

Ochrana obyvatel Uherského Brodu v případě úniku nebezpečné chemické látky

Bc. Iveta Hložková

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Iveta HLOŽKOVÁ**
Osobní číslo: **T10638**
Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Ochrana obyvatel Uherského Brodu v případě úniku nebezpečné chemické látky**

Zásady pro vypracování:

1. Vymezte cíle diplomové práce.
2. Proveďte literární rešerše a podrobně analyzujte problém zahrnující rozbor následků havárií spojených s únikem nebezpečných chemických látek ve Zlínském kraji, rozbor související platné legislativy, havarijní dokumentace technologického zařízení a krizového plánu města Uherský Brod, postup složek IZS při chemické havárii, rozbor fyzikálně-chemických vlastností amoniaku a jeho negativních účinků na zdraví lidí a životní prostředí
3. Analyzujte dostupnost SW pro řešení šíření škodlivin v prostředí.
4. Analyzujte možnost ohrožení obyvatel Uherského Brodu, vč. dopadů a následků kontaminace prostředí, v případě úniku amoniaku na modelové situaci s využitím SW nástrojů TerEx a Aloha.
5. Vyhodnoťte výsledky analýzy modelové situace úniku amoniaku.
6. Navrhněte vlastní opatření ke zvýšení ochrany obyvatel Uherského Brodu, životního prostředí a majetku při haváriích spojených s únikem nebezpečných chemických látek.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Zákon č. 238/2000 Sb., o hasičském záchranném sboru ČR

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a další související legislativa

Související internetové zdroje

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce

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

Ústav krizového řízení

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

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

Ve Zlíně dne 14. února 2011


doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan




prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: Hložková Iveta

Obor: Řízení technologických rizik

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 1. května 2011

.....
I. Hložková

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

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

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

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

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

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či 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 užit 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 přihlíží k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Obsahem diplomové práce je ochrana obyvatelstva města Uherský Brod před mimořádnou událostí spojenou s únikem nebezpečné chemické látky. Teoretická část obsahuje obecné zásady ochrany obyvatelstva, jeho včasné a správné varování a tísňové informování orgány krizového řízení. Praktická část obsahuje postup řešení dvou modelových havárií spojených s únikem nebezpečné chemické látky. Pro modelování jsou použity počítačové programy TerEx a Aloha, a při simulaci se vychází z metodického pokynu pro stanovení postupu při těchto mimořádných událostech.

Klíčová slova: ohrožení obyvatelstva, mimořádná událost, nebezpečné chemické látky, amoniak, chlor, integrovaný záchranný systém, ochrana obyvatelstva

ABSTRACT

The theme of this thesis is population protection against emergency connected with dangerous chemicals leakage in Uherský Brod. The theoretical part comprises general principles of the population protection and early and right warning as well as emergency call of crisis management authority. The practical part consists of solving procedure of two test accidents connected with dangerous chemicals leakage. Computer systems TerEx and Aloha are used for accident testing and the simulation results from the guideline for setting the procedure during an emergency.

Keywords: population hazard, emergency, dangerous chemicals, ammonia, chlorine, joint rescue service, population protection

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu doc. Ing. Ivanu Maškovi, CSc. za odborné vedení mé práce a za cenné rady, dále Ing. Vlastimilu Hradilovi, pracovníkovi Městského úřadu Uherský Brod a také všem ostatním, kteří mi ochotně pomáhali a radili.

Motto:

„Je v zájmu každého znát možná nebezpečí a vědět, jak se zachovat. Je v zájmu všech umět pomoci ostatním.“

[Ústřední hasičská škola SH ČMS Jánské Koupele]

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautorka;
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG, jsou totožné.

Ve Zlíně 1. 5. 2011

.....

podpis studentky

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 OCHRANA OBYVATELSTVA	13
1.1 HISTORICKÝ VÝVOJ OCHRANY OBYVATELSTVA V ČR.....	13
1.2 SOUČASNÝ STAV OCHRANY OBYVATELSTVA V ČR.....	13
1.3 PLATNÁ LEGISLATIVA SOUVISEJÍCÍ S OCHRANOU OBYVATELSTVA ČR.....	14
1.4 KONCEPCE OCHRANY OBYVATELSTVA V ČR.....	15
1.5 MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE	16
1.6 OCHRANA OBYVATELSTVA V ZEMÍCH NATO.....	16
1.7 OCHRANA OBYVATELSTVA V ZEMÍCH EU	17
2 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH	18
2.1 HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK	18
2.2 AMONIAK	19
2.3 CHLOR.....	20
3 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	22
3.1 SLOŽKY IZS	22
3.1.1 Hasičský záchranný sbor ČR.....	23
3.1.2 Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje JPO	23
3.1.3 Zdravotnická záchranná služba	24
3.1.4 Policie ČR	25
3.2 STÁLÉ ORGÁNY PRO KOORDINACI SLOŽEK IZS	25
3.3 ZÁSADY KOORDINACE SLOŽEK IZS PŘI SPOLEČNÉM ZÁSAHU.....	26
3.4 STUPNĚ KOORDINACE SLOŽEK IZS	26
3.5 ZÁSADY SPOLUPRÁCE OPERAČNÍCH STŘEDISEK ZÁKLADNÍCH SLOŽEK IZS A JEJICH ÚKOLY	27
3.6 DOKUMENTACE IZS	27
3.6.1 Havarijní plán kraje	28
3.6.2 Vnější havarijní plán	28
3.7 KRIZOVÁ KOMUNIKACE V IZS	29
4 VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA A VYROZUMĚNÍ	31
4.1 VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA.....	31
4.2 TÍŠŇOVÉ INFORMOVÁNÍ OBYVATELSTVA.....	31
4.3 VYROZUMĚNÍ	32
4.4 JEDNOTNÝ SYSTÉM VAROVÁNÍ A VYROZUMĚNÍ	32
5 KOLEKTIVNÍ OCHRANA OBYVATELSTVA	34

5.1	UKRYTÍ	34
5.2	EVAKUACE	35
6	OCHRANA OBYVATELSTVA V OKOLÍ ZIMNÍCH STADIONŮ A CHLADICÍCH ZAŘÍZENÍ.....	37
7	VYBRANÉ SVĚTOVÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY	39
8	SOFTWAREVÉ NÁSTROJE PRO ŘEŠENÍ ŠÍŘENÍ ŠKODLIVIN V PROSTŘEDÍ.....	42
8.1	TEREX.....	42
8.2	ALOHA	43
8.3	ROZEX ALARM.....	44
8.4	SAVE II.....	44
8.5	EFFECTS	45
II	PRAKTICKÁ ČÁST	47
9	STANOVENÍ CÍLE	48
10	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD.....	49
11	BEZPEČNOST A OCHRANA OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU PŘI MIMOŘÁDNÝCH A KRIZOVÝCH SITUACÍCH.....	50
11.1	KRIZOVÝ ŠTÁB MĚSTA UHERSKÝ BROD	51
11.2	BEZPEČNOSTNÍ RADA MĚSTA UHERSKÝ BROD	51
11.3	VYROZUMĚNÍ A VAROVÁNÍ OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU.....	52
11.4	UKRYTÍ OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU.....	52
11.5	INFORMOVANOST OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU O MOŽNÝCH RIZICÍCH SPOJENÝCH S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY	53
12	ANALÝZA ZDROJŮ MOŽNÉHO OHROŽENÍ OBYVATELSTVA UHERSKÉHO BRODU SOUVISEJÍCÍ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK	54
12.1	ZIMNÍ STADION	56
12.2	PIVOVAR JANÁČEK, A. S.	57
12.3	CPA DELFÍN.....	59
12.4	RACIOLA JEHLIČKA, S. R. O.....	60
12.5	ČERPACÍ STANICE.....	62
13	VYBRANÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK V UHERSKÉM BRODĚ.....	63

13.1	ÚNIK AMONIAKU V PIVOVARU JANÁČEK, A. S.....	63
13.2	ÚNIK MANGANISTANU DRASELNÉHO DO ŘEKY OLŠAVY	63
13.3	ÚNIK AMONIAKU NA ZIMNÍM STADIONU	64
14	ANALÝZA MOŽNÉHO OHROŽENÍ OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU V PŘÍPADĚ ÚNIKU AMONIAKU NA MODELOVÉ SITUACI	66
14.1	POSTUP ŘEŠENÍ MODELOVÉ SITUACE A NÁSLEDKŮ CHEMICKÉ HAVÁRIE V PIVOVARU JANÁČEK, A. S., UHERSKÝ BROD SPOJENÉ S ÚNIKEM ČPAVKU POMOCÍ SOFTWARE TEREX A ALOHA	66
14.2	ANALÝZA MODELOVÉ SITUACE A NÁSLEDKŮ AUTOMOBILOVÉ NEHODY CISTERNY S AMONIAKEM POMOCÍ SOFTWARE TEREX A ALOHA	71
14.3	SROVNÁNÍ POČÍTAČOVÝCH PROGRAMŮ TEREX A ALOHA	75
15	INFORMOVANOST OBYVATELSTVA UHERSKÉHO BRODU O POTENCIÁLNÍCH ZDROJÍCH RIZIK A JEHO SCHOPNOST REAGOVAT NA MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI.....	76
16	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU OCHRANY OBYVATELSTVA.....	78
	ZÁVĚR	79
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	81
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	85
	SEZNAM OBRÁZKŮ	87
	SEZNAM TABULEK.....	88
	SEZNAM PŘÍLOH.....	89

ÚVOD

Ochranou obyvatelstva se Česká republika začala zabývat už před druhou světovou válkou. Po vstupu do Evropské unie musela Česká republika přizpůsobit legislativu směrnicím Evropské unie. V současné době se Česká republika, stejně jako mnoho jiných zemí, více zaměřuje na problematiku mimořádných událostí s hromadným postižením zdraví, ke kterým dochází čím dál častěji, a které byly v minulosti opomíjeny. Jde o různé havárie (průmyslové, dopravní), přírodní katastrofy, ale i teroristické útoky, které nás mohou kdykoliv překvapit a na které bychom měli být připraveni. Hlavním cílem při jakékoliv mimořádné události by měla být vždy ochrana života a zdraví obyvatelstva, majetku a životního prostředí.

V teoretické části se opírám zejména o právní předpisy, stručně charakterizuji jednotlivé složky IZS, jejich hlavní poslání, složení, zásady koordinace jejich vzájemné spolupráce a krizovou komunikaci. Dále řeším především ochranu obyvatelstva při mimořádných událostech, systém varování a vyrozumění, evakuaci obyvatelstva a jeho ukrytí. Uvádím zde také stručný přehled některých průmyslových havárií jak u nás, tak i ve světě.

V praktické části řeším problematiku ochrany obyvatelstva města Uherský Brod v případě úniku nebezpečné chemické látky. Uvádím zde některé objekty a zařízení, která skladují nebo při svém provozu používají nebezpečné látky, a která mohou být zdrojem možného ohrožení obyvatelstva v případě havárie. Pomocí počítačových programů TerEx a Aloha řeším dvě modelové havárie spojené s únikem amoniaku, a to jak ze stacionárního, tak i z mobilního zdroje. Pro simulaci jsem pro první havárii vybrala strojovnu v areálu pivovaru, pro druhou havárii silniční cisternu. V poslední části práce uvádím návrhy opatření na zlepšení systému ochrany obyvatelstva v Uherském Brodě.

Téma diplomové práce jsem si vybrala proto, že bydlím v Uherském Brodě v blízkosti Pivovaru Janáček, a. s., a i mě zajímá, jak je zabezpečena ochrana obyvatel v případě vzniku nějaké závažné havárie. Dále mě zajímá i to, jak jsou samotní obyvatelé informováni o případných hrozících nebezpečích a jak jsou připraveni tato případná rizika zvládnout. Diplomovou práci jsem vypracovala s použitím odborné literatury, havarijních plánů vybraných objektů a zařízení, krizového plánu města Uherský Brod a informací získaných při konzultaci s odborníky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 OCHRANA OBYVATELSTVA

Ochranou obyvatelstva zaměřenou na evakuaci osob zejména před předpokládaným leteckým napadením se začala legislativa České republiky (dále jen ČR) zabývat již před druhou světovou válkou. Prioritou bylo zabezpečení včasného varování obyvatelstva před leteckým napadením a následně evakuace osob do bezpečných prostor (veřejných protileteckých úkrytů).[1]

1.1 Historický vývoj ochrany obyvatelstva v ČR

Historickou etapu existence ochrany obyvatelstva v letech 1935 – 1938 představovala civilní protiletecká ochrana, která skončila zánikem republiky a vznikem Protektorátu Čechy a Morava a Slovenské republiky. Rok 1945 – 1951 byl charakteristický likvidací civilní protiletecké ochrany a snahou o její znovuvybudování. V letech 1951 – 1957 vznikla civilní obrana pod přímým vlivem tehdejšího Sovětského svazu se zaměřením na ochranu proti konvenčním zbraním v případě ozbrojeného konfliktu. V průběhu let 1958 – 1975 plnila civilní obrana úkoly spojené s ochranou obyvatelstva a národního hospodářství proti použití zbraní hromadného ničení. Během let 1975 – 1989 přešla civilní obrana z resortu federálního ministerstva vnitra k resortu federálního ministerstva obrany. Toto období bylo charakterizováno novou koncepcí ochrany obyvatelstva a snahou právně legalizovat činnost civilní obrany při přírodních katastrofách a průmyslových haváriích v období míru.

Od roku 1990 činnost civilní obrany v podmínkách demokratické ČSFR a samostatné České republiky odráží spoustu systémových, organizačních a legislativních změn a mimo jiné také změnu názvu, a to od roku 1993 na civilní ochranu a od r. 2000, po přijetí nové legislativy, na ochranu obyvatelstva.[2], [3]

1.2 Současný stav ochrany obyvatelstva v ČR

Současný právní řád ČR obsahuje nezbytné právní normy, které stanoví ministerstvům, a ostatním ústředním správním úřadům, orgánům krajů, obcím a vybraným právníkům a fyzickým osobám konkrétní úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva. Jde především o zákon č. 238/2000 Sb., o hasičském záchranném sboru ČR, zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně

některých zákonů (krizový zákon) a o další zákony. Řídící a koordinující úlohu má ministerstvo vnitra jako ústřední orgán pro ochranu obyvatelstva.

Existují základní legislativní podmínky pro zabezpečení ochrany obyvatelstva a majetku, které souvisí s povodněmi, lesními požáry, vichřicemi, s haváriemi při využívání jaderné energie, se závažnými haváriemi způsobenými vybranými chemickými látkami, s epidemiemi a epizootiemi, s požáry, s narušením hrází velkých vodohospodářských děl, se zabezpečováním vnitřního pořádku a bezpečnosti, s nehodami v silniční, civilní letecké a vnitrozemské lodní dopravě, s řešením nouzových stavů v dodávkách potravin a pitné vody, v elektroenergetice, plynárenství a teplárenství, s teroristickými útoky i za použití zbraní hromadného ničení.[4]

1.3 Platná legislativa související s ochranou obyvatelstva ČR

K základní legislativě zaměřené na ochranu obyvatelstva patří především:

- zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, ve znění pozdějších změn a doplnění,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a související předpisy,
- zákon č. 283/1991 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů a novelizací,
- ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky, ve znění pozdějších předpisů,
- usnesení č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů,
- ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky, ve znění pozdějších předpisů a novelizací,
- zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a novelizací,

- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů a novelizací,
- zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a novelizací,
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a novelizací,
- zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky (zákon o prevenci závažných havárií), ve znění pozdějších předpisů a novelizací.

1.4 Koncepce ochrany obyvatelstva v ČR

Výchozím dokumentem pro ochranu obyvatelstva v našich podmínkách v návaznosti na novou legislativu z roku 2000 a na mezinárodní úmluvy a dokumenty je „Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020“ (dále jen Koncepce), kterou schválila vláda České republiky a ve které specifikovala systém ochrany obyvatelstva, odpovědnost, kompetence, zdůraznila roli integrovaného záchranného systému, ochranná opatření k řešení následků mimořádných událostí a krizových situací v době míru. Koncepce stanovuje základní technická a organizační opatření ochrany obyvatelstva – varování, evakuaci, ukrytí a nouzové přežití.[5]

Koncepce navrhuje řešit zejména tyto problémy:

- vazby a úkoly veřejné správy, podnikové sféry a občanů,
- vybavení složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) materiálem a technikou k odstraňování následků mimořádných událostí vyplývajících z nových hrozeb,
- vytvoření centrálních sil IZS v resortu ministerstva vnitra,
- dobudování systému operačních a informačních středisek IZS a jejich spolehlivé komunikační spojení,
- dokončení informačního a komunikačního systému krizového řízení,
- zvýšení úrovně připravenosti pracovníků veřejné správy, právnických a podnikajících fyzických osob, občanů a školní mládeže,
- stanovení základních organizačních a technických opatření ochrany obyvatelstva, především systém varování, evakuaci, ukrytí a nouzové přežití,

- stanovení postupu nakládání s materiálem civilní ochrany.

Přestože byla Koncepce schválena jako celek, dochází při její realizaci k některým změnám, jako reakci na měnící se reálnou situaci v této oblasti, a to jak v České republice, tak také ve světě. Z analýz a komparací systémů ochrany obyvatelstva evropských států a některých mimoevropských států vyplývá, že hlavní směry vývoje ochrany obyvatelstva, stanovené v Koncepci, jsou v souladu se současným trendem ve světě.[2]

1.5 Mezinárodní spolupráce

Stále větší roli ve většině států v rámci mezinárodní pomoci při katastrofách a humanitární pomoci hrají zásahy v zahraničí. Jde v podstatě o druhoplánové prostředky nasazení a řada zemí vytváří pro tyto účely speciální jednotky. Logistické zabezpečení těchto jednotek umožňuje ve velmi krátké době jejich transport na libovolné místo nasazení, včetně materiálu a techniky.[2]

1.6 Ochrana obyvatelstva v zemích NATO

Mezi některými zeměmi existovala od vzniku NATO vzájemná spolupráce a pomoc v nevojenské oblasti, která se týkala především podpory vojenské činnosti a později i pomoci při obnově. Postupně se tak vytvářely výbory NATO pro jednotlivé sféry nevojenské oblasti. Změnou vojenské strategie postupně vznikaly další výbory, zaměřené na zajišťování spolupráce zemí NATO při přesunech vojsk, v systému spojení, ve zdravotnické a potravinové pomoci a v ochraně civilního obyvatelstva. Tyto aktivity se staly součástí systému civilního nouzového plánování a tvořily ucelenou oblast plánování ochrany společností členských států NATO před účinky krizových situací.

Na počátku 90. let došlo v důsledku změn bezpečnostněpolitické situace v Evropě a ve světě k zásadním změnám ve strategii NATO. Ukázalo se, že bezpečnostní zájmy NATO mohou být ohroženy jinými riziky než válečným konfliktem globálního charakteru, např. šířením zbraní hromadného ničení, narušením zásobování z životně důležitých zdrojů, teroristickými akcemi a sabotážemi velkého rozsahu. Řešení těchto rizik vyžaduje větší pružnost a mobilitu aliančních sil včetně zajištění všech zdrojů k jejich činnosti. Do popředí se tak dostaly otázky plánování opatření pro případy „nevojenských“ ohrožení a rozvoj

ochrany obyvatelstva. V této souvislosti došlo k revizi základních principů ochrany obyvatelstva.[2]

1.7 Ochrana obyvatelstva v zemích EU

Přesto, že je ochrana obyvatelstva vymezena zejména legislativními předpisy jednotlivých členských států, roste v současné době potřeba co největší standardizace. Protože přírodní a technogenní katastrofy i ozbrojené konflikty nebývají omezeny na území jednoho státu, ale působí daleko mimo hranice. Zásadními dokumenty ochrany obyvatelstva Společenství v současnosti jsou „Akční program Společenství pro ochranu před katastrofami“ a „Postup Společenství na podporu spolupráce při nasazení k ochraně před katastrofami“. Hlavním cílem politiky EU v oblasti ochrany obyvatelstva je podpora a pomoc při odpovídajících aktivitách členských států. Základními úkoly jsou:

- pomoc při vzdělávání příslušného personálu,
- vypracování trvale platných podkladů pro účinnou spolupráci členských států v případě katastrof,
- spolupráce, elektronická komunikace a výměna informací,
- výměna expertů, vzdělávání, simulační cvičení,
- terminologie,
- jednotné evropské nouzové telefonní číslo,
- informace a komunikace s veřejností,
- prevence a připravenost,
- zvláštní rizika.[2]

2 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

Mimořádnou událostí se podle zákona o IZS rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie ohrožující život, zdraví majetek nebo životní prostředí, které vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Přípravu na mimořádné události, provádění záchranných a likvidačních prací a ochranu obyvatelstva zajišťují orgány kraje.[6]

Mimořádné události mají na systém záporný účinek, mohou zhoršit jeho funkci, zastavit jeho činnost nebo způsobit jeho zánik. Existují však i mimořádné události, které působí na systém pozitivně, ale i tyto události mohou způsobit závažné problémy z důvodu neplánovaných výkyvů systému.

Mimořádné události (dále jen MU) můžeme podle působící příčiny dělit na:

- MU vyvolané přírodními jevy:
 - o lokální (např. zemětřesení, povodně),
 - o globální (např. pandemie),
 - o abiotické (např. požáry, vichřice),
 - o biotické (např. epizootie),
- MU vyvolané lidským činitelem:
 - o vojenské (např. vojenské napadení státu),
 - o nevojenské (např. sociální nebo ekonomické příčiny),
 - neúmyslné (např. havárie, technická závada),
 - úmyslné (např. sabotáž, terorismus),
- MU vyvolané kombinovanými příčinami (např. změna podnebí způsobená produkcí skleníkových plynů).[7]

2.1 Havárie s únikem nebezpečných chemických látek

Téměř každý den dochází k různým neštěstím, která mají za následek smrt lidí. Kromě živelních pohrom, jako jsou např. povodně, požáry, vichřice, sesuvy půdy, sněhové laviny, dochází v České republice také k haváriím s únikem nebezpečných chemických látek.

K úniku nebezpečných chemických látek může dojít především z těchto důvodů:

- následkem působení člověka – havárie způsobené ve výrobě, při skladování nebo nehodou při přepravě nebezpečné látky,
- vlivem přírodních účinků – únik látek vlivem povodně, větru, sesuvem půdy apod.,
- při teroristických útocích,
- následkem válečných operací.

Největší rozsah ohrožení v důsledku úniku nebezpečných chemických látek sice představují stacionární zdroje, ale nejčastěji dochází k únikům těchto látek u zdrojů mobilních, mezi které patří dopravní prostředky, přepravující nebezpečné látky po silnicích, železnici nebo na vodních tocích. Jejich únik je možný také z potrubí a ze skládek.

Častou příčinou úniku nebezpečných chemických látek jsou technologické havárie, vlivem kterých již došlo k rozsáhlým úmrtím a poškozením zdraví, např. Bhopál v Indii, Seveso v Itálii apod. V posledních letech dochází v České republice často k únikům běžných chemikálií, zejména chloru, amoniaku, oxidu siřičitého, kyselin apod.[8]

2.2 Amoniak

Amoniak je bezbarvý jedovatý plyn s charakteristickým štiplavým zápachem a s palčivou louhovitou příchutí. Je lehčí než vzduch. Při odpařování z kapalného stavu tvoří chladné mlhy těžší než vzduch (může zatékat do níže položených prostor) a se vzduchem tvoří leptavé výbušné směsi, je málo hořlavý.

Amoniak je rozpustný ve vodě, jeho rozpustnost je závislá na teplotě – s rostoucí teplotou vody rozpustnost klesá. Používá se jako prostředek pro výrobu hnojiv, v odlučovačích kourě, při zpracování kovů, výrobě ledku a ve velké míře jako chladící médium, např. v chladírnách, zimních stadionech a ostatních ledových plochách. Největším rizikem pro osoby je použití amoniaku jako chladícího média na zimních stadionech. Amoniak bývá přepravován a skladován jako pod tlakem zkapalněný plyn v tlakových nádobách a kontejnerech nebo silničních a železničních cisternách nebo jako plyn rozpuštěný v kapalině (čpavková voda) v plastových kontejnerech, sudech nebo silničních a železničních cisternách.

Účinky na organismus:

- silně dráždí horní cesty dýchací, může způsobit zástavu dechu a vznik plicního edému,
- leptá kůži, sliznice, oči, zažívací trakt,
- může způsobit podchlazení organismu a vznik omrzlin,
- dráždí CNS, způsobuje křeče, vdechnutí vyšších koncentrací může způsobit smrt.

Zásady první pomoci:

- plynný amoniak:
 - o vynesení zasaženého ze zamořeného prostředí,
 - o převléknutí a omytí postiženého,
 - o výplach očí, úst a dutiny nosní vlažnou vodou nebo borovou vodou,
 - o inhalace mlhy jednaprocentního roztoku octa,
 - o mírnění kašle dostupným lékem,
- kapalný amoniak:
 - o výplach očí a omytí zasažených míst,
 - o zasažené části těla nezahřívat,
 - o sterilní krytí omrzlin,
- amoniaková voda:
 - o odstranění potřísněných částí oděvů,
 - o dekontaminace zasaženého místa a sterilní krytí.[9], [10], [11]

Další informace o amoniaku jsou uvedeny v Bezpečnostním listu – Příloha P I.

2.3 Chlor

Chlor je žlutozelený nehořlavý, jedovatý plyn, ostře štiplavého zápachu. Je to oxidační činidlo s korozívními účinky a se silně bělícími účinky. Chlor dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý, dráždivý kašel. Vysoké koncentrace plynného chloru nebo kapalný chlór působí silně žíravě na pokožku, což může mít za následek zarudnutí pokožky až tvorbu puchýřů. Ve směsi s vodíkem tvoří výbušné směsi. Plynný chlor je 2,5krát těžší než vzduch, je dobře rozpustný ve vodě.

Chlor se používá jako dezinfekce k úpravě vody. V průmyslu tvoří důležitý produkt pro výrobu vinylchloridu. Je součástí čistících a desinfekčních prostředků a rozpouštědel.

Při úpravě v úpravnách vody a v bazénech se používá dodávaný z tlakových lahví a kontejnerů. Chlor bývá skladován a přepravován jako pod tlakem zkapalnělý plyn většinou v kontejnerech a ocelových lahvích, sudech, silničních nebo železničních cisternách.[9]

Účinky na organismus:

- pálení očí, poleptání spojivek a rohovky, poškození zraku až slepota,
- ve vyšších koncentracích poleptání pokožky,
- při styku s kapalným chlorem dochází k omrzlinám,
- poškození dýchacích cest, inhalační poškození plic, plicní edém.

Zásady první pomoci:

- vynesení zasaženého ze zamořeného prostoru,
- včasná intubace,
- poloha v polosedě a absolutní fyzický klid,
- převléknutí a omytí postiženého,
- výplach očí borovou vodou,
- inhalace vodní mlhy: vody, alkalické minerální vody nebo jednocentního roztoku jedlé sody ve vodě.[9], [10], [11]

Další informace o chloru jsou uvedeny v Bezpečnostním listu – Příloha P II.

3 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup jeho zákonem stanovených složek při přípravě na vznik mimořádné události a při provádění preventivních, záchranných, likvidačních a obnovovacích prací. Patří mezi nejdůležitější součásti krizového řízení ČR a jeho cílem je snaha o propojení řídicích, výkonných a koordinačních funkcí při řešení mimořádných událostí.[6], [12]

IZS je součástí systému vnitřní bezpečnosti státu a podílí se na naplňování ústavního práva občanů na poskytnutí pomoci při ohrožení zdraví nebo života ze strany státu. Jeho struktura je tvořena zejména stávajícími institucionálními částmi jeho základních složek, z nichž nosnou strukturu tvoří Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „HZS ČR“).[13]

3.1 Složky IZS

Základními složkami IZS, jež jsou schopny rychle a nepřetržitě zasahovat a mají působnost na celém území státu, jsou podle zákona o IZS:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- Zdravotnická záchranná služba a
- Policie České republiky.

Mezi ostatní složky IZS, které poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání, patří:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví,
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- zařízení civilní ochrany a
- neziskové organizace a sdružení občanů, jež lze využít k záchranným a likvidačním pracím.[6], [12]

3.1.1 Hasičský záchranný sbor ČR

Hlavním posláním HZS ČR je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech. Plní úkoly v rozsahu a za podmínek stanovených právními předpisy, zejména zákonem o IZS, krizovým zákonem a zákonem o požární ochraně. HZS ČR je oprávněn uzavírat jménem České republiky s danými subjekty dohody, které upravují podmínky a způsob vzájemné spolupráce.[13], [14]

HZS tvoří generální ředitelství HZS, které je součástí Ministerstva vnitra, v čele s generálním ředitelem, HZS krajů v čele s krajským ředitelem, záchranný útvar, Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku.[14] K organizačním strukturám Generálního ředitelství HZS (dále jen GŘ HZS), zabezpečujícím činnost IZS, patří oddělení IZS a oddělení operačního a informačního střediska, které také zabezpečuje zejména činnost ústředního operačního a informačního střediska. Organizační struktury HZS krajů zabezpečující činnost IZS tvoří oddělení IZS a řízení jednotek požární ochrany (dále jen JPO) a krajské operační a informační středisko.

HZS ČR je hlavním koordinátorem a páteří IZS. V případě mimořádné události nebo krizového stavu slučuje všechny záchranné složky a zabezpečuje koordinovaný postup při provádění záchranných a likvidačních prací, přičemž spolupracuje s ostatními složkami IZS i se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, právníckými a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a sdruženími občanů.[12]

3.1.2 Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje JPO

Plošným pokrytím se rozumí rozmístění JPO na území kraje. HZS kraje po dohodě se zřizovateli JPO určí, které jednotky budou plošné pokrytí zabezpečovat a stanoví jejich kategorii, předurčenost k záchranným pracím a určí jednotky pro záchranné a likvidační práce prováděné v rámci IZS.[12]

Z hlediska plošného pokrytí se JPO dělí na 6 kategorií (označených čísly I – VI), a to na jednotky:

- a) s územní působností zasahující i mimo území zřizovatele:

- JPO I – jednotka HZS s územní působností do 20 minut jízdy z místa dislokace,
 - JPO II – jednotka sboru dobrovolných hasičů (dále jen SDH) obce, jejíž členové vykonávají službu jako své hlavní nebo vedlejší povolání, s územní působností do 10 minut jízdy z místa dislokace,
 - JPO III – jednotka SDH, jejíž členové vykonávají službu v JPO dobrovolně, s územní působností do 10 minut jízdy z místa dislokace;
- b) s místní působností zasahující na území zřizovatele:
- JPO IV – jednotka HZS podniku,
 - JPO V – jednotka SDH obce, jejíž členové vykonávají službu v JPO dobrovolně,
 - JPO VI – jednotka SDH podniku.[13]

3.1.3 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnickou záchrannou službu (dále jen ZZS) tvoří čtrnáct územních středisek ZZS, pokrývající území všech krajů a hlavního města Prahy. Jejich součástí jsou okresní střediska ZZS. Organizační struktura ZZS není jednotná a její řízení na rozdíl od ostatních základních složek IZS není centralizované a také neexistuje samostatný zákon o její činnosti. Z finančního hlediska by ZZS měla být soběstačná a veškeré náklady by měla pokrývat z plateb pojišťoven dle odvedených výkonů své vlastní činnosti. Ve skutečnosti je ale odkázána na prostředky z rozpočtu svého zřizovatele, na prostředky přijaté od jiných subjektů na základě smluv o sdružení a na příspěvky a dary od fyzických a právnických osob – jde tedy o příspěvkovou organizaci.

Hlavním posláním ZZS je poskytování odborné přednemocniční neodkladné péče od okamžiku vyrozumění až po předání postiženého do nemocniční péče a základním principem činnosti je provedení co nejvíce možných dostupných lékařských výkonů na místě nehody a před hospitalizací. Proto je vytvořena síť zařízení a pracovišť ZZS, jejichž výkonnými prvky jsou výjezdové skupiny, které se dále dělí na:

- rychlou zdravotnickou pomoc – neodkladná péče bez přítomnosti lékaře,
- rychlou lékařskou pomoc – zdravotnický tým vedený lékařem,
- dopravu raněných a nemocných v podmínkách neodkladné péče – zdravotnický tým ovládající zásady tzv. zajištěného transportu.

System ZZZ je organizován tak, aby jeho prvky mohly poskytnout pomoc přímo na místě do 15 minut po oznámení.[13]

Specifickou složkou krajského střediska je letecká záchranná služba určená k rychlému poskytování přednemocniční neodkladné péče a dopravy do nejbližšího vhodného zdravotnického zařízení. Letecká záchranná služba, vybavená vrtulníky v sanitní nebo univerzální úpravě, je tvořena leteckou obsluhou, lékařem a záchranářem. Jejich provozovatelem je většina územních středisek ZZZ.[12]

3.1.4 Policie ČR

Police České republiky (dále jen PČR) je výkonným orgánem státní moci v oblasti bezpečnosti občanů, ochrany majetku a veřejného pořádku. Jde o centrálně řízenou organizaci v resortu Ministerstva vnitra – její rámcové řídicí a organizační struktury tvoří Policejní prezidium ČR, správy krajů a hlavního města Prahy a okresní ředitelství. Její činnost je financována v rámci rozpočtové kapitoly ministra vnitra ze státního rozpočtu, a její eventuelní příjmy (např. pokuty) jsou příjmem státního rozpočtu a jejich výběr kontroluje Ministerstvo financí ČR.[13]

Činnost PČR řídí Policejní prezidium ČR v čele s prezidentem. v čele jednotlivých služeb stojí ředitelé. V rámci IZS plní PČR úkoly spojené zejména s uzavřením prostoru ohroženého mimořádnou událostí, s organizací odklonu a regulace dopravy, zajišťováním veřejného pořádku, bezpečnosti a ochrany majetku. Letecká služba PČR slouží i pro zásahové týmy PČR a zdravotnické týmy, leteckou pátrací a záchrannou službu a složky IZS ČR v případě vyhlášení mimořádného stavu.[12]

3.2 Stálé orgány pro koordinaci složek IZS

Protože IZS není samostatnou institucí s vlastními řídicími orgány, je podstatou jeho efektivního použití při řešení mimořádné události koordinace postupu jeho složek, které si zachovávají svoji právní nedotčenost. Činnost k zabezpečení koordinace musí být usměrňována zákonem stanovenými koordinačními orgány, kterými jsou krajská operační a informační střediska, příp. obecněji operační a informační střediska (dále jen OPIS) HZS kraje a generálního ředitelství HZS.

Základní složky jsou informovány o nebezpečí vzniku mimořádné události prostřednictvím OPIS HZS. Pokud je to nezbytné pro provádění záchranných a likvidačních prací, informuje OPIS o nebezpečí vzniku mimořádné události určené osoby dotčených správních úřadů s krajskou působností nebo s působností ve správním obvodu obcí s rozšířenou působností a osoby z určených obcí a právnické a fyzické osoby určené havarijním plánem kraje.[12]

3.3 Zásady koordinace složek IZS při společném zásahu

IZS vznikl jako potřeba koordinace a řízení zásahu hasičů, zdravotníků a policie, příp. dalších složek, při řešení nejčastějších mimořádných událostí (např. požárů, havárií, dopravních nehod). Spolupráce uvedených složek na místě zásahu sice existovala vždy, ale jejich pracovní náplň i kompetence byly odlišné. To si vyžádalo nutnost určité koordinace jejich společných postupů. Koordinací jednotlivých složek IZS při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně jejich řízení.[12]

3.4 Stupně koordinace složek IZS

Koordinaci složek IZS lze obecně rozdělit do tří úrovní:

1. *Taktická úroveň* – touto úrovní se rozumí spolupráce v místě zásahu, kde se dopady mimořádné události projeví nebo kde se následně po jejím vzniku předpokládají. Za činnost při záchranných a likvidačních prací v této lokalitě odpovídá velitel zásahu.
2. *Operační úroveň* – koordinace na této úrovni probíhá mezi operačními a informačními středisky HZS a operačními středisky ZZS a PČR. OPIS HZS, zřízených na úrovni krajů a ministerstva vnitra, mají koordinační roli vůči operačním střediskům, ovládají systémy varování obyvatelstva a vyrozumění dotčených orgánů a jsou spojovacím článkem mezi místem zásahu a vyšší úrovní řízení. Na žádost velitele zásahu povolávají dle potřeby k nasazení další složky IZS. Operační střediska ZZS jsou součástí územních a okresních středisek, která nepřetržitě řídí činnost výjezdových skupin a integrují činnost všech prvků neodkladné přednemocniční péče ve své oblasti. Operační středisko PČR je určeno pro nepřetržitě organizování, řízení a koordinaci výkonu služby na daném stupni řízení.
3. *Strategická úroveň* – na této úrovni provádí koordinaci hejtman nebo starosta obce s rozšířenou působností, přičemž vychází z havarijního plánu kraje nebo z vnějších

havarijních plánů. Pro řízení a koordinaci záchranných a likvidačních prací mohou hejtmani kraje a starostové obcí s rozšířenou působností zřizovat krizové štáby jako své pracovní a poradní orgány. Spolupracují s HZS kraje.[12]

3.5 Zásady spolupráce operačních středisek základních složek IZS a jejich úkoly

Zkušenosti z řešení mimořádných událostí s velkými dopady (např. rozsáhlé povodně) zdůraznily potřebu úzké koordinace činnosti zasazených složek zejména na úrovni operačních středisek základních složek IZS, která jsou také kontaktními místy pro příjem žádostí o poskytování státem zajištěné pomoci v nouzi (tísňových volání). Tato pomoc je dosažitelná na jednotně stanovených telefonních číslech:

- 150 – HZS ČR
- 155 – ZZS
- 158 – PČR
- 156 – obecní policie a
- 112 – jednotné mezinárodní tísňové číslo.

Při předávání zprávy na tato telefonní čísla je potřeba uvést: co se stalo, kde se to stalo, jméno a telefonní číslo volajícího.

Operační středisko základní složky IZS po přijetí tísňového volání vyhodnotí získané informace a pokud řešení mimořádné události spadá do její působnosti, vyžádá si v případě potřeby spolupráci další základní složky prostřednictvím jejího operačního střediska. V opačném případě předá přijaté informace operačnímu středisku té základní složky, do jejíž působnosti řešení dané mimořádné události náleží. Pokud řešení mimořádné události vyžaduje součinnost několika složek, předá přijaté informace také územně příslušnému OPIS.[12]

3.6 Dokumentace IZS

Dokumentaci IZS tvoří dle vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS ve znění pozdějších předpisů:

- havarijní plán kraje,

- vnější havarijní plán,
- dohody o poskytnutí pomoci,
- dokumentace o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy,
- dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičeních složek IZS,
- typové činnosti složek IZS při společném zásahu,
- územně příslušný poplachový plán.[12]

3.6.1 Havarijní plán kraje

Havarijní plán kraje zpracovává HZS kraje pro řešení mimořádných událostí, které vyžadují vyhlášení třetího a zvláštního stupně poplachu. Při jejich zpracování vychází zejména z analýzy vzniku možných mimořádných událostí a z toho vyplývajících ohrožení území kraje, dále z podkladů poskytnutých právníckými a podnikajícími fyzickými osobami, zahrnutými do havarijního plánu kraje, dotčenými správními úřady, obecními úřady a jednotlivými složkami IZS. Havarijní plán kraje se zpracovává alespoň ve dvou výtiscích, z nichž jeden se ukládá jako součást krizového plánu kraje a druhý se ukládá na OPIS HZS kraje. HZS kraje předá ZZS, PČR, ostatním složkám IZS, správním úřadům a obcím, které plní úkoly vyplývající z havarijního plánu kraje, výpisy z plánu pro rozpracování jejich činnosti pro případ vzniku mimořádné události.

Plány konkrétních činností tvoří součást havarijních plánů a představují vlastní operační plány jednotlivých složek IZS. Jedná se např. o traumatologický plán, pohotovostní plán veterinárních opatření, plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti apod. Realizace těchto plánů je zabezpečena smluvně dvoustrannými dohodami o plánované pomoci na vyžádání, dohodami o spolupráci a dohodami o poskytnutí věcné a osobní pomoci.[12]

3.6.2 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán se zpracovává ve dvou případech:

- a) Pro jaderné zařízení nebo pracoviště IV. kategorie, u nichž je stanovena zóna havarijního plánování. Vnější havarijní plán zpracovává HZS kraje v jehož územním obvodu se jaderné zařízení nebo pracoviště IV. kategorie nachází a u něhož je stanovena zóna havarijního plánování. Vnější havarijní plán se zpracovává ve více vyhotoveních, z nichž jedno se ukládá jako součást krizového plánu kraje

a druhé se ukládá na OPIS HZS kraje. Další předává HZS kraje provozovateli jaderného zařízení nebo pracoviště IV. kategorie, ministerstvu vnitra, Státnímu úřadu pro jadernou bezpečnost, příp. těm HZS kraje, do jejichž územního obvodu zóna havarijního plánování zasahuje.

- b) Pro objekty a zařízení, u kterých je možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami nebo přípravky. Platí pro provozovatele, který je povinen dle platných zákonných ustanovení zpracovat a předložit krajskému úřadu (dále jen KÚ) písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování, zpracování vnějšího havarijního plánu a bezpečnostní zprávy. KÚ po posouzení podkladů zasílá návrh bezpečnostního programu k vyjádření ministerstvu vnitra, dotčeným orgánům veřejné správy a dotčeným obcím za účelem informování veřejnosti. Na základě jejich vyjádření KÚ po odstranění případných nedostatků vydá rozhodnutí o schválení bezpečnostní zprávy a poté HZS kraje zpracuje vnější havarijní plán.

Pokud zóna havarijního plánování zasahuje i na území sousedního kraje, zajistí HZS dotčeného kraje zpracování příslušné dílčí části vnějšího havarijního plánu a předá ji HZS kraje, zabezpečujícímu zpracování vnějšího havarijního plánu. Plán se zpracovává ve dvou vyhotoveních, z nichž jedno se ukládá jako součást krizového plánu kraje a druhé se ukládá na OPIS.[12]

3.7 Krizová komunikace v IZS

Základním předpokladem a podmínkou efektivního řešení mimořádných událostí je zabezpečení spolehlivé komunikace mezi složkami IZS a orgány, které se podílí na koordinaci záchranných a likvidačních prací. Jde o přenos informací mezi státními orgány, územními samosprávnými orgány a mezi složkami IZS za využití prostředků hlasového a datového přenosu veřejné telekomunikační sítě a vybraných částí neveřejných komunikačních sítí.

Ke krizové komunikaci se využívají:

- účelová telekomunikační síť ministerstva vnitra,
- hromadná radiokomunikační síť IZS provozovaná ministerstvem vnitra,
- veřejná pevná telekomunikační síť,
- veřejná mobilní telekomunikační síť,

- prostředky mobilní komunikační sítě vyčleněné k zajištění spojení mezi orgány krizového řízení a obcemi,
- záložní radiová síť,
- mobilní telekomunikační sítě a zařízení jejichž použití může povolit velitel zásahu nebo OPIS,
- spojky nebo vytvořená radiová síť pro přenos zpráv, využívající se při selhání ostatních technologií.[12]

Nedílnou součástí činností v krizi je oblast toku informací (krizových komunikací). Obecně můžeme rozlišit dvě charakteristické soustavy krizových komunikací – vnitřní a vnější. Způsob činnosti při vnitřní krizové komunikaci je většinou stanoven konkrétními činnostmi v krizových, příp. havarijních plánech a řídí se obecně přijatými pravidly. Zvláštní úlohu při krizových situacích hraje vnější komunikace s ohledem na její propojení s vnějšími prvky – nepřímými účastníky, jako je tisk, rozhlas, televize, příbuzenstvo osob nacházejících se v místě krize, jejichž účast na mimořádné situaci má svou specifikou, jež nelze zpracovat do žádných plánů.

Příprava krizové komunikace se vytváří již v předkrizovém období, před vznikem mimořádné situace, kdy musí již probíhat monitoring, sběr a vyhodnocování informací, zpracování periodických přehledů a potenciálních zdrojů krizových situací.[13]

4 VAROVÁNÍ OBYVATELSTVA A VYROZUMĚNÍ

Jednou ze základních podmínek úspěšné realizace opatření na ochranu obyvatelstva a zahájení komunikace orgánů krizového řízení s obyvatelstvem v ohrožení je včasné a správné provedení varování a tísňového informování. Při hrozbě mimořádné události nebo po jejím vzniku je také nutno zabezpečit vyrozumění složek IZS a jejich příslušníků. V současnosti je provozován jednotný systém varování a vyrozumění (dále jen JSVV), jehož technická infrastruktura umožňuje dálkové ovládání koncových prvků varování v rozsahu jejich provozních možností (u elektronických koncových prvků včetně tísňového informování) a umožňuje provádět vyrozumění na osobní přijímače (pagery).[4]

4.1 Varování obyvatelstva

Varování je souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva. Varování obyvatelstva je především úkolem státu, zastupovaného zejména HZS ČR, obcí a provozovatelů jaderných zařízení, zaměstnavatelů vůči svým zaměstnancům, vedení škol vůči žákům a studentům, správy úřadů, nemocnic, ústavů a obdobných zařízení vůči svým klientům apod.

Jedním ze základních způsobů varování obyvatelstva je vyhlášení varovného signálu prostřednictvím koncových prvků varování JSVV, doplněno dalšími tísňovými informacemi.[4]

4.2 Tísňové informování obyvatelstva

Od roku 2001 je na území ČR zaveden jeden varovný signál „Všeobecná výstraha“ pro varování obyvatelstva při hrozbě nebo vzniku mimořádné události. Vyhláší se v případě ohrožení životů a zdraví obyvatel v důsledku živelních pohrom, havárií s únikem nebezpečných látek do životního prostředí nebo jiné mimořádné události. Pro účinnou ochranu obyvatelstva nestačí pouze vyhlásit varovný signál, je potřeba v co nejkratší době po zaznění signálu předat i další informace o zdroji, povaze a rozsahu nebezpečí a nutných opatření k ochraně života, zdraví a majetku. Informování obyvatelstva organizuje a za obsah informací zodpovídá ten, kdo varování obyvatelstva nařídil. Na tísňové informování navazuje komunikace s obyvatelstvem v ohrožení, řízení činnosti v rámci zásahu na likvi-

daci mimořádné události, evakuace nebo ukrytí, nouzové přežití, humanitární pomoc a odstranění následků mimořádné události. Novou formou informování obyvatelstva jsou elektronické sirény a místní informační systémy s vlastnostmi elektronických sirén, které nejen vyhlásí varovný signál, ale předají i tísňové, příp. jiné důležité informace.

Verbální informace jsou asi dvacetisekundová slovní sdělení, doplněná na začátku a na konci zvukem gongu, reprodukována ihned po zaznění varovného signálu. V současnosti je standardizováno sedm verbálních informací, spojených s průběhy signálů a zkušebního tónu:

- Verbální informace č. 1 – „Zkouška sirén“
- Verbální informace č. 2 – „Všeobecná výstraha“
- Verbální informace č. 3 – „Nebezpečí zátopové vlny“
- Verbální informace č. 4 – „Chemická havárie“
- Verbální informace č. 5 – „Radiální havárie“
- Verbální informace č. 6 – „Konec poplachu“
- Verbální informace č. 7 – „Požární poplach“[4]

4.3 Vyrozumění

Vyrozumění je souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání informací o hrozící nebo již vzniklé mimořádné události složkám IZS, orgánům územní samosprávy a státní správy, právníkům a podnikajícím fyzickým osobám dle havarijních nebo krizových plánů.

Pro vyrozumění lze použít několik komunikačních prostředků, např.:

- telefonní spojení v pevné i mobilní síti, rádiové spojení v sítích složek IZS a dalších zúčastněných organizací, osobní svolávací přijímače (pagery) používané v JSVV,
- sirény pro svolání JPO signálem „Požární poplach“ a další systémy a prostředky.[4]

4.4 Jednotný systém varování a vyrozumění

Podle zákona č. 239/2000 Sb., o IZS, Ministerstvo vnitra, jehož úkoly plní Generální ředitelství HZS ČR, zajišťuje a provozuje JSVV s tím, že technické, provozní a organizační

zabezpečení JSVV stanoví vyhláška ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb. Základní technologickou infrastrukturu JSVV tvoří systém selektivního rádiového návěstění.

Jednotný systém varování a vyrozumění se skládá především:

- z vyrozumívacích center čtyř úrovní – celostátní úrovně na stupni GŘ HZS ČR, krajské úrovně na stupni krajských ředitelství HZS krajů, okresní úrovně na stupni územních odborů HZS a úrovně dalších provozovatelů systému,
- z linkové, datové a rádiové sítě zahrnuté v infrastruktuře systému selektivního rádiového návěstění,
- z koncových prvků varování, tvořených elektromechanickými a elektronickými sirénami a místními informačními systémy s vlastnostmi elektronických sirén;
- z koncových prvků vyrozumění – osobních svolávacích přijímačů (pagerů).[4]

5 KOLEKTIVNÍ OCHRANA OBYVATELSTVA

Kolektivní ochrana je hromadná, společná ochrana obyvatelstva proti účinkům a následkům ozbrojených konfliktů, velkých provozních havárií a živelních pohrom, zahrnující ukrytí a evakuaci.[4]

5.1 Ukrytí

Ukrytí patří ve vyspělých státech k základním opatřením ochrany obyvatelstva v krizových situacích, zejména za branné pohotovosti státu. Kostrou systému kolektivní ochrany jsou stálé úkryty, určené k ochraně před ničivými účinky konvenční výzbroje i zbraní hromadného ničení (tj. tlakovou vlnou, tepelným impulsem, zplodinami požárů, radioaktivní kontaminací a účinky chemických, biologických a radioaktivních látek).

V současnosti úkrytový fond zahrnuje:

- a) Stálé úkryty civilní ochrany (dále jen „CO“):
 - stálé tlakově neodolné úkryty – k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva označované jako stálé protiradiační úkryty,
 - stálé tlakově odolné úkryty,
 - ochranné systémy podzemních dopravních staveb: ochranný systém metra, ochranný systém Strahovského tunelu,
 - další typy stálých úkrytů CO.
- b) Úkryty dodatečně budované:
 - improvizované úkryty.

Stálé úkryty CO jsou ochranné stavby trvalého charakteru, které se budují investičním způsobem v době míru, jako dvouúčelově využívané stavby (tj. stavby využívané v míru jako např. kina, kavárny, prodejny, šatny, garáže, sklady a v případě vzniku mimořádné události jako úkryty k ukrytí obyvatelstva). V současnosti je k dispozici asi 5000 stálých úkrytů CO, ochranný systém pražského metra a Strahovského tunelu, jež poskytují asi 1 200 000 úkrytových míst. Úkrytů v ČR výrazně ubývá, došlo totiž k přehodnocení úkrytového fondu, dnes jich je necelá jedna desetina z původního celkového počtu.

Improvizovaný úkryt je vybraný optimálně vyhovující prostor ve vhodných částech bytů, obytných domů, provozních a výrobních objektů, který bude upravován právníky a fy-

zickými osobami pro jejich ochranu a pro ochranu zaměstnanců před účinky mimořádných událostí s využitím vlastních materiálních a finančních zdrojů.

V plánech ukrytí obyvatelstva se uvažuje také o těchto – dříve využívaných dodatečně svépomocně budovaných – typech úkrytů:

- protiradiační (tlakově neodolné) úkryty budované svépomocí,
- protiradiační (tlakově neodolné) úkryty budované svépomocí polním způsobem.[4]

5.2 Evakuace

Evakuace obyvatelstva je souhrn opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářských zvířat a věcných prostředků (strojů, zařízení a materiálu) z ohroženého prostoru na jiné území. Evakuace je jedním ze způsobů kolektivní ochrany obyvatelstva.

Z hlediska rozsahu opatření se evakuace dělí na:

- *evakuaci objektovou* – evakuace obyvatelstva jedné nebo malého počtu obytných budov, administrativně správních budov, technologických provozů nebo dalších objektů. O provedení evakuace rozhodují pracovníci, kteří jsou oprávněni ze zákona o PO nebo ze zákona o Policii ČR, a kteří jsou odpovědní za účelnost a úspěšné provedení evakuace.
- *evakuaci plošnou* – evakuace obyvatelstva části nebo celého urbanistického celku nebo většího územního prostoru. O provedení evakuace rozhodují představitelé státní správy a samosprávy, oprávnění podle zákona o krajských úřadech, zákona o obcích a zákona o obraně, kteří jsou odpovědní za účelnost a úspěšné provedení evakuace.

Plošná evakuace se plánuje a provádí jako evakuace všeobecná (při živelních pohromách a průmyslových haváriích) nebo částečná (v některých případech vojenského ohrožení). Evakuaci všeobecné podléhají všechny osoby kromě pracovníků, podílejících se na záchranných pracích, na řízení evakuace nebo vykonávajících v ohroženém prostoru jinou neodkladnou činnost. Evakuaci částečné podléhají některé nebo všechny následující zvláštní skupiny osob (vyžadující zvýšenou péči):

- a) děti předškolního věku s individuálním doprovodem,
- b) děti od šesti do patnácti let se společným doprovodem,

- c) pacienti zdravotnických lůžkových zařízení,
- d) osoby staré a tělesně postižené.

Z hlediska doby trvání dělíme evakuaci na krátkodobou a dlouhodobou. Krátkodobá evakuace nevyžaduje dlouhodobé opuštění domova a není zabezpečováno náhradní ubytování. Dlouhodobá evakuace vyžaduje pobyt delší než jeden den mimo domov. Pro evakuované osoby, které ztratily bydliště v evakuační zóně a nemají vlastní náhradní ubytování, je zajištěno náhradní ubytování a jsou prováděna opatření k zajištění nouzového přežití, případně opatření k ukrytí a k zajištění výdeje prostředků individuální ochrany dýchacích cest dle příslušných plánů. Na základě zvolené varianty řešení ohrožení se evakuace dělí na:

- evakuaci přímou, prováděnou bez předchozího ukrytí evakuovaných osob,
- evakuaci s ukrytím, prováděnou po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení prvotního nebezpečí.

Podle způsobu realizace dělíme evakuaci na samovolnou, která probíhá formou neřízeného procesu na základě vlastního uvážení obyvatelstva, a na evakuaci řízenou, která je řízena představiteli odpovědnými za evakuaci a pracovními orgány pověřenými řízením evakuace. Evakuované osoby se přemísťují buď vlastními dopravními prostředky nebo pěšky, případně s použitím dopravních prostředků hromadné dopravy.[4]

6 OCHRANA OBYVATELSTVA V OKOLÍ ZIMNÍCH STADIONŮ A CHLADICÍCH ZAŘÍZENÍ

V ČR je asi 150 provozovatelů objektů nebo zařízení, spadající pod dikci zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ale také velké množství objektů a zařízení s „podlimitním“ množstvím nebezpečných chemických látek, které nepatří do působnosti výše uvedeného zákona. Některé tyto objekty se nachází v hustě osídlených aglomeracích. Jedním z nejvýznamnějších zástupců těchto objektů jsou zimní stadiony, které používají amoniak jako chladicí médium. Vzhledem k fyzikálním a chemickým vlastnostem amoniaku ani seberychlejší zásah v místě úniku nezabrání tomu, aby amoniak ve formě odpařené fáze v okolí stadionu ohrožoval obyvatelstvo. Nelze také vyloučit ztráty na životech nebo mnohočetná poškození zdraví, protože amoniak je toxický. Nebezpečné jsou nejenom vysoké koncentrace způsobující nevratné změny v organismu, ale i koncentrace podstatně nižší, které způsobují dočasné nesnesitelné dráždění sliznic dýchacích cest a očí.

Chladicí zařízení a obdobné objekty mohou být také středem zájmu teroristů, a to s předpokladem jejich využití jako „civilní“ zbraně. Způsobit havárii spojenou s únikem média je totiž pro potenciálního pachatele technicky dosti snadná záležitost. Často se totiž jedná o bezobslužná zařízení, zejména v nočních hodinách, kdy jsou podmínky pro šíření média do okolí téměř ideální, a příslušná technologie také většinou nebývá proti vniknutí nepovolaných osob speciálně chráněna. K výběru zařízení a času z hlediska zájmu o zasažení co největšího počtu osob pak stačí tři kritéria:

- množství nebezpečné látky (chladicího média),
- provozní doba,
- hustota osídlení v okolí objektu.

Předcházení vzniku havárií těchto objektů nebo zařízení a předcházení následkům havárií vyžaduje:

- od vlastníků a provozovatelů zařízení věnovat mu trvalou pozornost s cílem zajištění bezpečného provozu,
- průběžnou přípravu místně a věcně příslušných složek IZS a orgánů veřejné správy na řešení případné havárie, včetně praktických nácviků formou taktických nebo prověřovacích cvičení,

- přípravu obyvatelstva formou seznamování s nebezpečím, s opatřeními k jeho ochraně a s možnými způsoby sebeochrany.

Přípravě a nácviku zásahu zaměřeného na činnost v místě vzniku mimořádné události je věnována značná pozornost, ale v oblasti zabezpečení opatření k ochraně obyvatelstva v ohroženém okolí je činnost zainteresovaných subjektů už méně intenzivní.[15]

7 VYBRANÉ SVĚTOVÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY

Mezi potenciální rizikové faktory havárií souvisejících s únikem nebezpečných látek můžeme zařadit lokalizaci úniku nebezpečné látky, druh nebezpečné látky a dobu, kdy k úniku došlo. Na základě studií v odborné literatuře převažují ve sledovaných případech havárie ve stacionárních objektech nad haváriemi při přepravě nebezpečných látek. Mezi nejčastější (Tab. 1., Tab. 2.) patří úniky amoniaku, chloru, pesticidů, těkavých organických sloučenin, kyselin a ropných produktů. Studie se týkaly hodnocení případů úniku nebezpečných látek v devíti státech USA v letech 1990 až 1992. K většině případů úniku došlo v budovách, necelá čtvrtina se týkala přepravy nebezpečných látek. Dvě třetiny se staly v pracovních dnech, tři čtvrtiny případů vzniklo během dne. Nejvíce případů se událo v měsíci červnu, nejméně v měsíci únoru. Z výzkumu vyplynulo, že únik amoniaku, chloru a kyselin představoval největší ohrožení obyvatelstva a nejčastěji si vyžádal evakuaci.[15], [16], [17]

Tab. 1. Vybrané světové průmyslové havárie

Rok	Postižená oblast – stát	Druh havárie	Následky
1940	Londýn – Anglie	bombardování sklepu pivovaru – únik amoniaku	75 zasažených, z nich 7 zemřelo
1984	Bhópál – Indie	únik methyloksyanátu	2500 mrtvých, 335000 nemocných
1985	Algeiros – Španělsko	havárie tankeru – únik ropy, výbuch	32 mrtvých
1986	Černobyl – SSSR	havárie v jaderné elektrárně s následnou sérií výbuchů	31 mrtvých, přes 140 zraněných, přes 100000 evakuovaných
1989	Litva – SSSR	exploze v továrně na umělá hnojiva – únik 7000 tun amoniaku	57 zraněných, 7 zahynulo, 32000 evakuováno

Rok	Postižená oblast – stát	Druh havárie	Následky
1992	Duluth – USA	havárie v železniční dopravě – únik butadienu a propylenu	evakuace největšího počtu obyvatel v USA
1994	Avignon – Francie	havárie cisterny – únik chloranu vinylu	evakuace 4000 osob
1998	Bělehrad – Srbsko	exploze cisterny – únik 5 tun amoniaku	otrava velkého počtu osob, 143 ošetřeno, 54 hospitalizováno
2000	Bratislava – Slovensko	havárie chladicího zařízení zimního stadionu – únik amoniaku	intoxikace 2 pracovníků
2001	Toulouse – Francie	exploze dusičnanu amonného	přes 30 mrtvých, přes 2200 zraněných
2011	Honšú – Japonsko	vlna tsunami a zemetřesení – poškození jaderných elektráren, průmyslových podniků – únik nebezpečných látek do ovzduší i půdy	28 mrtvých, evakuace velkého počtu lidí, miliardové škody

Tab. 2. Vybrané chemické havárie v ČR

Rok	Postižená oblast	Druh havárie	Následky
1973	Pardubice	únik fosgenu	80 zraněných
1974	Záluží	výbuch ethenu	14 mrtvých, 80 zraněných
1974	Litvínov	únik látek s následným výbuchem	17 mrtvých, 125 zraněných
1978	Kolín	únik chloru	5 mrtvých, 50 zraněných
1984	Třinec	únik zemního plynu s následným výbuchem	12 mrtvých, 9 zraněných
1984	Pardubice	výbuch nitrocelulózy	5 mrtvých, 10 zraněných

Rok	Postižená oblast	Druh havárie	Následky
1997	Bojanovice	výbuch nitrocelulóзовých barev v lakovně	1 zraněný
2000	Neratovice	únik chloru porušeným potrubím	zranění pracovníků HZS
2002	Neratovice	zaplavení společnosti Spolana Neratovice – únik chemických látek, např. karcinogenní dioxiny	několik tun chemických látek
2006	Kolín	únik kyanidů	zamoření více než 80 kilometrů Labe, desítky tun mrtvých ryb
2011	Chropyně	požár firmy na zpracování plastů – únik nebezpečných zplodin	1 zraněný, evakuace obyvatel tří blízkých ulic

Co se týká chemických havárií spojených s výskytem amoniaku v České republice, tak podle statistických údajů OPIS MV – generálního ředitelství HZS ČR zasahovaly v letech 1999 až 2009 jednotky HZS ČR při 129 případech, z toho 53 zásahů připadlo na zimní stadiony, bylo evakuováno 286 osob a došlo ke dvěma zraněním.[15]

8 SOFTWAREVÉ NÁSTROJE PRO ŘEŠENÍ ŠÍŘENÍ ŠKODLIVIN V PROSTŘEDÍ

V roce 2007 vydalo Ministerstvo životního prostředí ČR metodický pokyn, kterým doporučuje správním úřadům, právnickým a podnikajícím fyzickým osobám a kontrolním orgánům způsob pro zpracování dokumentu Analýza a hodnocení rizik závažné havárie. Vypracování tohoto dokumentu vyplývá z ustanovení zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, a obsahuje také doporučený způsob pro modelování rozptylu disperzí a hodnocení toxických dopadů. Mezi vhodné modelovací softwarové nástroje patří např. TerEx, Aloha, ROZEX Alarm, SAVE II, Effects. Co se týká dostupnosti těchto nástrojů, tak pouze Aloha je volně ke stažení z webových stránek U. S. EPA. Všechny ostatní uvedené softwarové produkty jsou licencované, tzn. že k jejich použití je zapotřebí souhlas držitelů příslušných licencí nebo přímo výrobců.[18]

8.1 TerEx

Softwarový nástroj TerEx (dále jen SW TerEx) je produktem společnosti ISATech, s. r. o., který vyvinula ve spolupráci se společností T-Soft, s. r. o. Program TerEx je určen zejména pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu nebo pro průmyslové podniky nebo sklady, ve kterých se nachází nebezpečné látky. TerEx slouží k rychlému určení rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření pro ochranu obyvatel.[19]

Program je určen pro rychlý odhad následků havárií a teroristických nebo vojenských útoků. Má rozsáhlé využití pro operativní jednotky IZS jak přímo na místě, tak i v řídicím středisku. Je také vhodný pro analýzy rizik při územním plánování, navrhování zástavby v okolí komunikací a výrobních závodů, pojišťovnictví apod. SW poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací. Výsledky odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným následkům.[20]

TerEx nabízí možnost vyhodnocení čtyř základních situací:

- TOXI – únik toxické nebezpečné látky – vyhodnocuje dosah a tvar oblaku, jehož izočáry jsou dány dávkou toxické látky,
- VCE, UVCE – únik výbuchu schopné nebezpečné látky – vyhodnocuje dosah působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací směsi látky se vzduchem,

- POOL FIRE, JET FIRE, FLASH FIRE a BLEVE – únik hořlavé nebezpečné látky – vyhodnocuje dosah působení tepelné radiace a požárů,
- TEROR – použití výbušniny – vyhodnocuje dosah působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací výbušného systému na okolí detonace.

Databáze SW TerEx, která obsahuje více než 650 vybraných nebezpečných látek, je průběžně rozšiřována a na přání zákazníka je možno ji upravit. TerEx splňuje normy NATO pro systém předávání zpráv ve formátu ADatP-3, ale poskytuje i výstup v textovém formátu nebo ve formátu xml. Modelovací systém je také vybaven možností synchronního krokování, např. pro potřeby vizuální animace.[19]

8.2 Aloha

Aloha je počítačový program určený speciálně pro potřeby zvládnutí rychlého rozvinutí záchranných týmů, dále pro havarijní plánování a nácvik mimořádných událostí. Aloha se zabývá těmito klíčovými riziky – toxicita, hořlavost, tepelné záření, přetlak ve skladovacím zásobníku – vztahujícími se k úniku chemických látek, které mají za následek rozptýlení toxických plynů, požáry a/nebo exploze. Aloha byla vyvinuta společně s Národním úřadem pro oceán a atmosféru (NOAA – vědecká vládní agentura Ministerstva obchodu Spojených států amerických zaměřená na oceány a atmosféru) a Agenturou pro ochranu životního prostředí (EPA – federální vládní agentura USA).

Aloha je rychle spustitelná i na malých přenosných počítačích. Je vytvořena tak, aby byla jednoduchá na obsluhu, takže může být úspěšně používána během náročných situací. Databáze Alohy obsahuje informace o fyzických vlastnostech asi tisíce obvyklých nebezpečných chemikálií. Představuje kompromis mezi přesností a rychlostí. Aloha byla vytvořena tak, aby podala rychlé výsledky a minimalizovala chyby obsluhy. Kontroluje vložené informace a upozorňuje na případnou chybu. Pomocí nápovědy lze rychle objasnit hlavní funkce a obsluhu programu, ale i další informace, které slouží k interpretaci výsledků.

Aloha zahrnuje tři kategorie rizik:

- únik toxického plynu,
- oheň,
- exploze.

Aloha dokáže řešit problémy rychle a poskytuje výsledky jak v textové, tak i v grafické podobě, což zjednodušuje její používání. Proto ji lze také úspěšně využít během reakce na mimořádnou situaci nebo při jejím plánování. Je však potřeba si uvědomit, že Aloha je pouze nástroj a její užitečnost záleží na přesnosti vložených informací a na přesné interpretaci dat v konkrétní situaci.[18], [21]

Výstupem výpočtu modelu jsou hodnoty maximální koncentrace látky v předdefinovaných vzdálenostech od zdroje a šířka oblaku v těchto vzdálenostech.

8.3 ROZEX Alarm

Program ROZEX Alarm je softwarový nástroj, který slouží pro modelování havarijních projevů při úniku nebezpečné látky při havárii. Program je napojen na rozsáhlou databázi nebezpečných látek, obsahující asi 10 000 látek, a umožňuje rychle získat potřebné informace o nebezpečné látce (např. třída nebezpečnosti, přeprava, skladování apod.). Je určen podnikatelským subjektům, orgánům státní správy, i zásahovým složkám, které se podílejí na likvidaci vzniklé havárie spojené s únikem nebezpečné chemické látky. Lze jej použít i k přípravě modelových řešení možných úniků nebezpečných látek a prognózování dopadů havarijních událostí.

Program nabízí 19 různých variant havarijních scénářů spojených s jednorázovým nebo kontinuálním únikem látek ze zařízení s následkem požáru, výbuchu nebo rozptylu toxické látky v atmosféře.[18]

Výstupy modelových havarijních projevů, včetně zón ohrožení, je možno vyexportovat do mapových podkladů systému GIS.[22]

8.4 SAVE II

Program SAVE II je holandský numerický program, který se používá pro modelování následků havarijních scénářů. Umožňuje získávat komplexní výstupy analýzy a hodnocení rizik souvisejících s nebezpečnými chemickými látkami. Jde o vysoce kvalitní a validní nástroj, který rozsahem výstupů převyšuje ostatní srovnatelné programy.

Program SAVE II umožňuje modelovat chování disperzí v atmosféře pomocí čtyř modulů, které popisují způsob vstupu látky do atmosféry:

- modul pro rozptyl unikajícího těžkého plynu,

- modul pro sprejový rozstřík unikající kapaliny,
- modul pro vroucí kapalinu,
- modul pro rozptyl unikajícího neutrálního plynu.

Uživatel musí kromě modulu pro výpočet rozptylu disperze zadat také jeden z pěti typů úniku látky ze zařízení:

- jednorázový únik následovaný rozptylem toxické látky,
- kontinuální únik následovaný rozptylem toxické látky,
- jednorázový únik látky následovaný explozí oblaku,
- kontinuální únik látky následovaný explozí oblaku,
- turbulentní tryskový únik látky.

Při použití některých z modulů, je nutné po výběru látky a modelu zadat také fyzikální parametry. Kromě toho je potřeba zadat ještě další hodnoty, které ale v programu nejsou blíže vysvětleny, proto je tento krok pro uživatele značným problémem. Výstupem výpočtu modelu jsou hodnoty maximální koncentrace látky v předdefinovaných vzdálenostech od zdroje a šířka oblaku v těchto vzdálenostech.[18]

8.5 Effects

Effects je program, který umožňuje uživatelům odhadnout fyzikální efekty neočekávaných úniků toxických a hořlavých chemických látek. Skládá se z několika modulů umožňujících modelování jednotlivých havarijních situací. Při vhodném použití jednotlivých modulů společně s databází nebezpečných látek, která je součástí programu, lze modelovat široké spektrum možných scénářů.

Program Effects je určen pro výpočty odhadu havarijních následků pro účely havarijního modelování, mezi něž patří například dosahy nebezpečných koncentrací toxických plynů, úroveň tepelné radiace, přetlak na čele tlakové vlny vzniklé při explozi apod. Výsledky lze generovat buď v textovém, nebo grafickém formátu.

Program umožňuje počítat rozptyl plynů v atmosféře pomocí tří základních modelů:

- model pro rozptyl neutrálního plynu,
- model pro rozptyl těžkého plynu,
- model pro turbulentní únik plynu.

Pasivní rozptyl je možno modelovat pro různé zdroje úniku, a to jako:

- okamžitý únik látky – do 1 minuty,
- semi-kontinuální únik látky – od 1 do 10 minut,
- kontinuální únik – nad 10 minut.

Výstupem výpočtu rozptylu jsou: rozměr oblaku (délka a maximální šířka) v zadané výšce, maximální koncentrace plynu v příslušné vzdálenosti, grafické vyjádření zadaných koncentrací látky pro zadanou výšku a grafické vyjádření maximální koncentrace látky, která může být dosažena v různých vzdálenostech od zdroje úniku.[18]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

9 STANOVENÍ CÍLE

Cílem praktické části diplomové práce je analýza možného ohrožení obyvatelstva ve městě Uherský Brod mimořádnou událostí spojenou s únikem nebezpečné chemické látky a návrh postupu při řešení modelové chemické havárie s únikem amoniaku (ze stacionárního i z mobilního zdroje) se zaměřením na ochranu obyvatel města a také návrhy na zlepšení systému ochrany obyvatelstva ve městě Uherský Brod.

Dalším cílem je zjistit, jaká je informovanost obyvatel Uherského Brodu o možných rizicích spojených s únikem nebezpečné chemické látky a jejich připravenost na tuto mimořádnou událost.

10 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD

Město Uherský Brod se nachází na jihovýchodní Moravě ve Vizovické vrchovině. Leží v jižní části Zlínského kraje v okrese Uherské Hradiště při soutoku řeky Olšavy s levými přítoky Luhačovickým potokem (Šťávnicí) a s přítokem Nivničky. Osou jižní části Uherského Brodu je řeka Olšava, kterou kopíruje jak silnice, tak i železnice. Na sever od Olšavy se nachází samotné historické jádro města s pravoúhlým systémem ulic. Zastavěná část města se rozkládá od 206 m n. m. (při řece Olšavě) až po 297 m n. m. Jeho celková rozloha je 52 km² a celkový počet obyvatel k 1. 1. 2011 činí 16 909.

Co se týká dopravní dosažitelnosti, je mikroregion Uherskobrodsko oblastí, která je historicky i katastrálně vymezena přirozenou spádovostí k Uherskému Brodu. Představuje také existenci sociálních, hospodářských, společenských a kulturních vazeb obyvatelstva tohoto mikroregionu. Významné je napojení na Uherské Hradiště a krajské město Zlín. Uherskobrodsko tvoří 28 obcí a 2 města, Uherský Brod a Bojkovice.[23]

Uherský Brod je průmyslové centrum regionu, ve kterém se nachází převážně firmy se strojírenskou a potravinářskou výrobou. Sídlí zde, mimo jiné, firmy Pivovar Janáček, a. s., Raciola Jehlička, s. r. o., MIPL, s. r. o., NIPOS, s. r. o., Česká zbrojovka, a. s., Slovácké strojírný, a. s., ZEMASPOL Uherský Brod, a. s. Ve městě podniká také řada dalších drobnějších právnických i podnikajících fyzických osob.

11 BEZPEČNOST A OCHRANA OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU PŘI MIMOŘÁDNÝCH A KRIZOVÝCH SITUACÍCH

Podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen krizový zákon) zajišťuje městský úřad (dále jen MěÚ) připravenost města na řešení krizových situací. Starosta města zřizuje bezpečnostní radu města jako poradní orgán a krizový štáb jako pracovní orgán k řešení krizových situací. Městský úřad poskytuje HZS kraje podklady, které slouží ke zpracování krizového plánu kraje, který je dále rozpracováván na podmínky správního území obce s rozšířenou působností (dále jen ORP). Dále zabezpečuje úkoly stanovené krajským úřadem při přípravě na krizové situace a jejich řešení, stanovuje podmínky k provádění opatření za krizových situací.

Povinnosti starosty města v krizových situacích:

- varování obyvatelstva na území města,
- nařízení a organizování evakuace osob z ohrožených částí města,
- organizování činnosti města v podmínkách nouzového přežití obyvatel,
- právo požádat právnické a fyzické osoby o poskytnutí dobrovolné pomoci,
- plnění úkolů a opatření uvedených v krizovém plánu obce a kraje,
- zajištění organizace dalších nezbytných opatření.[24], [25]

Krizový plán Města Uherský Brod je zpracován na základě krizového zákona v souladu s nařízením vlády č. 462 ze dne 22. listopadu 2000. Vymezuje působnost, odpovědnost a úkoly MěÚ Uherský Brod, charakterizuje organizace krizového řízení, dále obsahuje výčet a hodnocení možných krizových rizik a další podklady. Krizový plán je průběžně aktualizován.

V Uherském Brodě odpovídá za krizové řízení MěÚ Uherský Brod. Úkoly Města Uherský Brod (obce s rozšířenou působností) v oblasti obrany, krizového řízení a ochrany obyvatelstva řeší odbor organizační a vnitřních věcí. Kontaktními osobami, které jsou pověřené řešením dané problematiky, jsou vedoucí odboru a pracovník krizového řízení.[26]

11.1 Krizový štáb města Uherský Brod

Krizový štáb (dále jen KŠ) zřizuje starosta města jako svůj pracovní orgán pro řešení mimořádných událostí a krizových situací. Krizový štáb Města (ORP) Uherský Brod se skládá:

- z vedoucího KŠ – starosty města (ORP), z členů KŠ:
 - o členové bezpečnostní rady,
 - o členové stálé pracovní skupiny KŠ;
 - tajemník KŠ – zaměstnanec MěÚ (tajemník bezpečnostní rady),
 - určení zaměstnanci MěÚ,
 - určení zástupci složek IZS a odborníci s ohledem na druh řešené mimořádné události nebo krizové situace;

Členy KŠ jmenuje starosta města a jejich počet není stanoven.[26]

Ve městě Uherský Brod sídlí tyto složky IZS:

- HZS stanice Uherský Brod,
- ZZS výjezdové stanoviště Uherský Brod,
- Policie ČR,
- Městská policie Uherský Brod,
- Svaz dobrovolných hasičů Uherský Brod:
 - o jednotka Uherský Brod,
 - o jednotka Těšov,
 - o jednotka Havřice,
- Městská nemocnice s poliklinikou,
- Oblastní charita Uherský Brod.

11.2 Bezpečnostní rada města Uherský Brod

Bezpečnostní rada města (ORP) Uherský Brod je poradním orgánem pro přípravu na krizové situace. Jejím předsedou je starosta města (ORP), který jmenuje členy bezpečnostní rady města:

- místostarosta,

- tajemník MěÚ,
- příslušník PČR,
- příslušník HZS,
- vedoucí odboru životního prostředí a zemědělství MěÚ,
- starosta pověřeného obecního úřadu,
- zaměstnanec města (ORP) – tajemník bezpečnostní rady.

Dosažitelnost členů Bezpečnostní rady Města (ORP) Uherský Brod v mimopracovní době je zabezpečena prostřednictvím stálé služby Městské policie Uherský Brod.[26], [27],

11.3 Vyrozumění a varování obyvatel Uherského Brodu

HZS ČR provozuje systém vyrozumění a varování obyvatelstva zabezpečený formou akustických sirén doprovázených verbálními informacemi. Všechna města i obce mají k dispozici elektronické sirény napojené na jednotný systém varování a vyrozumění, který umožňuje včasné varování jak z centrály v Praze, tak přes KOPIS HZS ve Zlíně nebo přes městskou policii v Uherském Brodě.

Vyrozumění obyvatel Uherského Brodu je zabezpečeno městským rozhlasem. Způsob náhradního varování je zajištěn přes megafony městské policie, které lze využít buď hlášením z vozidel, nebo samostatně. Varování obyvatel je zabezpečeno čtyřmi elektronickými a čtyřmi rotačními sirénami, které jsou umístěny na území města Uherský Brod a jeho městských částí, kromě Maršova. Varovný signál „Všeobecná výstraha“ je doplněn verbálními informacemi podle druhu hrozby nebo mimořádné události.

Starosta města Uherský Brod a pracovník krizového řízení jsou v případě mimořádné události vyrozuměni pracovištěm KOPIS formou SMS zprávy.[26], [28]

11.4 Ukrytí obyvatel Uherského Brodu

Do roku 2005 bylo na území města sedm úkrytů a jejich celková kapacita byla 1200 osob. Do roku 1990 sloužily tyto úkryty k ochraně obyvatelstva před účinky zbraní hromadného ničení, po roce 1990 sloužily k obecné ochraně obyvatelstva.

V současné době město Uherský Brod nevlastní žádné objekty s úkryty. Tyto byly na doporučení HZS Zlínského kraje vyřazeny z evidence, zrušeny, a prostory (sklepy) předány no-

vým vlastníkům společně s objekty. Na území města jsou nyní udržovány pouze úkryty soukromých subjektů (dřívější velké podniky) o celkové kapacitě cca 1000 osob.

11.5 Informovanost obyvatel Uherského Brodu o možných rizicích spojených s únikem nebezpečné chemické látky

Mezi vybranou skupinou obyvatel města Uherský Brod jsem provedla průzkum formou dotazníkového šetření, který se týkal informovanosti obyvatel města o možných nebezpečích spojených s únikem nebezpečných chemických látek. Dotazník je zaměřen také na to, jak jsou obyvatelé města Uherský Brod připraveni na případnou nebezpečnou událost, zda ví, jak se v takovém případě mají chovat, kam mají volat při zjištění úniku nebezpečné látky, co si mají s sebou vzít v případě evakuace apod. – viz Příloha P III.

Vybranou skupinou respondentů byli obyvatelé bydlící v okolí objektů skladujících nebo používajících při provozu nebezpečné chemické látky.

12 ANALÝZA ZDROJŮ MOŽNÉHO OHROŽENÍ OBYVATELSTVA UHERSKÉHO BRODU SOUVISEJÍCÍ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK

Mezi závažná rizika, která mohou způsobit vznik krizové situace ve městě Uherský Brod, patří:

- extrémní situace způsobené rozměry počasí (větrná smršť, velká sucha apod.),
- požáry všeho druhu,
- zdroje havarijního znečištění vody, ovzduší, půdy,
- povodně velkého rozsahu,
- výbuch (např. při úniku plynu, při přepravě škodlivin apod.),
- havárie v přepravě a při přepravě škodlivin,
- možnost hromadné nákazy zvířat (např. slintavka, kulhavka, prasečí mor apod.),
- onemocnění většího počtu osob, epidemie,
- přerušení dodávek vody, plynu, tepla, elektřiny, selhání telekomunikační a informační sítě,
- teroristická akce.[26]

Na základě analýzy zdrojů souvisejících s ohrožením obyvatel města v důsledku úniku nebezpečných chemických látek je možno konstatovat, že se v Uherském Brodě nachází několik objektů nebo zařízení, která skladují nebo používají nebezpečné chemické látky (Tab. 3.) a která jsou umístěna převážně v osídlených částech města. Podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, je každý provozovatel povinen provést analýzu a hodnocení rizik závažné havárie, ve které uvede:

- identifikaci zdrojů nebezpečí,
- určení možných scénářů událostí a jejich příčin, jež mohou vést k závažné havárii,
- odhad pravděpodobných scénářů závažných havárií,
- odhad dopadů možných scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, zvířat, životní prostředí a majetek,
- stanovení míry rizika a
- hodnocení přijatelnosti nebezpečí vzniku závažných havárií.

Provozovatel je také povinen zpracovat (při skladování nad 50 tun amoniaku) vnitřní havarijní plán v součinnosti se zaměstnanci objektu nebo zařízení a stanovit v něm opatření uvnitř objektu nebo zařízení při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů. Ostatní plány pro řešení mimořádných událostí, které provozovatel zpracuje, tvoří samostatné přílohy vnitřního havarijního plánu. Tento vnitřní plán je provozovatel povinen předložit k evidenci a uložení krajskému úřadu. Způsob a strukturu zpracování vnitřního havarijního plánu a provedení jeho aktualizace stanoví prováděcím právním předpisem ministerstvo.[29]

Tab. 3. Vybrané objekty v Uherském Brodě používající nebo skladující nebezpečné chemické látky

Název objektu	Druh látky	Množství
Zimní stadion	amoniak	6 t
Pivovar Janáček, a. s.	amoniak	1,5 t
Raciola Jehlička, s. r. o.	amoniak	1,5 t
CPA Delfín	chlor	130 kg
NIPOS, s. r. o.	amoniak	80 kg
	propan-butan	15 kg
Česká zbrojovka, a. s.	propan	6,8 t
	kyselina sírová	2 t
	kyselina chlorovodíková	2 t
Slovácké strojírný, a. s.	toxické látky	2 t

Podle Integrovaného registru znečišťování životního prostředí (dále jen IRZ) se v Uherském Brodě nachází také provozovny, v nichž úniky vybraných chemických látek do ovzduší, vody a půdy překračují stanovené prahové hodnoty, tj. množství látky v kilogramech za jeden kalendářní rok. IRZ zřizuje a spravuje Ministerstvo životního prostředí jako veřejně přístupný informační systém emisí a přenosů znečišťujících látek. Jeho provozovatelem je CENIA, česká informační agentura životního prostředí. V IRZ je evidováno celkem 93 různých znečišťujících látek sledovaných ve všech typech úniků a přenosů podle stanovené prahové hodnoty.[30]

12.1 Zimní stadion

Majitelem zimního stadionu je Město Uherský Brod. V roce 1998 byla provedena celková rekonstrukce chlazení ledové plochy. Přímé odpařování chladiva v trubkovém systému ledové plochy bylo změněno na chlazení chladonosné látky pouze ve strojovně a ochlazování ledové plochy touto látkou proudící v trubkovém systému ledové plochy. Strojní zařízení (Obr. 1.) je kompresorové, jednostupňové. Jako chladicí medium se používá bezvodý amoniak, jehož celkový obsah činí 6 tun, z toho se v zásobníku nachází 1 tuna a do areálu se dopravuje v silniční cisterně jako pod tlakem zkapalněný plyn.



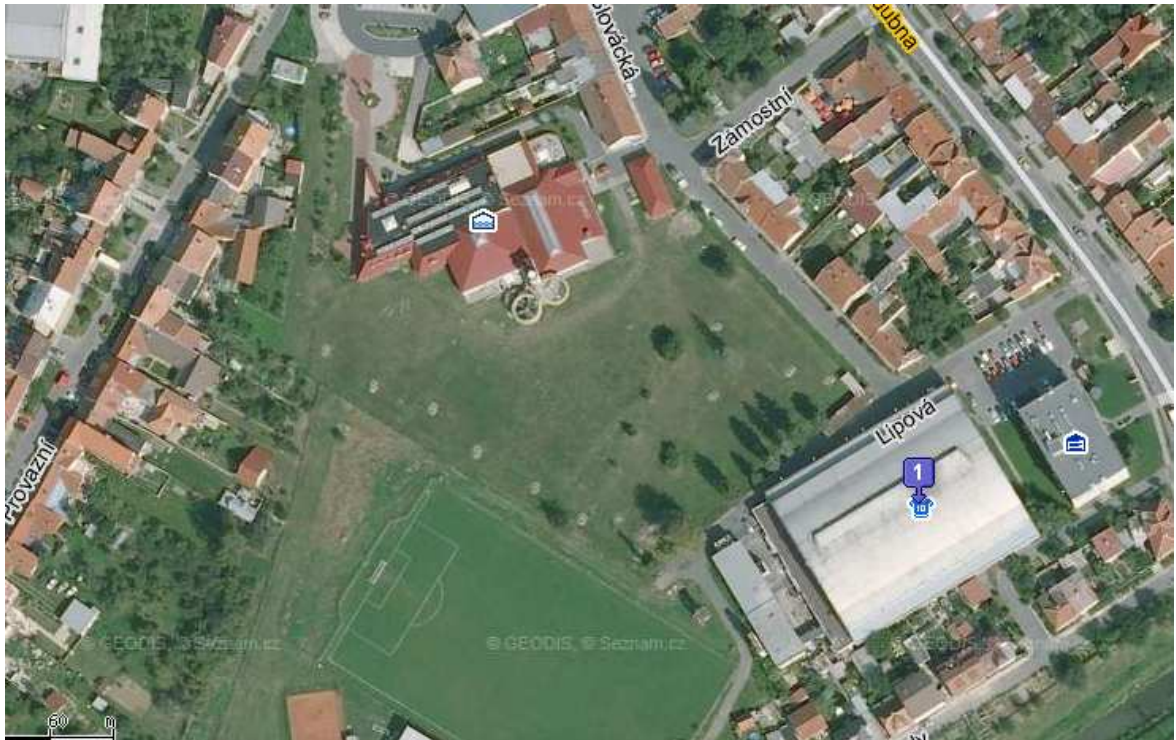
Obr. 1. Technologické zařízení zimního stadionu

Pracovníci zimního stadionu se řídí havarijním plánem, který stanovuje postupy a opatření pro případ nekontrolovaného úniku amoniaku a jeho vodných roztoků, zejména způsob zneškodnění a omezení důsledků vzniklého znečištění, vyrozumění odpovědných pracovníků. Součástí tohoto plánu jsou také organizační a technická opatření, způsob hlášení havárie orgánům státní správy a jejich dostupnost, základní pravidla první pomoci při zasažení nebezpečnou látkou, ochrana životního prostředí. K havárii může dojít zejména z důvodu poškození pojistných ventilů, při doplňování amoniaku nebo při porušení technologického zařízení, a to pouze ve strojovně zimního stadionu.[31]

Objekty v okolí strojovny zimního stadionu (Obr. 2.), které mohou být ohroženy:

- fotbalové hřiště „Orel“ ve vzdálenosti asi 20 m,
- krytý bazén ve vzdálenosti asi 50 m,

- několik osmipodlažních obytných bloků s cca 550 obyvateli ve vzdálenosti 110 m,
- mateřská škola pro cca 90 dětí ve vzdálenosti 150 m,
- nákupní středisko s restaurací ve vzdálenosti 100 m,
- několik řad rodinných domů s cca 300 obyvateli ve vzdálenosti 50 – 200 m,
- vlakové nádraží ve vzdálenosti asi 300 m.



Obr. 2. Letecká mapa zimního stadionu a jeho okolí[32]

12.2 Pivovar Janáček, a. s.

Areál pivovaru je umístěn v blízkosti centra města v dostupné vzdálenosti obytné zástavby. Chladicí zařízení s obsahem bezvodého amoniaku (1,5 t) je umístěno ve zvláštní strojovně a na volném prostranství v areálu pivovaru. Pro potřeby chlazení výrobních technologií je zde instalováno jednostupňové strojní kondenzační čpavkové chlazení (Obr. 3.), které přímým odparem amoniaku vychlazuje sekundární teplotnosná media: ledovou vodu, solanku (nemrznoucí směs) pro chlazení výrobní technologie a solanku pro chlazení sklepních prostorů.

Během provozu chladicího zařízení je přítomná stálá obsluha tohoto zařízení, která je patřičně vyškolená pro odbornou způsobilost obsluhy tlakových čpavkových chladicích zaří-

zení a tlakových nádob stabilních. Amoniak se do areálu dopravuje v malých cisternách silniční přepravou jako pod tlakem zkapalněný plyn. K úniku amoniaku může dojít pouze náhlým havarijním porušením těsnosti nebo destrukcí některé části chladicího okruhu, např. trhлина na tlakové nádobě, porušení těsnosti potrubí v důsledku skryté vady materiálu, porušení těsnosti ucpávek apod.[33]



Obr. 3. Technologické zařízení pivovaru

Objekty v blízkosti pivovaru (Obr. 4.), které mohou být ohroženy:

- několik čtyřpodlažních obytných bloků s cca 440 obyvateli ve vzdálenosti asi 100 m,
- několik ulic s řadou rodinných domů s cca 200 obyvateli ve vzdálenosti 50 – 100 m,
- dva osmipodlažní bytové domy s cca 130 obyvateli ve vzdálenosti asi 200 m,
- nákupní středisko ve vzdálenosti asi 100 m,
- střední škola ve vzdálenosti asi 200 m,
- areál, ve kterém sídlí několik firem, vzdálený asi 200 m.



Obr. 4. Letecká mapa pivovaru a jeho okolí[32]

12.3 CPA Delfín

Centrum pohybových aktivit Delfín je krytý bazén, který je rozdělen do dvou částí. Jednu část tvoří velký šesticípý bazén a druhou část zábavný bazén s mnoha zajímavými atrakcemi. Součástí je také dětský svět s hračkami a televizí, dvě parní komory, odpočívárna, mokry bar a v létě je otevřena venkovní terasa určená ke slunění.[34]

K desinfekci vody v krytém bazénu se používá chlor, který je dodáván do objektu v tlakových lahvích silniční přepravou. V chlorovně se nachází maximálně dvě lahve chlo-ru po 65 kg. Personál krytého bazénu, tj. 28 pracovníků, je proškolen, jak se chovat v případě úniku chlóru nebo při spuštění signalizačního zařízení. I když se technika spojená s používáním chloru neustále zdokonaluje a vylepšuje, nelze možným únikům chloru zabránit. K těmto únikům může dojít např. v důsledku netěsnosti nádob nebo ventilů, ale většina úrazů vzniká neopatrnou a neodbornou manipulací s obaly na chlor a dávkovacími zařízeními.[35]

Objekty v blízkosti krytého bazénu (Obr. 5.), které mohou být ohroženy:

- zimní stadion ve vzdálenosti asi 50 m,
- několik řad rodinných domů s cca 300 obyvateli ve vzdálenosti 50 – 200 m,
- vlakové nádraží ve vzdálenosti asi 250 m,

- fotbalové hřiště „Orel“ ve vzdálenosti asi 70 m,
- minigolf ve vzdálenosti 150 m,
- nákupní středisko s restaurací ve vzdálenosti 50 m.



Obr. 5. Letecká mapa krytého bazénu a jeho okolí[32]

12.4 Raciola Jehlička, s. r. o.

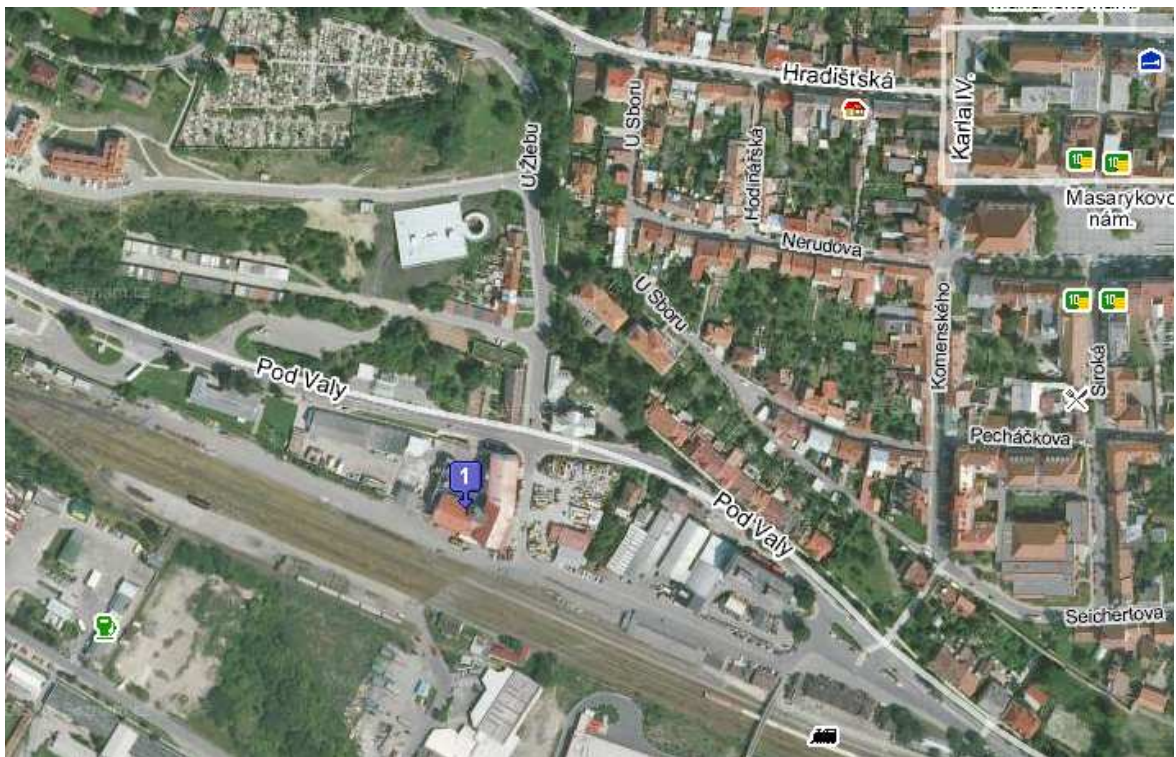
Raciola Jehlička je společnost, která se zabývá porážkou a zpracováním kuřat, kachen, slepic, výrobou drůbežích výrobků, uzenin a specialit. Porážka drůbeže i závod na masnou výrobu jsou pravidelně kontrolovány veterinární správou. Závod je rozdělen na několik divizí, ve kterých pracuje více než 300 zaměstnanců v jednosměnném a dvousměnném provozu.[36]

Společnost používá nebezpečné látky při zajišťování provozu a údržby strojního zařízení, při kontrole jakosti výrobků (laboratoř), při provozování chladicího zařízení a výrobě ledu (amoniak), k čišťení a desinfekci výrobních zařízení a prostor apod. Veškeré odpadní vody jsou jednotnou vnitřní kanalizací vypouštěny do veřejné kanalizace Uherský Brod zakončené čistírnou odpadních vod.

Jako chladicí médium v chladírenském zařízení na provozu porážky se používá amoniak. Chladicí zařízení se skládá ze tří samostatných okruhů a obsahuje celkem 1,5 tuny amoniaku. V případě úniku amoniaku je obsluha upozorněna zvukovým znamením ze signalizačního systému, který je rozmístěn ve strojovně chlazení. Amoniak je doplňován strojníky z tlakových lahví a je dopravován do společnosti Raciola Jehlička dle potřeby v malé silniční cisterně jako pod tlakem zkapalněný plyn; není v areálu skladován. K úniku amoniaku může dojít např. při přepravě, poškozením nádrží, netěsností ventilů nebo zařízení, při neopatrné manipulaci apod. Na území závodu může dojít k úniku amoniaku ve strojovně nebo v rozvodném potrubí.[37]

Objekty v blízkosti společnosti Raciola Jehlička (Obr. 6.), které mohou být ohroženy:

- čerpací stanice ve vzdálenosti asi 30 m,
- autobusové nádraží ve vzdálenosti asi 100 m,
- vlakové nádraží ve vzdálenosti asi 150 m,
- několik rodinných domů s cca 100 obyvateli ve vzdálenosti 50 – 150 m,
- několik garáží pro osobní automobily.



Obr. 6. Letecká mapa společnosti Raciola Jehlička a její okolí[32]

12.5 Čerpací stanice

V Uherském Brodě se nachází také několik čerpacích stanic pohonných hmot, které skladují nebezpečné látky, u nichž hrozí velké požáry, výbuchy a poškození životního prostředí. Většina z nich se nachází na okraji města, ale některé z nich jsou umístěny v průmyslových zónách i v blízkosti obytných domů. Jedná se o tyto čerpací stanice:

- ČSAD Uherské Hradiště, a. s., Uherský Brod – prodej pohonných hmot,
- TEMPEX, s. r. o. – provoz čerpací stanice pohonných hmot,
- ZEVOS, a. s. – prodej pohonných hmot,
- OMV, a. s. – čerpací stanice – prodej pohonných hmot.

13 VYBRANÉ HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK V UHERSKÉM BRODĚ

V Uherském Brodě došlo v minulosti k několika haváriím spojených s únikem nebezpečné chemické látky. Většinou se jednalo o menší provozní havárie, které nezpůsobily závažná poškození zdraví osob, majetku, životního prostředí ani poškození techniky.

13.1 Únik amoniaku v pivovaru Janáček, a. s.

V pondělí 24. 6. 2002 ve 4:55 hodin došlo k úniku čpavku v pivovaru Janáček, a. s., v ulici Neradice, Uherský Brod. Jednalo se o menší havárii spojenou s únikem amoniaku, která zasáhla ulici Rybářskou. Do ovzduší unikl asi jeden kilogram amoniaku z důvodu prasklého těsnění. Ihned po úniku amoniaku byl zastaven hlavní přívod, havárie byla oznámena HZS stanici Uherský Brod a závada byla vzápětí odstraněna odbornou firmou. V důsledku nehody nebyli ohroženi obyvatelé ani nevznikly žádné škody.[39]

13.2 Únik manganistanu draselného do řeky Olšavy

Ve čtvrtek 2. 11. 2006 ve 13:09 hodin došlo k úniku chemické látky do řeky Olšavy v Uherském Brodě. Na místo dorazila jednotka profesionálních hasičů z Uherského Brodu s jedním zásahovým vozem a další jednotka se speciálním protichemickým vozem. Po příjezdu na místo zjistili, že z kanalizační výpusti unikl manganistan draselný do řeky Olšavy. Za únik chemikálie byli zodpovědní pracovníci soukromé firmy, kteří nedaleko řeky prováděli sanaci půdy pomocí roztoku manganistanu draselného. Vzhledem k tomu, že hasiči byli informováni asi s hodinovým zpožděním, došlo k zasažení vodní hladiny v délce dvou až tří kilometrů.

Hasiči začali okamžitě zachytávat unikající chemikálii, která už byla ve vodě rozpuštěna a díky nízkému stavu vody a malému průtoku zahubila desítky ryb. Do likvidačních prací se zapojili i zaměstnanci firmy, kteří způsobili únik chemikálie. Kolem 16. hodiny, kdy únik zeslábl, byla činnost pověřena firmou zodpovědná za únik chemikálií, a která zajistila další zachytávání kapaliny pod dohledem hlídky strážníků. O události byli také informováni zástupci odboru životního prostředí města i zástupce Krajského úřadu Zlínského kraje.[40]

13.3 Únik amoniaku na zimním stadionu

Ve čtvrtek 15. 10. 2009 v 19:02 hodin byl na KOPIS Zlín nahlášen únik amoniaku v prostorách zimního stadionu, v ulici Lipová, Uherský Brod. Na místo zásahu vyjela jednotka HZS stanice Uherský Brod s technikou CAS 20/2500/250/M2T o síle 1+3. Po příjezdu na místo zásahu byl přítomen strojník zimního stadionu, který předal veliteli zásahu informaci o tom, že došlo k úniku asi pěti litrů amoniaku přes pojistný ventil kompresoru. Strojník provedl zastavení úniku amoniaku už před příjezdem jednotky. Jednotka profesionálních hasičů provedla měření koncentrace uniklého amoniaku měřicím přístrojem GasAlert. Naměřená hodnota nepřekračovala hodnotu pro použití ochranných prostředků. I přesto velitel zásahu nařídil patnácti osobám, které se na stadionu pohybovaly v průběhu sportovního tréninku, aby objekt opustily. Jednotka HZS provedla plné otevření všech vrat a dveří na stadionu, aby jej přirozeně odvětrala. Společně s hasiči byla na místo zásahu povolána také Policie ČR pro případ nutnosti uzavření komunikací a evakuace obyvatel přilehlých domů.

Na stadionu bylo průběžně prováděno kontrolní měření, kterým bylo zjištěno, že koncentrace amoniaku v ovzduší postupně klesá. Kromě složek IZS byl na místo zásahu povolán také vedoucí odboru životního prostředí z městského úřadu a ředitel zimního stadionu. Nadoporučení pracovnice Krajské hygienické stanice Zlín bylo velitelem zásahu nařízeno opuštění a uzavření veřejných prostor stadionu. Během zásahu nedošlo ke zranění osob ani k poškození techniky.[41]

V pátek 3. 9. 2010 v 18:30 hodin došlo k provoznímu úniku amoniaku ze strojovny zimního stadionu v Uherském Brodě. Únik nahlásil občan, který byl v té době na sousedním fotbalovém stadionu „Orel“. Na místo přijela profesionální jednotka HZS z stanice Uherský Brod a okamžitě zahájila měření amoniaku v okolí zimního stadionu a poté ve strojovně u přetlakového ventilu. Naměřené hodnoty v okolí stadionu byly nulové, vyšší hodnoty byly jen u přetlakového ventilu. Po deseti minutách provedla opakované měření speciální profesionální jednotka HZS Uherské Hradiště, která také dorazila na místo, ale již žádné hodnoty nenaměřila. Na místě zásahu byla přítomna také Policie ČR, pracovníci zimního stadionu – technický vedoucí a strojník, který v 18:00 hodin prováděl kontrolu měřičů tlaku a teploty s výsledkem bez závad. Hasiči oznámili únik na odbor životního prostředí MěÚ a následně pracovníkovi krizového řízení.

Strojník popsal, že k provoznímu úniku došlo v průběhu zahajování provozu zimního stadionu při zapnutí tepelných čerpadel, kdy došlo k zavzdušnění jednoho z nich a následným zvýšením tlaku a teploty pojistný ventil přepustil do prostoru asi pět litrů amoniaku. Během zásahu nedošlo k žádnému zasažení ani zranění osob.[42]

14 ANALÝZA MOŽNÉHO OHROŽENÍ OBYVATEL UHERSKÉHO BRODU V PŘÍPADĚ ÚNIKU AMONIAKU NA MODELOVÉ SITUACI

K úniku nebezpečných chemických látek, které mohou ohrozit zdraví a životy obyvatelstva, může dojít jak při výrobě nebo skladování tak i při transportu. K úniku těchto nebezpečných látek může dojít v případě technologické závady při výrobě a skladování, při požáru s následným výbuchem, v případě havárie při přepravě nebo při destrukci zařízení způsobené teroristy.

K chemickým haváriím spojeným s únikem nebezpečných látek dochází v současné době častěji u mobilních zdrojů než u zdrojů stacionárních. K dopravním nehodám může totiž dojít prakticky na každé silnici, zejména však na frekventovaných hlavních tazích. Rozsah nehody závisí na typu havarovaného vozidla, hustotě silničního provozu, na povětrnostních podmínkách a dalších okolnostech.

14.1 Postup řešení modelové situace a následků chemické havárie v Pivovaru Janáček, a. s., Uherský Brod spojené s únikem čpavku pomocí softwaru TerEx a Aloha

Na KOPIS Zlínského kraje byl dne 27. dubna 2011 nahlášen únik amoniaku v areálu pivovaru Janáček, a. s., v ulici Neradice, Uherský Brod. Na místo ihned vyjíždí jednotka HZS Uherský Brod s technikou CAS 24/2500/200/M3T. Během jízdy žádá velitel zásahu přes KOPIS Zlín také o výjezd TACH – L1 ze stanice Uherské Hradiště. Na místě havárie leží ve strojovně dva pracovníci pivovaru, kteří se amoniaku nadýchali. Po příjezdu zasahující jednotky profesionálních hasičů na místo zásahu začínají hasiči ihned uniklý amoniak skrápět vodou. Tři hasiči ve speciálních oblecích vstupují do nebezpečné zóny, vynáší zraněné pracovníky ze strojovny do zóny bezpečné a poskytují jim první pomoc do příjezdu posádky rychlé lékařské pomoci. Ostatní hasiči se snaží zabránit dalšímu úniku amoniaku utěsněním přetlakového ventilu a utěsněním kanálu. Na místě je přítomen velitel zásahu, velitel požární stanice Uherský Brod, zástupce pivovaru a externí požární technik pro pivovar. Jednotka profesionálních hasičů provádí měření koncentrace uniklého amoniaku přístrojem GasAlertMicro5. Na místo přijíždí také Policie ČR a obchází do vzdálenosti asi 120 m několik domů v ulici Rybářská, které se nachází v blízkosti pivovaru po směru

větru, a vyzývají obyvatele domů, aby uzavřeli a utěsnili okna, nevětrali, vypnuli klimatizaci a nachystali si např. navlhčený kapesník a připravili se na možnou evakuaci. Po odvětrání prostor strojovny pivovaru je provedena dekontaminace zasahujících příslušníků osmi procentní kyselinou octovou a vodou.

Vstupní hodnoty:

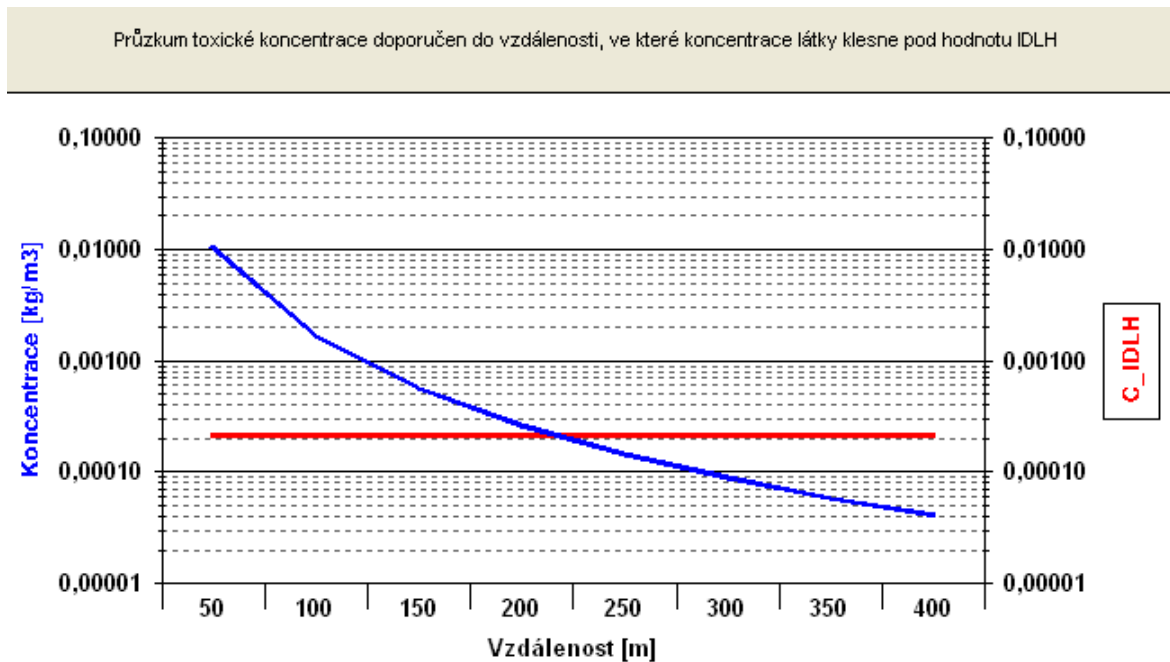
- nebezpečná látka: amoniak,
- havarijní model: PUFF – jednorázový únik plynu do oblaku,
- uniklé množství: 50 kg,
- teplota vzduchu: 19 °C,
- rychlost větru: 3 m/s,
- směr větru: sever,
- oblačnost: 25 %, inverze,
- období: jaro – den, 10:55 hodin,
- typ povrchu: obytná krajina.



Obr. 7. Výstup programu TerEx po zadání vstupních hodnot

Na základě výstupu programu TerEx (Obr. 7.) je doporučený průzkum toxické koncentrace (znázorněno modrým kruhem) do vzdálenosti 219 m od místa úniku amoniaku. Červený kruh zobrazuje oblast ve vzdálenosti 102 m, ve které jsou osoby uvnitř budovy ohroženy střepy okenního skla. Červená výseč znázorňuje oblast do vzdálenosti 20 m, kde jsou osoby ohroženy přímým prošlehnutím oblaku ve směru větru. Modrá výseč znázorňuje oblast, ve které jsou osoby ohroženy toxickou látkou podle směru větru a ve které by měla být provedena evakuace, ta je vzdálena od místa úniku 74 m.[20] Na obrázku – Příloha P III –

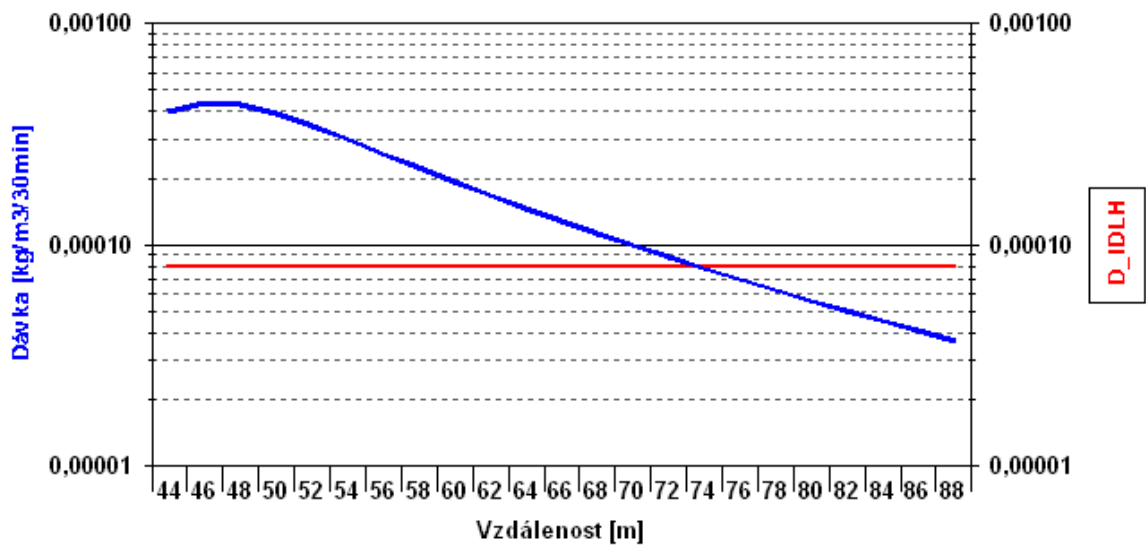
je na letecké mapě zobrazeno ohrožené území v okolí Pivovaru Janáček, a. s., po úniku 50 kg amoniaku. Podle směru větru je ohrožena ulice Rybářská a nákupní centrum Tesco.



Obr. 8. Grafický výstup programu TerEx „Doporučený průzkum“

Modrá křivka v grafu (Obr. 8., Obr. 9.) znázorňuje závislost koncentrace látky na vzdálenosti od místa úniku. Červená přímka znázorňuje koncentraci, která bezprostředně ohrožuje život a zdraví (IDLH). Bod, ve kterém se přímka IDLH a koncentrace protínají, určuje vzdálenost, do které musí být obyvatelé evakuováni, aby nebyli ohroženi toxickými látkami.[20]

Evakuace osob je nezbytná do vzdálenosti, ve které celková dávka nepřesáhne ani po delší době hodnotu D_IDLH



Obr. 9. Grafický výstup programu TerEx „Nezbytná evakuace“

Select Toxic Level of Concern:

Red Threat Zone
 LOC: **AEGL-3(60 min): 1100 ppm**

Orange Threat Zone
 LOC: **AEGL-2(60 min): 160 ppm**

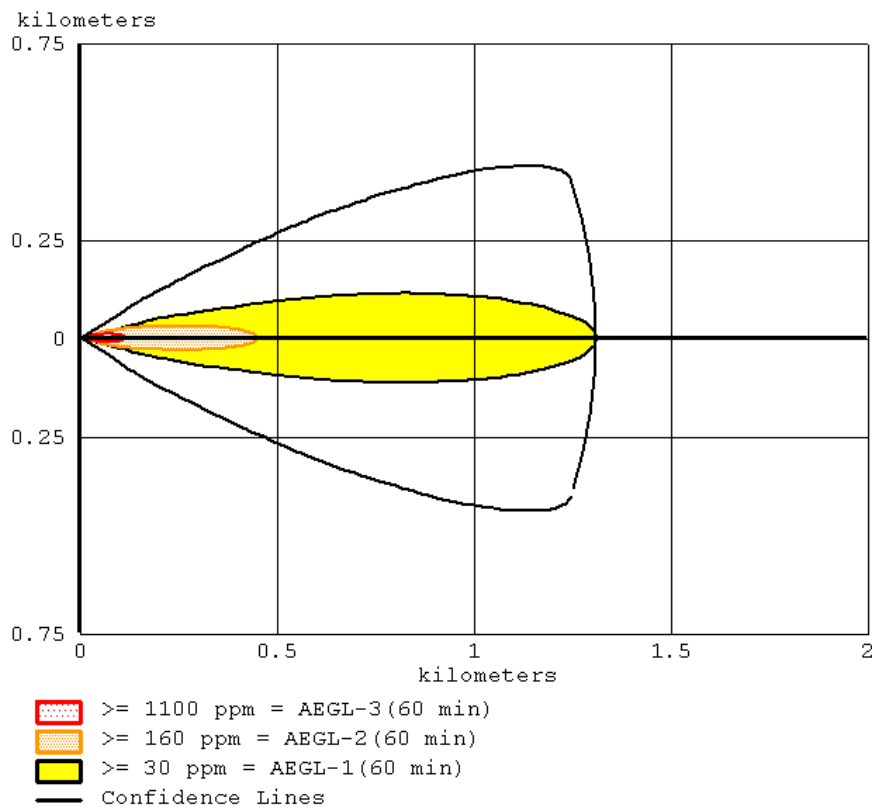
Yellow Threat Zone
 LOC: **AEGL-1(60 min): 30 ppm**

Show confidence lines:
 only for longest threat zone
 for each threat zone

Obr. 10. Textový výstup programu Aloha „Úroveň koncentrace podle zón ohrožení“

V grafickém výstupu Alohy jsou zobrazeny tři zóny závažnosti toxických účinků (Obr. 10., Obr. 11.). Červená zóna (AEGL-3) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 1100 ppm a více a kde při působení po dobu 60 minut může dojít k ohrožení života

nebo ke smrti. Oranžová zóna (AEGL-2) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 160 – 1100 ppm a kde při působení po dobu 60 minut hrozí osobám vážné, dlouhotrvající nepříznivé zdravotní účinky, např. omrznutí. Žlutá zóna (AEGL-1) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 30 – 160 ppm a kde při působení po dobu 60 minut může dojít k podráždění očí, dýchacích cest, kůže.[17], [21]



Obr. 11. Grafický výstup programu Aloha „Zóny přízemní koncentrace amoniaku“

Převody jednotek:

$$1100 \text{ ppm} = 764,5 \text{ mg/m}^3$$

$$160 \text{ ppm} = 111,2 \text{ mg/m}^3$$

$$30 \text{ ppm} = 20,9 \text{ mg/m}^3$$

14.2 Analýza modelové situace a následků automobilové nehody cisterny s amoniakem pomocí softwaru TerEx a Aloha

Na KOPIS Zlínského kraje byla dne 22. dubna 2011 nahlášena havárie cisterny v ulici Neradice v blízkosti Pivovaru Janáček, a. s., Uherský Brod. Cisterna se po srážce s nákladním autem převrátila, při pádu na bok došlo k protržení pláště cisterny a z otvoru začala unikat nebezpečná látka do ovzduší. Na místo asi po deseti minutách přijíždí jednotka HZS stanice Uherský Brod s cisternovou automobilovou stříkačkou, Police ČR, ZZS. Velitel zásahu žádá přes KOPIS Zlín také o výjezd další jednotky HZS stanice Uherské Hradiště se speciálním protichemickým vozem. Na místě nehody leží na silnici jeden vážně zraněný cyklista a zraněný řidič cisterny, který má vážné omrzliny, protože se snažil varovat osoby, které se nacházely poblíž cisterny, a začal regulovat dopravu. Po příjezdu na místo vydává velitel zásahu pokyn ke zjištění nebezpečné látky a k vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny, pro jedovaté a žíravé plyny a páry je to okruh 15 m. Tři profesionální hasiči ve speciálních oblecích vstupují do nebezpečné zóny a podle označení cisterny a dle bezpečnostního listu zjišťují, že jde o amoniak, přepravovaný jako pod tlakem zkapalnělý plyn. Hasiči vynáší zraněné osoby z nebezpečné zóny a poskytují jim první pomoc. ZZS Uherský Brod, která vzápětí po příjezdu hasičů dorazila na místo, je ihned odváží sanitkou do nemocnice v Uherském Hradišti. Ostatní hasiči se snaží zabránit dalšímu úniku amoniaku utěsněním trhliny v cisterně tmelem, utěsněním kanálů, a zkrápí oblaka plynu vodou. Policie ČR řídí dopravu a snaží se zabránit kolemdoucím, aby se přiblížili k místu nehody, z důvodu intoxikace. Rovněž evakuují do vzdálenosti asi 500 m obyvatele několika okolních domů v ulicích Neradice a Močidla (tyto domy jsou umístěny po směru větru) do bezpečné zóny. K tomu využívají např. nákupní střediska Penny market a Tesco. Obyvatelé jsou městským rozhlasem seznámeni s havárií, upozorněni na nebezpečí, evakuovaným obyvatelům je oznámeno, aby dodržovali pokyny složek IZS. Ostatním obyvatelům je doporučeno nevycházet z budov, uzavřít a utěsnit okna, vypnout klimatizaci, ukryt se, pokud možno, v místnostech na odvrácené straně zdroje úniku, připravit si např. ručník namočený ve vodě a neopouštět budovu, pokud neobdrží informace, že je to možné. Po ukončení všech záchranných a likvidačních prací je provedena dekontaminace zasahujících jednotek osmi-procentní kyselinou octovou a vodou.

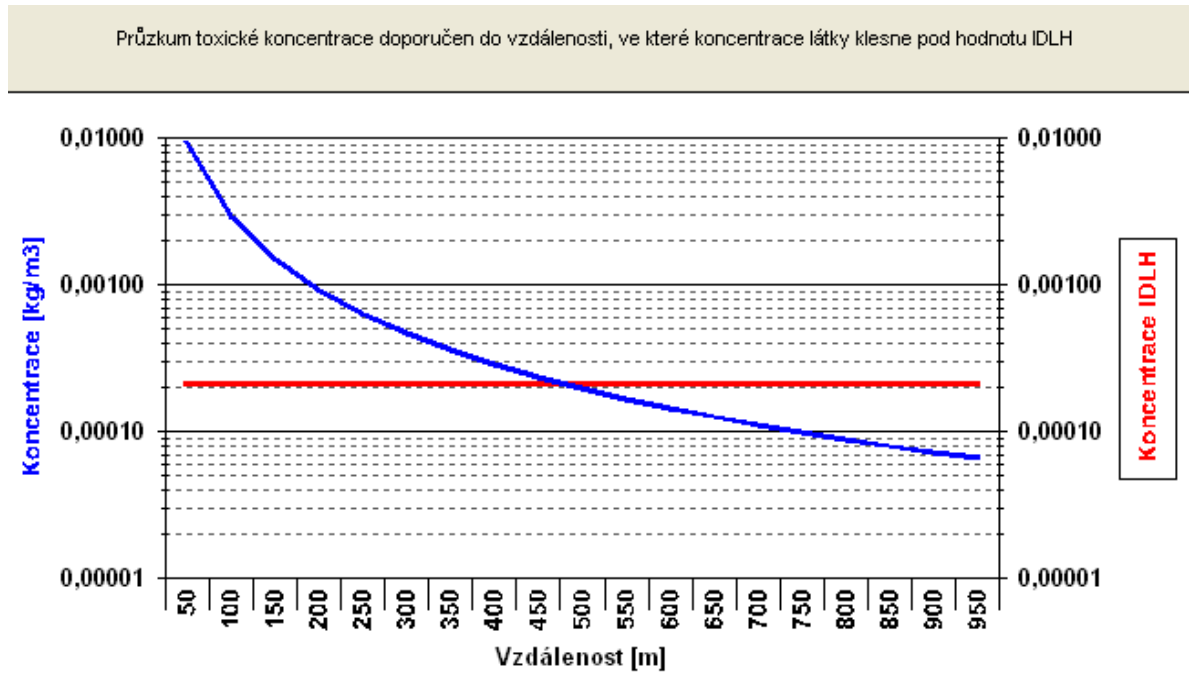
Vstupní hodnoty:

- nebezpečná látka: amoniak,
- havarijní model: PLUME – déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku,
- přetlak v havarovaném zařízení: 15 kPa,
- výška hladiny kapaliny v zařízení: 0,75 m,
- průměr únikového otvoru: 0,1 m,
- rychlost větru: 3 m/s,
- směr větru: jihovýchod,
- oblačnost: 0 %, bez inverze,
- období: jaro – den, 10:55 hodin,
- typ povrchu: městská zástavba.

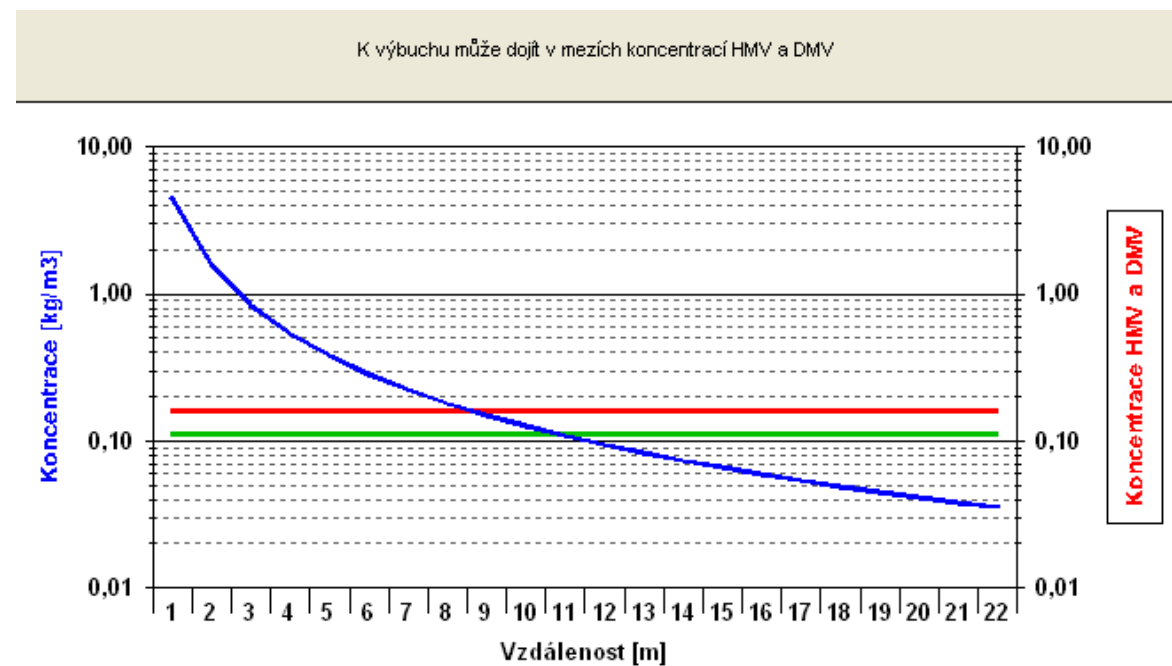


Obr. 12. Výstup programu TerEx po zadání vstupních hodnot

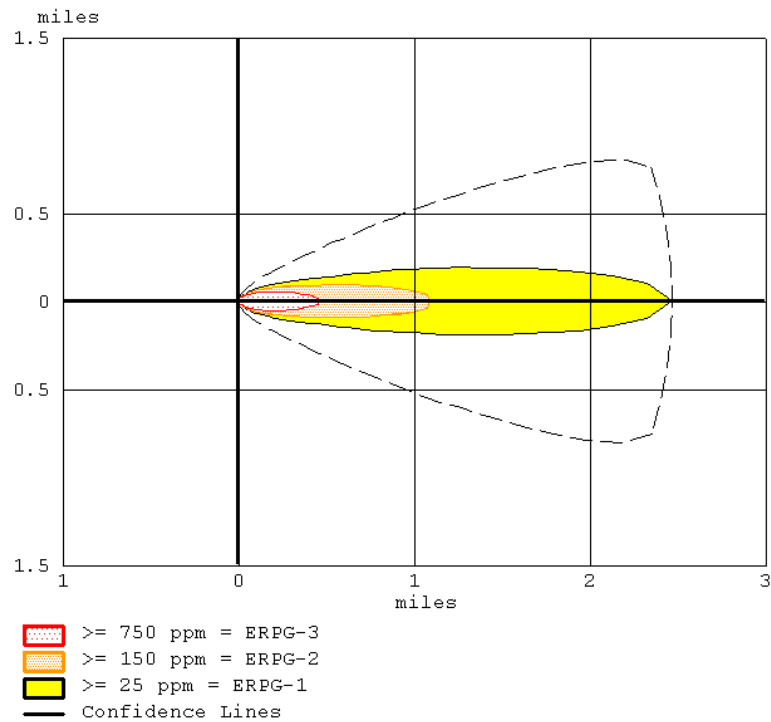
Na základě výstupu programu TerEx (Obr. 12.) je doporučený průzkum toxické koncentrace (znázorněno modrým kruhem) do vzdálenosti 724,5 m od místa úniku amoniaku. Červený kruh zobrazuje oblast ve vzdálenosti 92 m, ve které jsou osoby uvnitř budovy ohroženy střepy okenního skla. Červená výseč znázorňuje oblast do vzdálenosti 11 m, kde jsou osoby ohroženy přímým prošlehnutím oblaku ve směru větru. Modrá výseč znázorňuje oblast, ve které jsou osoby ohroženy toxickou látkou podle směru větru a ve které by měla být provedena evakuace, ta je vzdálena od místa úniku 483 m.[20]



Obr. 13. Grafický výstup programu TerEx „Doporučený průzkum“



Obr. 14. Grafický výstup programu TerEx „Oblast možného výbuchu“



Obr. 15. Grafický výstup programu Aloha „Zóny přízemní koncentrace amoniaku“

Převody jednotek:

$$750 \text{ ppm} = 521,3 \text{ mg/m}^3 \qquad 0,5 \text{ míle} = 0,8 \text{ km}$$

$$150 \text{ ppm} = 104,5 \text{ mg/m}^3 \qquad 1 \text{ míle} = 1,6 \text{ km}$$

$$25 \text{ ppm} = 17,4 \text{ mg/m}^3 \qquad 2 \text{ míle} = 3,2 \text{ km}$$

V grafickém výstupu Alohy jsou zobrazeny tři zóny závažnosti toxických účinků (Obr. 15.). Červená zóna (ERPG-3) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 750 ppm a více a kde může dojít k ohrožení života nebo ke smrti. Oranžová zóna (ERPG-2) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 150 – 750 ppm a kde hrozí osobám vážné, dlouhotrvající nepříznivé zdravotní účinky, např. omrznutí. Žlutá zóna (ERPG-1) znázorňuje oblast, kde úroveň koncentrace dosahuje hodnot 25 – 150 ppm a kde může dojít k podráždění očí, dýchacích cest, kůže.[17], [21]

14.3 Srovnání počítačových programů TerEx a Aloha

TerEx je nástroj pro okamžité a rychlé vyhodnocení následků havárií a vojenských nebo teroristických útoků. Výsledky je možno přímo zobrazit do mapy, protože program je propojen se systémem GIS. Výhodou programu TerEx je rychlé zadání základních vstupních údajů a rychlé vyhodnocení uniklé chemické látky včetně stanovení předběžné zóny pro nezbytnou evakuaci a doporučené vzdálenosti pro průzkum toxické koncentrace. Další výhodou je i to, že program poskytuje výsledky i při nedostatečném množství přesných vstupních údajů. Zobrazené výstupy jsou srozumitelné a přehledné. Nevýhodou programu je jeho špatná dostupnost, protože se jedná o placenou verzi programu.

Aloha je počítačový program, který umožňuje předvídat a řešit možné, ale i vzniklé havarijní situace, zobrazuje velikost a tvar plochy zasažené únikem nebezpečné chemické látky. Výhodou Alohy je její dostupnost na internetu. Vzhledem k tomu, že se jedná o americký počítačový program, je vše uvedeno v anglickém jazyce, což může být pro některé uživatele nevýhodou. Další nevýhodou je velké množství přesných vstupních údajů.

15 INFORMOVANOST OBYVATELSTVA UHERSKÉHO BRODU O POTENCIÁLNÍCH ZDROJÍCH RIZIK A JEHO SCHOPNOST REAGOVAT NA MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI

Formou dotazníkového šetření jsem provedla průzkum zaměřený na zjištění informovanosti obyvatel Uherského Brodu o případných hrozících nebezpečích souvisejících s havárií spojenou s únikem nebezpečné chemické látky. Průzkum byl dále zaměřený na schopnost obyvatelů okamžitě reagovat na takovéto mimořádné události, zda ví, jak mají při zjištění úniku nebezpečné látky postupovat, koho mají nejprve informovat, jak se mají chránit, co si mají vzít s sebou při vyhlášení evakuace apod. Zaměřila jsem se na vybranou skupinu obyvatel města Uherský Brod, kteří bydlí v blízkosti objektů nebo zařízení, v nichž se nachází nebezpečné látky. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 42 respondentů, které jsem rozdělila podle věku do čtyř skupin:

1. obyvatelé ve věku 15 – 20 let,
2. obyvatelé ve věku 21 – 40 let,
3. obyvatelé ve věku 41 – 60 let.

Každému z respondentů jsem položila několik otázek – Příloha P IV, z nichž některé byly uzavřené, tzn. s nabízenou odpovědí „ano“ nebo „ne“, a některé byly otevřené. Na závěr jsem se každého zeptala, zda mají nějaké návrhy na zlepšení ochrany obyvatelstva ve městě Uherský Brod.

Po vyhodnocení všech dotazníků jsem zjistila, že informace o skladování nebezpečných chemických látek ve jmenovaných objektech, má 69 % oslovených respondentů. 57 % zná také postupy v případě chemické havárie. Nejlépe znali dotazovaní odpověď na otázku, koho mají informovat, když zjistí únik nebezpečné chemické látky, na tuto otázku odpovědělo 79 % dotázaných. Avšak 36 % z nich ví, jak by měli postupovat v případě zasažení amoniakem. 64 % respondentů se domnívalo, že ví, co by si s sebou měli vzít v případě vyhlášení evakuace, ale když jsem se zeptala, co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo, znalo správnou odpověď už jen 43 %. Z nich největší přehled o dané problematice má skupina obyvatel ve věku 21 – 40 let a 41 – 60 let, naopak nejméně znalí jsou nejmladší obyvatelé ve věku 15 – 20 let. Největší problém měli obyvatelé s dotazem na ochranné a dekontaminační prostředky; na to zda, ví, co jsou ochranné a dekontaminační prostředky,

odpovědělo jen 24 % všech dotázaných, ale pouze 33 % z nich vědělo, které prostředky to jsou. Největší přehled a nejvíce znalostí týkajících se problematiky ochrany obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem nebezpečné chemické látky má skupina obyvatel ve věku 41 – 60 let. Co se týkalo návrhů na zlepšení ochrany obyvatel Uherského Brodu, mělo návrh pouze 7 % z celkového počtu dotázaných, z nichž 67 % navrhovalo zavedení informování obyvatel o mimořádné události formou SMS zprávy a 33 % navrhovalo zveřejnit informace o možných zdrojích rizik např. v měsíčníku Brodský zpravodaj.

16 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ SYSTÉMU OCHRANY OBYVATELSTVA

- Vybudovat systém varování obyvatelstva pro jednotlivé části města Uherský Brod tak, aby mohly být varovány jenom ty části města, které jsou ohrožené, a ne celé město.
- Nainstalovat čidla a detektory úniku škodlivin v těsné blízkosti objektů, které skladují nebo používají při provozu nebezpečné látky. Tato zařízení elektronicky propojit nejenom s HZS stanice Uherský Brod, ale i s MěÚ Uherský Brod, aby v případě krizové situace byl ihned vyrozuměn také starosta města a mohl co nejdříve informovat obyvatele.
- Nainstalovat kamery v záplavových částech města Uherský Brod.
- V případě krizových a mimořádných událostí informovat obyvatele města Uherský Brod formou SMS zpráv. Průběžně aktualizovat databázi s mobilními telefonními čísly obyvatel města.
- Rozšířit osvětu obyvatelstva města Uherský Brod (formou přednášek a praktických cvičení) nejen do mateřských a základních škol, ale i do škol středních, do domu pro seniory, domovů mládeže apod.
- Do každé domácnosti rozeslat brožury zaměřené na ochranu obyvatelstva, ve kterých by byly uvedeny telefonní čísla, na která mají občané volat v případě mimořádné události, návod, jak mají postupovat při těchto událostech, jak se mají chránit, kam se mají ukrýt v případě evakuace apod.
- Znovu obnovit údržbu bývalých úkrytů a zabezpečit jejich dostatečný počet pro obyvatele města Uherský Brod pro případ mimořádných nebo krizových situací. Vzhledem k nedostatku finančních prostředků pronajímat tyto úkryty ke komerčním účelům.
- HZS by mělo více používat některý z počítačových programů pro analýzy rizik a pro rychlý odhad následků havárií a teroristických útoků. Nutná je společná dohoda o používání jednoho univerzálního SW systému, který by všem jednotkám HZS dokladoval stejná data a shodné výsledky.

ZÁVĚR

Ochrana obyvatelstva ve městě Uherský Brod je na dobré úrovni. V případě menší provozní havárie je město připraveno ji zvládnout za pomoci jednotlivých složek IZS, které sídlí v Uherském Brodě. V případě nutnosti jsou v dosahu další složky IZS města Uherské Hradiště nebo Zlín, které jsou schopny poskytnout pomoc. Pokud by se ale jednalo o havárii velkého rozsahu, mělo by město Uherský Brod pravděpodobně problémy s jejím zvládnutím, protože nemá dostatek odborníků ani dostatek lůžek pro postižené osoby. Ty by musely být převezeny do nemocnice v Uherském Hradišti, vzdálené od Uherského Brodu asi 19 km, nebo ve Zlíně, vzdálené asi 29 km. V případě jakékoliv mimořádné události by mělo být prioritou včas informovat obyvatelstvo. K tomu používá Město Uherský Brod elektronické a rotační sirény, které jsou prostřednictvím městského rozhlasu doplněny verbální informací podle druhu mimořádné události. Jako náhradní způsob používá město megafony městské policie. Dle mého názoru by bylo určitě velkým přínosem, v oblasti ochrany obyvatelstva, informování obyvatelstva o vzniku mimořádné události formou SMS zprávy.

Protože se v Uherském Brodě nachází několik potenciálních zdrojů rizik, je potřeba, aby také obyvatelé města byli připraveni na tato hrozící rizika, měli by vědět, jak mají postupovat v takovýchto případech, koho mají informovat, jak se mají chránit, co si mají vzít v případě evakuace apod. Je proto důležité, aby Město Uherský Brod vynaložilo více finančních prostředků do osvěty obyvatelstva, tzn., aby např. do každé domácnosti rozesílalo brožury s informacemi o telefonních číslech, na která mají občané volat v případě mimořádné události, s návodem, jak mají postupovat při nebezpečných událostech apod. V rámci prověřovacích cvičení složek IZS by mělo být více zapojováno i obyvatelstvo, aby si mohli na modelové situaci vyzkoušet, jak mají v nebezpečných situacích postupovat, a byli tak na případnou skutečnou mimořádnou událost lépe připraveni. I když HZS a Policie ČR navštěvuje mateřské a základní školy v Uherském Brodě a pořádá dny otevřených dveří, měla by se problematika ochrany obyvatelstva povinně zařadit i do školních vzdělávacích plánů škol. Protože právě skupina obyvatel do 20 let, dle provedeného průzkumu, má nejméně informací a znalostí o dané problematice.

Co se týká provozovatelů zařízení, kde hrozí možná rizika spojená s únikem nebezpečných látek, měly by dle mého názoru také chránit zdraví a životy obyvatel i životní prostředí např. tím, že se budou snažit o snížení limitů nebezpečných chemických látek, které unikají do vody, ovzduší nebo půdy, na úroveň, která neohrožuje zdraví a životy lidí, zvířat a ži-

votní prostředí. Je také velmi důležité, aby nejen majitelé těchto společností, ale především jejich zaměstnanci, kteří manipulují s nebezpečnými chemickými látkami, dodržovali provozní a bezpečnostní zásady při práci s nimi.

Na dvou modelových haváriích spojených s únikem amoniaku ze stacionárního i z mobilního zdroje (silniční cisterny), jsem navrhla postup činností jednotlivých složek IZS při řešení chemické havárie, zaměřený především na ochranu obyvatelstva.

Protože zdraví a životy lidí jsou na prvním místě, mělo by se nejen Město Uherský Brod, ale i každý z jeho obyvatel více zajímat o problematiku ochrany obyvatelstva.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] FOLWARCZNY, L., POKORNÝ, J. *Evakuace osob*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-92-2.
- [2] NAVRÁTIL, L. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2006. 62 s. ISBN 80-7040-880-4.
- [3] *Historie ochrany obyvatelstva v ČR*. [online]. Liberec: HZS, 2009. [cit. 2011-02-23]. Dostupný z WWW: <http://www.hzslk.cz/204-historie-ochrany-obyvatelstva.html>.
- [4] KROUPA, M., ŘÍHA, M. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Praha: Armex Publishing, 2006. 100 s. ISBN 80-86795-33-0.
- [5] *Koncepce ochrany obyvatelstva Libereckého kraje*. [online]. Liberec: HZS, 2009. [cit. 2011-02-23]. Dostupný z WWW: <http://www.hzslk.cz/205-koncepce-ochrany-obyvatelstva.html>.
- [6] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] *Mimořádná událost*. Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2011-03-08]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mimo%20řádná%20událost>.
- [8] KROUPA, M. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. [online]. 1. vyd. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR, 2004. 46 s. [cit. 2011-02-26]. Dostupný z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/prirucky/chemie.html#info>.
- [9] Kolektiv autorů. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 561 s. ISBN: 978-80-7385-026-5.
- [10] *Amoniak – čpavek – NH₃*. [online]. Ministerstvo vnitra ČR, 2009. [cit. 2011-02-26]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/mimoradne_udalosti/amoniak_cpavek_nh3.html.

- [11] *Bezpečnostní list*. Pavel Bendák – technické plyny. [online]. [cit. 2011-05-08]. Dostupný z WWW: <http://www.plyny-technicke.cz/>.
- [12] ZEMAN, M., MIKA, O. *Integrovaný záchranný systém*. 1. vyd. Brno: VUT, 2007. 43 s. ISBN 978-80-214-3448-6.
- [13] KROUPA, M., ŘÍHA, M. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. Praha: Armex publishing, 2006. 119 s. ISBN 80-86795-35-7.
- [14] Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [15] *112: Odborný časopis požární ochrany, IZS a ochrany obyvatelstva*. Vydává MV-generální ředitelství HZS ČR. 2010-, roč. IX, č. 12/2010, s. 18 – 21. Praha: Polygraf, 2010-. 12x ročně. ISSN 1213-7057.
- [16] PROCHÁZKOVÁ, D. *Živelné a jiné pohromy* [online]. Ostrava: VŠB, 2004. Sborník „Požární ochrana 2004“. ISBN: 80-86634-39-6 [cit. 2011-05-02] Dostupný z WWW: <http://www.cityplan.cz/bezpecnost/vysledky/pohromy.html>.
- [17] SKŘEHOT, P. *Současnost a vývoj v oblasti prevence závažných havárií*. [online]. Praha: VÚBP, v.v.i., 2006. [cit. 2011-05-02]. Dostupný z WWW: <http://www.tlakinfo.cz/t.py?t=2&i=1238>.
- [18] SKŘEHOT, P. *SPREAD – Verifikace výsledků softwarového řešení*. [online]. Praha: VÚBP, v.v.i., 2008. [cit. 2011-03-31]. Dostupný z WWW: http://public.tsoft.cz/spread/Vsledky%20vzkumu%202005/2008/Anal%C3%BDza%20SW_2008.pdf.
- [19] *Software TerEx*. [online]. Pardubice: ISATech s.r.o., 2008. [cit. 2011-03-31]. Dostupný z WWW: <http://www.isatech.cz/software-terex.html>.
- [20] HORÁK, J., KUDLÁK, A. *Pomůcka pro využívání softwaru pro rychlý odhad následků havárií a teroristických útoků: program TerEx*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2007.
- [21] *Aloha – user’s manual*. [online]. Washington: The Cameo® Software System, 2007 [cit. 2011-03-17]. Dostupný z WWW: <http://www.epa.gov/emergencies/docs/cameo/ALOHAManual.pdf>.

- [22] *Rozex Alarm*. [online]. Praha: TLP spol. s r.o., 1991 – 2006. [cit. 2011-03-31]. Dostupný z WWW: <http://www.tlp-emergency.com/informacni-systemy.html>.
- [23] *Okolní obce, region*. [online]. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2003-2011. [cit. 2011-04-22]. Dostupný z WWW: <http://www.ub.cz/pages.aspx?rp=5&ID=41&expandMenu=7>.
- [24] BARTEK, P. *Legislativa – Bezpečnost obyvatel*. [online]. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2005. [cit. 2011-03-05]. Dostupný z WWW: <http://www.ub.cz/pages.aspx?rp=3.2&id=1131>.
- [25] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).
- [26] *Krizový plán Města Uherský Brod, základní část*. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2003, čj. 77/2003, 46 s.
- [27] HANKE, K. *Bezpečnost a ochrana obyvatel města v mimořádných a krizových situacích*. [online]. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2011. [cit. 2011-03-05]. Dostupný z WWW: <http://www.ub.cz/pages.aspx?rp=3.2&id=1125&expandMenu=32#Related>.
- [28] HRADIL, V. *Jednotný systém varování a vyrozumění*. Brodský zpravodaj. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2011. č. 5, s. 5.
- [29] Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [30] *Integrovaný registr znečišťování: Vyhledávání úniků a přenosů*. [online]. Praha: CENIA, česká informační agentura životního prostředí, 2011. [cit. 2011-04-24]. Dostupný z WWW: <http://tomcat.cenia.cz/irz/>.
- [31] DIVOKÝ, R. *Plán havarijních opatření pro případ úniku čpavku a čpavkových vod*. Zpracováno pro Zimní stadion. Uherský Brod: CPA Delfín, 2009. 14 s.
- [32] *Mapy*. [online]. [cit. 2011-03-05]. Dostupný z WWW: http://www.mapy.cz/#mm=F@sa=s@st=s@ssq=Uhersk%C3%BD%20Brod@sss=1@ssp=120511596_129265356_150068332_149941964@x=140596736@y=132256256@z=14.

- [33] ŠRÁMEK, J. *Plán opatření pro případ havárie čpavkového chladicího zařízení (Havarijní plán)*. Zpracováno pro Pivovar Janáček Uherský Brod. Praha: BOHEMIACHLAD, s. r. o., 2010.
- [34] *Popis*. [online]. Uherský Brod: CPA Delfín. [cit. 2011-03-05]. Dostupný z WWW: <http://www.okoupej.se/aquaparky/44-cpa-delfin-uhersky-brod/>.
- [35] *Chlor – alarmplan. Chlorovny v krytých bazénech/koupalištích (Poplachový plán)*. Zpracováno pro CPA Delfín Uherský Brod. Praha: GHC Invest, s. r. o., 2003.
- [36] *Historie společnosti a současnost*. [online]. Uherský Brod: Raciola Jehlička, s. r. o., 2010. [cit. 2011-04-25]. Dostupný z WWW: <http://www.raciola.cz/>.
- [37] *Havarijní plán*. Zpracováno pro s. r. o. Raciola Jehlička. Praha: Bureau Veritas Czech republic, 2010.
- [38] Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [39] HOREHLEĎ, J. *Protokol o havárii*. Uherský Brod: Pivovar Janáček, a. s., 2002.
- [40] *Uniklý hypermangan znečistil na tři kilometry toku*. [online]. Zlín: HZS Zlínského kraje, 2006. [cit. 2011-04-26]. Dostupný z WWW: http://www.zachranny-kruh.cz/unikly_hpermangan_znecistil_na_tri_kilometry_toku.html.
- [41] BRYCHTA, J. *Zpráva o zásahu: Únik čpavku na zimním stadionu*. Uherský Brod: HZS stanice Uherský Brod, 2009.
- [42] HRADIL, V. *Zpráva o zásahu*. Uherský Brod: Město Uherský Brod, 2010.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

a. s.	akciová společnost
BR	Bezpečnostní rada
CAS	cisternová automobilová stříkačka
CNS	centrální nervový systém
CO	civilní ochrana
CPA	Centrum pohybových aktivit
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČSFR	Československá federativní republika
EU	Evropská unie
GIS	Geografický informační systém
GŘ HZS	Generální ředitelství hasičského záchranného sboru
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IDLH	koncentrace bezprostředně ohrožující život a zdraví
IRZ	Integrovaný registr znečišťování
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
JSVV	jednotný systém varování a vyrozumění
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KŠ	Krizový štáb
KÚ	Krajský úřad
MěÚ	Městský úřad
MU	mimořádná událost
MV	Ministerstvo vnitra

např.	například
NATO	Organizace severoatlantického paktu
OPIS	operační a informační středisko
ORP	obec s rozšířenou působností
PČR	Policie České republiky
ppm.	part per milion, 10^{-6}
SMS	krátká textová zpráva
s. r. o.	společnost s ručením omezeným
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
SW	software
TACH	technický automobil chemický
USA	Spojené státy americké
xml	univerzální datový formát
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Technologické zařízení zimního stadionu	56
Obr. 2. Letecká mapa zimního stadionu a jeho okolí	57
Obr. 3. Technologické zařízení pivovaru.....	58
Obr. 4. Letecká mapa pivovaru a jeho okolí.....	59
Obr. 5. Letecká mapa krytého bazénu a jeho okolí.....	60
Obr. 6. Letecká mapa společnosti Raciola Jehlička a její okolí.....	61
Obr. 7. Výstup programu TerEx po zadání vstupních hodnot	67
Obr. 8. Grafický výstup programu TerEx „Doporučený průzkum“	68
Obr. 9. Grafický výstup programu TerEx „Nezbytná evakuace“	69
Obr. 10. Textový výstup programu Aloha „Úroveň koncentrace podle zón ohrožení“	69
Obr. 11. Grafický výstup programu Aloha „Zóny přízemní koncentrace amoniaku“	70
Obr. 12. Výstup programu TerEx po zadání vstupních hodnot	72
Obr. 13. Grafický výstup programu TerEx „Doporučený průzkum“	73
Obr. 14. Grafický výstup programu TerEx „Oblast možného výbuchu“	73
Obr. 15. Grafický výstup programu Aloha „Zóny přízemní koncentrace amoniaku“	74

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Vybrané světové průmyslové havárie	39
Tab. 2. Vybrané chemické havárie v ČR	40
Tab. 3. Vybrané objekty v Uherském Brodě používající nebo skladující nebezpečné chemické látky	55

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Bezpečnostní list – Amoniak

P II: Bezpečnostní list – Chlor

P III: Výstup z programu TerEx – mapa okolí pivovaru a zóny ohrožení

P IV: Dotazník

PŘÍLOHA P I: BEZPEČNOSTNÍ LIST – AMONIAK

BEZPEČNOSTNÍ LIST podle vyhlášky č. 231/2004 Sb.	
Datum vydání:	1. 11. 1999
Datum revize:	10. 4. 2006 Revize: 04
1.	Identifikace látky nebo přípravku a výrobce, dovozce, prvního distributora nebo distributora
1.1	Identifikace látky nebo přípravku: amoniak bezvodý
	Číslo CAS: 7664-41-7
	Číslo ESI/EINECS: 231-635-3
1.2.	Další názvy látky: čpavek bezvodý
1.3.	Použití látky nebo přípravku: chladičí medium, technologický plyn
	Identifikace výrobce a distributora
	Jméno nebo obchodní jméno výrobce: Linde Gas a.s.
	Místo podnikání nebo sídlo: U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9
	Identifikační číslo (ICO): 00011754
	Telefon: 2 72 100 111
	Fax: 2 72 70 20 20
	Záhraniční výrobce:
	Jméno nebo obchodní jméno: LINDE AG
	Adresa: Seiterstrasse 70, D-82049 Höllriegelskreuth, SRN
1.4.	Telefonní číslo pro mimořádné situace: Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2, telefon (24 hodin/den) - 2 2491 9299
	Linde Gas a.s., výrobní centrum Brno: 5 4821 0683
2.	Informace o složení přípravku
	Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky
	Chemický název: amoniak bezvodý, T: toxická, C: žiravá, N: nebezpečná pro životní prostředí
	Obsah v (%): > 99
	Číslo CAS: 7664-41-7
	Číslo ESI/EINECS: 231-635-3
	Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N
	R-věta: 10-23-34-50
	S-věta: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61
	Úplné znění R-vět a S-vět uvádí bod 16 tohoto bezpečnostního listu.
3.	Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku
3.1	Podle zákona č. 356/2003 Sb. je přípravek klasifikovaný jako: T: toxický, C: žiravý, N: nebezpečný pro životní prostředí
	Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N
	R-věta: 10-23-34-50
	S-věta: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61
	Úplné znění R-vět a S-vět uvádí bod 16 tohoto bezpečnostního listu.
3.2	Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku: působí žravě na oči, dýchací orgány, a kůži, toxický při vdechování. Při styku s kůží vznik omrzlin.
3.3	Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky/přípravku: může změnit hodnotu pH vodního prostředí.
3.4	Další údaje: termickým rozkladem vznikají oxidy dusíku. S vodou tvoří žravé louhy, se vzduchem vytváří výbušné směsi.
4.	Pokyny pro první pomoc
4.1	Všeobecné pokyny: posízeného dopravit na čerstvý vzduch, udržovat v klidu, teple, při potížích přivolat lékaře.
4.2	Při nadychnutí: Posízeného dopravit na čerstvý vzduch, v případě bezvědomí zajistit základní životní funkce. Uložít do stabilizované polohy a přepravit k lékaři.
4.3	Při styku s kůží: Pořísněný oděv odstranit, zasažené místo důkladně omývat vodou – min. 15 min.
4.4	Při zasažení očí: oči vymývat proudem vody min. 15 min., vyhledat lékaře
4.5	Při požití: není považováno za možný způsob expozice.
4.6	Další údaje: -
5.	Opatření pro hasební zásah
5.1	Vhodná hasiva: lze použít všechna hasiva, nutno přizpůsobit okolí.
5.2	Nevhodná hasiva: -
5.3	Zvláštní nebezpečí: působením ohně může dojít k explozi tlakové nádoby.
5.4	Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče: nezávislý dýchací přístroj a protichemický oděv.
5.5	Další údaje: působením ohně dochází k termickému rozkladu za vzniku oxidu uhelnatého a oxidu dusíku
6.	Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku
6.1	Bezpečnostní opatření pro ochranu osob: vyklidit prostor. Použít nezávislý dýchací přístroj. Zajistit dostatečné větrání.
6.2	Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí: pokusit se zastavit únik plynu. Páry sražit vodní mlhou nebo tláčenou vodou. Zamezit vniknutí do kanalizace a vodních toků.
6.3	Doporučené metody čištění a zneškodnění: prostor vyvětrat. Evakuovat osoby, odstranit hořlavé předměty a zdroj zapálení. Prostor postříkujte vodou, dokud není zkapalněný plyn odpařen (odpaření námrazy). Předměty, které přišly do styku s plynem, a okolí úniku plynu opláchnout dostatečně vodou.
6.4	Další údaje: -
7.	Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem a skladování látky nebo přípravku
7.1	Pokyny pro zacházení: použít pouze zařízení určené pro tento výrobek, pro daný tlak a teplotu. Zamezit zpětnému proudění plynu do nádoby. Zamezit vniknutí vody do nádoby. Neumisťovat do blízkosti zdrojů zapálení, zamezit vzniku elektrostatického výboje. Před zavedením plynu do zařízení toto zařízení odvědujte.
7.2	Pokyny pro skladování: používat pouze zařízení určené pro tento výrobek, pro daný tlak a teplotu. Tlakovou nádobu zajistit proti pádu. Skladovat na dobře větraném místě při teplotě nižší než 50 °C. Skladovat odděleně od oxidujících plynů a ostatních látek. Neskladovat na slunci.
8.	Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob
8.1	Expozíční limity: PEL: 14 mg.m ⁻³ , NPK-P: 36 mg.m ⁻³
8.2.	Omezovací opatření: zamezit úniku plynu zajištěním těsnosti zařízení. Osobní ochranné prostředky:

<p>Ochrana dýchacích orgánů: při zacházení s produktem nekouřit. Při práci mít v pohotovosti nezávislý dýchací přístroj pro případ nehody.</p> <p>Ochrana očí: při manipulaci (připojování a odpojování nádob) použít ochranné brýle.</p> <p>Ochrana rukou: použít ochranné pracovní rukavice</p> <p>Ochrana kůže: použít vhodný pracovní ochranný oděv.</p> <p>Při manipulaci s nádobou použít vhodnou pracovní obuv s pevnou špičkou. Při práci nejezte a nekuřte. Po práci si umyjte ruce vodou a mýdlem.</p> <p>Omezování expozice do životního prostředí: plyn nevypouštět do atmosféry</p>	<p>9.</p> <p>Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku</p> <p>Skupenství (při 20 °C): plynné</p> <p>Barva, bezbarvý plyn</p> <p>Zápach (vůně): štiplavý po čpavku</p> <p>Hodnota pH: -</p> <p>Teplota (rozmezí teplot) tání (°C): -77,7</p> <p>Teplota (rozmezí teplot) varu (°C): -33,4</p> <p>Bod vzplanutí (°C): 650</p> <p>Hořlavost: přestože jsou stanoveny hodiny hořlavosti, lze se vzduchem jen obtížně zapálit</p> <p>Samozápalnost: není samozápalný</p> <p>Meze výbušnosti: horní mez (% obj.): 28 dolní mez (% obj.): 15</p> <p>Oxidační vlastnosti: nestanoveny</p> <p>Tenze par (při 20 °C): 8,6 bar</p> <p>Hustota (při 20 °C): relativní hustota (vzduch = 1): 0,597</p> <p>Rozpusťnost (při 20 °C)</p> <p>- ve vodě: 34 %</p> <p>- v tucích (včetně specifické oleje): není stanovena</p> <p>Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda: není stanoven</p> <p>Další údaje: rozpustnost v ostatních látkách - v 95% alkoholu při 20°C 15 %, při 30°C 11 %, v ethanolu při 0°C 20 %, při 25°C 10 %, v methanolu při 25°C 16 %. Rovněž je rozpustný v chloroformu a etheru.</p> <p>Molární hmotnost (g.mol⁻¹): 17,03</p> <p>Teplota vznicení (°C): 650</p> <p>Teplotní třída: T1</p> <p>Skupina výbušnosti: IIA</p> <p>Mezní bezpečná spára (mm): 3,17</p> <p>Výhřevnost (MJ.kg⁻¹): 31,3</p>	<p>10.</p> <p>Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku</p> <p>Podmínky, za nichž je výrobek stabilní: za normálních podmínek stabilní.</p> <p>Podmínky, kterých je nutno se vyvarovat: může reagovat s oxidujícími látkami a s kyselinami.</p> <p>S vodou tvoří žíravé louhy, se vzduchem výbušné směsi.</p> <p>Látky a materiály, s nimiž výrobek nesmí přijít do styku: oxidující látky, kyselinny, voda</p> <p>Nebezpečné rozkladné produkty: působením vysokých teplot při hoření dochází k tvorbě toxických a žíravých oxidů dusíku. Při styku s vodou vznikají žíravé louhy. Se vzduchem tvoří výbušné směsi.</p> <p>Další údaje: -</p>	<p>11.</p> <p>Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku</p> <p>Akutní toxicita:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LD₅₀, orální, potkan (mg.kg⁻¹): nestanovena - LD₅₀, dermální, potkan nebo králik (mg.kg⁻¹): nestanovena - LC₅₀, inhalace, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.kg⁻¹): nestanovena - LC₅₀, inhalace, potkan, pro plyny a páry (mg.kg⁻¹): 7338 <p>Subchronická - chronická toxicita: není známa</p> <p>Senzibilizace: není známa</p>
---	--	---	---

<p>Karcinogenita: nestanovena</p> <p>Mutagenita: nestanovena</p> <p>Toxicita pro reprodukci: nestanovena</p> <p>Zkrušenost u člověka: tekutina i plyn dráždí velmi silně až těžce leptají oči, dýchací cesty, plíce a kůži. Křeč nebo edém glottis může vést k udušení. Nádýchání vysoké koncentrace plynu může vést k náhlé smrti. Po styku s tekutinou těžké omrzliny. Pálení, bolesti a poškození očí, sliznice nosu a hltanu i kůže. Omrzlé části těla mají bílou barvu. Dráždivý kašel velmi úporný, dušnost. Krátkodobý účinek: koncentrace 0,25% par ve vzduchu je nebezpečná při vdechování po dobu 30 min.</p> <p>Provedení zkoušek na zvířatech: nebyly provedeny.</p> <p>Další údaje: -</p>	<p>12.</p> <p>Ekologické informace o látce nebo přípravku</p> <p>Akutní toxicita pro vodní organismy</p> <p>LC₅₀, 96 hod., ryby (mg.kg⁻¹): 0,3</p> <p>EC₅₀, 48 hod., dafnie (mg.kg⁻¹): 60 ve 25 hod.</p> <p>IC₅₀, 72 hod., řasy (mg.kg⁻¹): nestanovena</p> <p>Rozložitelnost: nestanovena</p> <p>Toxicita pro ostatní prostředí: může změnit hodnotu pH vodního prostředí</p> <p>Další údaje: nesmí proniknout ve velkém množství do spodní vody, vodotečí a do kanalizace. Ve větším množství negativně ovlivňuje činnost čistíren odpadních vod.</p> <p>CHSK: nestanovena</p> <p>BSK5: nestanovena</p> <p>Další údaje: -</p>	<p>13.</p> <p>Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku</p> <p>Způsoby zneškodňování látky/přípravku: nevypouštět do atmosféry. Zbytky plynu mohou být likvidovány v roztoku kyseliny sírové.</p> <p>Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu: zajišťuje výrobce. Nádobu inertizovat proplachem inertním plynem.</p> <p>Další údaje: odstraňování se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů</p>	<p>14.</p> <p>Informace pro přepravu látky nebo přípravku</p> <p>Pozemní přeprava</p> <p>Třída: 2</p> <p>Klasifikační kód: 2TC</p> <p>Číslo UN: 1005 AMONIAK (ČPAVEK) BEZVODY</p> <p>Bezpečnostní značky: 2.3: jedovaté plyny, 8: žíravé látky</p> <p>Poznámka: podle předpisu pro dopravu nebezpečných věcí ADR/RID.</p> <p>Vnitrozemská vodní přeprava</p> <p>Třída: -</p> <p>Číslo písmeno: -</p> <p>Kategorie: -</p> <p>Číslo UN: 1005 Typ obalu: -</p> <p>Námořní přeprava</p> <p>Třída: 2</p> <p>IMDG</p> <p>Látka znečišťující moře: -</p> <p>Technický název: -</p> <p>Letecká přeprava</p> <p>ICAO/IATA</p> <p>Technický název: amoniak, bezvodý</p> <p>Poznámky: -</p> <p>Další údaje: odesílatel je povinen označit nebezpečné věci a předat dopravci v písemné formě pokyny pro řídicí, pokud je prováděna přeprava nadlimitního množství. Odesílatel je povinen zabezpečit předepsané školení ostatních osob podléhajících se na přepravě.</p>	<p>15.</p> <p>Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku</p> <p>15.1</p> <p>Právní předpisy, které se vztahují na látku/přípravek: zákon č. 356/2003 Sb. včetně platných vyhlášek a nařízení, zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení, zákon č. 185/2001 Sb. včetně platných vyhlášek a nařízení</p>
--	---	--	--	---

15.2	Klasifikace látky/přípravku podle zákona č. 356/2003 Sb.: T; toxická, C; žíravá, N; nebezpečná pro životní prostředí
15.3	Symbol nebezpečí: T, N
15.4	Nebezpečné látky: amoniak
15.5	Další předpisy: Pokyny pro případ nehody ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny, Provozní pravidla
16.	<p>Další informace vztahující se k látce nebo přípravku</p> <p>R-věty (úplné znění): R10 Hořlavý R23 Toxický při vdechování R34 Způsobuje poleptání R50 Vysoce toxický pro vodní organismy (S1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí) S9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě S16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření S26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc S36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít. S45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení) S61 Zabráňte uvolnění do životního prostředí</p> <p>S-věty (úplné znění):</p> <p>vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení)</p> <p>Bezpečnostní list obsahuje údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí. Uvedené údaje odpovídají současnému stavu vědomosti a zkušenosti a jsou v souladu s platnými právními předpisy. Je nutno se přesvědčit, zda pracovníci jsou proškoleni pro práci s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, ochrannými pomůckami, v bezpečnosti práce a požární ochraně.</p>

PŘÍLOHA P II: BEZPEČNOSTNÍ LIST – CHLOR

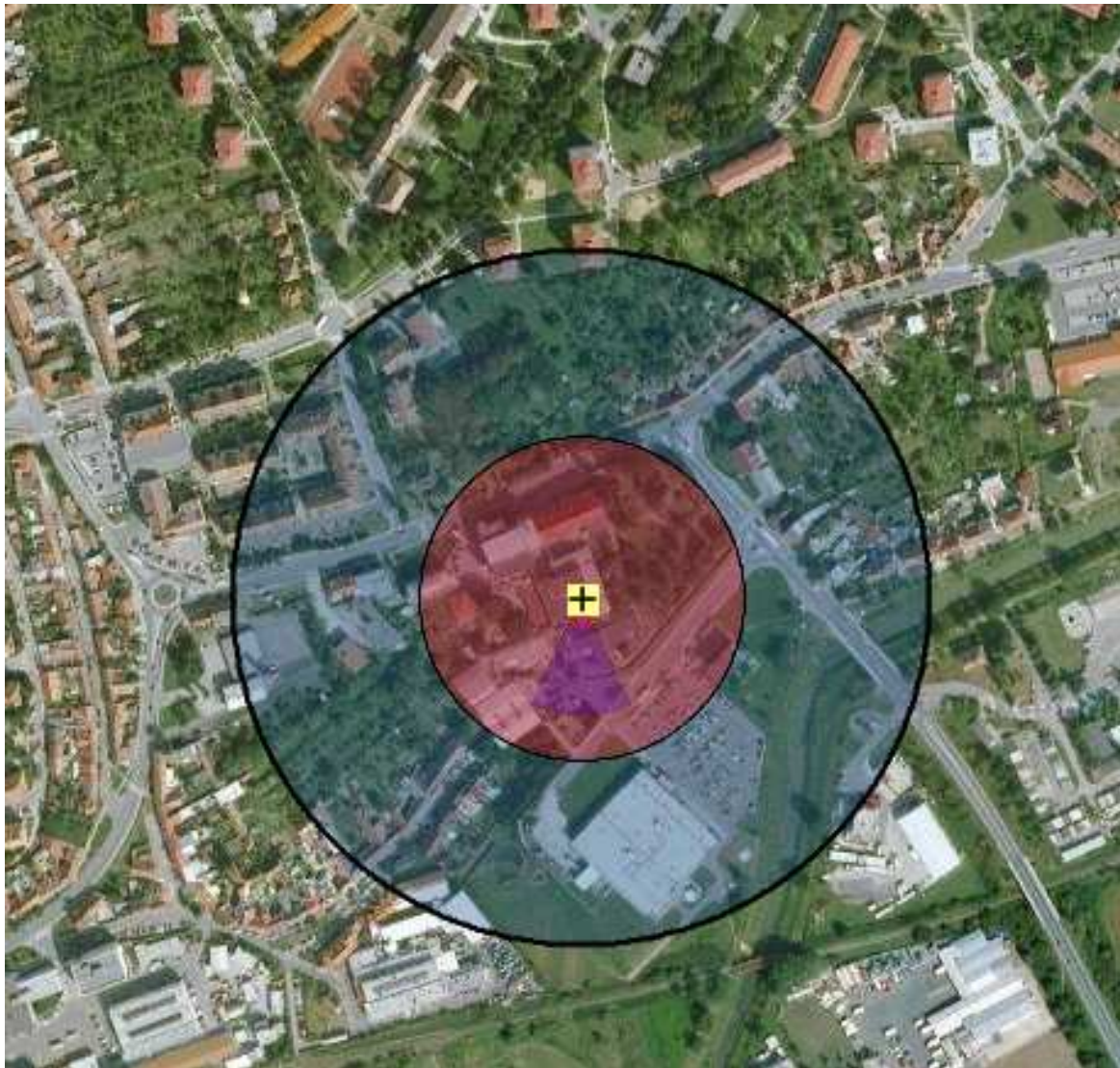
BEZPEČNOSTNÍ LIST podle vyhlášky č. 231/2004 Sb.	
Datum vydání: 1.8.1999	Revize: 05
Datum revize: 10.4.2006	
1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce, dovozce, prvního distributora nebo distributora	
1.1 Chemický název látky/obchodní název přípravku: chlor	
Číslo CAS: 7782-50-5	
Číslo ES/EINECS: 231-959-5	
Další název látky: chlor	
1.2 Použití: technologický plyn	
1.3 Identifikace výrobce a distributora	
Jméno nebo obchodní jméno: Linde Gas a.s.	
Místo podnikání nebo sídlo: U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9	
Identifikační číslo (ICO): 00011754	
Telefon: 2 72 100 111	
Fax: 2 72 70 20 20	
1.4 Telefonní číslo pro mimořádné události: Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2, telefon (24 hodin/den) - 2 2491 9293	
Linde Gas a.s., výrobní centrum Brno: 5 4821 0883	
2. Informace o složení přípravku	
Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky	
Chemický název: chlor, T: toxická, Xi: dráždivá, N: nebezpečná pro životní prostředí	
Obsah v (%): > 99. Neobsahuje jiné látky, které by ovlivily klasifikaci přípravku.	
Číslo CAS: 7782-50-5	
Číslo ES/EINECS: 231-959-5	
Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N	
R-věta: 23-36/37/39-50	
S-věta: (1/2)-9/45-61	
Úplné znění R-vět a S-vět je uvedeno v bodě č. 16 tohoto bezpečnostního listu	
3. Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku	
3.1 Látkapřípravek je podle zákona č. 356/2003 Sb. klasifikovaný jako: T: toxická, Xi: dráždivá, N: nebezpečná pro životní prostředí	
Výstražný symbol nebezpečnosti: T, N	
R-věta: 23-36/37/39-50	
S-věta: (1/2)-9/45-61	
Úplné znění R-vět a S-vět je uvedeno v bodě č. 16 tohoto bezpečnostního listu	
3.2 Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku: působí žrávne na oči, dýchací orgány a kůži. Toxický při vdechování. Podporuje hoření. Reaguje prudce s hořlavými látkami. Zkapalněný pod tlakem. Při styku kapaliny s kůží nebezpečí vzniku omrzlin.	
3.3 Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí: při používání látky/přípravku: může snížit hodnotu pH vodního prostředí. Toxický pro vodní organismy.	
3.4 Možné nesprávné použití látky/přípravku: -	
3.5 Další údaje: -	
4. Pokyny pro první pomoc	
4.1 Všeobecné pokyny: posízeného dopravit s pomocí nezávislého dýchacího přístroje na čerstvý vzduch. Udržovat v teple a klidu. Privilat ležet. Při zastavě dechu použít umělé dýchání.	
4.2 Při nadychnutí: proti dráždivému kašli kodein. Při podráždění dýchacích cest dát vdechnout každých 10 min. 5 vstříků aerosolového dávkovače s dexamethasonem (Auxison dos. aerosol) do	
vymizení potíží.	
Pozor na možnost vzniku edému plic po latenci (často se skrovnými příznaky) až 2 dnů.	
Při bezvědomí zajistit základní životní funkce, uložit do stabilizované polohy a přivolat lékaře.	
4.3 Při styku s kůží: znečištěný oděv odstranit. Zasažené povrch kůže omyvat nejméně 15 minut vodou. Vyhledat lékaře.	
4.4 Při zasažení očí: dojde-li k vsírknutí do očí, ihned důkladný výplach spojivkového vaku.	
Neprodlané vyšetření u očního lékaře!	
4.5 Při požití: není považováno za možný způsob expozice.	
4.6 Další údaje: -	
5. Opatření pro hasební zásah	
5.1 Vhodná hasiva: nehoflavý. Podporuje hoření. Lze použít všechna známá hasiva, třísťená voda, sněhový hasicí přístroj. Okolní hořící předměty hasit podle jejich charakteru.	
5.2 Nevhodná hasiva: -	
5.3 Zvláštní nebezpečí: působením ohně může dojít k explozi tlakové nádoby.	
5.4 Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče: nezávislý dýchací přístroj a protichemický oděv.	
5.5 Další údaje: zplodiny hoření nejsou nebezpečnější než výrobek. Pokud je možné, zastavit únik plynu. Nádoby evakuovat nebo chladit z chráněné pozice vodou.	
6. Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku	
6.1 Bezpečnostní opatření pro ochranu osob: vyklidit prostor. Použití nezávislý dýchací přístroj. Zajistit dostatečné větrání.	
6.2 Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí: pokusit se zastavit únik plynu. Zabránit vniknutí do kanalizace, sklepů, pracovních jam a jiných míst, kde hrozí nahromadění plynu.	
6.3 Doporučené metody čištění a zneškodnění: prostor vyvětrat. Zařízení zasažené plynem opláchnout důkladně vodou. Páry srážet vodní mlhou nebo třísťenou vodou. Prostor očistit vodou.	
6.4 Další údaje: Težší než vzduch. Hromadí se v níže položených a podzemních prostorách.	
7. Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem a skladování látky nebo přípravku	
7.1 Pokyny pro zacházení: použít pouze zařízení určené pro tento výrobek pro daný tlak a teplotu. Nepoužívat olej a organická maziva. Zamezit zpožděnému proudění plynu do nádoby. Zamezit vniknutí vody do nádoby. Před zavedením plynu do zařízení zařízení odzdušnit.	
7.2 Pokyny pro skladování: nádobu zajistit proti pádu. Skladovat na dobře větraném místě při teplotě nižší než 50 °C. Skladovat odděleně od oxidujících plynů a ostatních látek.	
8. Omezení expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob	
8.1 Expoziční limity: PEL: 1,5 mg.m ⁻³ , NPK-P: 3 mg.m ⁻³	
8.2 Omezení expozice	
Technická opatření: zajistit dostatečné větrání. Při práci nekouřit.	
Osobní ochranné prostředky	
Ochrana dýchacích orgánů: při zacházení s výrobkem mít připravenou ochrannou masku pro případ neohody.	
Ochrana očí: ochranné brýle/ochranný obličejový štít při manipulaci s výrobkem.	
Ochrana rukou: pracovní rukavice	
Ochrana kůže: vhodný pracovní oděv	
8.4 Další údaje: Při práci nejst, nept, nekouřit. Chránit oči, obličej a kůži před potřísněním.	
9. Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku	
Skupenství (při 20 °C): plyné, zkapalněný pod tlakem	
Barva: žlutozelená	
Zápach (vůně): pronikavý, štiplavý	
Hodnota pH: -	

<p>Teplota (rozmezí teplot) tání (°C): -101 Teplota (rozmezí teplot) varu (°C): -34 Bod vzplanutí (°C): není stanoven Hořlavost: nehohlavý Samozápalnost: není Meze výbušnosti: horní mez (% obj.): nehohlavý dolní mez (% obj.): -</p> <p>Oxidační vlastnosti: oxidující Tenze par (při 20 °C): 6,8 bar Hustota (při 20 °C): 2,5 (vdřuch=1) Rozpustnost (při 20 °C) - ve vodě: 8620 mg.l⁻¹ (cca 1 % roztok chlorové vody) - v tucích (včetně specifické oleje): není stanovena</p> <p>Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda: není stanoven Další údaje: plyn je těžší než vzduch. Může se hromadit v uzavřených prostorech, zejména při podlaže nebo v hlouběji položených místech.</p>	<p>Další údaje: -</p> <p>13. Pokyny pro zneškodňování látky nebo přípravku Způsoby zneškodňování látky/přípravku: nevypouštět do atmosféry. Nádobu s unikajícím chlorem umístit na bezpečné venkovní místo nebo do prostoru s tlakovým větráním. Přes vhodný regulační ventil s odlučovačem a dlouhou hadicí vypustit pomalu plyn do odpovídajícího množství 15% vodního roztoku hydroxidu sodného nebo jiného alkalického roztoku. Jakmile je všechnen plyn vypuštěn, uzavřít ventil u původní nádoby a vzniklý roztok soli odvézt na příslušné místo k neutralizaci. Neutralizace se provádí přidáním k velkému objemu redukčního činidla (sulfitan sodný, železnatá soli aj.) Uvolněný kapalný chlor pokrýt těžkou pěnou. Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu: zajišťuje výrobce. Zbylý plyn zlikvidovat absorpcí. Další údaje: odstraňování odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů</p>
<p>10. Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku Podmínky, za nichž je výrobek stabilní: za normálních podmínek stabilní. Podmínky, kterých je nutno se vyvarovat: reaguje prudce s organickými látkami. Látky a materiály, s nimiž výrobek nesmí přijít do styku: s vodou tvoří žíravé kyseliny. Reaguje prudce s louhly. S vodou způsobuje korozi kovů. Nebezpečné rozkladné produkty: nejsou Další údaje: -</p>	<p>14. Informace pro přepravu látky nebo přípravku Pozemní přeprava ADR/RID Klasifikační kód: ZTC Číslo UN: 1017 Třída: 2 Pojmenování a popis: CHLOR Bezpečnostní značky: 2.3: jedovaté plyny, 8: žíravé látky Kemlerovo číslo: 268 Poznámka: podle předpisu pro dopravu nebezpečných věcí ADR/RID. Vnitrozemská vodní přeprava Třída: - ADN/ADNR Číslo/písmeno: - Kategorie: - Číslo UN: 1017 Typ obalu: -</p>
<p>11. Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku Akutní toxicita: - LD₅₀, orálně, potkan (mg.kg⁻¹): nestanovena - LD₅₀, dermálně, potkan nebo králik (mg.kg⁻¹): nestanovena - LC₅₀, inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.kg⁻¹): nestanovena - LC₅₀, inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.kg⁻¹): 293 ml.m⁻³ (exp. 1 hod.) Subchronická - chronická toxicita: nestanovena Senzibilizace: nestanovena Karcinogenita: nestanovena Mutagenita: nestanovena Toxicita pro reprodukci: nestanovena Zkoušenosti u člověka: nadýchání plynu vede k těžkému podráždění dýchacích cest a plic. Riziko plicního edému. Edém plic se může vyvinout s latencí až 2 dny. Po nadýchání plynu je proto vždy nutné lékařské vyšetření. Plyn těžce leptá oči a dráždí kůži až ke tvorbě puchýřů. Po styku s tekutinou event. i omrzliny. Pálení a bolesti očí, sliznice nosu a hltanu i kůže. Tvorba puchýřů. Dráždění ke kašli, záchvaty dušení. Krátkodobý účinek: koncentrace 0,1% po dobu 10 min. působí smrtelně. Provedení zkoušek na zvířatech: nebyly provedeny Další údaje: -</p>	<p>15. Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku 15.1 Právní předpisy, které se vztahují na látku/přípravek: zákon č. 356/2003 Sb. včetně platných vyhlášek a nařízení, zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení, odsťraňování odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů 15.2 Klasifikace látky/přípravku podle zákona č. 356/2003 Sb.: T: toxická, Xi: dráždivá, N: nebezpečná pro životní prostředí 15.3 Symbol nebezpečí: T, N 15.4 Nebezpečné látky: chlor 15.5 Další předpisy: Pokyny pro případ nehody, ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny. Provozní pravidla. Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí (ADR)</p>
<p>12. Ekologické informace o látce nebo přípravku Akutní toxicita pro vodní organismy LC₅₀, 96 hod., ryby (mg.kg⁻¹): nestanoveno EC₅₀, 48 hod., dafnie (mg.kg⁻¹): nestanoveno LC₅₀, 72 hod., řasy (mg.kg⁻¹): nestanoveno Rozložitelnost: nestanovena Toxicita pro ostatní prostředí: nestanovena Další údaje: nebezpečný pro vodní živočichy. Nesmí proniknout do spodní vody, vodotečí a do kanalizace. Může změnit hodnotu pH vodního prostředí. CHSK: nestanovena BSK5: nestanovena</p>	<p>16. Další informace vztahující se k látce nebo přípravku Rvety (úplné znění): R23 Toxický při vdechnutí R36/37/38 Dráždí oči, dýchací orgány a kůži R50 Vysoce toxický pro vodní organismy (S1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí) S-vety (úplné znění): S9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě S45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě</p>

vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení)
S61 Zabráňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální
pokyny nebo bezpečnostní listy

Bezpečnostní list obsahuje údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí. Uvedené údaje odpovídají současnému stavu vědomostí a zkušeností a jsou v souladu s platnými právními předpisy. Je nutno se přesvědčit, zda pracovníci jsou proškoleni pro práci s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, ochrannými pomůckami, v bezpečnosti práce a požární ochraně.

**PŘÍLOHA P III: VÝSTUP Z PROGRAMU TEREX – MAPA OKOLÍ
PIVOVARU A ZÓNY OHROŽENÍ**



PŘÍLOHA P IV: DOTAZNÍK

DOTAZNÍK

1. Věk:

- 15 – 20 let
- 21 – 40 let
- 41 – 60 let
- nad 60 let

2. Nejvyšší dosažené vzdělání:

- základní
- střední bez maturity
- střední s maturitou
- vysokoškolské

3. Máte přehled o tom, zda se ve Vašem okolí nachází nějaké zařízení, v němž se skladují nebo používají nebezpečné chemické látky?

- ano
- ne

4. Víte, jakým způsobem informuje Městský úřad Uherský Brod své občany o nastalé krizové situaci? (můžete označit i více odpovědí)

- sirénou
- místním rozhlasem
- prostřednictvím médií
- formou SMS zpráv

5. Víte, jak máte postupovat v případě chemické havárie?

- ano
- ne

6. Víte, na jaké tísňové číslo máte zavolat, když zjistíte únik nějaké chemické látky (např. amoniaku)?

- ano
- ne

7. Víte, co máte udělat v případě zasažení amoniakem?

ano

ne

8. Víte, co byste si s sebou vzali v případě vyhlášení evakuace?

ano

ne

9. Pokud jste na 9. otázku odpověděli „ano“, uveďte, co by mělo obsahovat evakuační zavazadlo.

10. Víte, co jsou ochranné prostředky, prostředky na dekontaminaci?

ano

ne

11. Pokud jste na 11. otázku odpověděli „ano“, uveďte, které to např. jsou.

12. Uveďte Vaše návrhy na zlepšení ochrany obyvatelstva Uherského Brodu.

EVIDENČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

Sigla (místo uložení diplomové práce)	Portál UTB, Kvalifikační práce, TUCH
Název diplomové práce	Ochrana obyvatel Uherského Brodu v případě úniku nebezpečné chemické látky
Autor diplomové práce	Bc. Iveta Hložková
Vedoucí diplomové práce	doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.
Vysoká škola	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Adresa vysoké školy	nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín
Fakulta (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	Fakulta technologická nám. T. G. Masaryka 275, 762 72 Zlín
Katedra (adresa, pokud je jiná než adresa VŠ)	Ústav chemie
Rok obhájení DP	2011
Počet stran	89 (bez příloh)
Počet svazků	1 (v pevné vazbě), 2 (v kroužkové vazbě)
Vybavení (obrázky, tabulky...)	15 obrázků, 3 tabulky
Klíčová slova	ohrožení obyvatelstva, mimořádná událost, nebezpečné chemické látky, amoniak, chlor, integrováný záchranný systém, ochrana obyvatelstva