených pracovníků záchranných sborů.

Nejlepší opatření, které by mohlo směřovat ke snížení dopadů při vzniku mimořádné události s únikem NL je:

- jednoznačně vypracovat plány možných úkrytů,
- větší informovanost obyvatelstva o rizicích, které mohou nastat,
- dále by bylo vhodné zvýšit kontrolu a prevenci objektů, a to nejen objektů, které skladují či pracují s nebezpečnými látkami,
- semináře pro obyvatelstvo,
- příručky.

ZÁVĚR

Dle získaných informací a výstupů při zpracování absolventské práce bylo zjištěno, že se na Prostějovsku nacházejí objekty, které skrývají možná rizika a hrozby pro životy a zdraví lidí, škod na majetku a životního prostředí. Zde je velice důležitá prevence a připravenost. Nejdůležitější je ovšem připravenost záchranných složek integrovaného záchranného systému. Haváriím s únikem nebezpečných látek nelze nijak zabránit, ale lze pro to provést mnoho preventivních úkonů a zvláště pak včasné podchycení situace či zabránění dalšímu šíření.

Co se týče prevence, tak většina firem má svého bezpečnostního poradce a zázemí se škodlivinami je pravidelně kontrolováno a monitorováno. Nebyly zaznamenány žádné velké úniky nebezpečných látek s vážným poškozením životního prostředí, majetku či ohrožení na lidských životech.

Hasičský záchranný sbor v Prostějově pracuje s vysokým nasazením a podává maximální výkony pro ochranu obyvatelstva ORP Prostějov. K výjezdu s náhlým únikem škodlivin velkého charakteru již dlouho nedošlo a složky integrovaného záchranného systému se na tyto skutečnosti náležitě připravují, ať už prověřovacím či taktickým cvičením.

Z hlediska šetření v kvalifikační práci na objektu zimního stadionu v Prostějově bylo zjištěno, že i přes všechny hrozby, které by mohly nastat při úniku amoniaku, jsou složky velice dobře připraveny a dbají o bezpečnost všech. Důkazem jejich připravenosti je taktické cvičení, které se konalo 9. 4. 2010 přímo na zimní stadion. Taktické cvičení složek IZS mělo za úkol ověřit aspekty, týkající se úniku NL do ovzduší a ohrožení většího počtu osob. Tohoto cvičení se účastnilo 2 000 žáků. Složky dokázaly prověřit svoji akceschopnost a nadále se zúčastňují různých cvičení. Není možno také opomenout na zodpovědný přístup k problematice ze strany státních orgánů.

Podle plánů cvičení HZS IZS se dalšího taktického cvičení zúčastnily složky IZS v letošním roce. Konalo se na území ORP Prostějov. Taktické cvičení bylo zaměřeno na zásah s přítomností nebezpečné látky. Do cvičení byl zapojen i krizový štáb ORP Prostějov a další subjekty.

V rámci ochrany obyvatelstva byla v samotném finálním závěru práce navržena opatření, která by mohla vést ke snížení dopadů při mimořádné události s únikem škodlivin.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *EBOZP Encyklopedie BOZP: Nebezpečná látka* [online]. [cit. 2018-04-25]. Dostupné z:
http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Nebezpe%C4%8Dn%C3%A1_l%C3%A1tk
- [2] SLUKA, Vilém. Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií. In: : *Pojem: Nebezpečná látka* [online]. Praha, 2010, 2010, s. 87 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: http://www.vubp.cz/images/soubory/prevence-zavaznych-havarii/metodiky/vykladovy-slovník-01_07_2010.pdf
- [3] BARTLOVÁ, Ivana. Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků. 2. rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. SPBI Spektrum. Modrá řada. ISBN 978-80-7385-112-5.
- [4] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. Průmyslové havárie. 2. vyd. Praha: Armex, 2010. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 978-80-86795-87-4.
- [5] *TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK POJMŮ Z OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, OCHRANY OBYVATELSTVA, ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI A PLÁNOVÁNÍ OBRANY STÁTU: Terminologický slovník Ministerstva vnitra* [online]. In: Praha, 2016, 2016, s. 129 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>
- [6] ŠENOVSKÝ, Michail. Nebezpečné látky II. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 978-80-7385-000-5
- [7] *H-VĚTY A P-VĚTY - POMŮCKA VELITELE JEDNOTKY POŽÁRNÍ OCHRANY: Portál krizového řízení JmK* [online]. In: . Krizport: Portál krizového řízení JmK, 2018 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/dokumenty/h-vety-a-p-vety-pomucka-velitele-jednotky-pozarni-ochrany>
- [8] ŠENOVSKÝ, Michail a Vilém ADAMEC. Integrovaný záchranný systém. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978807-3850-074.

- [9] BARTLOVÁ, Ivana a Miloš PEŠÁK. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II: analýza rizik a připravenost na průmyslové havárie 1.vyd.* V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství: SPBI Spektrum. Červená řada., 2003. ISBN 80-86634-30-2.
- [10] Dohoda ADR 2017: Dokumenty. *Mdcr.cz: Přeprava nebezpečných věcí* [online]. Ministerstvo dopavy ČR [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: [http://mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-\(ADR\)/ADR-2017?returl=/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-\(ADR\)](http://mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-(ADR)/ADR-2017?returl=/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci-(ADR))
- [21] *Nebezpečné látky: HZS Olomouckého kraje* [online]. In: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky, 2018 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/menu-ochrana-obyvatelestva-nebezpecne-latky-nebezpecne-latky.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [32] LISONĚ, Vladimír. Řidičova knihovna: ADR 2017, I.díl, Přeprava nebezpečných věcí po silnici v kusech a ve volně loženém stavu. Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA, 2017únor. ISBN 978-80-87304-64-8.
- [43] SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Integrovaný záchranný systém a jeho složky. 1. vyd.* Ostrava: Press system, 2007. ISBN 978-80-7368-337-5.
- [54] *Management mania: Co když analýza - What - if Analysis* [online]. 2015 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>
- [65] POPOV, Georgi, Bruce K. LYON a Bruce HOLLCROFT. *RISK ASSESSMENT: A Practical Guide to Assessing Operational Risks.* WILEY, 2016. ISBN 978-1-118-91104-4
- [76] *Jak se zachovat při úniku nebezpečné látky: Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje* [online]. In: Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, 2018 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/vase-cesty-k-bezpeci/jak-se-zachovat-pri-uniku-nebezpecne-latky>
- [87] ČESKO. *Zákon č.1/1993 Sb.: Ústavní zákon.* In: . Praha, 1993, 1/1993, č.1. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/1993-1>

- [98] ČESKO. *Zákon č.110/1998 Sb.: Ústavní zákon*. In: . Praha, 1998, 110/1998, č.110. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/1998-110>
- [19] ČESKO. *Zákon č. 240/ 2000 Sb.: Krizový zákon*. In: . Praha, 2000, 73/2000, č.240. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [20] ČESKO. *Zákon č. 224/ 2015 Sb.: Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)*. In: . Praha, 2015, 93/2015, č.224. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>
- [21] ČESKO. *Zákon č. 350/2011 Sb.: Chemický zákon*. In: . Praha, 2011, 122/2011, č.350. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [22] ČESKO. *Zákon č. 241/2000 Sb.: Zákon o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů*. In: . Praha, 2000, 73/2000, č.241. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
- [23] ČESKO. *Zákon č. 239/2000 Sb.: Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: . Praha, 2000, 73/2000, č.239. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [24] ČESKO. *Zákon č. 320/2015 Sb.: Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)*. In: . Praha, 2015, 135/2015, č.320. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>
- [25] ČESKO. *Zákon č. 224/2015 Sb.: Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)*. In: . Praha, 2015, 93/2015, č.224. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/nabidka/cs/2015-224/zneni-20151001#p56-1-1>
- [26] ČESKO. *Narizení vlády č. 462/2000 Sb.: Narizení vlády k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. In: . Praha, 2000, 132/2000, č.462. Dostupné také z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-462#f4482014>

- [27] *Havarijní plánování: Struktura a obsah havarijního plánu* [online]. In: . Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR, 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani-havarijni-planovani.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [28] Olomoucký kraj: Hasičský záchranný sbor České republiky. : *Informace pro občany* [online]. Generální ředitelství hasičského záchranného sboru, 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/sladovna-soufflet.aspx>
- [29] *Domovní správa Prostějov s.r.o.: Městské lázně* [online]. 2016 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.dsp-pv.cz/cz/m/mestske-lazne/>
- [30] Nebezpečné chemické látky na území obce ORP Prostějov. *Hasičský záchranný sbor České republiky: Olomoucký kraj* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru, 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-chemicke-latky-na-uzemi-obce-orp-prostejov.aspx>
- [31] KOŘÍNEK, Kamil a Aleš BARTEČKO. Výskyt nebezpečných látek na ORP Prostějov: HZS Olomouckého kraje, Software ArgGIS. *Hasičský záchranný sbor ČR: Olomoucký kraj* [online]. Olomouc, 2008 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/imgDetail.aspx?docid=21730228>
- [32] Úpravna vody Hrdibořice. *Hasičský záchranný sbor ČR: Olomoucký kraj* [online]. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/upravna-vody-hrdiborice.aspx>
- [33] *Výroční zpráva: Moravská vodárenská a.s.* [online]. In: . 2013, s. 32 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.smv.cz/res/data/116/012721.pdf?seek=1> moravská vodárenská a.s.
- [34] Spalovna v Prostějově: Horké místo číslo 1. *Arnika: Místa poznamenaná Spolchemií* [online]. Praha, 2014, 18.9.2006 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://arnika.org/mista-poznamenanana-spolchemii-horke-misto-cislo-1-spalovna-v-prostejove>
- [35] Městské lázně: HZS Olomouckého kraje. *Hasičský záchranný sbor ČR: Olomoucký kraj* [online]. GŘ HZS ČR, 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/mestske-lazne.aspx>

- [36] Spalovna Prostějov: Mapový podklad. *Mapy.cz: 3D pohled* [online]. TopGis, Seznam.cz, a.s., 2018 [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka-2015?x=17.1408876&y=49.4633810&z=18&m3d=1&height=274&yaw=-140.5&pitch=-90&l=0&q=spalovna>
- [37] Kardanex a.s.: Hlavní stránka. *Kardanex a.s.: Firma Kardanex* [online]. admin@kardanex.cz [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.kardanex.cz/>
- [38] Suez: Sklárky odpadu. *Suez - environnement.com: Sklárka odpadů Němčice nad Hanou* [online]. Společnost Suez [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.sita.cz/24855-skladky-odpadu-a-skladkovani>
- [39] *Domovní správa Prostějov* [online]. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.dsp-pv.cz/>
- [40] Zimní stadion Prostějov: 3D pohled, Mapový podklad. *Mapy.cz: Letecká mapa* [online]. TopGis, Seznam.cz, a.s., 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=17.1026904&y=49.4790045&z=17&source=firm&id=12734320>
- [41] Zimní stadion Prostějov: HZS Olomouckého kraje. *Hasičský záchranný sbor ČR: Olomoucký kraj* [online]. GŘ HZS ČR, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zimni-stadion-prostejov.aspx>
- [42] *Analýza rizik: Jemný úvod do analýzy rizik* [online]. [cit. 2018-04-28]. Dostupné z: <http://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-jemny-uvod-do-analyzy-rizik/>
- [43] KROUPA, Miroslav. *Ministerstvo vnitra České republiky: Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek* [online]. Praha, Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004, 46 stran [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelestva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemickych-latek.aspx>
- [44] Prostředky individuální ochrany: Hasičský záchranný sbor ČR. In: *Předcházíme rizikům* [online]. Praha, GŘ HZS ČR, 2014 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-individualni-ochrany-prostredky-individualni-ochrany.aspx>
- [45] SÝKORA, Vlastimil. *Prostředky pro ochranu povrchu těla*. Praha, MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2016. ISBN 978-80-86466-86-6.

- [46] Drážní doprava nebezpečných věcí: Dohoda RID. *Ministerstvo dopravy: Dokumenty* [online]. 2017 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: http://mdcr.cz/cs/Drazni_doprava/Preprava_nebezpecnych_veci/- Doplnit citaci dohoda RID
- [47] Obce s rozšířenou působností: Olomoucký kraj. *Risy.cz: Obrázek* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://images.search.yahoo.com/search/images>
- [48] Statistiky: Soubor statistických ročenek. *Hasičský záchranný sbor České republiky: Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR* [online]. GŘ HZS ČR, 2017 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- [49] TEREX – TERoristický Expert. *Tsoft.cz* [online]. Praha: T – SOFT, 2018 [cit. 2018 – 04 – 26]. Dostupné z: <http://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>
- [50] Územně identifikační registr ČR: ORP Prostějov. *Obec s rozšířenou působností: Podrobné informace* [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://uir.cz/orp/1562/Prostejov>
- [51] Střípky z Prostějovska: Prostějov stručně a jasně. *Prostejov.cz: Prostějovské odkazy* [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <http://www.prostejov.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

apod.	A podobně
atd.	A tak dále
č.	Číslo
ČR	Česká republika
HO	Hrubá očišta
HP	Havarijní plán
HZS	Hasičský záchranný sbor
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IIO	Improvizovaná individuální ochrana
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotky požární ochrany plošného pokrytí
KS	Krizová situace
MU	Mimořádná událost
např.	Například
NL	Nebezpečná látka
OOP	Odkládání ochranných prostředků
OPIS	Operační a informační středisko
ORP	Obec s rozšířenou působností
TK	Tenisový klub
ÚO	Úplná očišta
WFA	What if analysis
ZaLP	Záchranné a likvidační práce

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 2. Systém Diamant</i>	17
<i>Obr. 4. Mapový podklad Sladoven.....</i>	29
<i>Obr. 5. Lázně města Prostějov.....</i>	30
<i>Obr. 6. Úpravna vody v Hrdibořicích.....</i>	31
<i>Obr. 7. Prostějovská spalovna</i>	32
<i>Obr. 8. Firma Kardanex</i>	33
<i>Obr. 9. NL na Prostějovsku</i>	34
<i>Obr. 10. Rozdělení místa zásahu</i>	40
<i>Obr. 11. Rozdělení vnější zóny.....</i>	41
<i>Obr. 12. Zimní stadion Prostějov a jeho okolí.....</i>	50
<i>Obr. 13. Lokalizace města Prostějov a olomouckého kraje</i>	51
<i>Obr. 17. Ukázkové vstupní hodnoty</i>	56
<i>Obrázek 18 Výstup simulace ohrožení osob</i>	57
<i>Obr. 19. Výstup simulace zasaženého území</i>	58
<i>Obr. 20. Zvětšený mapový podklad.....</i>	59

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1. Grafické znázornění mimořádných událostí</i>	<i>35</i>
---	-----------

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Význam čísel nacházející se ve výstražných tabulkách (Kemler kód)</i>	16
<i>Tab. 2. Stupeň ohrožení zdraví</i>	18
<i>Tab. 3. Stupeň nebezpečí požáru</i>	18
<i>Tab. 4. Stupeň nebezpečí spontánní reakce</i>	19
<i>Tabulka 5 Další nebezpečí</i>	19
<i>Tab. 6. Hazchem – hasební látky</i>	20
<i>Tab. 7. Hazchem – význam písmen</i>	21
<i>Tab. 8. Rozdělení struktury HP</i>	26
<i>Tab. 9. Informační část HP</i>	26
<i>Tab. 10. Operativní část HP</i>	27
<i>Tab. 11. Plány konkrétních činností v HP</i>	27
<i>Tab. 12. Metoda WFA použitá na objekt zimního stadionu</i>	53
<i>Tab. 13. Tabulka možných důsledků</i>	54
<i>Tab. 14. Pravděpodobnostní tabulka</i>	55
<i>Tab. 15. Matice hodnocení rizik objektu</i>	55
<i>Tab. 16. Statistické údaje rok 2012</i>	76
<i>Tab. 17. Statistické údaje rok 2013</i>	76
<i>Tab. 18. Statistické údaje rok 2014</i>	76
<i>Tab. 19. Statistické údaje rok 2015</i>	77
<i>Tab. 20. Statistické údaje rok 2016</i>	77

PŘÍLOHA : STATISTICKÉ ROČENKY

Tab. 16. Statistické údaje rok 2012

Obec (č. ORP)	Požáry	Dopravní nehody	Úniky nebezpečných chemických látek	Technické havárie	Radiační nehody a havárie	Ostatní mimořádné události	Plané poplachy	Celkem	Index %
Konice (7103)	30	30	6	76	0	0	2	144	123
Prostějov (7108)	182	222	35	388	0	0	61	888	114
Litovel (7105)	39	46	5	113	0	0	8	211	103
Olomouc (7107)	308	328	39	544	0	2	93	1314	101
Úničov (7112)	35	25	5	95	0	0	6	166	95
Šternberk (7110)	46	55	5	134	0	0	9	249	94
Hranice (7101)	47	85	9	189	0	0	16	346	106
Lipník nad Bečvou (7104)	42	56	5	98	0	0	9	210	112
Přerov (7109)	176	153	42	415	0	0	41	827	104
Mohelnice (7106)	38	51	19	90	0	0	8	206	101
Zábřeh (7113)	44	52	9	108	0	0	7	220	108
Šumperk (7111)	105	104	23	316	0	0	29	577	112
Jeseník (7102)	81	84	18	282	0	0	17	482	96

Zdroj: [48]

Tab. 17. Statistické údaje rok 2013

Obec (č. ORP)	Požáry	Dopravní nehody	Úniky nebezpečných chemických látek	Technické havárie	Radiační nehody a havárie	Ostatní mimořádné události	Plané poplachy	Celkem	Index %
Konice (7103)	19	16	4	59	0	0	1	99	69
Prostějov (7108)	119	200	39	399	0	0	43	800	90
Litovel (7105)	30	45	6	127	0	0	8	216	102
Olomouc (7107)	258	273	56	463	0	0	95	1 145	87
Úničov (7112)	34	25	10	99	0	0	2	170	102
Šternberk (7110)	40	48	10	137	0	0	10	245	98
Hranice (7101)	37	90	19	118	0	0	12	276	80
Lipník nad Bečvou (7104)	24	54	5	69	0	0	7	159	76
Přerov (7109)	113	164	22	402	0	0	27	708	88
Mohelnice (7106)	32	47	11	109	0	0	11	210	102
Zábřeh (7113)	44	55	10	91	0	0	7	207	94
Šumperk (7111)	91	109	31	237	0	0	29	497	86
Jeseník (7102)	73	93	15	332	0	0	12	525	109

Zdroj:[48]

Tab. 18. Statistické údaje rok 2014

Obec (č. ORP)	Požáry	Dopravní nehody	Úniky nebezpečných chemických látek	Technické havárie	Radiační nehody a havárie	Ostatní mimořádné události	Plané poplachy	Celkem	Index %
Konice (7103)	19	17	4	179	0	0	1	220	112
Prostějov (7108)	134	179	51	459	0	0	50	873	109
Litovel (7105)	34	64	8	98	0	0	13	217	100
Olomouc (7107)	304	306	75	528	0	0	115	1328	116
Úničov (7112)	33	24	7	89	0	0	4	157	92
Šternberk (7110)	42	44	13	134	0	1	14	248	101
Hranice (7101)	43	72	21	141	0	0	17	294	107
Lipník nad Bečvou (7104)	19	35	7	127	0	0	12	200	126
Přerov (7109)	96	146	35	438	0	0	42	757	104
Mohelnice (7106)	31	52	24	105	0	0	17	229	109
Zábřeh (7113)	50	44	10	100	0	0	12	216	104
Šumperk (7111)	90	112	28	259	0	0	23	512	103
Jeseník (7102)	68	84	26	547	0	0	16	741	141

Zdroj:[48]

Tab. 19. Statistické údaje rok 2015

Obec (č. ORP)	Požáry	Dopravní nehody	Úniky nebezpečných chemických látek	Technické havárie	Radiační nehody a havárie	Ostatní mimořádné události	Plané poplachy	Celkem	Index %
Konice (7103)	16	92	3	108	0	0	0	149	68
Prostějov (7108)	122	202	44	415	0	2	57	842	96
Litovel (7105)	40	43	10	124	0	0	7	224	103
Olomouc (7107)	240	318	74	563	0	2	101	1 298	98
Úničov (7112)	37	33	6	97	0	0	4	177	113
Šternberk (7110)	30	45	17	148	0	0	12	252	102
Hranice (7101)	46	77	15	148	0	0	10	296	101
Lipník nad Bečvou (7104)	22	67	1	80	0	0	8	178	89
Přerov (7109)	121	153	56	383	0	2	44	759	100
Mohelnice (7106)	35	61	21	110	0	0	20	247	108
Zábřeh (7113)	45	60	9	127	0	0	10	251	116
Šumperk (7111)	85	127	21	349	0	0	28	610	119
Jeseník (7102)	79	69	10	315	0	0	19	492	107

Zdroj:[48]

Tab. 20. Statistické údaje rok 2016

Obec (č. ORP)	Požáry	Dopravní nehody	Úniky nebezpečných chemických látek	Technické havárie	Radiační nehody a havárie	Ostatní mimořádné události	Plané poplachy	Celkem	Index %
Konice (7103)	14	7	2	69	0	0	1	93	62
Prostějov (7108)	115	186	37	361	0	0	53	752	89
Litovel (7105)	25	40	10	82	0	0	7	164	73
Olomouc (7107)	216	315	68	594	0	4	84	1 281	99
Úničov (7112)	31	40	7	63	0	0	6	147	83
Šternberk (7110)	46	64	11	111	0	0	4	236	94
Hranice (7101)	39	97	15	147	0	0	7	305	103
Lipník nad Bečvou (7104)	22	33	2	109	0	0	8	174	98
Přerov (7109)	115	130	27	350	0	0	29	651	86
Mohelnice (7106)	31	57	14	94	0	0	19	215	87
Zábřeh (7113)	29	53	5	81	0	0	8	176	70
Šumperk (7111)	96	130	31	245	0	0	18	520	85
Jeseník (7102)	45	92	25	297	0	0	12	471	96

Zdroj:[48]