

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Branišovská 31, 370 00 České Budějovice
Zdravotně sociální fakulta

**Řešení mimořádných situací spojených s výronem nebezpečných
škodlivin, používaných v Pivovaře Eggenberg, a. s.**

bakalářská práce

Vypracoval: Jaromír Fučík

Vedoucí práce: Ing. František Mráz

30. 4. 2010

Abstract:

Treating extraordinary situations connected with the leakage of dangerous harmful substances applied in the Brewery Eggenberg, a. s.

The thesis treats the situation connected with the possible leakage of ammonia, applied in the Eggenberg, a. s. brewery as cooling medium. It deals with the so-called worst variant of the accident – leakage of the maximum possible amount of the substance.

The introduction is devoted to the legislation concerning the dangerous chemical substance, prevention of serious accidents, components of the integrated rescue system and the fire prevention.

The thesis contains the characteristics and the description of ammonia as dangerous substance, with focus on its toxicity and it analyses the results of a possible leakage. For the simulation of a possible accident, the software instrument TerEx was applied. The calculations acquired after entering the input data into the program served for determination of the zone where the detrimental concentration of ammonia would reach in case of a leakage. In comparison with the original calculations performed in the last years applying the ROZEX programme, the zone with a harmful concentration would be substantially extended.

The results of the thesis should be taken into consideration in the emergency plan of the region and in the emergency plan of the Eggenberg, a. s., Brewery, however, also the procedure of the intervention of the integrated rescue system components shall be specified. Moreover the way of performing the inspections in the section of the fire protection in subjects applying, processing or storing dangerous chemical substances and preparations is drafted.

The thesis tries to draw the attention to the fact that also a relatively small amount of a dangerous chemical substance may cause a considerably significant accident.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Řešení mimořádných situací spojených s výronem nebezpečných škodlivin, používaných v Pivovaře Eggenberg, a. s.“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích.

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Františku Mrázovi za odborné vedení, poskytnutí podnětných rad a trpělivost při zpracování mé bakalářské práce.

Obsah

1	Současný stav	8
1.1	Souhrn právních předpisů pro oblast nebezpečných chemických látek	8
1.1.1	Zákon o chemických látkách a přípravcích, základní pojmy	9
1.1.2	Zákon o prevenci závažných havárií, základní pojmy	9
1.2	Nebezpečné chemické látky	10
1.2.1	Předmět úpravy a působnost zákona o chemických látkách	10
1.2.2	Klasifikace, registrace, balení a označování	10
1.3	Prevence závažných havárií	14
1.3.1	Předmět úpravy a působnost zákona o prevenci závažných havárií ...	14
1.3.2	Podmínky zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B	14
1.3.3	Bezpečnostní program závažné havárie, bezpečnostní zpráva.....	17
1.3.4	Havarijní plánování	18
1.4	Přeprava nebezpečných látek	20
1.4.1	Přeprava nebezpečných látek po silnici.....	20
1.4.2	Třídění látek podle ADR	21
1.4.3	Značení a balení.....	21
1.4.4	Přepravní doklady.....	23
1.4.5	Přeprava nebezpečných látek po železnici	24
1.5	Integrovaný záchranný systém	24
1.5.1	Souhrn právních předpisů pro oblast IZS, dělení složek.....	25
1.5.2	Hasičský záchranný sbor České republiky	28
1.5.3	Zdravotnická záchranná služba	28
1.5.4	Policie České republiky	28
1.5.5	Jednotky požární ochrany	29
1.5.6	Poplachový plán kraje, havarijní plán kraje a krizový plán kraje	29
1.6	Požární prevence	30
1.6.1	Zákon o PO ve vztahu k požární prevenci	30
1.6.2	Dělení provozovaných činností podle míry požárního nebezpečí.....	31
1.6.3	Státní požární dozor.....	31
1.6.4	Povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob.....	32
1.7	Havárie s únikem nebezpečných látek	33
1.7.1	Příčiny chemických havárií s únikem nebezpečných látek	33
2	Cíl práce a hypotéza	34
2.1	Cíl práce	34
2.2	Hypotéza.....	34
3	Metodika.....	34
4	Výsledky.....	35

4.1	Simulace havárie s výronem nebezpečné chemické látky.....	35
4.1.1	Popis oblasti a objektu skladujícího nebezpečnou chemickou látku...	35
4.1.2	Amoniak, vlastnosti a použití.....	38
4.1.3	TerEx	40
4.1.4	Modelové havarijní situace úniku amoniaku.....	41
4.1.5	Vyhodnocení zamořené oblasti modelem PLUME.....	42
4.1.6	Vyhodnocení zamořené oblasti modelem PUFF.....	45
4.1.7	Porovnání výpočtů programu TerEx model PUFF PUFF s programem RMP společnosti SAICR	49
4.2	Organizace a činnost v případě ohrožení nebo vzniku havárie	50
4.2.1	Povinnosti a úkoly zaměstnanců	50
4.2.2	Vyrozumění složek IZS.....	51
4.2.3	Varování a informování obyvatel.....	51
4.3	Činnost složek IZS při havárii s výronem nebezpečné chemické látky	52
4.3.1	Činnost HZS	52
4.3.2	Činnost Policie ČR	54
4.3.3	Činnost ZZS	55
4.3.4	Činnost po ukončení zásahu	56
4.4	Návrh programu tématické požární kontroly	57
5	Diskuse	59
6	Závěr.....	61
7	Seznam citované literatury	62
8	Klíčová slova.....	64
9	Seznam použitých zkratk.....	64

Úvod

S rostoucím počtem obyvatel naší planety se zvyšují nároky na uspokojování našich potřeb, roste spotřeba energií, surovin, ale současně vzniká více škodlivin a odpadů. Dnešní svět si již nedovedeme představit bez používání různých chemických látek, ať v domácnosti nebo v zaměstnání. Ne všichni si ale uvědomují, jaká rizika přináší výroba, přeprava, skladování nebo používání těchto látek. Jakákoliv havárie nebo únik chemických látek může mít za následek ohrožení zdraví, životů, majetku a životního prostředí.

Co se týká četnosti havárií, jsou chlór a amoniak nejvýznamnějšími nebezpečnými chemickými látkami na území ČR. Používají se ve většině měst, ve vodárnách, na zimních stadionech, v zařízeních pro zpracování masa, mlékárnách, nemocnicích apod. Nebezpečí jejich úniku bývá o to větší, že se mnohdy nacházejí v blízkosti zastavěného území.

Záměrně jsem si vybral modelovou havárii úniku amoniaku ve společnosti Pivovar Eggenberg, a. s., (dále jen pivovar) v Českém Krumlově. Zde se používá relativně malé množství nebezpečných látek v porovnání s jinými průmyslovými závody nebo sklady. Pivovar je součástí historického centra. V jeho blízkosti se nachází parkoviště, autobusové nádraží, ale i nemocnice, takže případnou havárií by bylo ohroženo velké množství osob. Závažnost havárie jsem si uvědomil při menším úniku této látky v předešlých letech, kdy jsem se zúčastnil zásahu Hasičského záchranného sboru na tomto objektu.

Tato práce by měla určit rozsah zamoření území, analyzovat následky úniku nebezpečné látky a poskytnout složkám IZS, státní správě, vedení společnosti ale i občanům základní informace o nebezpečných chemických látkách, o prevenci havárií a případném zásahu při jejich úniku nebo havárii. Získané informace mohou zlepšit ochranu obyvatel města Český Krumlov a životního prostředí při podobných haváriích.

1 Současný stav

1.1 *Souhrn právních předpisů pro oblast nebezpečných chemických látek*

Přehled některých předpisů pro výrobu, skladování, přepravu a používání nebezpečných chemických látek.

- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o chemických látkách“)
- Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o prevenci závažných havárií“)
- Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií
- Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků
- Vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků, ve znění pozdějších předpisů

1.1.1 Zákon o chemických látkách a přípravcích, základní pojmy

Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability (dále jen „chemické látky“).⁽¹⁰⁾

Chemické přípravky jsou směsi nebo roztoky složené ze 2 nebo více látek (dále jen "chemické přípravky").⁽¹⁰⁾

Klasifikace je postup zjišťování nebezpečných vlastností látky nebo přípravku, hodnocení zjištěných vlastností a následné zařazení takové látky nebo přípravku do jednotlivých skupin nebezpečnosti.⁽¹⁰⁾

1.1.2 Zákon o prevenci závažných havárií, základní pojmy

Závažná havárie je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, například závažný únik, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována, a vedoucí k vážnému ohrožení nebo vážnému dopadu na životy a zdraví lidí, hospodářských zvířat a životního prostředí nebo újmě na majetku.⁽¹⁵⁾

Zdrojem rizika (nebezpečím) je vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie.⁽¹⁵⁾

1.2 Nebezpečné chemické látky

1.2.1 Předmět úpravy a působnost zákona o chemických látkách

Zákon o chemických látkách upravuje práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při klasifikaci a zkoušení nebezpečných vlastností, balení a označování, uvádění na trh nebo do oběhu a při vývozu a dovozu chemických látek a chemických přípravků, při oznamování a registraci chemických látek, a vymezuje působnost správních orgánů při zajišťování ochrany zdraví a životního prostředí před škodlivými účinky chemických látek a chemických přípravků.⁽¹⁰⁾

1.2.2 Klasifikace, registrace, balení a označování

Klasifikace látek a přípravků

Účelem klasifikace je identifikovat veškeré fyzikálně-chemické, toxikologické a ekotoxikologické vlastnosti látek a přípravků, které mohou představovat nebezpečí při běžném zacházení nebo při běžném používání. Za účelem ochrany spotřebitele a životního prostředí musejí být látky a přípravky po identifikaci kterékoliv z nebezpečných vlastností označeny tak, aby v označení byla uvedena tato nebezpečí.⁽⁸⁾

Výrobce nebo dovoze musí před uvedením chemické látky nebo chemického přípravku na trh provést její klasifikaci.

Za nebezpečné chemické látky nebo chemické přípravky se považují ty látky, které mají alespoň jednu nebezpečnou vlastnost.

Nebezpečné látky dělíme do čtyř skupin podle:

- fyzikálně chemických vlastností:
 - výbušné
 - oxidující
 - extrémně hořlavé
 - vysoce hořlavé
 - hořlavé
- toxikologických vlastností:
 - vysoce toxické
 - toxické
 - zdraví škodlivé, žíravé
 - dráždivé
 - senzibilizující
- specifických účinků na zdraví:
 - karcinogenní,
 - mutagenní,
 - toxické pro reprodukci
- účinků na životní prostředí:
 - nebezpečné pro životní prostředí

Látky se klasifikují podle:

- Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek (příloha č. 1 vyhlášky č. 232/2004 Sb.)
- Seznamu nových látek (ELINCS)
- Klasifikace při registraci
- Obecných postupů pro hodnocení a označování nebezpečných vlastností látek a přípravků ⁽¹⁰⁾

Registrace

Každý, kdo hodlá v Evropských společenstvích uvést na trh chemickou látku, samotnou nebo obsaženou v přípravku, je povinen požádat Ministerstvo zdravotnictví o registraci této látky. Ministerstvo zdravotnictví zveřejňuje látky zapsané do seznamu registrovaných látek vždy k 31. prosinci kalendářního roku ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví.⁽¹⁰⁾

Balení a označování

Základní požadavky:

- Obal a uzávěr musí být konstruován tak, aby obsah nemohl uniknout
- Materiály použité na zhotovení obalu a uzávěru nesmějí být obsahem narušovány a nesmějí s ním vytvářet nebezpečné sloučeniny
- Obal a uzávěr musí být vyroben tak, aby odolal tlaku a deformacím vznikajícím při běžném zacházení a aby nedošlo k jejich uvolnění
- Obal určený k opakovanému použití musí být konstruován tak, aby mohl být opakovaně uzavírán bez úniku obsahu.

Na obalu musí být uvedeno:

- Chemický název látky nebo obchodní název přípravku
- Jméno (obchodní firma), místo podnikání a telefonní číslo osoby, která je odpovědná za uvedení přípravku na trh nebo do oběhu
- Vlastnosti, které mohou představovat nebezpečí pro zdraví nebo životní prostředí
- Výstražné symboly a písmenné označení nebezpečných vlastností pro zdraví nebo životní prostředí
- Standardní věty označující specifickou rizikovost (R-věta)
- Standardní pokyny pro bezpečné zacházení (S-věta).

Bezpečnostní list

Osoba zodpovědná za uvedení nebezpečné chemické látky nebo nebezpečného chemického přípravku na trh, musí poskytnout odběrateli bezpečnostní list.⁽¹⁰⁾

Bezpečnostní list obsahuje:

- Identifikaci látky nebo přípravku a identifikační údaje o výrobcí nebo dovozci
- Informace o složení přípravku
- Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku
- Pokyny pro první pomoc
- Opatření pro hasební zásah
- Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku
- Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem
- Pokyny o skladování látky nebo přípravku
- Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob
- Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku
- Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku
- Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku
- Ekologické informace o látce nebo přípravku
- Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku
- Informace pro přepravu látky nebo přípravku
- Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku
- Další informace vztahující se k látce nebo přípravku

V příloze č. 1 je uveden bezpečnostní list bezvodého amoniaku.

Výkon státní správy

Státní správu v oblasti uvádění chemických látek a chemických přípravků na trh a do oběhu vykonávají:

- Ministerstvo životního prostředí
- Ministerstvo zdravotnictví
- Česká inspekce životního prostředí
- Krajské úřady v přenesené působnosti
- Krajské hygienické stanice
- Celní úřady

1.3 *Prevence závažných havárií*

1.3.1 *Předmět úpravy a působnost zákona o prevenci závažných havárií*

Zákon o prevenci závažných havárií zpracovává příslušné předpisy Evropských společenství - Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2003/105/ES, kterou se mění směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí vzniku závažných havárií zahrnujících nebezpečné látky (dále jen „směrnice ES - Seveso II“). Stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí.⁽¹⁵⁾

1.3.2 *Podmínky zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B*

Právnícká osoba nebo podnikající fyzická osoba, která užívá objekt nebo zařízení, v němž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek je povinna:

- zpracovat seznam, ve kterém je uveden druh, množství, klasifikace a fyzikální forma všech nebezpečných látek umístěných v objektu nebo zařízení

- přijmout všechna nezbytná opatření k prevenci závažných havárií a omezení jejich následků na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek
- na základě seznamu navrhnout zařazení objektu nebo zařízení do příslušné skupiny v případě, kdy množství nebezpečné látky umístěné v objektu nebo zařízení je **stejné nebo větší**, než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 sloupci 1 tabulky I nebo tabulky II (viz. příloha č. 2.1, 2.2)
- pokud je v objektu nebo zařízení umístěno více nebezpečných látek v množství **menším**, než je uvedeno v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 sloupci 1 tabulky I nebo tabulky II, provést součet poměrných množství umístěných nebezpečných látek podle vzorce uvedeného v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 2.⁽¹⁵⁾ (viz. příloha č. 3)

Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A

- Pokud množství nebezpečné chemické látky umístěné v objektu nebo zařízení je **stejné nebo větší**, než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 sloupci 1 tabulky I nebo tabulky II a **současně je menší** než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 sloupci 2 tabulky I nebo tabulky II, nebo
- v případě, že není dosaženo množství nebezpečné látky podle písmene a), součet poměrných množství nebezpečných látek zjištěný podle přílohy č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 tabulce I a tabulce II podle vzorce a za podmínek uvedených v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 2 je **roven nebo je větší než 1**.⁽¹⁵⁾

Zařazení objektu nebo zařízení do skupiny B

- Pokud množství nebezpečné látky umístěné v objektu nebo zařízení je **stejné nebo větší**, než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 sloupci 2 tabulky I nebo tabulky II, nebo
- v případě, že **není** dosaženo množství nebezpečné látky podle předchozího odstavce, **součet** poměrných množství nebezpečných chemických látek zjištěný podle přílohy č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 tabulce I a tabulce II podle vzorce a za podmínek uvedených v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 2 je **roven nebo je větší než 1**.

Návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B provozovatel předkládá krajskému úřadu a ten rozhodne o zařazení.⁽¹⁵⁾

Protokol o nezařazení

- Osoba, na kterou se **nevztahují** povinnosti navrhnout zařazení do skupiny A nebo B, ale množství nebezpečné látky v objektu nebo zařízení je **větší než 2 %** množství nebezpečné látky uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 tabulce I a tabulce II, je povinna tuto skutečnost protokolárně zaznamenat.
- Osoba, na kterou se **nevztahují** povinnosti navrhnout zařazení do skupiny A nebo B, ale množství nebezpečné látky v objektu nebo zařízení je **menší nebo rovno 2 %** množství nebezpečné látky uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií v části 1 tabulce I a tabulce II, je povinna tuto skutečnost protokolárně zaznamenat. Protokol včetně seznamu se zasílá krajskému úřadu.⁽¹⁵⁾

1.3.3 Bezpečnostní program závažné havárie, bezpečnostní zpráva

Bezpečnostní program prevence závažné havárie

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do **skupiny A** je povinen zpracovat bezpečnostní program který obsahuje:

- zásady prevence závažné havárie,
- strukturu a systém řízení bezpečnosti zajišťující ochranu zdraví a životů lidí, hospodářských zvířat, životního prostředí a majetku. ⁽¹⁵⁾

Bezpečnostní zpráva

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do **skupiny B** je povinen zpracovat bezpečnostní zprávu, ve které uvede:

- informace o systému řízení u provozovatele s ohledem na prevenci závažné havárie
- informace o složkách životního prostředí v lokalitě objektu nebo zařízení
- technický popis objektu nebo zařízení
- postup a výsledky identifikace zdrojů rizika (nebezpečí), analýz a hodnocení rizik a metody prevence
- opatření pro ochranu a zásah k omezení dopadů závažné havárie
- aktualizovaný seznam všech nebezpečných látek
- jmenovitě uvedené právnické osoby a fyzické osoby, podílející se na vypracování bezpečnostní zprávy. ⁽¹⁵⁾

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do **skupiny A nebo B** je povinen si sjednat pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie a zpracovat plán fyzické ochrany objektu nebo zařízení s nebezpečnými chemickými látkami. Ke zpracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy se provádí hodnocení rizik závažné havárie.

1.3.4 Havarijní plánování

Vnitřní havarijní plán

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do **skupiny B** je povinen zpracovat vnitřní havarijní plán v součinnosti se zaměstnanci objektu nebo zařízení a stanovit v něm opatření při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů.⁽¹⁵⁾

Vnitřní havarijní plán obsahuje:

- jména, příjmení a funkční zařazení fyzických osob, které mají pověření provozovatele realizovat preventivní bezpečnostní opatření,
- scénáře možných havárií, scénáře odezvy na možné havárie, scénáře řízení odezvy na možné havárie a matice odpovědnosti za jednotlivé fáze odezvy na možné havárie,
- popis možných dopadů závažné havárie,
- popis činností nutných ke zmírnění dopadů závažné havárie,
- přehled ochranných zásahových prostředků, se kterými disponuje provozovatel,
- způsob vyrozumění dotčených orgánů veřejné správy a varování osob,
- opatření pro výcvik a plán havarijních cvičení,
- opatření k podpoře zmírnění dopadů závažné havárie mimo objekt a spolupráci se složkami integrovaného záchranného systému.

Pivovar Český Krumlov má zpracovaný vlastní vnitřní havarijní plán, ve kterém je uvedena analýza nejhorší varianty havárie takto:

Pro havárii kdy došlo k úniku veškerého projektovaného množství amoniaku tj. **3 000 kg**.

Vzdálenost od místa úniku amoniaku, ve které musejí být lidé evakuováni, aby nedošlo k jejich ohrožení toxickými účinky látky byl vypočten na **210 m**.

(Dosah zraňující koncentrace).

Vnější havarijní plán

Obsahuje řadu zásadních opatření významných pro prevenci a snížení následků havárie ve vztahu k ochraně obyvatelstva. Zpracovává se pro jaderné zařízení nebo pracoviště se zdrojem ionizujícího záření IV. kategorie, u nichž je stanovena zóna havarijního plánování podle zákona č. 18/1997 Sb., atomového zákona, pro objekty a zařízení, u kterých je možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, u nichž je stanovena zóna havarijního plánování.

Vnější havarijní plán se člení na informativní část, operativní část a plány konkrétních činností.

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do **skupiny B** je povinen:

- vypracovat a předložit krajskému úřadu písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu současně s předložením návrhu bezpečnostní zprávy,
- spolupracovat s krajským úřadem a jím pověřenými organizacemi a institucemi na zajištění havarijní připravenosti v oblasti vymezené vnějším havarijním plánem.

Krajský úřad zajišťuje veřejné projednání návrhů bezpečnostního programu, bezpečnostní zprávy a vnějšího havarijního plánu včetně jejich aktualizace.

Státní správu na úseku prevence závažných havárií v objektech nebo zařízeních, v nichž je umístěna nebezpečná chemická látka, vykonávají:

- Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo vnitra
- Český báňský úřad
- Česká inspekce životního prostředí
- Krajské úřady
- Státní úřad inspekce práce
- Správní úřady na úseku požární ochrany, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného systému
- Krajské hygienické stanice

1.4 Přeprava nebezpečných látek

Ve snaze o co největší bezpečnost a snížení rizik v dopravě byly vytvořeny mezinárodní předpisy a dohody pro přepravu nebezpečných látek.

- V silniční dopravě - dohoda **ADR** (Accord Dangereuses Route) - Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí.
- V železniční dopravě - řád **RID** (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí).
- V letecké přepravě - dohoda **ICAO/IATA** - Annex L 18 - Bezpečná přeprava nebezpečného zboží vzduchem (ICAO – Mezinárodní organizace pro civilní letectví).
- Ve vodních cestách - dohoda **ADN 2007** - Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách

1.4.1 Přeprava nebezpečných látek po silnici

Přeprava nebezpečných látek, včetně přepravy nebezpečných odpadů po silnici se řídí zákonem č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů a přílohami A a B Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí - ADR.

Přepravě nebezpečných látek po silnici se budu věnovat nejvíce, protože snad nenajdeme látku, která by se touto cestou nepřepravovala.

Dohoda ADR stanovuje:

- a třídí nebezpečné látky a předměty podle jejich nebezpečných vlastností,
- podmínky pro jejich přepravu,
- balení a značení,
- používání a vyplňování stanovených průvodních dokladů,
- požadavky na zabalení kusu,
- zápisy do přepravních dokladů,
- dopravní prostředky a technické požadavky na vozidlo,

- další pravidla jako např. omezení množství přepravovaných věcí a dozor nad nimi,
- způsob stání a parkování v noci.

1.4.2 Třídění látek podle ADR

- Třída 1 Výbušné látky a předměty
- Třída 2 Plyny
- Třída 3 Hořlavé kapaliny
- Třída 4.1 Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečitlivěné tuhé výbušné
- Třída 4.2 Samozápalné látky
- Třída 4.3 Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
- Třída 5.1 Látky podporující hoření
- Třída 5.2 Organické peroxidy
- Třída 6.1 Toxické látky
- Třída 6.2 Infekční látky
- Třída 7 Radioaktivní látky
- Třída 8 Žíravé látky
- Třída 9 Jiné nebezpečné látky a předměty⁽³⁾

1.4.3 Značení a balení

Vozidla, která přepravují nebezpečné látky musí být označena v přední i zadní části oranžovou tabulkou o rozměrech 40 x 30 cm s černým okrajem a vodorovným rozdělením na horní a dolní část.

V horní části je uveden Kemler kód, který označuje nebezpečnost látky a bývá vyjádřen dvěma až třemi číslicemi, která mohou být doplněna o písmeno X, první číslo označuje primární nebezpečí, druhé, popř. třetí číslo sekundární nebezpečí; jsou-li čísla zdvojená, znamená to zvýšení nebezpečí.

V dolní části je uveden čtyřmístný UN kód, který látku jednoznačně identifikuje (seznam látek podle UN-kódů je uveden v přílohách předpisů ADR a RID).

Význam jednotlivých čísel v Kemler kódu:

- 1 – výbušná látka,
- 2 – uvolňování plynů pod tlakem nebo chemickou reakcí,
- 3 – hořlavost par kapalin a plynů,
- 4 – hořlavost tuhých látek,
- 5 – oxidační účinky (podporuje hoření),
- 6 – jedovatost (toxicita),
- 7 – radioaktivita,
- 8 – žíravost,
- 9 – nebezpečí samovolné prudké reakce,
- 0 – doplňující číselný řád,
- X – látka nesmí přijít do kontaktu s vodou.

Příklad označení cisteren převážející automobilový benzín:



Kemler kód 33 - označuje prudce hořlavou kapalnou látku.

UN kód 1203 - označuje automobilový benzín.

Označení amoniaku:

Kemler kód 268 - označuje zkapalněný, jedovatý, žíravý plyn.

UN kód 1005 – označuje bezvodý amoniak.

Dalším označením na obalu nebezpečné látky a průvodního listu jsou:

- Standardní věty označující specifickou rizikovost - R-věty (Risk Phrases).
- Standardní pokyny pro bezpečné nakládání - S-věty (Safety Phrases).

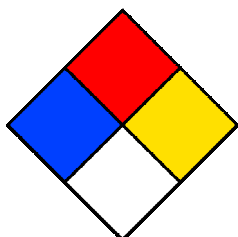
Dalšími informačními systémy, které se používají v zahraničí pro značení nebezpečných látek, jsou systémy DIAMANT a HAZCHEM.

Diamant je určen pro rychlé posouzení nebezpečí při nehodách s nebezpečnými látkami. Není určen pro přímou identifikaci látky. Používá se hlavně k označování obalů v USA.

Hazchem kód neudává název látky, ale udává pouze druh hasiva, stupeň ochrany, ředitelnost nebo neředitelnost vodou a doplňující informaci. Používá se hlavně ve Velké Británii.

Jejich význam a specifika jsou uvedeny v příloze č. 4.1 a 4.2

Označení pomocí Diamantu:



Označení pomocí Hazchem kódu:



1.4.4 Přepravní doklady

Základní přepravní doklady obsahují:

- v nákladním listu:
 - název látky, UN-kód, třídu a číslice ADR, počet a popis kusů, hmotnost nebo objem.
- v písemných pokynech pro řidiče:
 - název látky, identifikační číslo nebezpečnosti, UN-kód a Kemler kód, charakter látky a bezpečnostní opatření a chování řidiče při havárii.

Pro potřebu kontroly přepravy a zajištění její bezpečnosti musí mít řidič přepravního prostředku k dispozici:

- povolení pro přepravu nebezpečných látek,
- osvědčení o způsobilosti řidiče i přepravního prostředku pro přepravu nebezpečného zboží

1.4.5 Přeprava nebezpečných látek po železnici

Přeprava nebezpečných látek a věcí po železnici se řídí Řádem pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí - RID a Sdělením MZV č. 60/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Třídění látek podle RID je obdobné jako u dohody ADR.

1.5 Integrovaný záchranný systém

Po roce 1990 narůstala potřeba koordinovat zasahující složky – hasiče, zdravotníky, policii a další složky při různých neštěstích, požárech, dopravních nehodách, povodních apod. Pro dosažení rychlé a účinné záchrany nebo likvidace mimořádné události vznikla nutnost vytvořit zákon, který by tyto postupy koordinoval. IZS se u nás buduje od roku 1993, kdy bylo usnesením vlády schváleno jeho 13 zásad.

Zákon o IZS stanoví složky integrovaného záchranného systému a jejich působnost, pokud tak nestanoví zvláštní právní předpis, působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích, při ochraně obyvatelstva před a po dobu vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu, stavu ohrožení státu a válečného stavu (dále jen "krizové stavy").⁽¹²⁾

IZS je efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění záchranných a

likvidačních prací a při přípravě na mimořádné události. Hlavním koordinátorem IZS je Hasičský záchranný sbor České Republiky.

1.5.1 Souhrn právních předpisů pro oblast IZS, dělení složek

Přehled některých předpisů, které se týkají IZS:

- Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o IZS“)
- Zákon č.238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o HZS“)
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „zákon o požární ochraně“)
- Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o krizovém řízení“)
- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o Policii ČR“)
- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.

Základní složky IZS :

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

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost a jejich síly a prostředky jsou rozmístěny po celém území České republiky.

Zajišťují příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah.

Ostatními složkami IZS jsou vyčleněné síly a prostředky:

- ozbrojených sil,
- ostatních ozbrojených bezpečnostních sborů,
- ostatních záchranných sborů,
- orgánů ochrany veřejného zdraví,
- havarijních a pohotovostních služeb,
- odborných a jiných služeb,
- zařízení civilní ochrany,
- neziskových organizací a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím.⁽¹²⁾

Koordinace v IZS se děje na těchto úrovních řízení:

- velitelem zásahu a jeho štábem v úrovni **taktické**, která probíhá přímo na místě zásahu,
- operačním a informačním střediskem IZS, které je stálým orgánem pro koordinaci složek IZS v úrovni **operační**,
- starostou obce, starostou obce s rozšířenou působností a krizovými štáby obcí, hejtmanem a krizovým štábem kraje, Ministerstvem vnitra a krizovým štábem MV v úrovni **strategické**.

Zákon o IZS také stanoví povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob, které jsou zahrnuty do vnějšího havarijního plánu zajistit svým zaměstnancům podílet se na organizování příprav k sebeochraně.

To představuje preventivní zabezpečení dotčených zaměstnanců ale i obyvatelstva před účinky havárie, podíl na přípravě záchranných a likvidačních prací, na zpracování vnějšího havarijního plánu nebo havarijního plánu kraje. Tyto osoby jsou povinny poskytnout hasičskému záchrannému sboru kraje informace o:

- zdrojích rizik,
- pravděpodobných následcích havárií a možných způsobech jejich likvidace,

- možných účincích na obyvatele a životní prostředí,
- opatřeních připravených ve své působnosti pro zajištění nezbytných sil a prostředků k provedení záchranných a likvidačních prací ve svém objektu nebo zařízení.⁽⁴⁾

Právníká osoba nebo podnikající fyzická osoba, která je vlastníkem nebo správcem zařízení, v nichž je nakládáno s nebezpečnými chemickými látkami, musí svým zaměstnancům zajistit:

- informování o hrozících mimořádných událostech a plánovaných opatřeních,
- varování, evakuaci, popřípadě ukrytí,
- organizování záchranných prací,
- organizování přípravy k sebeochraně a vzájemné pomoci.

Právníká osoba nebo podnikající fyzická osoba, u které došlo k havárii, je povinna:

- provádět neprodleně záchranné a likvidační práce,
- ohlásit neprodleně havárii místně příslušnému operačnímu a informačnímu středisku integrovaného záchranného systému a bezprostředně ohroženým obcím,
- podílet se na varování osob ohrožených havárií,
- poskytnout veliteli zásahu informace o skutečnostech, které by mohly ohrozit životy nebo zdraví osob provádějících zásah nebo ostatního obyvatelstva, zejména informace o výbušninách, nebezpečných chemických látkách, zdrojích ionizujícího záření, dravých či nebezpečných zvířatech,
- spolupracovat při odstraňování havárie se složkami integrovaného záchranného systému, správními úřady a orgány krajů a obcí,
- uhradit krajskému úřadu nebo složkám integrovaného záchranného systému náklady spojené s poskytnutím věcné a osobní pomoci, s likvidačními pracemi a se škodami prokazatelně vzniklými havárií,

- zabezpečit asanační práce podle pokynů příslušných správních úřadů nebo obcí,
- zabezpečit zneškodnění odpadů, které vznikly v důsledku havárie i v důsledku její likvidace,
- spolupracovat při zpracování dokumentace o záchranných a likvidačních pracích.⁽⁴⁾

1.5.2 Hasičský záchranný sbor České republiky

Základním posláním Hasičského záchranného sboru (dále jen „HZS“) České republiky je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech.⁽¹¹⁾

V dnešní době má HZS ČR hlavní podíl při přípravách státu na mimořádné nebo krizové situace a to nejenom při dopravních nehodách a požárech, ale i při průmyslových haváriích nebo živelních katastrofách. HZS ČR je hlavním koordinátorem IZS, který v případě mimořádné události slučuje všechny záchranné složky a má rovněž rozhodující podíl na provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech.⁽¹¹⁾

1.5.3 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnickou záchrannou službu (dále jen „ZZS“) tvoří 14 územních středisek, které zřizuje kraj. ZZS má nejednotnou strukturu, Ministerstvo zdravotnictví vůči ní plní pouze metodickou funkci, její zřízení není řešeno v samostatném zákoně, vychází zejména ze zákona č. 20/1966 Sb., o péči a zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 434/1992 Sb., o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů.

1.5.4 Policie České republiky

Policie České republiky (dále jen „PČR“) je centrálně řízená organizace v rezortu Ministerstva vnitra.

Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti.

1.5.5 Jednotky požární ochrany

Zákon o požární ochraně zřizuje jednotky požární ochrany v těchto druzích:

- jednotka hasičského záchranného sboru kraje,
- jednotka hasičského záchranného sboru podniku,
- jednotka sboru dobrovolných hasičů obce,
- jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku.⁽¹⁴⁾

Základním posláním jednotek požární ochrany je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, které ohrožují život a zdraví obyvatel, majetek nebo životní prostředí a které vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.

1.5.6 Poplachový plán kraje, havarijní plán kraje a krizový plán kraje

HZS kraje zpracovává a vede poplachový plán kraje, havarijní plán kraje, krizový plán kraje, vnější havarijní plány, dohody o poskytnutí pomoci, dokumentaci o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy a dokumentaci o společných školeních, instruktážích a cvičení složek.

Poplachový plán kraje

Stanovuje zásady součinnosti jednotek požární ochrany v kraji při hašení požárů, při provádění záchranných prací na celém území kraje a při poskytování mezikrajské a mezinárodní pomoci.

Poplachový plán kraje je uložen na operačním a informačním středisku HZS kraje. Tento plán je přístupný veřejnosti jako součást nařízení kraje, kterým se vydává požární poplachový plán kraje.⁽⁵⁾

Havarijní plán kraje

Je určen pro řešení mimořádných událostí, při kterých je vyhlášen třetí nebo zvláštní stupeň poplachu. Zpracování havarijního plánu kraje zajišťuje HZS kraje a schvaluje ho hejtman. Vypracovává se za použití analýzy vzniku mimořádných událostí a z toho vyplývajících ohrožení území kraje, podkladů poskytnutých právníky a podnikajícími fyzickými osobami a podkladů poskytnutých dotčenými správními úřady, obecními úřady, jednotlivými složkami a ve spolupráci s nimi.

Krizový plán kraje

Je základním dokumentem kraje pro řešení krizových situací v případě živelních pohrom, antropogenních havárií nebo jiných nebezpečí, která ohrožují životy, zdraví, značné majetkové hodnoty nebo životní prostředí. Krizový plán je určen k plánování, organizování a řízení postupu všech složek potřebných pro zvládnutí krizového stavu, když prostředky integrovaného záchranného systému už nepostačují pro zvládnutí situace. Je závazným dokumentem pro všechny obce, správní úřady, fyzické i právníky osoby nacházející se na území kraje.

Dokumenty plánu jsou rozděleny na základní a přílohovou část. Obsahují potřebné informace a postupy, popis sil a prostředků nezbytných ke zvládnutí krizové situace.

1.6 Požární prevence

Podle zákona o požární ochraně vykonává HZS kraje státní požární dozor a je dotčeným orgánem státní správy na úseku požární ochrany.

1.6.1 Zákon o PO ve vztahu k požární prevenci

Základním principem požární prevence je vytvářet podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry.

HZS kraje plní povinnosti ve vztahu k požární prevenci tím že:

- vykonává státní požární dozor,

- kontroluje plnění nařízení orgánů kraje vydaných na úseku požární ochrany,
- koordinuje zabezpečování požární ochrany v kraji s ostatními orgány,
- projednává přestupky a správní delikty na úseku požární ochrany.

1.6.2 Dělení provozovaných činností podle míry požárního nebezpečí

Zákon dělí provozované činnosti podle míry požárního nebezpečí do kategorií:

- bez zvýšeného požárního nebezpečí,
- se zvýšeným požárním nebezpečím,
- s vysokým požárním nebezpečím.

1.6.3 Státní požární dozor

Hasičské záchranné sbory krajů zabezpečují plnění úkolů na úseku požární prevence převážně jako součást výkonu státního požárního dozoru. Jeho hlavní činností je stavební prevence, požární kontroly a zjišťování příčin požárů.

Stavební prevence

Posuzuje a ověřuje projektovou dokumentaci, při které se např. zjišťuje možnost bezpečné evakuace osob, zvířat a majetku, zachování stability a nosnosti stavebních konstrukcí, rozdělení stavby do požárních úseků, vymezení zásahových cest apod.

Požární kontroly

Požární kontroly se dělí na komplexní, tematické a kontrolní požární dohlídky, při kterých se kontroluje plnění povinností stanovených předpisy o požární ochraně.

Požární kontroly jsou prováděny na základě zákona o požární ochraně a vyhlášky č. 246/2001 Sb., vyhlášky o požární prevenci.

1.6.4 Povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob

Základní povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob:

- zabezpečovat v potřebném množství a druzích požární techniku, věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení a udržovat je v provozuschopném stavu
- vytvářet podmínky pro hašení požárů a pro záchranné práce
- dodržovat technické podmínky a návody
- označovat pracoviště a ostatní místa příslušnými bezpečnostními značkami, příkazy, zákazy a pokyny
- pravidelně kontrolovat dodržování předpisů o požární ochraně a neprodleně odstraňovat zjištěné závady
- umožnit orgánu státního požárního dozoru provedení kontroly plnění povinností na úseku požární ochrany
- bezodkladně oznamovat územně příslušnému OPIS kraje každý požár vzniklý při činnostech, které provozují, nebo v prostorách, které vlastní nebo užívají
- zabezpečit provozuschopnost instalovaných požárně bezpečnostních zařízení (např. zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu, zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru, zařízení pro únik osob při požáru, zařízení pro zásobování požární vodou, zařízení pro omezení šíření požáru, náhradní zdroje). Kontrola provozuschopnosti se provádí minimálně 1 x ročně
- zabezpečit u elektrické požární signalizace kromě jednoročních kontrol provozuschopnosti i měsíční zkoušky činnosti elektrické požární signalizace⁽⁹⁾

1.7 Havárie s únikem nebezpečných látek

Chemické havárie se vyznačují mnoha variantami možného působení na živý organismus nebo životní prostředí a dopady lze jen těžko předvídat. Nekontrolované úniky nebezpečných látek se často vyskytují v kombinaci - exploze - oheň - únik látky, což nebezpečí celé události jenom zvyšuje.

1.7.1 Příčiny chemických havárií s únikem nebezpečných látek

Chemické havárie lze rozdělit podle příčin do těchto skupin:

- poruchy strojů, prostředků a zařízení (technické příčiny),
- odchylky od stanovených provozních podmínek (technologické příčiny),
- chyby a selhání člověka (personální příčiny).

Bezvadný technický stav strojního zařízení, dopravního prostředku a dalších by měl být základní podmínkou manipulace s nebezpečnými látkami. Vyšetřování příčin chemických havárií ale ukazují, že tomu tak vždy není. I další zkušenosti ukazují, že lidský faktor velmi často souvisí s příčinami havárií. Vždy si vzpomenu na svého vedoucího, který říká, že za každou technickou závadou (příčinou) je schován lidský faktor.

K minimalizaci uvedených příčin vedou především účinná organizační opatření, pravidelné kontroly a revize, uvědomění si nebezpečí plynoucí z používání nebezpečné látky, potřebné vyškolení či vzdělání pro určitý druh práce a pečlivý výběr personálu.

2 Cíl práce a hypotéza

2.1 Cíl práce

- Vyhodnocení rozsahu zamoření území a analýza následků úniku nebezpečné látky
- Návrh postupu zásahu složek IZS při likvidaci následků úniku nebezpečné látky
- Upřesnění postupu kontrol na úseku požární ochrany u subjektů, kde se používají a skladují nebezpečné chemické látky

2.2 Hypotéza

V pivovaru v Českém Krumlově jsou přijata dostatečná organizační a technická opatření pro případnou havárii s výronem amoniaku.

3 Metodika

K vyhodnocení rozsahu zamoření území a k analýze úniku nebezpečné látky jsem použil softwarový nástroj TerEx. O postupu orgánů státní správy, samosprávných celků a složek IZS při řešení mimořádných situací jsem se dozvěděl na základě studia odborné literatury, legislativních norem a dalších informačních zdrojů.

4 Výsledky

4.1 Simulace havárie s výronem nebezpečné chemické látky

4.1.1 Popis oblasti a objektu skladujícího nebezpečnou chemickou látku

Český Krumlov leží na jihu České republiky, v kopcovitém terénu, v nadmořské výšce 500 m n. m. Město Český Krumlov je zapsáno na Seznamu světového kulturního dědictví UNESCO. Ve městě žije přes 14 000 obyvatel. Především v letních měsících je město navštěvováno velkým množstvím turistů, jejichž počet mnohdy až čtyřnásobně převyšuje počet trvale žijících osob v historické části města.

Pivovar se nachází v městské části Latrán a tvoří jej stavby převážně z počátku 16. století. Z jihovýchodu ohraničuje areál pivovaru řeka Vltava.

Důležité objekty v okolí pivovaru:

- vchod do velínu kolektoru města
- parkoviště “pod poštou“ s kapacitou 200 parkovacích míst
- restaurace Eggenberg s kapacitou 250 osob
- minoritský klášter
- budova pošty
- penziony

Ve vzdálenosti cca 300 - 400 m od pivovaru se dále nachází:

- autobusové nádraží
- nemocnice Český Krumlov
- Státní hrad a zámek Český Krumlov
- historické náměstí

Charakter podnikání pivovaru:

Potravinářská výroba – výroba piva a nealkoholických nápojů.

Zdroje a rizika podniku:

Objekty pivovaru včetně sběrače amoniaku mohou být poškozeny v důsledku případné povodně nebo zvláštní povodně. Při povodních v roce 2002 došlo k zaplavení dvoru pivovaru včetně zrajících sklepů. K zaplavení sběrače amoniaku ani technologie, kde se amoniak používá, nedošlo.

V chladícím zařízení je používán amoniak jako chladící médium o projektované kapacitě 3 000 kg. V průměru je množství amoniaku udržováno na 2 500 kg. Toto množství je rozděleno do 10 samostatně uzavíratelných částí, kromě spojovacího potrubí a kondenzátorů.

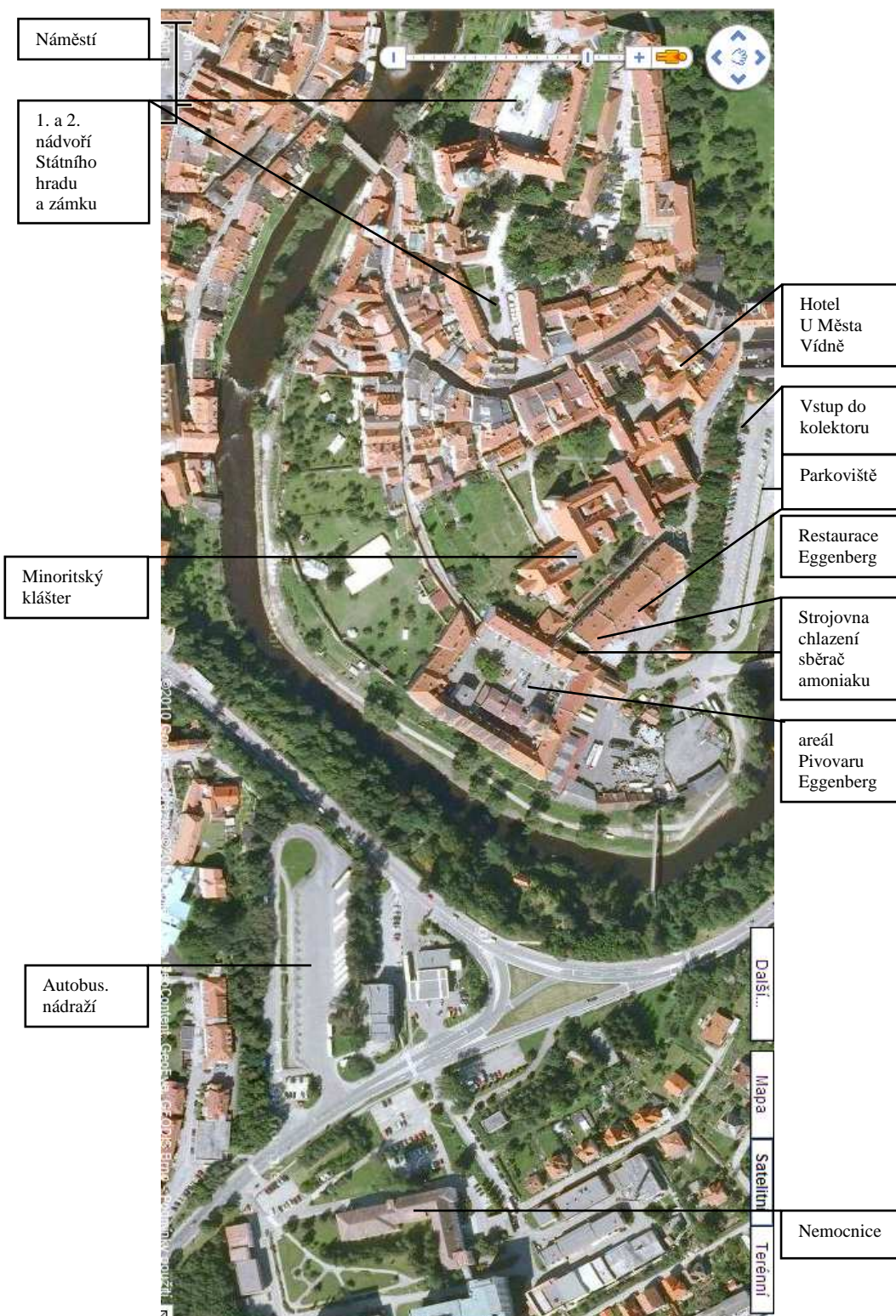
Sběrač se nachází na volném prostranství pod přístřeškem u objektu varny.

Sprchový kondenzátor je umístěn na volném prostranství v blízkosti sběrače amoniaku.

Ve strojovně chlazení je umístěna expanzní nádrž pro chlazení CK tanků, dvě čerpadla a čtyři kompresory.

Výparníky č. 1 a 2 jsou v lednici č. 1, solanka je v zásobníku u deskového chladiče. Objekt strojovny chlazení navazuje na restauraci.

Mapa č. 1 Satelitní mapa s důležitými objekty



4.1.2 Amoniak, vlastnosti a použití

Všeobecné údaje:

Amoniak (triviální název čpavek, v organické chemii se užívá systematický název *azan*) je bezbarvý velmi štiplavý plyn. Je to toxická, zásaditá, dráždivá, žíravá, nebezpečná látka, která je lehčí než vzduch, snadno se rozpouští ve vodě, čímž vzniká tzv. čpavková voda. Amoniak vzniká mikrobiálním rozkladem organických zbytků, exkrementů a moči živočichů, přičemž se většinou váže ve formě amonných solí. Je vysoce toxický pro vodní organismy.

Má silné korozivní účinky vůči kovům, zejména vůči slitinám mědi.

Vlastnosti amoniaku, účinky na organismus a označování:

Při vdechování škodlivé koncentrace amoniaku dochází k poškození sliznic a k edému plic. Při styku se zkapalněným amoniakem dochází k poleptání a vzniku omrzlin. Nejnižší koncentrace, kdy je člověkem vnímána přítomnost amoniaku je 0,7 až 55 ppm.

Nejvyšší přípustný expoziční limit CHL v ovzduší (PEL): 14 mg/m³ tj. 20 ppm.

Nejvyšší přípustná koncentrace CHL v ovzduší pracovišť (NPK-P): 36 mg/m³.

Akutní toxicita LC50 inhalačně - potkan 2000 ppm 4hodiny.

Maximální koncentrace amoniaku v ovzduší je podle IDLH 300 ppm, v přepočtu tato koncentrace odpovídá 210 mg/m³. Okamžitá smrtelná krátkodobá expozice je při koncentracích 5 000 – 10 000 ppm. ⁽¹⁾

Hlavní použití amoniaku a zdroje emisí:

- výroba kyseliny dusičné, průmyslových hnojiv, výbušnin, polymerů, farmaceutických výrobků, kaučuků, tenzidů a některých pesticidů
- v petrochemickém průmyslu a v galvanickém pokovování
- používání čpavku jako náplně chladicích systémů - označení jako R717
- textilní a kožedělný průmysl (barvení)
- povrchové úpravy kovů, skla
- splaškové odpadní vody, rozklad rostlinného odpadu, odpadní vody ze zemědělských výrob

Další údaje:

Sumární vzorec	NH ₃
Registrační číslo	CAS 7664-41-7
Molární hmotnost	17,031 g/mol
Teplota varu	- 33,34 °C
Teplota vznícení	651 °C
Meze výbušnosti	15 - 28 %

Označení amoniaku pomocí R-vět a S-vět a jejich význam:

R 10 - Hořlavý

R 23 - Toxický při vdechování

R 34 - Způsobuje poleptání

R 50 - Vysoce toxický pro vodní organismy

S ½ - Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí

S 9 - Uchovávejte obal na dobře větraném místě

S 16 - Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření

S 26 - Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc

S 36 - Používejte vhodný ochranný oděv

S 37 - Používejte vhodné ochranné rukavice

S 39 - Používejte osobní ochranné prostředky pro oči a obličej

S 45 - V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení)

S 61 - Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy



Toxický

Nebezpečný pro
životní prostředí

V příloze č. 1 je uveden bezpečnostní list amoniaku

Limitní množství amoniaku ve sloupcích 1 a 2 podle vlastnosti látky – výpis z přílohy č. 1 zákona o prevenci závažných havárií – Tabulka II pro zařazení objektu do skupin A a B podle zákona o prevenci závažných havárií.

Tabulka č. 1 - Limitní množství pro amoniak

položka	vlastnost nebezpečné látky	limitní množství sloupec 1	limitní množství sloupec 2
2.	toxická látka	50 tun	200 tun
6.	hořlavá látka	5000 tun	50 000 tun
9.	nebezpečné pro ŽP (R-50)	100 tun	200 tun

4.1.3 TerEx

Softwarový nástroj TerEx (Teroristický Expert) modeluje a vypracovává rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek nebo výbušných systémů. Je určen pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu a při haváriích tam, kde hrozí únik nebezpečných látek.

Slouží k rychlému určení rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření pro ochranu obyvatel. Je využitelný velitelem zásahu přímo na místě nebo v operačním středisku. Je také vhodný pro analýzy rizik při plánování. Program poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací. Výsledky odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným dopadům a následkům na okolí – tzv. nejhorší variantě.

V programu lze prohlížet vlastnosti a parametry vybrané látky. Mezi základními parametry látky lze najít vedle chemického názvu a synonym zejména kódy a jejich slovní vyjádření. Kromě kódů UN a CAS, které slouží hlavně pro vyhledávání v externích databázích, jsou zde slovní vyjádření R-vět, S-vět, Hazchem a Kemler kódu pro danou látku, ale i popis charakteristik, první pomoci, požárních projevů, hasebních prostředků, zraňujících projevů, toxických vlastností, ochrany a dekontaminace.⁽⁶⁾

S tímto programem jsem se seznámil při přednáškách a cvičeních v předmětu „Toxikologie“ a „Toxikologické aspekty chemických havárií“.

4.1.4 Modelové havarijní situace úniku amoniaku

Program TerEx umožňuje pro havárii s únikem amoniaku tyto modely:

typ PLUME (difúzní model rozptylu oblaku uvolněné látky při kontinuálním úniku látky do okolní atmosféry) řešící vzniklou situaci při déletrvajícím uniku plynného nebo kapalného amoniaku.⁽⁶⁾

typu PUFF (laminární – difúzní model rozptylu oblaku uvolněné látky při jednorázovém úniku látky do okolní atmosféry) vyhodnocující jednorázový únik plynného či vroucího kapalného amoniaku.⁽⁶⁾

Koncentrace bezprostředně ohrožující život a zdraví podle - IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) (dále jen „IDLH“). Je to maximální koncentrace nebezpečné látky ve vzduchu, z které může jedinec uniknout během 30 minut bez jakýchkoliv příznaků, které by narušily únik nebo by měly nevratné zdravotní následky.

Agentura National Institute for Occupational Safety and Health snížila na základě nedávné konzervativnější interpretace původního výzkumu z roku 1943 koncentraci **IDLH** (bezprostředně nebezpečnou pro život a zdraví) z 500 ppm na **300 ppm**. Pro amoniak je tato hodnota přepočtena na **210 mg/m³**. U obou modelů tento program počítá právě s touto hodnotou.

Koncentrace horní meze výbušnosti (dále jen „**HMV**“), koncentrace dolní meze výbušnosti (dále jen „**DMV**“). V rozmezí těchto koncentrací má směs látky se vzduchem tendenci vybuchnout. Pro amoniak se tato hodnota pohybuje v rozmezí **15 - 28 %**.

4.1.5 Vyhodnocení zamořené oblasti modelem PLUME

Únik amoniaku z chladicího zařízení v pivovaru v Českém Krumlově.

1. modelový případ řeší únik amoniaku v kapalně fázi při technické závadě na technologickém potrubí chladicího zařízení. Havárie nastala v důsledku porušení přírub, spojů, svárů, ventilů apod.

Pro výpočet byl použit model **PLUME** – déletrvající únik kapaliny s rychlým odparem do oblaku při těchto zadaných vstupních údajích:

Látka: Amoniak

Teplota kapaliny v zařízení: 20 °C

Přetlak v havarovaném zařízení: 200 kPa

Průměr únikového otvoru: 0,01 m

Výška hladiny kapaliny v zařízení: 0,5 m

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s

Pokrytí oblohy oblaky: 0 %

Doba vzniku a průběhu havárie: Noc, ráno nebo večer

Typ atmosférické stálosti: F - inverze

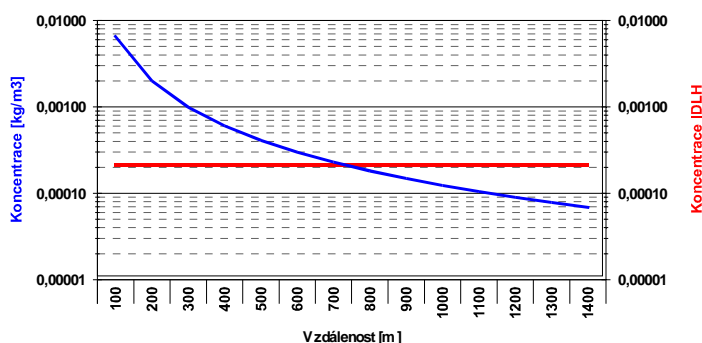
Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

Výsledky a vyhodnocení:

a) Ohrožení osob toxickou látkou

Do vzdálenosti **737 m** od místa úniku látky musejí být lidé evakuováni, aby nedošlo k jejich ohrožení toxickými účinky látky.

Graf č. 1 Ohrožení osob toxickou látkou – nezbytná evakuace osob



b) Doporučený průzkum toxické koncentrace

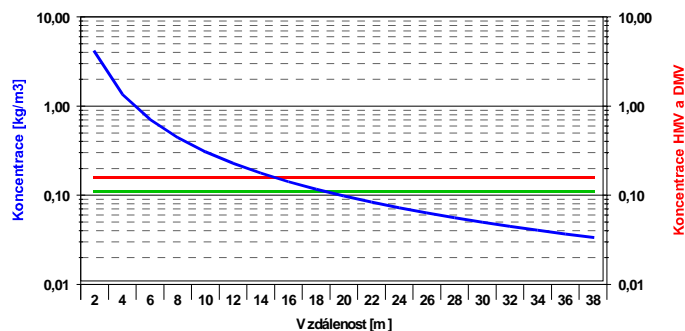
Do vzdálenosti **1105,5 m** od místa úniku látky je doporučen průzkum toxické koncentrace.

c) Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku

Do vzdálenosti **19 m** od místa úniku látky mohou být osoby ohroženy výbuchem a případným požárem.

K výbuchu může dojít v mezích koncentrací HMV a DMV.

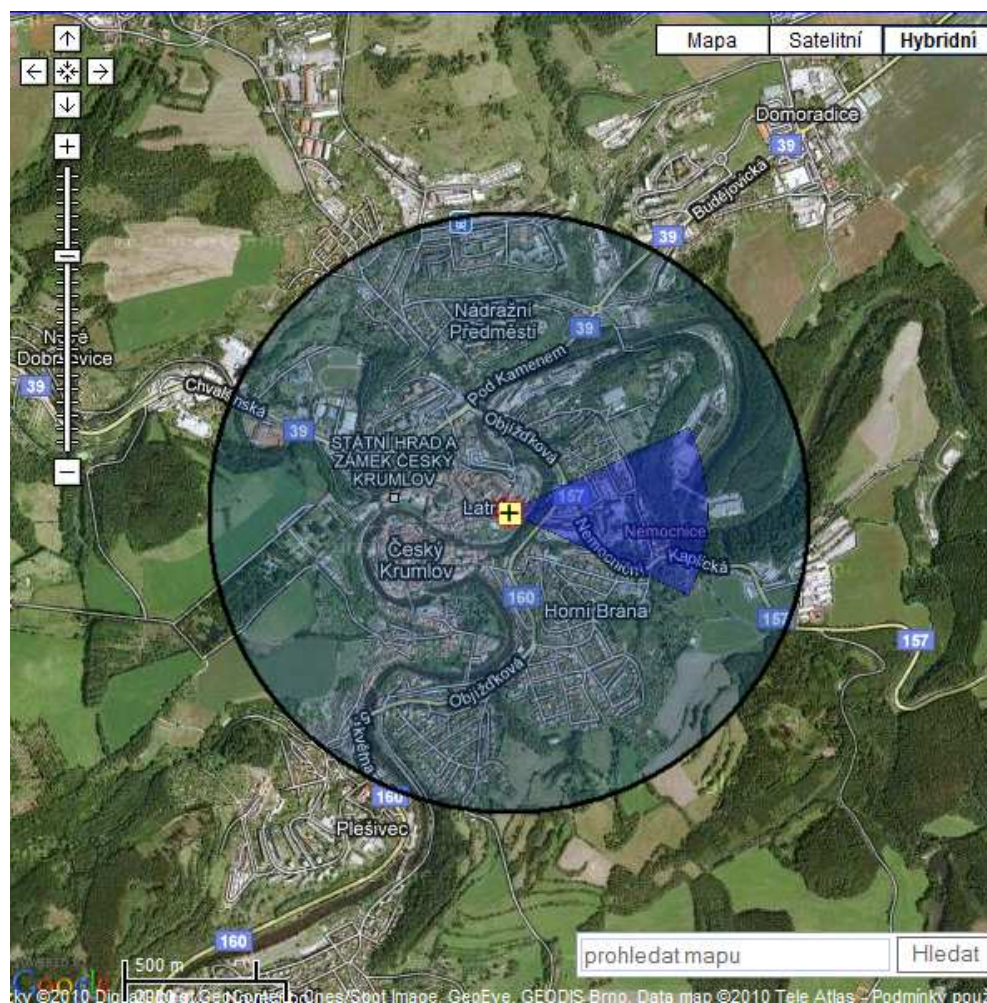
Graf č. 2 Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku



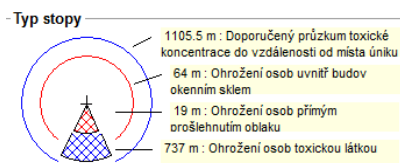
d) Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem

Do vzdálenosti **64 m** od místa úniku látky hrozí poranění osob uvnitř budov rozbitým okenním sklem.

Mapa č. 2 Kombinované ohrožení oblasti podle modelu **PLUME**



PLUME - Děletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
 Amoniak
 19 m: Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku (Výšeč R)
 64 m: Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem (RC)
 737 m: Ohrožení osob toxickou látkou (Výšeč B)
 1,1 km: Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku



4.1.6 Vyhodnocení zamořené oblasti modelem PUFF

Únik amoniaku z chladicího zařízení v pivovaru v Českém Krumlově.

2. modelový případ řeší únik amoniaku v kapalně fázi při destrukci zásobníku (sběrače) chladicího zařízení. Havárie nastala v důsledku živelní pohromy, technologické havárie, teroristické akce, rozsáhlé trestné činnosti apod.

Pro výpočet byl použit model **PUFF** – jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku při těchto zadaných vstupních údajích:

Látka: Amoniak

Teplota kapaliny v zařízení: 20 °C

Celkové uniklé množství kapaliny: 3 000 kg

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s

Pokrytí oblohy oblaky: 0 %

Doba vzniku a průběhu havárie: Noc, ráno nebo večer

Typ atmosférické stálosti: F - inverze

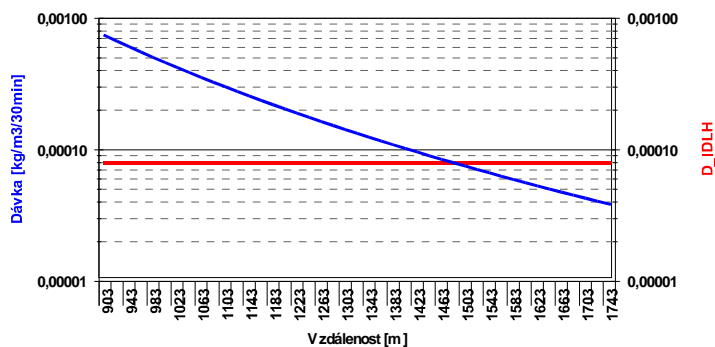
Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

Výsledky a vyhodnocení:

a) Ohrožení osob toxickou látkou

Do vzdálenosti **1 503 m** od místa úniku látky musí být lidé evakuováni, aby nedošlo k jejich ohrožení toxickými účinky látky.

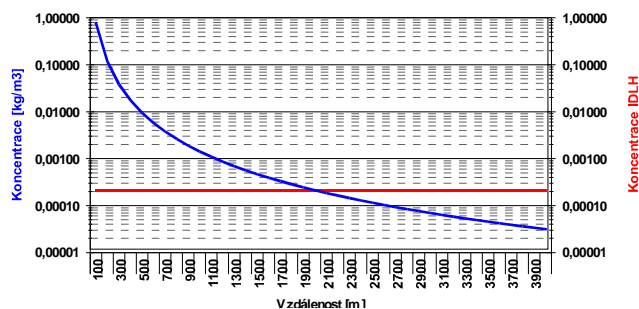
Graf č. 3 Ohrožení osob toxickou látkou – nezbytná evakuace osob



b) Doporučený průzkum toxické koncentrace

Do vzdálenosti **2 015 m** od místa úniku látky je doporučen průzkum toxické koncentrace.

Graf č. 4 Doporučený průzkum toxické koncentrace

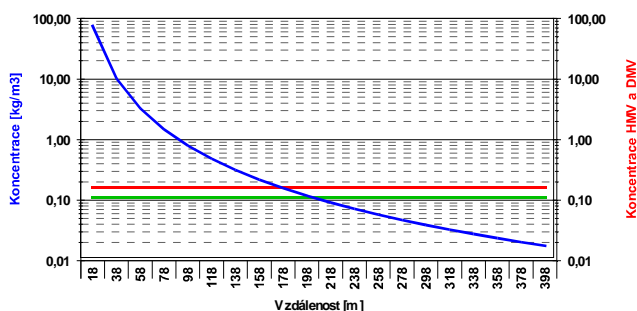


c) Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku

Do vzdálenosti **205 m** od místa úniku látky jsou osoby ohroženy výbuchem a případným požárem.

K výbuchu může dojít v mezích koncentrací HMV a DMV.

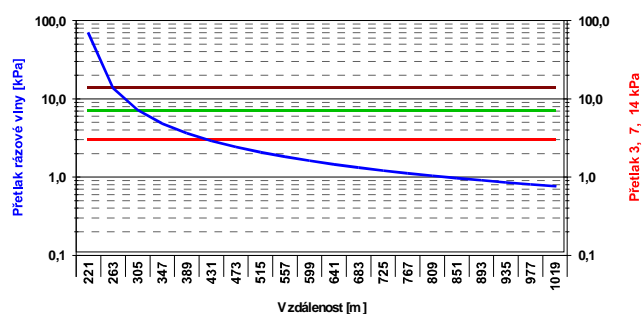
Graf č. 5 Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku



d) Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním

Do vzdálenosti **308 m** od místa úniku látky hrozí poranění osob letícími střepy a dalšími předměty v důsledku účinků tlakové vlny.

Graf č. 6 Poškození budov (osob mimo budovy) poranění střepy



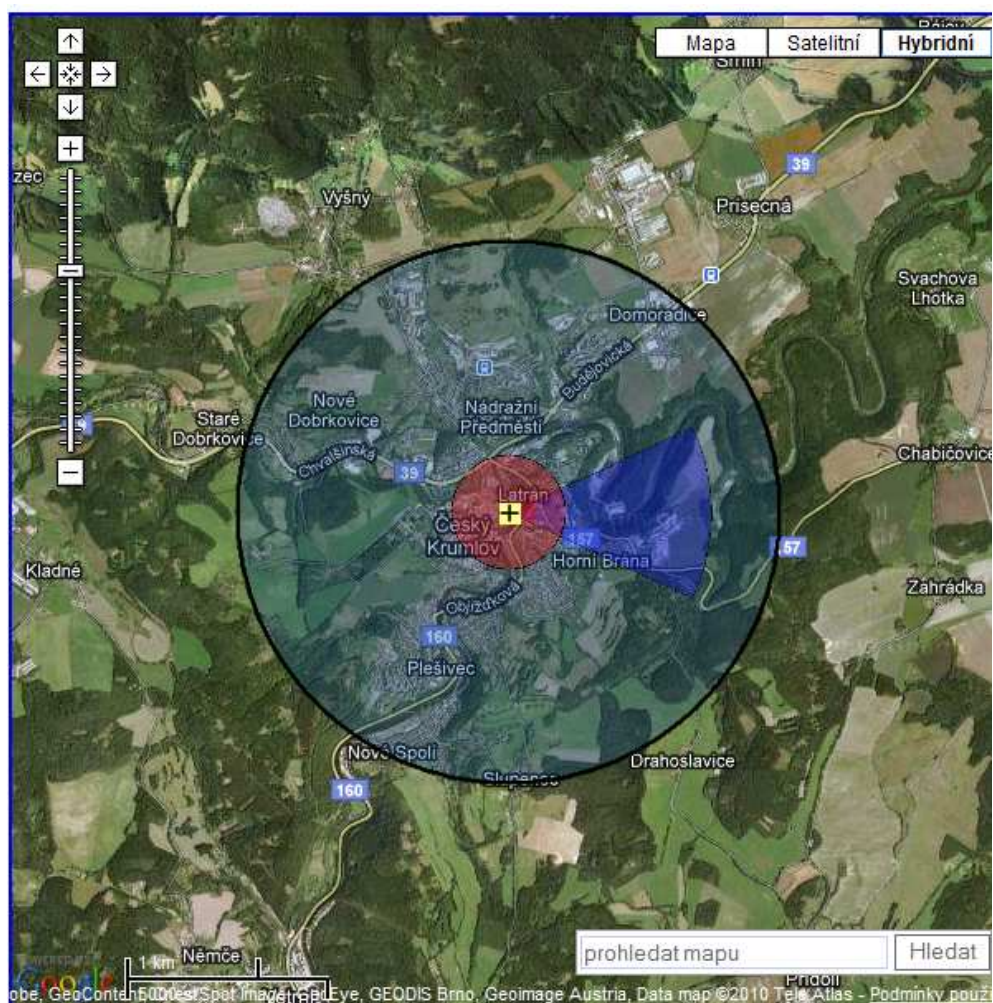
e) Závažné poškození budov

Do vzdálenosti **262 m** od místa úniku látky mohou být závažně poškozeny budovy a hrozí poranění osob.

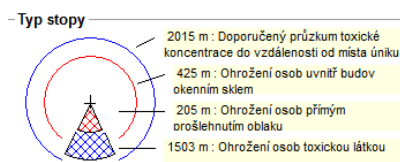
f) Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem

Do vzdálenosti **425 m** od místa úniku látky hrozí poranění osob uvnitř budov rozbitým okenním sklem.

Mapa č. 3 Kombinované ohrožení oblasti podle modelu PUFF



PUFF - Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
 Amoniak
 205 m: Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku (Výšeč R)
 425 m: Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem (RC)
 1,5 km: Ohrožení osob toxickou látkou (Výšeč B)
 2, km: Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku



4.1.7 Porovnání výpočtů programu TerEx model PUFF s programem RMP společnosti SAICR

Pro zajištění objektivitu a kontroly výpočtu jsem výsledky získané za pomoci softwarového nástroje TerEx, modelu PUFF porovnal s výsledky, které byly vypočteny modelovým programem „MODEL RISK MANAGEMENT PROGRAM AND PLAN FOR AMMONIA REFRIGERATION“ (dále jen „RMP“) vypracovaným v USA společností Science Applications International Corporation Reston, VA. (dále jen „SAICR“). Výpočty provedené tímto programem jsou publikovány v zahraniční literatuře a přístupné na internetu.

Srovnával jsem výpočty minimální bezpečné vzdálenosti od místa úniku amoniaku, ve které již nemůže dojít k ohrožení osob toxickou látkou. Ke srovnání jsem použil podobné množství uniklé látky s tím, že jsem angloamerické měrné jednotky, použité v programu americké společnosti, převedl na jednotky SI.

Bohužel program RMP počítá s jinou hodnotou koncentrací bezprostředně ohrožující život. Toxický koncový bod pro amoniak, podle amerického sdružení profesionálů z oblasti průmyslové hygieny a pracovní bezpečnosti American Industrial Hygiene Association (AIHA), je stanoven na **200 ppm**. Jedná se o maximální koncentraci nebezpečné látky ve vzduchu, které může být jedinec vystaven do **1 hodiny**, aniž by u něho došlo k závažným zdravotním následkům (hodnoty podle IDHL jsou popsány v kapitole 4. 1. 4).

Zkrácený výpočet podle programu RMP je uveden v příloze č. 5

Z tabulky č. 2 jsou patrné minimální bezpečné vzdálenosti od místa úniku amoniaku, ve které nemůže dojít k ohrožení osob toxickou látkou. Při porovnání lze konstatovat, že oba výsledky se s minimálním rozdílem téměř shodují.

Tabulka č. 2 – Minimální bezpečná vzdálenost od místa úniku amoniaku

Program TerEx model PUFF		Program RMP spol. SAICR	
<i>Celkové množství uniklého amoniaku</i>	<i>Minimální bezpečná vzdálenost od místa úniku</i>	<i>Celkové množství uniklého amoniaku</i>	<i>Minimální bezpečná vzdálenost od místa úniku</i>
3 000 kg	1 503 m	3 171 kg	1 585 m

Vypočteno programem TerEx a převzato z MODEL RISK MANAGEMENT PROGRAM AND PLAN FOR AMMONIA REFRIGERATION [May 1996]

4.2 Organizace a činnost v případě ohrožení nebo vzniku havárie

4.2.1 Povinnosti a úkoly zaměstnanců

Při jakékoliv poruše nebo havárii ve strojovně chlazení nebo v případě, kdy na technologické části chladicího zařízení vzniknou nekontrolovatelné stavy, má pracovník povinnost ihned ohlásit tento stav a únik amoniaku mechanikovi, výrobnímu řediteli nebo jeho zástupci a vrátnému. Dále je nutno zajistit odstavení celého zařízení z provozu a přerušit přívod elektrické energie do strojovny chlazení. (Nevypíná se nouzové osvětlení a havarijní odvětrání.) Strojník zajistí uzavření přívodu amoniaku do výparníku a za použití vodního zdroje zahájí postupnou likvidaci výronu amoniaku. Zamezí přístup nepovolaným osobám do prostoru strojního chlazení.

Vrátný podle rozsahu výronu amoniaku telefonicky oznámí chemický poplach na střediska, kde probíhá pracovní proces a vyrozumí o vzniklé situaci Operační a informační středisko IZS (dále jen „OPIS IZS“).

4.2.2 Vyrozumění složek IZS

OPIS IZS vyhlásí odpovídající stupeň poplachu a vyšle na místo jednotky HZS, které po průzkumu upřesní stupeň poplachu. Dále určí síly a prostředky k označení nebezpečné zóny.

OPIS IZS povolá na místo další základní složky IZS, popřípadě provede vyrozumění ostatním složkám IZS, hejtmanovi kraje, starostovi města Český Krumlov, odpovědným osobám určeným provozovatelem, správci kanalizace, krajské hygienické stanici apod.

4.2.3 Varování a informování obyvatel

O varování a tísňovém informování obyvatelstva rozhodne velitel zásahu nebo OPIS IZS na základě předaných podkladů.

Varování osob ohrožených mimořádnou událostí (dále jen „MU“) je provedeno:

- OPIS IZS varovným signálem sirény (siréna umístěna v centru města),
- zvukovým výstražným zařízením vozidel IZS v určených oblastech místa zásahu.

Pro varování osob se předává obyvatelstvu bezodkladně tísňová informace o:

- bezprostředním nebezpečí vzniku nebo nastalé MU,
- úniku a rozsahu šíření toxického oblaku nebezpečné látky (dále jen „NL“)
- bezprostředním nebezpečím hrozícím z úniku NL,
- údajích o prováděných opatřeních k ochraně obyvatelstva, chování obyvatelstva,
- zasažených ulicích a objektech.

Tísňová informace je poskytována pomocí:

- hromadných informačních prostředků (ČRo, Rádio Faktor, Kiss) - viz příloha č. 6,
- zvukových zařízení vozidel IZS v určených oblastech místa zásahu - viz příloha č. 7.

Při nebezpečí z prodlení je tísňová informace poskytována zasahujícími složkami – viz příloha č. 7.

Varování a předávání tísňových informací prostřednictvím vozidel IZS je prováděno střídavě spouštěním výstražného zařízení (sirény) na vozidle a čtením tísňové informace.

Informování právnických a fyzických osob o potenciálních zdrojích rizika na území obce, o připravených opatřeních a způsobu jejich provedení při případném vzniku MU zabezpečuje obecní úřad. Pracovníky organizací informuje jejich zaměstnavatel.

4.3 Činnost složek IZS při havárii s výronem nebezpečné chemické látky

4.3.1 Činnost HZS

Činnost OPIS IZS:

Na základě informací a požadavků velitele zásahu:

- povolává potřebné množství sil a prostředků základních složek IZS na místo zásahu, průběžně je informuje o rozsahu a šíření MU a požaduje součinnost těchto složek,
- zjišťuje meteorologickou situaci u ČHMÚ,
- požaduje po provozovatelích ve vnější zóně odpojení zařízení pod napětím, včetně rozvodů elektrické energie,
- informuje o vzniklé situaci starostu města a tajemníka.

Činnost velitele zásahu:

Řídí se bojovým řádem jednotek požární ochrany – taktickými postupy zásahu viz Metodický list číslo 15 L příloha č. 9.

- vyhodnocuje vzniklou situaci na místě zásahu,
- označuje místo zásahu,
- určuje stanoviště velitele zásahu, nástupní prostor, prostor pro dekontaminaci, vnější a nebezpečnou zónu,

- po dohodě s vedoucím lékařem ZZS určí prostor pro umístění a identifikaci obětí,
- určuje síly a prostředky k likvidaci havárie, předává požadavky na OPIS IZS,
- organizuje součinnost mezi vedoucími složek IZS,
- nařizuje uzavření určených přístupových komunikací,
- organizuje měření koncentrace amoniaku ve vzduchu s důrazem na meze výbušnosti,
- nařizuje uzavření řeky Vltavy pro zamezení pohybu vodáků,
- přijímá nezbytná opatření pro ochranu životů a zdraví zasahujících osob,
- přijímá nezbytná opatření k zamezení dalšího úniku NL a jejího šíření do kanalizace a životního prostředí,
- řídí záchranné a likvidační práce,
- zajišťuje vedení evidence postižených osob.

Zasahující jednotky HZS provádí:

- záchranu a vyvedení bezprostředně ohrožených osob,
- opatření k zamezení šíření NL a stabilizaci situace,
- opatření k odstranění příčiny vzniku MU, pokud to situace dovoluje,
- monitoring rozsahu zamoření okolí NL,
- zjišťování základních meteorologických údajů pomocí soupravy „Mechem“ nebo pomocí dýmovnice,
- vytvoření vodních clon a utěsnění kanalizačních otvorů,
- vytyčení nebezpečné zóny a určení shromaždiště postižených osob,
- vyhledávání a vynášení zraněných nebo zemřelých osob.

4.3.2 Činnost Policie ČR

Uzavření ohroženého prostoru, regulace dopravy a volného pohybu osob.

PČR uzavírá vnější zónu:

- zaujmutím předem stanovených pevných stanovišť na určených přístupových komunikacích a křižovatkách (u pošty na Latráni, na křižovatce Latrán a Třída Míru, na Lazebnickém mostě, na křižovatce u Ambitu). Obsazování stanovišť pro uzavření pěších vstupů je prováděno ve spolupráci s Městskou policií Český Krumlov (dále jen „MěP“). Stanoviště hlídek pro pěší vstupy (Lávka pivovar, Budějovická Brána, Lávka pod Plášt'ovým mostem a průchod z parku na 1. Zámecké nádvoří).
- zaujmutím stanovišť v pořadí, které operativně určí velitel zásahu.

Základní úkoly hlídky na stanovišti:

- umožnit vjezd vozidlům označeným znakem PČR, HZS ČR a ZZS a osobám, které zde plní úkoly spojené s únikem NL,
- na místo zásahu umožnit vjezd vozidlům a vstup osobám jedoucím ve vozidlech pouze na základě povolení velitele zásahu,
- na místo zásahu omezit vstup osobám, jejichž přítomnost zde není potřebná, informovat tyto osoby o přijatých opatřeních a způsobu vlastní ochrany,
- uvedená opatření plnit ve stanoveném rozsahu do odvolání.

OS PČR oznamuje:

- na OPIS IZS splnění úkolu a informaci o použitých silách a prostředcích,
- změny v řízení dopravy na Centrum dopravních informací (rozhlasové vysílání).

PČR zabezpečuje regulaci dopravy mimo uzavřený prostor.

Radiová komunikace mezi silami PČR a velitelem zásahu probíhá cestou OS PČR a OPIS IZS.

Komunikace mezi silami PČR a MěP je zajištěna prostřednictvím mobilních telefonů.

4.3.3 Činnost ZZS

Poskytnutí neodkladné zdravotní péče zraněným osobám.

Na místě havárie je zodpovědným pracovníkem pro poskytování péče zraněným osobám lékař ZZS.

Lékař ZZS:

- hlásí OS ZZS rozsah a počet zraněných, požaduje nasazení dalších sil a prostředků,
- vede evidenci zraněných a zemřelých osob,
- ve shromaždišti postižených řídí třídění raněných a určuje pořadí pro poskytování první pomoci,
- při zajišťování přednemocniční neodkladné péče úzce spolupracuje s OS ZZS,
- v případě potřeby požaduje u OS ZZS zajištění psychologické pomoci postiženým osobám.

Komunikace s velitelem zásahu je zabezpečována dostupnými komunikačními prostředky, popř. přes OS jednotlivých složek IZS.

OS ZZS:

- informuje příslušná oddělení Nemocnice Český Krumlov a vedoucího pracovníka nemocnice o vzniku události a předpokládaném počtu raněných,
- určuje Mobilizační stupeň dle tematickými plány a nasazuje potřebné síly a prostředky s ohledem na jejich dostupnost,
- v případě závažnosti situace na pokyn vedoucího pracovníka nemocnice svolá řídicí skupinu nemocnice.

Odsun raněných do zdravotnických zařízení

Transport raněných je řízen OS ZZS. Středně a těžce ranění jsou převáženi do Nemocnice Český Krumlov.

Dle rozsahu zranění je operativně zajišťována lékařská péče v dalších nemocnicích.

Nemocniční péče

Poskytování následné nemocniční péče bude v souladu se zpracovanými tématickými plány jednotlivých zdravotnických zařízení Jihočeského kraje.

Řídící skupina nemocnice úzce spolupracuje s OS ZZS.

4.3.4 Činnost po ukončení zásahu

Odvoz, uložení, identifikace, pitvy a způsoby pohřbu zemřelých

Velitel zásahu po dohodě s vedoucím lékařem MU určí prostor pro umístění a identifikaci obětí.

U zemřelých osob vystaví prohlízející lékař list o prohlídce mrtvého. Byla-li příčinou úmrtí průmyslová otrava nebo úraz při výkonu práce a nebo je-li podezření, že k úmrtí došlo z těchto příčin, je provedena pitva lékařem oddělení soudního lékařství.

Lékař ZZS po dohodě s velitelem zásahu a soudním lékařem zajistí přepravu mrtvých a ostatků. Jejich přepravu a uložení zajišťují pohřební služby Cimrhanel František, Cimrhanel Josef a Maurenc Josef.

Po dohodě s velitelem zásahu provede PČR ohledání místa činu. V případě potřeby provádí identifikaci zemřelých osob přímo na místě zásahu.

Ukončení zásahu, obnova dopravy na uzavřených komunikacích

Velitel zásahu na základě zhodnocení situace:

- zruší opatření k uzavření vnější zóny a určí podmínky k obnovení dopravy na komunikacích procházejících místem zásahu,
- vydá pokyn provozovatelům energetických sítí k obnově dodávky elektrické energie/plynu.

Velitel zásahu předá místo zásahu, zpravidla písemně, oprávněné osobě. Do doby předání oprávněné osobě zabezpečuje ochranu majetku v místě zásahu PČR.

4.4 Návrh programu tématické požární kontroly

Kontrolu provádět společně s pracovníky pracoviště ochrany obyvatel krizového a havarijního plánování, případně i s některými ostatními složkami státní správy např. krajským úřadem – odborem životního prostředí, krajskou hygienickou stanicí, celními úřady a inspektorátem bezpečnosti práce.

U tématické požární kontroly subjektů, které používají, skladují nebo zpracovávají nebezpečné chemické látky a přípravky, navrhuji mimo jiné začlenit do programu kontroly:

- kontrolu provádění preventivních požárních prohlídek,
- kontrolu dokladů prokazujících dodržování technických podmínek a návodů vztahujících se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností,
- kontrolu provozuschopnosti věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostních zařízení,
- kontrolu označování pracovišť a ostatních míst příslušnými bezpečnostními značkami, příkazy, zákazy a pokyny,
- kontrolu dodržování podmínek pro hašení požárů a pro záchranné práce,
- kontrolu dodržování technických předpisů, projektové dokumentace a dalších opatření a návodů,
- kontrolu školení zaměstnanců,
- kontrolu bezpečnostních listů,
- kontrolu zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B a kontrolu dodržování z toho vyplývajících povinností,
- kontrolu protokolu o nezařazení,
- kontrolu analýzy a hodnocení rizik závažné havárie,
- kontrolu bezpečnostního programu prevence závažné havárie,
- kontrolu bezpečnostní zprávy,

- kontrolu vnitřního havarijního plánu,
- kontrolu opatření přijatá k prevenci vzniku závažné havárie v objektu nebo zařízení,
- kontrolu vhodnosti a dostatečnosti prostředků zmírňujících možné dopady závažné havárie,
- kontrolu dodržování preventivních bezpečnostních opatření uvedených v bezpečnostním programu,
- kontrolu ochranných pomůcek,
- kontrolu pokynů pro obsluhu, která přichází do styku s NL,
- kontrolu vyrozumění a varování,
- kontrolu znalosti sebezáchrany a pomoci.

U subjektů, které provozují činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím a s vysokým požárním nebezpečím navíc do programu začlenit dokumentaci:

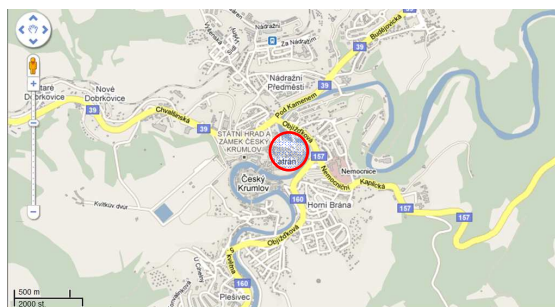
- začlenění do kategorie činností se zvýšeným požárním nebezpečím nebo vysokým požárním nebezpečím kontrolovaného subjektu,
- stanovení organizace zabezpečení požární ochrany,
- požární řád,
- požární poplachové směrnice,
- požární evakuační plán,
- dokumentace zdolávání požárů,
- řád ohlašovny požárů,
- školení zaměstnanců ve vztahu k požární ochraně a odborná příprava požárních hlídek.

5 Diskuse

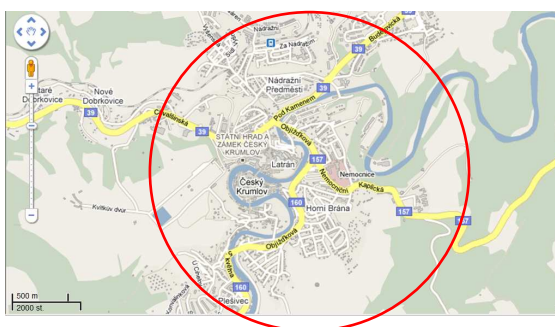
Současné vyhodnocení předpokládaných účinků mimořádné situace spojené s výronem amoniaku v pivovaru bylo prováděno podle vyhlášky č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu a s využitím programu ROZEX. Podle tohoto vyhodnocení byly zpracovány podkladové dokumenty v havarijním plánu kraje a ve vlastním havarijním plánu pivovaru.

Novým vyhodnocením podle stejné vyhlášky, ale pomocí softwarového programu TerEx bylo zvětšeno pásmo, kam zasahuje škodlivá koncentrace nebezpečné toxické látky. Toto zvětšení je patrné z map č. 4 a č. 5. V důsledku toho by mělo dojít ke změnám v činnostech jednotlivých složek IZS při případném úniku amoniaku. Navrhuji proto výsledky této práce zapracovat do havarijní dokumentace a zohlednit fakt, že rozšířením pásma s nebezpečnou koncentrací toxické látky bude zasažena i nemocnice. Dále navrhuji provést námětové cvičení základních složek IZS k ověření nového vyhodnocení.

Mapa č. 4 Původní výpočet, kam zasahovala škodlivá koncentrace amoniaku



Mapa č. 5 Nový výpočet, kam zasahuje škodlivá koncentrace amoniaku



Při zpracování podkladů k práci jsem došel k těmto poznatkům.

Objekty a zařízení, které mají dle zákona o prevenci závažných havárií podlimitní množství nebezpečné chemické látky, nejsou zařazeny do skupiny A ani do skupiny B a jsou definovány jako nezařazené. Pro definování objektu jako nezařazeného jsou určující limitní hodnoty, které jsou uvedeny v příloze č. 1 v části 1 sloupci 1 tabulky I nebo tabulky II zákona o prevenci závažných havárií. Viz příloha č. 2 bakalářské práce. Limitní hodnoty stanovené zákonem o prevenci závažných havárií respektive směrnicí ES – Seveso II, o kontrole nebezpečí vzniku závažných havárií zahrnující nebezpečné látky, jsou například u amoniaku nebo chlóru desetkrát vyšší než zákonné limity uznávaných mezinárodních metodik jako jsou např. limitní hodnoty uváděné americkou organizací EPA, v holandské metodice Purple Book CPR 18E nebo limitní hodnoty uváděné v evropském projektu ARAMIS a nebo limitní hodnoty z průvodce integrovaným hodnocením rizika IAEA-TECDOC-994. Z tohoto rozdílu je zřejmé, že je nutná potřeba hodnocení rizik zařízení i s menším množstvím nebezpečných chemických látek než je stanoveno v zákoně o prevenci závažných havárií. Srovnávací tabulka limitních hodnot je uvedena v příloze č. 9.

U subjektů, které používají větší množství nebezpečných chemických látek, lze pro snížení rizika uvažovat o tom, zda by nebylo vhodné provést změnu technologie nebo modernizaci zařízení a snížit tak celkové množství používaných nebezpečných chemických látek. Tato změna se projevila například u zimního stadionu v Českém Krumlově, kde se používá 300 kg amoniaku místo dřívějších 10 000 kg nebo u společnosti Madeta a. s., ve výrobním závodě v Českém Krumlově, kde se používá 1 500 kg amoniaku místo dřívějších 3 000 kg. Touto změnou se výrazně snížilo riziko, následky i dopady případné havárie.

6 Závěr

Při použití nového softwarového programu TerEx jsem došel k výsledkům, které budou zapracovány do aktualizovaných havarijních plánů. Byl upřesněn postup zásahu složek IZS a jejich součinnost.

Hypotéza této bakalářské práce, že pivovar v Českém Krumlově má přijata dostatečná organizační a technická opatření pro případnou havárii s výronem amoniaku, se potvrdila pouze částečně. V opatřeních je nutno zohlednit, že pásmo, kam zasahuje škodlivá koncentrace nebezpečné toxické látky, bylo rozšířeno.

Na úseku požární ochrany jsem navrhl postup kontrol u subjektů, ve kterých se používají, zpracovávají nebo skladují nebezpečné chemické látky a přípravky.

7 Seznam citované literatury

1. Amoniak, Integrovaný registr znečišťování
Dostupný z WWW: <<http://www.irz.cz/latky/amoniak>>.
2. Bernatík, Aleš. Metody hodnocení rizik závažných havárií v podmínkách nezařazených zdrojů rizik. In 112 [online]. Praha : MV-generální ředitelství HZS ČR, 2006 [cit. 02-02-2006]. Dostupný z WWW: <<http://www.mvcr.cz/casopisy/112/2005/prosinec/bernatik.html>>.
3. Evropská a mezinárodní dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR.
Dostupný z WWW: <<http://cep.mdcr.cz/dok2/DokPub/dok.asp>>.
4. Ministerstva vnitra-generálního ředitelství, Hasičského záchranného sboru České republiky odbor ochrany obyvatelstva. Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek - příručka pro orgány státní správy, územní samosprávy, právnické osoby, podnikající fyzické osoby a obyvatelstvo. Dostupný z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/prirucky/chemie.html>>.
5. Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně.
6. Program TerEx, uživatelský manuál verze 2.8, společnosti T-SOFT s. r. o., [duben 2010]
7. Science Applications International Corporation Reston, VA MODEL RISK MANAGEMENT PROGRAM AND PLAN FOR AMMONIA REFRIGERATION [May 1996] Dostupný z WWW: <<http://www.123people.com/s/ammonia+refrigeration>>.

8. Vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků, ve znění pozdějších předpisů.
9. Vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
10. Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
11. Zákon č.238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů.
12. Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.
13. Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
14. Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
15. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky ve znění pozdějších předpisů.

8 Klíčová slova

Amoniak

Havárie

Chemické látky

Integrovaný záchranný systém

Koncentrace

Mimořádná událost

Prevence závažných havárií

Toxická látka

9 Seznam použitých zkratk

AČR	Armáda České republiky
ADN	Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží
AIHA	Amerického sdružením profesionálů z oblasti průmyslové hygieny a pracovní bezpečnosti American Industrial Hygiene Association
ARAMIS	Accidental Risk Assessment Methodology for Industries
CAS	Chemical Abstracts Service (registrační číslo)
CHL	Chemické látky
ELINCS	European List of Notified Chemical Substance
EPA	Americká agentura pro ochranu životního prostředí Environmental Protection Agency
ES – Seveso II	Předpisy Evropských společenství - Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2003/105/ES, kterou se mění směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí vzniku závažných havárií zahrnujících nebezpečné látky

HZS (ČR, kraje)	Hasičský záchranný sbor (České republiky, kraje)
IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE), International Atomic Energy Agency
ICAO	International Civil Aviation Organization (Mezinárodní organizace pro civilní letectví)
IDLH	Immediately Dangerous to Life and Health
IZS	Integrovaný záchranný systém
LC 50	Střední smrtelná koncentrace (Lethal concentration)
MěP	Městská policie
MU	Mimořádná událost
NL	Nebezpečné látky
NPK	Nejvyšší přípustná koncentrace chemických látek v pracovním ovzduší
OPIS	Operační a informační středisko
OS	Operační středisko
PČR	Policie České republiky
PEL	Přípustný expoziční limit
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu
RMP	MODEL RISK MANAGEMENT PROGRAM AND PLAN FOR AMMONIA REFRIGERATION
SAICR	Science Applications International Corporation Reston
VHP	Vnější havarijní plán
ZHP	Zóna havarijního plánování
ZLP	Záchranné a likvidační práce
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

Příloha č. 1

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle předpisu EU č. 1907/2006 (REACH) Verze: 01.09

Název výrobku: Amoniak Datum vydání: 1. 10. 2009 Nahrazuje vydání z: 1.12.2004

1.1 Chemický název látky nebo obchodní název výrobku:

Čpavek 3.6, čpavek 3.8, amoniak 4.0

1. Identifikace látky nebo přípravku a společnosti nebo podniku

1.2 Číslo CAS: 7664-41-7, Číslo ES (EINECS): 231-635-3

Registrační číslo : bude doplněno po registraci podle nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006

Další názvy: amoniak bezvodý, Alnat 8, R-717

1.3 Charakteristika použití látky nebo přípravku:

Chladící medium, technologický plyn

1.4 Identifikace dovozce:

Jméno nebo obchodní jméno: Air Liquide CZ s.r.o.

Adresa: 158 00 Praha, Jinonická 80, Business Park Košíře

Identifikační číslo (IČO): 264 61 609

Telefon: +420 257 290 384

Email: airliquide@airliquide.cz

[http: www.airliquide.cz](http://www.airliquide.cz)

1.5 Zahraniční výrobce: liší se podle typu produktu a individuální dodávky

1.6 Nouzové telefonní číslo (24 hodin denně):

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 21 Praha 2

224 919 293, 224 915 402

2. Identifikace rizik

2.1 Klasifikace výrobku: T =toxický, N =nebezpečný pro životní prostředí, C =žiravý

2.2 Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka:

Působí žiravě na oči, dýchací orgány a kůži, toxický při vdechování.

Při styku s kůží vznik omrzlin.

2.3 Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí:

Vzdaluje se od míst úniku. Kontaminuje terén, jeho ředění mění hodnotu pH vodního prostředí a uvolňuje lepkavé páry. Poškozuje vodní organismy i flóru a faunu

2.4 Fyzikálně chemické účinky: Po uvolnění vytvoří studenou mlhu, těžší než vzduch. Vzniknou lepkavé až výbušné směsi. Je málo hořlavý.

2.5 Možné nesprávné použití látky/přípravku:

Nesmí přijít do styku s organickými látkami(oleje,maziva), rtutí(teploměry) a halogen plyny i sloučeniny

2.6 Další údaje:

Termickým rozkladem vznikají oxidy dusíku. S vodou tvoří žíravé louhy, se vzduchem výbušné směsi.

3. Složení nebo informace o složkách

Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: amoniak bezvodný

Klasifikace

Chemický název látky

Číslo CAS7664-41-7

Číslo ES (EINECS) 231-635-3

Koncentrace (% hm) Od 99,9%

R- věty10-23-34-50

S- věty (-1,-2)-9-16-26-36/37/39-45-61

(Plný text R-vět je uveden v kapitole 16. Text poznámek viz. Vyhláška 232/2004 Sb.).

Pozn. Amoniak bezvodný

Příloha č. 2.1. Tabulka I – Jmenovitě vybrané nebezpečné látky

Položka	Nebezpečné látky	množství v tunách	
		sloupec 1	sloupec 2
1.	Dusičnan amonný (viz poznámku 1)	5 000	10 000
2.	Dusičnan amonný (viz poznámku 2)	1 250	5 000
3.	Dusičnan amonný (viz poznámku 3)	350	2 500
4.	Dusičnan amonný (viz poznámku 4)	10	50
5.	Dusičnan draselný (viz poznámku 5)	5 000	10 000
6.	Dusičnan draselný (viz poznámku 6)	1 250	5 000
7.	Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1	2
8.	Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli		0,1
9.	Brom	20	100
10.	Chlór	10	25
11.	Sloučeniny niklu ve formě inhalovatelného prášku (oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, disulfid triniklu, oxid niklitý)		1
12.	Ethylenimin	10	20
13.	Fluor	10	20
14.	Formaldehyd (koncentrace $\geq 90\%$)	5	50
15.	Vodík	5	50
16.	Chlorovodík (zkapalněný)	25	250
17.	Alkyly olova	5	50
18.	Zkapalněné extrémně hořlavé plyny (včetně LPG) a zemní plyn	50	200
19.	Acetylen	5	50
20.	Ethylenoxid	5	50
21.	Propylenoxid	5	50
22.	Methanol	500	5 000
23.	4,4-Methylenbis(2-chloranilin) nebo soli ve formě prášku		0,01
24.	Methyl-isokyanát		0,15
25.	Kyslík	200	2 000
26.	Toluen-diisokyanát	10	100
27.	Karbonyl dichlorid (fosgen)	0,3	0,75
28.	Arsenovodík (arsin)	0,2	1
29.	Fosforovodík (fosfin)	0,2	1
30.	Chlorid síratý		1
31.	Oxid sírový	15	75
32.	Ropné produkty: (a) automobilové a jiné benzíny (b) petroleje (včetně paliva pro tryskové motory) (c) plynové oleje (zahrnující motorové nafty, topné oleje pro domácnosti a jiné směsi plynových olejů)	2 500	25 000
33.	Polychlorované dibenzofurany a polychlorované dibenzodioxiny (včetně TCDD), počítané jako TCDD ekvivalent (viz poznámku 7)		0,001
34.	Tyto KARCINOGENY v koncentracích větších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid, benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl) ether, chlormethyl methyl ether, 1,2-dibromethan, diethyl sulfát, dimethyl sulfát, dimethylkarbamoyl chlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethyl hydrazin, dimethyl nitrosoamin, hexamethylfosfortriamid, hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3 propansulton	0,5	2

Příloha č. 2.2

**Tabulka II Ostatní nebezpečné látky, klasifikované do skupin podle
vybraných nebezpečných vlastností**

Nebezpečné látky, které jsou klasifikovány jako (viz poznámka 1)	množství v tunách	
	sloupec 1	sloupec 2
1. Vysoce toxické	5	20
2. Toxické	50	200
3. Oxidující	50	200
4. Výbušné (viz poznámka 2) když látka, přípravek nebo předmět patří do podtřídy 1.4 Dohody ADR	50	200
5. Výbušné (viz poznámka 2) když látka, přípravek nebo předmět patří do kteréhokoliv z podtříd 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 nebo 1.6 Dohody ADR nebo jsou označeny standardními větami označujícími specifickou rizikovou R2 nebo R3	10	50
6. Hořlavé (viz poznámka 3(a))	5 000	50 000
7a. Vysoce hořlavé (viz poznámka 3(b) bod 1))	50	200
7b. Vysoce hořlavé kapaliny (viz poznámka 3(b) bod 2))	5 000	50 000
8. Extrémně hořlavé (viz poznámka 3(c))	10	50
9. Nebezpečné pro životní prostředí, označené standardními větami označujícími specifickou rizikovou: i) R50: vysoce toxické pro vodní organismy (zahrnující R50/53) ii) R51/53: toxické pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí	100 200	200 500
10. Další nebezpečné vlastnosti které nejsou uvedeny výše ve spojení se standardními větami označujícími specifickou rizikovou: i) R14: reaguje prudce s vodou (včetně R14/15) ii) R29: při styku s vodou se uvolňuje toxický plyn	100 50	500 200

Příloha č. 3

Vzorec pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek

1. U objektů a zařízení, ve kterých není přítomna žádná jednotlivá látka nebo přípravek v množství přesahujícím nebo rovnajícím se příslušným kvalifikačním množstvím se používá následující pravidlo pro zjištění, zda se na objekt nebo zařízení vztahují povinnosti provozovatele podle tohoto zákona:

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$$

kde:

q_i = množství nebezpečné látky i umístěné v objektu nebo zařízení,

Q_i = příslušné množství nebezpečné látky i uváděné v části 1 této přílohy ve sloupci 1 (při posuzování objektu nebo zařízení k zařazení do skupiny A) nebo sloupci 2 (při posuzování objektu nebo zařízení k zařazení do skupiny B) tabulky I nebo tabulky II,

n = počet nebezpečných látek,

N = ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i .

Příloha č. 4.1

System *DIAMANT*:



Označování nebezpečných látek je provedeno značkou ve tvaru čtverce postaveného na vrchol, který je rozdělen na čtyři další čtvercové pole, které se odlišuje od sebe barvou. V barevných polích jsou uvedeny číslice 0 až 4. Čím vyšší číslo, tím, vyšší nebezpečí charakterizující dané pole. Pro označování specifického nebezpečí (bílé pole) se nepoužívají číslice, ale symboly.

Pole a číslice mají tento význam:

Červené pole (nahore) - nebezpečí požáru (hořlavost)

- 4- extrémně lehce zápalný při všech teplotách
- 3- nebezpečí vznícení při normální teplotě
- 2- nebezpečí vznícení při ohřátí
- nebezpečí vznícení při silném ohřátí
- bez nebezpečí vznícení za obvyklých teplot

Žluté pole (vpravo) - nebezpečí spontánní reakce (reaktivita a výbušnost)

- 4- Velké nebezpečí exploze! Vytvořit bezpečnostní zónu, při požáru evakuovat ohroženou oblast.
- 3- Nebezpečí výbuchu při působení horka nebo při velkém otřesu, při nárazu apod.! Vytvořit bezpečnostní zónu, hašení pouze z bezpečné vzdálenosti.
- 2- Možnost prudké chemické reakce! zesílená bezpečnostní opatření, hasební zásah pouze z bezpečné vzdálenosti.
- Při silném zahřátí nestabilní! Bezpečnostní opatření jsou nutná.
- Za normálních podmínek bez nebezpečí!

Bílé pole (dole) - další nebezpečí (ostatní rizika)

- Prázdné pole - k hašení lze použít vodu
- W přeškrtnuté - k hašení nesmí být použita voda, lze očekávat chemickou reakci
- Radioaktivní znak - při úniku látky hrozí nebezpečí radioaktivního záření
- OXY - látka působí jako silné oxidační činidlo
- COR - velké korozivní (žíravé) účinky
- ALK - silná zásada
- ACID - silná kyselina

Modré pole (vlevo) - nebezpečí poškození zdraví

- 4- mimořádně nebezpečné! zabránit jakémukoliv kontaktu s parami nebo kapalinou bez speciální ochrany.
- velice nebezpečné! Pobyť v zasažené oblasti pouze v úplném ochranném oděvu a s dýchacím přístrojem.
- nebezpečné! Pobyť v zasažené oblasti pouze v dýchací technice a v jednoduchém ochranném obleku.
- málo nebezpečné! Dýchací přístroj doporučen.
- bez vlastního nebezpečí

Příloha č. 4.2

HAZCHEM kód



Některé písmena v kódech jsou ohraničena rámečkem a barva písma je v obráceném pořadí (negativ). Číslice označuje vhodnou hasební látku.
První písmeno stupeň ochrany a provedení neudává nám název látky, ale vhodný druh hasiva a ředitelnost nebo neředitelnost vodou.

Je tvořen:

číslky 1,2,3,4 = druh hasiva

písmeny P, R, S, T, W, X, Y, Z = stupeň ochrany a ředitelnost nebo neředitelnost vodou

může být doplněn písmenem „E“ = nutnost zvážít evakuaci

může být skryt symbol „v“ – VIOLET = látka může prudce nebo výbušně reagovat

může být použito „INVERZNÍ ZNAČENÍ“ = NL je nebezpečná při tepelném rozkladu, pokud se látka tepelně nerozkládá považujeme ji za bezpečnou (teoreticky)

každý HAZCHEM KÓD obsahuje min. 3 Informace (3-6)

platí že Kemlér kód můžeme (lze) nahradit Hazchem kódem a naopak

Jedná se o rychlou, ne však přesnou informaci

Číslice udávají hasivo:

1 - voda plný (kompaktní) proud

2 - voda roztráštěné proudy (mlha)

3 - pěna

4 - suché hasiva (prášek, CO₂, halon)

„v“ se v kódu neudává je nutné si pamatovat, kterému písmenu náleží

E – Zvážít evakuaci

Inverzní značení : 4YE písmeno Y je bílé na černém poli = látka je nebezpečná pouze při tepelném rozkladu

Příloha č. 5

Předpokládaná vzdálenost od místa úniku ke koncovému bodu toxicity

<i>Množství uniklého amoniaku (kg)</i>	<i>Venkov - minimální vzdálenost od úniku (m)</i>	<i>město - minimální vzdálenost od úniku (m)</i>
453	945	640
906	1311	884
1359	1585	1067
1812	1829	1219
2265	2012	1372
2718	2225	1494
3171	2377	1585

Převzato z MODEL RISK MANAGEMENT PROGRAM AND PLAN FOR AMMONIA REFRIGERATION [May 1996]

Příloha č. 6

Tísňová informace pro hromadné informační prostředky:

Pozor - mimořádná zpráva !

Vážený spoluobčané, věnujte prosím pozornost následující zprávě.

V pivovaru Eggenberg v Českém Krumlově došlo dnes v /.....čas/ k úniku amoniaku (čpavku).

Tato nebezpečná látka se rychle odpařuje do ovzduší, projevuje se výrazným štiplavým zápachem a mohla by vám způsobit dýchací potíže.

Z tohoto důvodu byl vyhlášen signálem „všeobecná výstraha“, který jste mohli zachytit v hod. v prostoru Pivovarské ul. a přilehlém okolí.

Pokud se nacházíte v ulicích:

- Pivovarská
- Náplavka
- Nové Město
- Klášterní
- Latrán

hrozí Vám bezprostřední nebezpečí poleptání dýchacích cest.

- pokud se nacházíte na otevřeném prostranství, okamžitě vyhledejte nejbližší dům, pro ukrytí v budově vyhledejte vyšší patra, využijte místnosti na straně budovy odvrácené od místa události,
- pokud jedete automobilem, zavřete ihned okna a vypněte ventilaci a topení, snažte se opustit zamořený prostor, není-li to možné, zaparkujte a ukryjte se v budově,
- cítíte-li zápach, dýchejte přes poskládanou tkaninu (kapesník) navlhčenou ve vodě, nebo pokud máte k dispozici, v roztoku jedlé sody,
- v domě (bytě) zavřete a utěsněte okna, dveře, vypněte ventilaci nebo klimatizaci,
- uhasťte otevřený oheň, vypněte plynové spotřebiče,
- sledujte informace naší rozhlasové stanice a řiďte se pokyny zasahujících složek,
- pomozte starým a nemocným osobám ve svém okolí, upozorněte na ně záchranáře,

Složky integrovaného záchranného systému již pracují na odstranění havárie a činí opatření k zamezení úniku čpavku. Bezprostřední nebezpečí ohrožení zdraví potrvá podle velitele zásahu asi hod.

Aktuální informace budeme na naší rozhlasové stanici vysílat v dalších vstupech.

Příloha č. 7

Tísňová informace pro vozidla IZS:

Pozor - mimořádná zpráva !

Vážení spoluobčané, věnujte prosím pozornost následující zprávě.

V pivovaru Eggenberg v Českém Krumlově došlo dnes v /.....čas/ k úniku amoniaku (čpavku).

Tato nebezpečná látka se rychle odpařuje do ovzduší, projevuje se výrazným štiplavým zápachem a mohla by vám způsobit dýchací potíže.

Je proto nutné dodržet následující pokyny:

- pokud se nacházíte na otevřeném prostranství, okamžitě vyhledejte nejbližší dům, pro ukrytí v budově vyhledejte vyšší patra, využijte místnosti na straně budovy odvrácené od místa události,
- cítíte-li zápach, dýchejte přes poskládanou tkaninu (kapesník) navlhčenou ve vodě, nebo pokud máte k dispozici, v roztoku jedlé sody,
- v domě (bytě) zavřete a utěsněte okna, dveře, vypněte ventilaci nebo klimatizaci, uhasťte otevřený oheň, vypněte plynové spotřebiče,
- sledujte informace v rozhlase na stanici " Rádio Faktor a Český rozhlas, Kiss". Řiďte se pokyny zasahujících složek,
- pomozte starým a nemocným osobám ve svém okolí, upozorněte na ně záchranáře,

Složky integrovaného záchranného systému již pracují na odstranění havárie a činí opatření k zamezení úniku čpavku. Bezprostřední nebezpečí ohrožení zdraví potrvá podle velitele zásahu asi hod.

Příloha č. 8 Bojový řád jednotek požární ochrany

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky

Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu Metodický list číslo 15L

Název: Zásahy s únikem amoniaku (čpavku) Vydáno dne: 28. prosince 2005 Stran: 4

Charakteristika

1) Únikem látek rozumíme uvolnění plynné nebo kapalné fáze v důsledku porušení těsnosti přepravního obalu, technologie nebo vývinem látek při chemické reakci. Uvolněné látky mohou způsobit další mimořádné události (výbuch, požár).

K úniku látek může dojít i vlivem jiných mimořádných událostí (dopravní nehoda, požár, výbuch, povodeň a další).

2) Základní vlastnosti amoniaku:

- a) bezbarvý jedovatý plyn s charakteristickým štiplavým zápachem,
 - b) hořlavý a výbušný, snadná iniciace směsí,
 - c) dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovité kašel, leptá sliznice,
 - d) přestože plynná fáze je 0,6 krát lehčí než vzduch, v místě odpařování z kapalné fáze se vytváří amoniaková mlha, která se chová jako plyn těžší než vzduch, může zatékat do níže položených prostor,
 - e) z jednoho litru zkapalněného amoniaku se může za normálních podmínek vytvořit až 1 000 litrů plynného amoniaku,
 - f) amoniak je rozpustný ve vodě, rozpustnost je závislá na teplotě; se vzrůstající teplotou vody rozpustnost amoniaku klesá.
- 3) Amoniak se používá jako prostředek pro výrobu hnojiv, v odlučovačích kouřích, při zpracování kovů, výrobě ledu a ve velké míře jako chladicí médium, např. v chladičích, zimních stadionech a ostatních ledových plochách. Největší riziko ohrožení osob představuje, jestliže je použit jako chladicí médium na zimních stadionech.

4) Amoniak bývá skladován a přepravován jako:

- a) pod tlakem zkapalněný plyn v
 - i) tlakových nádobách a kontejnerech při tlaku 0,86 MPa,
 - ii) silničních cisternách, železničních kotlových vozech o objemu až 84 m³,
- b) plyn rozpuštěný v kapalné (čpavková voda 25 %) v
 - i) plastových kontejnerech o objemu až 1000 l,
 - ii) sudech o objemu až 50 litrů,
 - iii) silničních cisternách, železničních kotlových vozech o objemu až 84 m³.

5) Vlastnosti: Amoniak

Chemický vzorec NH₃

Číslo CAS 7664-41-7

Kemler – kód 268

UN – kód 1005, popř. 1043, 2073, 26272

Relativní hmotnost plynné fáze vztažená ke vzduchu 0,6

Nejvyšší přípustná koncentrace v pracovním prostředí 40 mg.m⁻³ (57 ppm)

BŘ - ML č. 15/L str. 2

Nejvyšší přípustná okamžitá koncentrace 80 mg.m⁻³ (115 ppm)

Teplota vznícení 630 °C

Hranice výbušnosti 15 - 33 % obj.)*

Další význačné koncentrace ve vzduchu 5 - 50 ppm – cítitelný zápach

Začlenění dle ADR – třída – skupina 2TC

Další vlastnosti Při přeměně kapalné fáze v plynnou dochází

k poklesu teploty, možnost poškození mrazem (nebezpečí podchlazení a omrznutí).

R-věty R10 Hořlavý

R23 Toxický při vdechnutí

R34 Způsobuje poleptání

R50 Vysoce toxický pro vodní organismy

S-věty 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

S45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc

S61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí, viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy

S36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít

*) Jako iniciační prostředek může být i vlákno chladem prasklé žárovky.

6) Poskytnutí první pomoci při zasažení amoniakem:

- a) vyvést postiženého z místa zasažení a zajistit přívod čerstvého vzduchu,
- b) uložit do stabilizované polohy a zabránit prochlazení,
- c) v případě potřeby zahájit podporu dýchání (křísící přístroj); z důvodu možnosti intoxikace záchránce neprovádět dýchání z úst do úst,
- d) při potřísnění kapalnou frakcí svléci zasažený oděv,
- e) potřísněná místa neutralizovat uhličitánem sodným a oplachovat vodou,
- f) předat postiženého k lékařskému ošetření.

II. Úkoly a postup činnosti

7) Kromě obecných činností při zásahu s přítomností nebezpečných látek se provádí zejména:

- a) vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 metrů, hranice nebezpečné zóny se pomocí měření upřesní v úrovni koncentrace cca 50 ppm; při činnostech v nebezpečné zóně používají jednotky protichemické ochranné prostředky v závislosti na naměřené koncentraci,

Koncentrace amoniaku (ppm)

Doporučené ochranné prostředky

50 – 500 dýchací přístroj a zásahový oděv

500 - 5000 dýchací přístroj a nepřetlakový protichemický oděv

nad 5000 dýchací přístroj a přetlakový protichemický oděv

Pozn.: Stupeň ochrany se doporučuje upravit i na základě vnímání koncentrace (pálení očí, pokožky).

- b) záchrana a evakuace osob z nebezpečné zóny. Zachraňují se vždy osoby, které se nacházejí v přímo zasaženém prostoru a včas se varují, popř. evakuují osoby z prostoru, kde se předpokládá šíření amoniaku. Evakuační cesty se volí tak, aby vedly mimo nebezpečnou zónu a aby navazovaly na dostatečně velký rozptylový prostor pro evakuované osoby, např. při evakuaci velkého počtu osob ze zimních stadionů,
 - c) spolupráce s obcemi při informování obyvatelstva v místě předpokládaného šíření amoniaku. Obyvatelstvu se doporučuje sdělit informaci: „Došlo k úniku nebezpečné látky, nevycházejte na volné prostranství. Uzavřete okna a dveře, přesuňte se do horních podlaží budovy. Ústa a nos si chraňte namočeným kapesníkem.“. Pro varování a informování obyvatelstva lze využívat kromě sirén i vozidla s rozhlasovým zařízením. Osoby provádějící varování obyvatelstva v místě zásahu a v místě předpokládaného šíření musí být poučeny o nebezpečí a šíření amoniaku a případně vybaveny ochrannými prostředky (minimálně ochrannou maskou s příslušným filtrem),
 - d) zabránění dalšímu úniku a rozšiřování plynné nebo kapalné fáze (pro utěsnění využít těsnící vaky, klíny, tmely a další prostředky), utěsnění kanálových vpustí a vstupů do nízko položených prostor, dle možnosti odvětrání zasažených prostor (pro odvětrání využít vzhledem k nebezpečí výbuchu přetlakový ventilátor s hydraulickým pohonem), sledování pohybu uniklé plynné nebo kapalné fáze a monitorování okolních prostor (soustředit se především na nízkopoložené prostory, dle potřeby upravovat hranice nebezpečné zóny),
 - e) získávání a upřesňování informací, např. z příslušné dokumentace (přepravní listy, havarijní plány) a s využitím znalostí odborníků.
- 8) V případě úniku plynné fáze:
- a) vyloučit iniciační zdroje,
 - b) pro ředění zajistit dostatečné zásobování vodou,
 - c) zkrápět oblaka plynného amoniaku roztrfštěným vodním proudem (vodní štíty, kombinované proudnice),
 - d) utěsnit kanalizační vpustí, zabránit vniknutí roztoku vody a amoniaku do vodotečí a kanalizací, informovat správce kanalizační sítě,
 - e) při úniku z mobilního kontejneru utěsnit praskliny a dle možností přemístit kontejner na volné prostranství.
- 9) V případě úniku kapalné fáze:
- a) utěsnit místo úniku, využít těsnící vaky, klíny, tmely. Pro utěsnění lze použít i navlhčenou tkaninu; vlivem nízké teploty dojde k přimrznutí vlhké tkaniny a snížení úniku (pro lepší utěsnění je možné tkaninu krátce zkrópit),
 - b) nezkrápět louže kapalné fáze amoniaku (voda způsobuje rychlejší odpařování), zabránit dalšímu ohřívání zasaženého prostoru,
 - c) pokrýt místo úniku nebo louži kapalného amoniaku vrstvou střední nebo lehké pěny, popřípadě polyethylenovou fólií nebo sorbentem,
 - d) do kontejnerů a nádob, kde je přítomna kapalná fáze, nesmí být dodávána voda.
- 10) V případě úniku čpavkové vody:
- a) utěsnit místo úniku, využít těsnící vaky, klíny, tmely. Utěsnit kanalizační vpustí, zabránit vniknutí do vodotečí a kontaminaci podzemních vod,
 - b) zabránit dalšímu rozšiřování uniklé čpavkové vody, ohradit sorbční textilíí (had, ponožka) nebo hrází ze sypkého sorbentu, pokud možno odčerpát uniklou čpavkovou vodu nebo odsát vhodným sorbčním prostředkem,
 - c) potřísněné plochy opláchnout velkým přebytkem vody.

Příloha č. 9

Srovnání limitních množství nebezpečných látek (v tunách)

Nebezpečná látka	Zákon č. 59/2006Sb.	Purple Book	US EPA	IAEA-994	ARAMIS
Amoniak	50	3	cca 4,5	3	1
Chlor	10	0,3	cca 1,1	0,3	1

Zdroj: Bernatík, Aleš. Metody hodnocení rizik závažných havárií v podmínkách nezařazených zdrojů rizik.