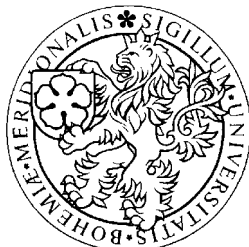


Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Simulovaná havárie železniční cisterny v železniční stanici Jihlava
s následným únikem amoniaku.**

Vypracoval: Bc. Luboš Válek

Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.

2007

SUMMARY

This diploma thesis dealing with a simulated accident of a rail tanker in the railway station in Jihlava with subsequent leakage of ammonia has been prepared in the form of public and available information that provides a brief overview about the topic. In the introduction, possible types of extraordinary events are described with individual examples. In another part of the thesis, extraordinary events in traffic are mentioned as well as accidents connected with leakage of dangerous substances. The follow-up chapter deals with the issue of emergency planning, aimed particularly at leakage of ammonia. The remaining part is devoted to the integrated rescue system. Another chapter deals with ammonia toxicology with examples. The following part concerns railway haulage, including rail transport of ammonia. The following chapter describes the chronology of an extraordinary event with the follow-up solution. In the diploma thesis, research of awareness of the general public about ammonia is presented. The conclusion contains specification of problems that occurred during preparation of this paper. Also comparison with specialized literature is provided as well as the author's own ideas.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma *Simulovaná havárie železniční cisterny v železniční stanici Jihlava s následným únikem amoniaku* vypracoval samostatně a použil jen pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 28.5. 2007

.....

Poděkování

Na této straně bych chtěl poděkovat prof. RNDr. Jiřímu Patočkovi, DrSc., za odborné vedení mé práce a čas, který mi věnoval.

OSNOVA

Úvod

1. Současný stav

1.1. Mimořádné události

1.1.1. Základní pojmy

1.1.2. Obecné faktory mimořádné události

1.1.3. Dělení a charakteristika mimořádných událostí

1.1.3.1. Přírodní (naturogenní) mimořádné události
(abiotické)

1.1.3.2. Přírodní (naturogenní) mimořádné události
(biotické)

1.1.3.3. Agrogenní mimořádné události

1.1.3.4. Sociogenní mimořádné události interní

1.1.3.5. Sociogenní mimořádné události externí

1.1.3.6. Technogenní mimořádné události

1.1.4. Mimořádné události v dopravě

1.1.5. Havárie technologických provozů spojené s únikem
nebezpečných chemických látek

1.1.6. Reakce na vznik mimořádné události

1.2. Havarijní plánování

1.2.1. Havarijní plán Kraje Vysočina

- 1.2.1.1. Informační část
- 1.2.1.2. Operativní část
- 1.2.1.3. Plán konkrétních činností

1.2.2. Integrovaný záchranný systém

- 1.2.2.1. Složky integrovaného záchranného systému
- 1.2.2.2. Tísňové volání
- 1.2.2.3. Krajské operační a informační středisko (KOPIS)
- 1.2.2.4. HZS Kraje Vysočina
- 1.2.2.5. Chemicko-technická služba
- 1.2.2.6. HZS ČD

1.3. Toxikologie amoniaku

- 1.3.1. Fyzikálně - chemické vlastnosti
- 1.3.2. Výskyt v přírodě a vliv na životní prostředí
- 1.3.3. Dopady na zdraví člověka, rizika
- 1.3.4. První pomoc při intoxikaci amoniakem

1.4. Nákladní doprava po železnici

- 1.4.1. Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)
- 1.4.2. Charta nákladní dopravy
- 1.4.3. Koridory mezinárodní nákladní dopravy

- 1.4.4. RID
- 1.4.5. Přeprava amoniaku po železnici

1.5. Simulovaná havárie železniční cisterny v ŽST Jihlava s následným únikem amoniaku

- 1.5.1. Lokalizace mimořádné události
- 1.5.2. Určení vstupních informací
- 1.5.3. Chronologický popis řešení mimořádné události

- 2. Cíl práce a hypotézy
- 3. Metodika
- 4. Výsledky
- 5. Diskuse
- 6. Závěr
- 7. Seznam použité literatury
- 8. Klíčová slova
- 9. Přílohy

Úvod

Po celou svou dosavadní existenci se lidstvo střetává s mimořádnými událostmi, které ohrožují životy a zdraví lidí, jejich majetek nebo životní prostředí. Lidská společnost se snaží vzniku těchto událostí zabránit, případně minimalizovat jejich následky na přijatelnou míru. V závislosti na stupni svého vývoje proto buduje různé účinné ochranné a obranné mechanismy. Proto je této problematice věnována velká pozornost jak ze strany Ministerstva vnitra a ostatních orgánů státní správy, tak ze strany veřejnosti. V úvodu jsem považoval za důležité osvětlit si několika důležitých pojmů a všeobecných charakteristik problematiky mimořádných událostí. Jsou zde rozděleny mimořádné události podle možných příčin, včetně mimořádných událostí v dopravě. Dále jsem uvedl havárie technologických provozů spojených s únikem nebezpečné látky. Následující část se zabývá havarijním plánováním. Zde jsem se snažil vytyčit hlavní body z havarijního plánu Kraje Vysočina, které řeší únik amoniaku. Dále jsou zde zmíněny základní charakteristiky integrovaného záchranného systému. V další části diplomové práce jsou uvedeny základní aspekty toxikologie amoniaku, včetně možných dopadů na člověka a životní prostředí. Následující část se zabývá nákladní přepravou po železnici. Zde jsou vytyčeny základní informace převozu nebezpečných látek po železnici. Především jsem se zde zabýval podmínkami převozu amoniaku po železnici. V následující části je popsána chronologie řešení mimořádné události, jakou by byl právě únik amoniaku z železniční cisterny v železniční stanici Jihlava. Do výsledků jsou uvedeny grafy z průzkumu, který byl zaměřen na několik skupin obyvatelstva. Následná diskuse se zabývá především možnými problémy se kterými jsem se setkal v průběhu psaní této diplomové práce. V diskusi jsou také uvedeny názory jiných autorů k této problematice. Neopomenul jsem uvádět vlastní myšlenky a názory na řešený problém. K pochopení některých problematik v této práci jsou uváděny různé příklady. Celá tato práce je napsána pod dohledem mého vedoucího práce za pomoci odborných konzultací z řad zaměstnanců HZS, Policie ČR, pracovníků krizových štábů a zaměstnanců ČD.

Toto téma diplomové práce jsem si vybral z několika důvodů. Železniční doprava se týká nás všech a převoz nebezpečných látek po železnici neustále stoupá. Také proto, že scénáře různých havárií nejsou tak často publikované a jednotlivé složky integrovaného záchranného systému těchto scénářů mnoho nemají.

V poslední řadě bych chtěl použít motto jednoho z nejznámějších myslitelů. Při psaní této diplomové práce jsem se snažil této myšlenky držet.

„Plán je ničím, plánování je vším.“

Aristoteles

1. Současný stav

1.1. Mimořádné události

1.1.1. Základní pojmy

Civilní nouzové plánování „je proces pro koordinaci a plánování opatření k zajištění ochrany vnitřní bezpečnosti státu, obyvatelstva a ekonomiky, kritické infrastruktury, zabezpečování preventivních opatření proti použití zbraní hromadného ničení včetně řešení odstraňování následků jejich použití a koordinaci požadavků na civilní zdroje, nezbytné pro zajištění bezpečnosti České republiky.“⁽¹¹⁾

Civilní ochrana „je provádění úkolů k ochraně obyvatel před nebezpečím a pomoci k odstranění bezprostředních následků válek či pohrom.“⁽¹²⁾

Havárie (závažná havárie) je mimořádná událost, která je časově a prostorově ohraničená, částečně nebo zcela neovladatelná, která vznikla nebo bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu nebo zařízení, v němž je vyráběna, zpracovávána, používána, přepracovávána nebo skladována nebezpečná látka a která vede k bezprostřednímu nebo následnému poškození života a zdraví občanů, hospodářských zvířat, životního prostředí nebo ke škodě na majetku.

Havarijní plán je souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádné události, havarijní plán pro území kraje je havarijní plán kraje, havarijní plán pro oblast v okolí zdroje nebezpečí je vnější havarijní plán.

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

Koordinací postupu složek IZS při společném zásahu se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti.“⁽⁹⁾

Likvidační práce „je činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí, přičemž následky se rozumí účinky (dopady) a rizika působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí.“⁽⁹⁾

Mimořádná událost (MU) „je škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.“⁽⁹⁾

Ochrana obyvatelstva „je plnění úkolů civilní ochrany při ozbrojeném konfliktu i mimo něj, zejména varování, vyrozumění, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.“⁽⁹⁾

Výklad ochrany obyvatelstva není jednotný, v některých zemích, které nemají systém krizového řízení je termín ochrana obyvatelstva užíván v širším výkladu jako systém nevojenské ochrany – řeší např. i ochranu vnitřní bezpečnosti a ekonomiky.

Řešení mimořádné situace je opatření zaměřená na dosažení stavu připravenosti k řešení mimořádné situace a zmírnění jejich následků.

Varování je souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné upozornění obyvatelstva orgány veřejné správy na hrozící nebo nastalou mimořádnou událost, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva a majetku. Zahrnuje zejména varovný signál, po jehož provedení je neprodleně realizováno informování obyvatelstva o povaze nebezpečí a o opatřeních k ochraně života, zdraví a majetku.

Záchranné práce jsou práce k odvrácení nebo alespoň k omezení škodlivých bezprostředních účinků mimořádné události na zdraví, život, majetek a životní prostředí v oblasti postižené touto událostí.

Příklad úniku amoniaku

Obr. č. 1.: Dekontaminace po zásahu



„PRAHA: Únik čpavku (amoniaku) vylekal dnes okolo poledne obyvatel pražských Vršovic. Z místního zimního stadionu v Sámově ulici unikla chemická látka ze strojovny chladícího zařízení. K ohrožení obyvatel naštěstí nedošlo. Na místě zasahovali hasiči vybaveni speciálními chemickými obleky. Obyvatelé v blízkosti stadiónu byli vyzýváni, aby neotvírali okna a ve vymezeném prostoru se zvýšenou koncentrací látky byl omezen i pohyb osob. Čpavek unikl kvůli narušenému těsnění ventilu. Hasiči místo úniku do ovzduší skrápěli vodní mlhou, dokud se nepodařilo uzavřít přívod. Koncentrace chemické látky v ovzduší byla stále monitorována a podle mluvčího pražských hasičů Víta Pernici nepřekročily naměřené hodnoty povolené normy.

06.11.2006 Aktualizováno 07.11.2006 11:31:02⁽¹³⁾

1.1.2. *Obecné faktory mimořádné události*

Mimořádnou událostí je ve všeobecném měřítku dle Souška⁽⁷⁾, „děj, jev nebo proces, kterým je většinou výslednicí jiných dějů, spojených s neočekávaným a mnohdy neočekávatelným zvratem v podmínkách existence života, skokem v jeho kvalitě. V důsledku mimořádné události vzniká mimořádná situace, která nastává v oblasti, kde ničivé nebo škodlivé zdroje působí“.

„Obecné faktory mimořádné události jsou veličiny, které popisují mimořádnou událost a jsou pro ni význačné.

- **Riziko** - možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě tzv. analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit.
- **Příčiny** - vlastnost určitého děje v přírodě či lidské aktivitě způsobit mimořádnou událost s různými následky.
- **Následky** - veškeré materiální, energetické, informační, historicko-umělecké a estetické ztráty, škody, omezení a ohrožení lidského života či úmrtí lidí.
- **Čas** - jako pojivo hlavních souvislostí všech faktorů. Je obsažen v rychlosti i překvapivosti události.
- **Prostor** - lokalita dána geograficko-morfologickými nebo stavebně-technickými podmínkami a sociální infrastrukturou postiženého místa.

- **Intenzita** - velikost destrukční síly, negativní uplatnění určitého kvanta hmoty, energie a informací, jejichž působením jsou překonávány odolnostní meze a sorbční vlastnosti systému.
- **Informovanost** - pravdivost, účelnost, výstižnost a zejména včasnost.^{“(3)”}

1.1.3. *Dělení a charakteristika mimořádných událostí*

„Podle příčinné podstaty je možno mimořádné události dělit na:

- *Přírodní (naturogenní) mimořádné události*
 - Abiotické mimořádné události – způsobené neživou přírodou
 - Biotické mimořádné události – způsobené živou přírodou
- *Antropogenní mimořádné události* – mimořádné události způsobené činností člověka
 - Technogenní mimořádné události - provozní havárie a havárie spojené s infrastrukturou
 - Sociogenní mimořádné události externí - vojenské krizové situace
 - Sociogenní mimořádné události interní - vnitrostátní společenské, sociální a ekonomické krize
 - Agrogenní mimořádné události – spojené se zemědělstvím a půdou^{“(8)”}

Průběh mimořádné události by se dal popsat také takto:

„Převáží-li destabilizující síly nad vnitřními stabilizující silami potenciálního zdroje natolik, že dojde k překročení hranice jeho stability, dochází v časově a prostorově ohraničeném období k nežádoucí transformaci jeho hmoty nebo energie spojené s uvolněním škodlivých a ničivých sil, jejichž působení není systém schopen utlumit. V systémovém prostředí dochází k nežádoucí mimořádné události, kterou začíná fáze eskalace. "Spouštěcí" mimořádná událost zpravidla vyvolá vzhledem k systémovým vazbám další mimořádné události v ostatních méně stabilních prvcích systému, což vede k uvolnění dalších škodlivých a ničivých sil. V relativně velmi krátkém časovém období tak dochází k prudkému a stupňujícímu se nárůstu úrovně nestability v části nebo v celém systémovém prostředí, což je spojeno se stupňující se intenzitou působení škodlivých a ničivých sil. Okamžikem zpomalení nebo zastavení růstu intenzity působení škodlivých a ničivých sil na systémové prostředí začíná fáze kulminace, ve které mimořádná událost dosahuje svého vrcholu a kdy, přes mírnou oscilaci, dochází k dočasné stabilizaci růstu úrovně nestability. To znamená, že je nalezena dočasná rovnováha mezi působením destabilizačních sil prvků a jejich škodlivých a ničivých sil na straně jedné a stabilizačních sil systémového prostředí na straně druhé. Délka fáze kulminace závisí na velikosti zbývajících energetického potenciálu zdroje a na intenzitě případného zapojování dalších destabilizujících prvků systémového prostředí. V extrémním případě se může být tato délka z časového hlediska zanedbatelná, může se jednat jen o okamžik vyvrcholení, např. o přechod průlomové vlny po protržení hráze. Fáze kulminace může být také pouze mezistupněm pro další eskalaci. Pokud k této další eskalaci nedojde, následuje, po ukončení působení škodlivých a ničivých sil a případném zapojení vnějších stabilizačních sil, fáze konsolidace, kdy jsou odstraňovány vzniklé škody a hledá se nová úroveň rovnováhy mezi stabilizujícími a destabilizujícími silami zdroje, a tím i jeho nová hranice stability.“⁽³¹⁾

1.1.3.1. Přírodní (naturogenní) mimořádné události (abiotické)

Požáry způsobené přírodními vlivy

Povodně a záplavy

Dlouhodobá sucha

Dlouhodobé inverzní situace

Propad zemských dutin

Zemětřesení

Sopečná činnost

Posun říčního koryta

Půdní eroze

Silné mrazy a vznik námraz

Sněhové kalamity

Zemské sesuvy

Krupobití

Vichřice, větrné poryvy, větrné víry – tornáda

Mlhy – dlouhodobá ztráta viditelnosti

Atmosférické výboje

Geomagnetické anomálie

Kosmické záření, radioaktivita přírodního prostředí, únik radonu, zvýšené radioaktivní pozadí

Narušování ozónové vrstvy z důvodů velké produkce metanu (velkochovy hospodářských zvířat)

Narušování krajinných celků a celkové ekologické rovnováhy

Přepólování zemských pólů

Globální změna klimatu

Pád kosmických těles, meteorických dešťů

Výbuch supernovy

„Přírodní MU svou mohutností a rozsahem doposud překonávají účinnost zbraní, které vytvořil člověk. Nejnebezpečnější živelní pohromy na naší planetě jsou uragány (v posledních čtyřiceti letech jim padlo za oběť více než tři čtvrtě milionu lidí). Na druhém místě jsou záplavy, které si za totéž období vyžádaly přes dvě stě tisíc lidských životů. Následují zemětřesení, při nichž zahynulo téměř dvě stě tisíc lidí a konečně sopečné erupce, při nichž přišlo o život 35 000 lidí. K největší živelní pohromě zaznamenané v dějinách lidstva došlo v r. 1887 v Číně, kdy při rozvodnění Žluté řeky zahynulo v provincii Che-nan přes 900 000 lidí. Údaje o živelních pohromách jsou někdy ohromující. Např. nejstarší známý sesuv byl v pohoří Heart Mts. Ve Wyomigu a pokryl plochu kolem 2000 km² a podle dochovaných stop se místy šířil rychlostí až 100km/h. Došlo k němu před 30 miliony let.“⁶

Obr. č. 2.: Povodňová situace ve střední Evropě v březnu 2006



„Vyčíslení škod, které v USA ročně způsobí uragány, krupobití, blesky a mlha dosahuje dvou miliard dolarů. V Evropě je dle statistik EU nejhorší pohromou zemětřesení.“¹⁰

Příklad mimořádné události, která byla způsobena zemětřesením

„ISLÁMÁBÁD: Pákistánské ministerstvo financí oznámilo, že počet obětí říjnového zemětřesení stoupl na 87 350 osob. Počty však můžou ještě dále vzrůstat, jak se záchranáři budou postupně dostávat dále do odlehlých oblastí. Zemětřesení 8. října postihlo území na indicko-pákistánském pomezí Kašmíru. Oficiální bilance již překročila původní odhady, které počítaly s 80.000 oběťmi. Indie nahlásila 1350 obětí na životech. Koordinátor humanitární pomoci Jan Egeland v noci na dnešek v New Yorku řekl, že jestliže nedorazí pomoc včas, mnoho lidí umrzne. Vyzval k pomoci jednotlivce i bohaté ropné společnosti. "Je to naléhavější, než to bylo v případě hurikánů nebo tsunami," řekl.

Indie a Pákistán v pondělí otevřely přechod přes spornou hranici v Kašmíru, aby pomohli obětem zemětřesení. Hranice je otevřena pouze pro dodávky humanitární pomoci a ne pro lidi. Stovky místních obyvatel ji však chtěli překročit. Pákistánská policie je musela rozehnat střelbou a slzným plynem.“¹⁴

Obr. č. 3.: Sesuvy hornin po zemětřesení v Pákistánu



1.1.3.2. Přírodní (naturogenní) mimořádné události (biotické)

Epifylie – rozsáhlá nákaza rostlin
Epizootie – rozsáhlá nákaza zvířat
Epidemie – velká nákaza lidí
Přemnožení přírodních škůdců
Parazité
Živočišní a rostlinní vetřelci
Přemnožení plevelů
Rychlé vymírání druhů
Genové a biologické manipulace

Příklad přípravy na mimořádnou událost, způsobenou epidemií ptačí chřipky

„PRAHA: Hlavní pokyny v souvislosti s výskytem ptačí chřipky v Evropě vydali ve čtvrtek představitelé pražské radnice. Shodli se na nich se zástupci veterinární správy, městské hygienické stanice a dalších odborníků na čtvrtečním jednání svolaném pražským primátorem Pavlem Bémem.“⁽¹⁵⁾

Obr. č. 4.: Praha se připravuje na možný výskyt epidemie ptačí chřipky



1.1.3.3. Agrogenní mimořádné události

Eroze půdy

Degradace kvality půdy

Splavování půd do vodních toků

Zhutňování půd z důvodů používání těžké mechanizace

Nevhodné používání hnojiv a agrochemikálií

Vysychání a znehodnocování vodních zdrojů

Monokulturní zemědělská výroba

Zhoršení kvality zemědělské produkce vlivem velkoprodukce (rostlinné i živočišné)

„Česká republika se objevila v nejnovější studii mezinárodního týmu vědců, kde odborníci vyjádřili názor, že se oproti předpokladům pravděpodobně daří zastavit odlesňování planety Země. Česko figuruje v této studii mezi zeměmi, kde se v posledních letech zvýšily zásoby dřeva v lesích. Na opačném konci je naopak například Brazílie a Indonésie. Situace je o to vážnější, že v těchto zemích mají svůj domov nejdůležitější tropické deštné pralesy na světě. Ve svém průzkumu brali experti tentokrát v úvahu nejenom množství zalesněných ploch, ale i zásoby dřeva, objem biomasy, pohlcování oxidu uhličitého, který stojí podle vědců za globálním oteplováním. Podle jejich výzkumu výsledky naznačují, že se svět nejspíš blíží k jakémusi zlomovému bodu, kdy nastane konec odlesňování planety.“¹⁶

Obr. č. 5.: Těžba mahagonového dřeva



Obr. č. 6.: Amazonský deštný prales



1.1.3.4. Sociogenní mimořádné události interní

Narušení finančního a devizového hospodářství státu

Narušení dodávek ropy a ropných produktů

Narušení dodávek elektrické energie, plynu a tepla

Narušení dodávek potravin

Narušení dodávek pitné vody

Narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu

Narušení funkčnosti dopravních systémů

Narušení funkčnosti informačních systémů a komunikačních vazeb

Narušení funkčnosti systémů pro varování a vyrozumění obyvatelstva

Totální zhroucení ekonomiky státu

Migrační vlny a rozsáhlá emigrace ze státu

Rozvoj rasové, národnostní a náboženské nesnášenlivosti

Hromadné postižení osob mimo epidemií

Hrozba teroristických akcí, aktivity vnitřního a mezinárodního zločinu a terorismu
Závažné narušení veřejného pořádku, nárůst závažné majetkové a násilné kriminality,
soupeření militantních nebo extrémních politických skupin mezi sebou
Ohrožení života a zdraví občanů jiných zemí takového rozsahu, kdy je vyžadována
humanitární pomoc nebo nasazení záchranných sil v rámci zahraniční pomoci
Ohrožení demokratických základů státu extrémistickými politickými skupinami
Psychosociální negativní jevy
Záměrné šíření poplašných a nepravdivých zpráv, vyvolávání stavu paniky
Záměrné šíření drogových závislostí
Působení toxických odpadů na okolí
Použití zbraní hromadného ničení jaderných, chemických a biologických
Decimování a vyhlazování obyvatelstva
Vliv přelidnění

Obr. č. 7.: Příklad hyperinflace - německá bankovka z roku 1923 v hodnotě 100 milionů
marek

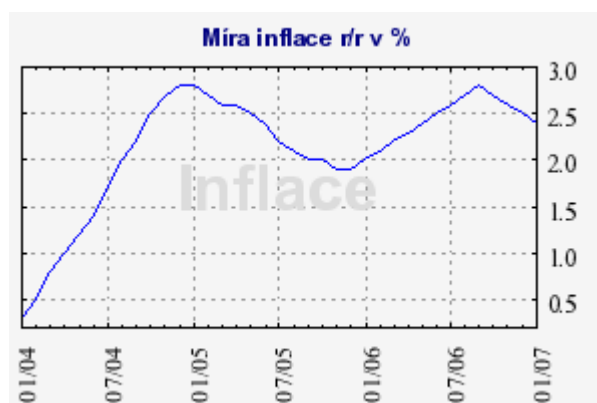


„Lidstvu této planety všeobecně hrozí, že bude pokračovat dosavadní vývoj světa, tj. převážně neřízený, do značné míry chaotický a živelný, ale též s prudkými a přitom nekontrolovatelnými změnami, vývoj celkově nerovnoměrný, s pásmy ekonomické prosperity nebo naopak bídy, všestranné stability a vedle toho politické a ekonomické nestability. Lidstvo nadále postrádá globální řízení: přes pomalu prosazující se tendenci k integraci států a k rozšíření počtu i významu nadnárodních organizací se v mnoha

regionech role států dále posiluje, ty se nehodlají spojovat ve vyšší celky a vzdát se v jejich prospěch části svých kompetencí. Proto nemohou být úspěšně řešeny zásadní světové problémy, k nimž patří zejména populační exploze, omezené zdroje surovin, energie, vody a potravin, vznik nových chorob a jiných ohrožení zdraví, přírody a životního prostředí, rozmach mezinárodní kriminality, terorismu, proliferaace zbraní hromadného ničení aj. Tato charakteristika se za dekádu let příliš nezměnila, naopak se některé bezpečnostní hrozby ještě prohloubily. Jediným výraznějším pozitivním rysem je pokračující integrace Evropy včetně její snahy o samostatnější bezpečnostní a obrannou politiku.^{«(17)}

Inflace je ekonomický jev, který označuje všeobecný růst cenové hladiny, neboli snížení kupní síly peněz.

Obr. č. 8.: Inflace v České republice za posledních několik let



1.1.3.5. Sociogenní mimořádné události externí

Násilné akce subjektů cizí moci spojené s použitím vojenských sil a prostředků na území, ke kterému jsou plněny spojenecké závazky nebo je poskytována mezinárodní humanitární pomoc.

Diverzní činnost s pojená s přípravou vojenské agrese nebo v průběhu vojenské agrese.

Vnější vojenské napadení státu nebo jeho spojenců.

Ohrožení základních demokratických hodnot v takovém rozsahu, že je požadováno nasazení ozbrojených sil pro provedení mezinárodní mírové nebo humanitární operace.

Hospodářské sankce a hospodářský nátlak.

Rozsáhlé ekologické havárie, přesahující hranice států

Politický nátlak

Přenos hospodářských krizí z důvodů propojení ekonomik

Příklad vojenské agrese na Blízkém Východě

„Šok z poslední války v Libanonu mezi obyvateli severního Izraele ještě zdaleka nepominul a úřady nepřetržitě pracují na zajištění ochrany obyvatelstva v případě nového konfliktu s radikálním hnutím Hizballáh. Ve městě Kirjat Šmona u hranic s Libanonem, na které za loňské letní války dopadlo přes 800 raket Hizballáhu, je nejdůležitější otázkou budování podzemních krytů, napsala agentura AFP.“¹⁸

Obr. č. 9.: Stíhačky F15 používala izraelská armáda v průběhu konfliktu s Libanonem



1.1.3.6. Technogenní mimořádné události

Technologické havárie spojené s výronem nebo únikem nebezpečných látek

Havárie v dopravě s výronem toxických látek

Rozsáhlé ropné havárie

Požáry

Rozsáhlé dopravní havárie v silniční, železniční, letecké, městské a vnitrozemské lodní dopravě a na lanovkách

Důlní neštěstí

Mechanické a statické poruchy staveb a zařízení

Mimořádné události v tunelech a jiných podzemních stavbách

Technické a technologické havárie – požáry, exploze, destrukce

Narušení hrází vodohospodářských děl

Znečištění životního prostředí rozsáhlými haváriemi

Radiační havárie velkého rozsahu

Nepříznivé působení člověka na životní prostředí (ekologické havárie) – smog, skleníkový efekt, ztenčování ozónové vrstvy, toxické a infekční odpady, likvidace ekologické rovnováhy, neodborné používání agrochemikálií, odpady ve vodních tocích apod.

Příklad mimořádné události způsobené technickou závadou

„LOTYŠSKO: Šestadvacet osob zemřelo v noci na pátek při požáru v domově důchodců v lotyšském městě Alsunga. Zásah hasičů komplikoval silný mráz. Hasiči z domu evakovali 66 lidí. Alsunga leží asi 100 kilometrů západně od hlavního města Rigy. Požár vznikl zřejmě od vadného elektrického topení. Vznítla se dřevěná střecha a požár se rychle rozšířil do celého objektu. Hasiči byli přivoláni v 01:12 a ještě než se střech propadla, podařilo se jim evakuovat 66 osob. Zásah komplikoval až třicetistupňový mráz. Jedná se o největší požár v dějinách Lotyšska.

Aktualizováno 23.02.2007 15:44:38⁽¹⁹⁾

Obr. č. 10.: Při požáru domova důchodců zahynulo 26 osob



1.1.4. Mimořádné události v dopravě

Mimořádné události v dopravě mají původ:

- *Vně dopravního systému (soustavy)*

Jedná se o živelní pohromy (dlouho trvající sucha, sesuvy půdy, zemětřesení, záplavy, povodně), epidemie (onemocnění většího počtu osob, onemocnění většího počtu zvířat), provozní havárie a havárie spojené s infrastrukturou (požáry, výbuchy, havárie jaderně energetického zařízení), vnitrostátní společenské krize (terorismus, sabotáže, záškodnictví, občanské nepokoje), mezinárodní ozbrojený konflikt. Následky mimořádných událostí mohou být v závislosti na jejich typu a rozsahu řešeny:

- v působnosti resortu v případech, kdy nastaly mimořádné události zasáhly pouze jeden nebo více druhů dopravy a subjekty jsou schopny je řešit vlastními silami

- v rámci teritoriálních orgánů krizového řízení (kraj, stát) v případech, kdy rozsah následků je takový, že určené orgány na krizového řízení na svém teritoriu vyhlásí krizový stav (válečný stav, stav ohrožení státu, stav nouze, stav nebezpečí), v nichž dopravní soustava plní svoji nezastupitelnou funkci v jiných, složitějších podmínkách a řídí se zpracovanými krizovými plány.
 - v působnosti ministerstva v případech, kdy je požádán jiným orgánem krizového řízení o pomoc při řešení následků mimořádných událostí.
- *Uvnitř dopravního systému (soustavy)*

Jedná se mimořádné události, které mohou vzniknout v důsledku dopravních činností nebo provozními haváriemi.

Zdrojem mimořádných událostí v dopravě je:

- člověk (jako obsluha prostředku nebo jako zdroj informací)
- dopravní prostředek (jeho technický stav)
- dopravní cesta (její technický stav a sjízdnost)
- dopravní technologie
- dopravní informace

Příklad mimořádné události v dopravě

„BEROUN: Chybělo devět metrů a v pondělí čtyři minuty před půl sedmou ráno se mezi stanicemi Beroun-Závodí a Beroun střetly dva osobní vlaky. Osobní vlak jedoucí z Prahy-Smíchova do Berouna minul odjezdové návěstidlo zakazující jízdu a vjel na kolej, po které jel v protisměru osobní vlak z Čimelic do Rakovníka. „Příčinou je z největší pravděpodobností selhání lidského činitele, a to strojvedoucího vlaku odjíždějícího z Berouna-Závodí do Berouna. Strojvedoucí měl u návěstidla s návěstí "Stůj" zastavit, avšak zareagoval až cca 10 - 15 metrů za návěstidlem. Okamžitě použil rychlobrzdu a zastavil devět metrů před protijedoucím osobním vlakem,“ uvedl mluvčí drážní inspekce Zdeněk Neusar. Při události nebyl naštěstí nikdo zraněn, škoda na poškozené výhybce byla vyčíslena na tisíc korun, provoz byl obnoven před devátou hodinou.“²⁰

Obr. č. 11.: Vlaky se zastavily devět metrů od sebe.



1.1.5. Havárie technologických provozů spojené s únikem nebezpečných chemických látek

„Zvláštní pozornost vyvolávají havárie spojené s přítomností nebezpečných chemických látek, ať už vznikají přímo v chemickém průmyslu nebo jiných odvětvích, jako je např. obchod (skladování chemických látek) nebo doprava. Je to tím, že navzdory nesmírnému významu moderní chemie a chemické technologie pro život lidské společnosti, která její pozitivní projevy (např. umělé hmoty, pohonné hmoty, umělá hnojiva, potravinářství atd.) považuje za samozřejmost, je úroveň znalostí chemie obecně velmi nízká a veškeré její nežádoucí projevy (např. požár, výbuch nebo toxický rozptyl) a jejich dopady na okolní prostředí jsou považovány za něco tajemného, hrůzostrašného. Přitom chemické látky se chovají pouze takovým způsobem, který odpovídá jejich přirozenosti. Závažnost dopadů úniků chemických látek na okolní prostředí se odvíjí přímo úměrně od jejich množství. Je pouze na lidech, aby zajistili bezpečné vytváření a využívání všech chemických látek a zároveň na nejnížší možnou míru snížili jejich nepřijatelné dopady, jednak prostřednictvím vysoce specializované technické disciplíny, jakou je bezpečnostní inženýrství a jednak také tím, že pozvedne vědomostní úroveň společnosti jako celku.“⁵

Pro srovnání šíře problematiky stačí následující fakta :

„V současné době je na světě známo přes 8 milionů chemických látek, každý rok přibývá cca 500 až 1000 nových chemických látek, ročně se používá cca 70 000 chemických látek, světová produkce v roce 1992 činila cca 400 milionů tun chemických látek, světová produkce odpadů v roce 1990 činila cca 9 miliard tun, z toho bylo cca 300 milionů nebezpečných odpadů, podle některých informací úniky chemických látek do životního prostředí ovlivňuje zdraví 4 – 5 miliard lidí, přibývá zdrojů rizik.“⁵

V příloze č.2 jsou uvedeny mimořádné události v chemickém průmyslu.

„Scénář průmyslové havárie s přítomností nebezpečné chemické látky je jistým způsobem specifický. Počínaje zdrojem rizika (zařízení s látkou) a jeho poruchou, následným výtokem nebezpečné chemikálie do okolního prostředí charakterizovaného momentálním počasím (meteorologická situace) a dopady na okolí (místní topografie a rozmístění příjemců). Při analýze rizika chemického zařízení je třeba toto vše vzít v úvahu, navíc je třeba uvažovat roli člověka jako základní příčiny vzniku havárie (chyba obsluhy podle odborné literatury způsobí 80% všech havárií).“¹

„Při vyšetřování průmyslových havárií s přítomností chemických látek se obvykle zjistí, že nebyly způsobeny nějakou jedinou příčinou, nýbrž že vyplynuly z konkrétní kombinace celé řady okolností. Dále se obvykle zjistí, že haváriím předcházely jiné události, tzv. „skoronehody,, (near-misses), které proběhly v podmínkách splňujících většinu havarijních okolností. V povaze havárií je, že nastávají pouze jako výsledek jistého sledu událostí a vykazují dlouhou inkubační dobu, než takováto konjukce nastane. Je užitečné modelovat též kroky, jejichž uskutečněním je možné se havárii vyhnout. Nakonec se obvykle zjistí, že pokud nastal kritická událost, dopady havárií za stejných klíčových okolností mohou být velmi různorodé, od případu nevykazujících žádné zranění osob nebo poškození majetku či životního prostředí až po úmrtí osob a závažné škody na majetku a životním prostředí. Havárie se uskutečňuje pouze tehdy, pokud selžou ochranná zařízení nebo zásahy obsluhy. Stupeň závažnosti takovéto havárie proto závisí na míře selhání zmírňovacích opatření.“⁵

„Závažná chemická havárie zřejmě nezpůsobí krizovou situaci. Na to jsou její dopady plošně více méně omezené. V případě dopadů způsobených požárem/výbuchem může být zasažena plocha velikosti v řádu stovky hektarů, v případě toxického úniku pak v řádu cca 10 km². Může však způsobit paniku, zejména v takových případech, kdy dojde k uvolnění chemické látky, která výrazně zapáchá (má dobré varovné vlastnosti) i při velmi nízkých, tedy prakticky neškodných koncentracích. Když havárie nastane, je její počáteční průběh v podstatě velmi rychlý. Odezva na havárii musí začít během 10 – 15 minut. Na evakuaci v takových případech nebývá čas, navíc by tato organizačně i

materiálně náročná a finančně nákladná akce neměla v prvních fázích události patřičný efekt. Daleko důležitější je mít možnost osoby okamžitě ukryt, aby mohly přečkat nejnebezpečnější počáteční období v relativně bezpečném prostředí. To je ale možné jedině tehdy, jsou-li okamžitě varovány. Zároveň musí vědět co mají dělat. Tuto problematiku řeší Program pro životní prostředí Spojených národů (UNEP), který se nazývá APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level – Povědomost a připravenost na případ nouze na místní úrovni).⁵

S cílem řídit havárie s únikem nebezpečných chemických látek jsou vytvářeny databáze obsahující popis havárií, charakter dopadů havárií, výsledky šetření havárií a poučení, které jsou neustále aktualizované, např. EU provozuje systém MARS.

V souladu s evropskou legislativou, Směrnicí Rady 96/82/EEC, známou jako SEVESO, je v ČR v současné době kladen velký důraz nejen na předcházení a zvládnání předmětných havárií. V platnosti je zákon 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, který jednoznačně stanovuje systém prevence a připravenosti na závažné havárie pro objekty a zařízení, v nichž jsou přítomny vybrané nebezpečné látky nebo kategorie nebezpečných látek ve stanovených množstvích.

Příklad mimořádné události vyvolané únikem amoniaku

„PRAHA: Na počátku letošního roku byl opět zaznamenán poměrně vysoký počet havarijních úniků závadných látek, při kterých došlo ke znečištění podzemních a povrchových vod, nebo toto znečištění hrozilo. Poslední takováto havárie byla nahlášena v Praze 15 v ulici U továren, kde hasiči a specializovaná firma Dekonta likvidovali v noci na čtvrtek (22.02.2007) únik kyseliny sírové z cisterny na vozovku. Havárie se obešla bez zranění a poškození životního prostředí, ale připomněla jak důležitý je systém včasného hlášení a odstraňování podobných událostí.“²¹

Obr. č. 12.: Hasiči v protichemických oblecích při úniku nebezpečné látky



Havárie při přepravě a skladování chemikálií, pro něž jsou příznačné:

- potíže s identifikací přepravovaných produktů, často nemožná bez konzultace s odborníky, nebezpečí je po celé trase přepravy
- nenadálý výskyt, značné škody na zdraví a životech obyvatel

Společným jevem naturogenních a antropogenních mimořádných událostí jsou sekundární jevy, ke kterým patří :

- chaos, vzniklý na základě prvotní mimořádné události
- epidemie, vzniklé na základě podstatného zhoršení životního prostředí

1.1.6. Reakce na vznik mimořádné události

Pro stanovení organizace a možné účinnosti záchranných prací rozhoduje:

- počet postižených osob
- stupeň škod
- stupeň rozrušení dopravy, spojů, přívodů energie, zničení zásob
- doba zahájení činnosti jednotlivých složek IZS
- počet osob a organizací, které jsou k dispozici pro záchranu, jejich kvalita
- postižení zdravotnických zařízení
- stupeň všeobecné informovanosti, možnosti vzájemné komunikace

Podle nejobecnějších požadavků je při organizaci záchranných prací nezbytné určit:

- co je třeba udělat
- v jakém pořadí
- jak, pro koho a kdo to udělá

Jako preventivní opatření se doporučuje především:

- centralizace informační služby
- modernizace hlásných a informačních prostředků řídicího střediska s využitím výpočetní techniky, mobilních telefonů...
- motivace veřejných sdělovacích prostředků ke spolupráci při varování obyvatelstva a likvidaci následků mimořádné události

1.2. Havarijní plánování

1.2.1. Havarijní plán Kraje Vysočina

Havarijní plán kraje je účelový dokument představující souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení ohrožení vzniklých mimořádnou událostí a k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí. Havarijní plán je základním dokumentem kraje pro řešení mimořádných situací v případě živelních pohrom, antropogenních havárií nebo jiných nebezpečí, která ohrožují životy, zdraví, značné majetkové hodnoty nebo životní prostředí. Havarijní plán je určen k plánování a řízení postupu integrovaného záchranného systému a je závazným dokumentem pro všechny obce, správní úřady, fyzické i právnické osoby nacházející se na území kraje.

Úkolem havarijního plánování je určení rizik ohrožujících území kraje, získávání informací od právnických a podnikajících fyzických osob a od dotčených správních úřadů týkajících se rizik, zajištění podkladů od jednotlivých složek integrovaného záchranného systému a stanovení opatření k ochraně obyvatelstva.

Cílem havarijního plánování je teoretická příprava a poskytnutí metodiky k zajištění připravenosti daného území na řešení mimořádných situací.

Obsahem havarijního plánu kraje jsou údaje informačního a operačního charakteru, plány konkrétních činností, mapy, schémata rozmístění sil a prostředků, způsoby jejich nasazení a zásady účinného provádění záchranných prací a likvidačních prací.

Havarijní plán kraje Vysočina byl zpracován na základě zákona 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, § 10, odst. 2), písmeno d), „zpracovává plán k provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje (dále jen „havarijní plán kraje“):“.

Havarijní plán kraje Vysočina zpracoval dle zákona 239/2000 Sb., § 10, odst. (5), Hasičský záchranný sbor kraje Vysočina. Na zpracování dílčích částí havarijního plánu se podílel Krajský úřad kraje Vysočina, obce s rozšířenou působností a další složky integrovaného záchranného systému.

V této diplomové práci není účelem podrobný popis jednotlivých podkapitol operativní části Havarijního plánu. Domnívám se ovšem, že některé informace by mohly lépe pochopit problematiku úniku amoniaku na území Kraje Vysočina. Proto jsou na dalších řádcích vysvětleny některé důležité pojmy.

Havarijní plán Kraje Vysočina je rozdělen do tří hlavních částí, a to:

- část informační
- část operativní
- část konkrétních činností

1.2.1.1. Informační část

- Charakteristika kraje

Jednotlivé podkapitoly charakterizující Kraj Vysočina,

- a. Geografická část
- b. Demografická část
- c. Klimatická část
- d. Popis infrastruktury
- e. Technická infrastruktura
- f. Správní členění kraje do úrovně obcí s rozšířenou působností a jejich seznam

Uvedené informace považují za dostačující. K řešení MU, jakou je únik amoniaku v ŽST Jihlava, jsou dílčí informace vysvětleny v dalších částech této práce.

Tabulka č. 1.: Železniční síť v Kraji Vysočina

Zkoumaná oblast	Popis zkoumané oblasti
Celková délka tratí	619 km z toho je 197 km elektrizováno
Hustota železniční sítě	0,089 km / km ² je to druhá nejnižší hustota v ČR
Důležité tratě	<p>Křižanov – Žďár nad Sázavou - Havlíčkův Brod – Světlá nad Sázavou – Golčův Jeníkov a dále na Kolín</p> <p>Havlíčkův Brod – Jihlava – Třebíč – Rapotice dále směr Brno</p> <p>Jihlava – Počátky dále směr Jindřichův Hradec</p> <p>Okříšky – Mor. Budějovice dále směr Znojmo</p> <p>Žďár nad Sázavou – Bystřice n./ P. dále směr Tišnov</p>
Trasa na přepravu nebezpečných látek	Od Kolína-Golčův Jeníkov-Světlá n./ Sázavou-Havlíčkův Brod dále na Příbyslav a na Brno nebo na Jihlavu

- Analýza vzniku mimořádných událostí

g. Místo možného vzniku MU

V této části Havarijního plánu je přehled ohrožujících objektů s nebezpečnými látkami na území kraje Vysočina.

h. Analýza vzniku mimořádných událostí na území kraje Vysočina

Tato část Havarijního plánu se zabývá výronem amoniaku ze statických zdrojů na území Kraje Vysočina. Úniku amoniaku všeobecně je z hlediska vzniku MU ošetřen v tabulce č. 1 v dílčí části Havarijního plánu - definování mimořádných událostí s analýzou následků.

Tabulka č. 2.: Definování mimořádné události s analýzou následků.

Č. MU	typ mimořádné události	pravděpodobnost	časová predikce	doba trvání	suma ohrožení	kategorie MU	Míra rizika
47	Únik amoniaku	10	1	3	18	3	5400

Tabulka č. 3.: Definování ohrožení a potřeby sil a prostředků pro jednotlivé MU

Č. MU	typ mimořádné události	ohrožení	plochy	budovy obce	dopravní prostředky
47	Únik amoniaku	10	1	3	18

Tabulka č. 4.: Definování ohrožení a potřeby sil a prostředků pro jednotlivé MU

Chov zvířat	Síly a prostředky IZS	koordinace	Kategorie MU
3	5400	4	3

Vysvětlivky k tabulkám 1-3 jsou uvedeny v příloze č. 1.

i. Karty mimořádných událostí

Karty mimořádných událostí jsou zpracovány pro IV. Tzn. Zvláštní stupeň poplachu a jsou to:

Sněhová kalamita

Povodeň

Zvláštní povodeň

Únik radioaktivních látek

j. Mimořádné události přesahující hranice kraje

V této části Havarijního plánu jsou vyjmenovány MU, které přesáhnou do okolních krajů.

1.2.1.2. Operativní část

Tato část Havarijního plánu je rozdělena do několika podkapitol. Jsou to:

- Pomoc poskytovaná sousedním krajům
- Pomoc která může být poskytnuta ze sousedních krajů
- Pomoc která může být poskytnuta z ústřední úrovně
- Způsob vyrozumění o mimořádných událostech a spojení

požární poplachový plán kraje

Požární poplachový plán kraje Vysočina (dále jen „poplachový plán“) slouží k zabezpečení součinnosti jednotek požární ochrany (dále jen „jednotek PO“) v kraji při hašení požárů, provádění záchranných a likvidačních prací na území kraje, při poskytování pomoci mezi kraji nebo při poskytování pomoci do sousedního státu, k úpravě povolávání jednotek PO a ke stanovení způsobu vyhlášení stupňů poplachového plánu a upravuje činnost ohlašoven požárů a operačních a informačních středisek Hasičského záchranného sboru kraje Vysočina (dále jen „HZS kraje“). Poplachový plán vychází z plošného pokrytí území kraje jednotkami PO a dále z předurčenosti některých jednotek PO pro speciální činnosti. Poplachový plán obsahuje rovněž Poplachový plán integrovaného záchranného systému kraje Vysočina zpracovaný v souladu s právním předpisem.

poplachový plán integrovaného záchranného systému Kraje Vysočina

Poplachový plán integrovaného záchranného systému kraje (dále jen "poplachový plán IZS") se použije v případě, pokud u mimořádné události musí společně zasahovat dvě a více složek integrovaného záchranného systému (dále jen "složky"), v souladu s právním předpisem. Výčet spojení na složky, které obsahuje zejména telefonní, radiovou a datovou komunikaci na místa trvalé obsluhy a na vedoucí složek, kteří rozhodují o vyslání sil a prostředků základních a ostatních složek, vede HZS kraje a je uložen na operačních střediscích. Výčet spojení na složky se dělí podle územní působnosti územně příslušných operačních a informačních středisek.

Operativní dokumentace k poplachovému plánu

Operativní dokumentací poplachovému plánu jsou:

- a) seznam jednotek PO kraje Vysočina,
 - b) rozdělení jednotek PO pro jednotlivé obce nebo objekty s přiřazením poplachového stupně, včetně vytyčení hasebních obvodů pro první stupeň,
 - c) seznam obcí s odlišným svedením linky 150 než příslušná obec s rozšířenou působností,
 - d) seznam uzavřených dohod s právníckými a podnikajícími fyzickými osobami, které zřizují jednotky PO,
 - e) přehled sil a prostředků ostatních složek a přehled sil a prostředků pro potřeby záchranných a likvidačních prací zajištěných na základě smluvních vztahů s fyzickými a právníckými osobami včetně způsobu jejich povolávání
- seznam dohod o součinnosti jednotek PO mezi sousedícími hasičským záchrannými sbory krajů,
- výčet spojení na základní složky integrovaného záchranného systému,
- plán povolávání a vyzoomívání vedoucí složek a členů krizového štábu kraje,

plán povolávání a vyzoomívání vedoucí složek a členů krizového štábu obcí s rozšířenou působností.

Operativní dokumentace poplachového plánu je po obsahové stránce členěna do dílčích částí dle územní působnosti operačních středisek Územně příslušná operační střediska vedou aktuální znění uvedených dílčích částí operativní dokumentace.

Aktuální úplné znění operativní dokumentace poplachového plánu musí být trvale uložena na krajském operačním středisku. Operativní dokumentace poplachového plánu je přístupná zejména hejtmanovi kraje, pověřeným členům orgánů kraje nebo starostou obce s rozšířenou působností, pověřeným členům orgánů obcí, vedoucím složek a kontrolním orgánům.

1.2.1.3. Plán konkrétních činností

V této části Havarijního plánu Kraje Vysočina jsou jednotlivé plány konkrétních činností. Patří sem např.: Plán vyzoomění, traumatologický plán, plán varování obyvatelstva, plán vyzoomění, plán individuální ochrany obyvatelstva, plán evakuace obyvatelstva, aj.

1.2.2. Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém je systém pro koordinaci záchranných a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí.

Integrovaný záchranný systém koordinuje:

- záchranné a pohotovostní služby a sbory (hasiči, zdravotnická záchranná služba, pohotovostní komunální služby,...),

- bezpečnostní a ozbrojené sbory (Policie ČR, obecní policie, Armáda ČR,...),
- s územními popř. ústředními správními úřady.

Počítá se také s tím, že využije (neboli integruje) ke spolupráci při záchranných a likvidačních pracích i:

- právnické osoby - zde může jít o:
 - věcné zdroje, které jsou poskytnuty dobrovolně nebo povinně na základě žádosti o věcnou pomoc nebo z hlediska povinnosti toho, kdo způsobil havárii,
 - činnost občanských sdružení se záchranářským nebo humanitárním zaměřením.
- odborníky z řad fyzických osob.

Integrovaný záchranný systém vznikl jako potřeba každodenní spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení mimořádných událostí (požárů, havárií, dopravních nehod, atd.). Vždy, když bylo nutné spolupracovat při řešení větší události, vždy byl zájem spolupracovat a využívat to, s kým se spolupracuje, pro dosažení rychlé a účinné záchrany nebo likvidace mimořádné události. Spolupráce na místě zásahu uvedených složek v nějaké formě existovala vždy. Avšak odlišná pracovní náplň i pravomoci jednotlivých složek zakládaly a zakládají nutnost určité koordinace postupů. Problémy, které nastolil čas a především velké mimořádné události (jakými byly např. rozsáhlé povodně) se odrazily v potřebu koordinace společného zásahu na úrovni dispečinků nebo operačních středisek, v konečném důsledku je nutno při rozsáhlých mimořádných událostech koordinovat i z úrovně územních správních úřadů.

„Z uvedených důvodů se v IZS dělí řízení dle povahy i kompetencí na úroveň:

- taktickou, která probíhá přímo na místě zásahu složek IZS,

- operační, která probíhá mezi operačními středisky a dispečinkou,
- strategickou, která probíhá na okresních a krajských úřadech a na Ministerstvu vnitra.²⁹

Pokud se jedná o koordinační a integrační orgány v IZS v jednotlivých úrovních řízení, jsou jimi:

- velitel zásahu a štáb velitele zásahu v úrovni taktické,
- operační a informační středisko IZS v úrovni operační (je jím operační středisko hasičského záchranného sboru),
- přednosta okresního úřadu a krizový štáb okresu, krajský hejtman a krizový štáb kraje, Ministerstvo vnitra a krizový štáb MV v úrovni strategické.

Z jednotlivých pravomocí pro řízení záchranných prací i z odpovědnosti Ministerstva vnitra a územních orgánů státní správy za organizaci IZS vyplývá, že jde o státem budovaný systém.

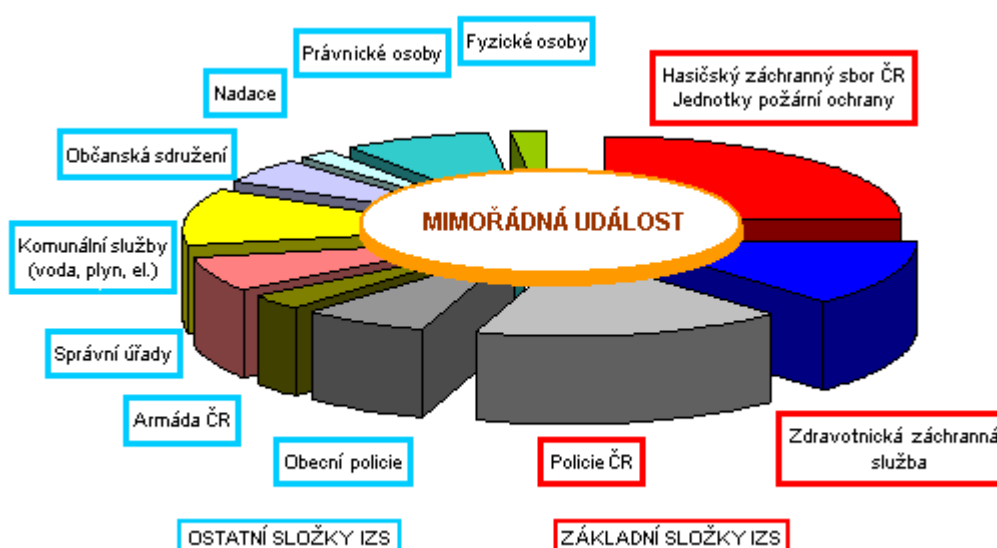
1.2.2.1. Složky integrovaného záchranného systému

Základními složkami IZS jsou Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí okresu jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba a Policie ČR. Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tím účelem rozmisťují své síly a prostředky po celém území ČR.

„Ostatními složkami IZS jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím. Ostatní složky IZS poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou

pomoc na vyžádání. V době krizových stavů se stávají ostatními složkami IZS také odborná zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic pro poskytování specializované péče.²²

Obr. č. 13.: Jednotlivé složky IZS



Dokumentace IZS

Dokumentací IZS podle § 14 vyhlášky č. 328/201 Sb. ze dne 5. září 2001 o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb. je:

- havarijní plán krajů a vnější havarijní plán
- dohoda o poskytnutí pomoci
- dokumentace o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy

- dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičení složek IZS
- typové činnosti složek IZS při společném zásahu
- poplachový plán IZS

1.2.2.2. Tísňové volání

Tísňovým voláním se podle telekomunikačního zákona (zákon č. 151/2000 Sb.) rozumí bezplatná volba čísel, která jsou stanovena v číslovacím plánu a uvedena v telefonních seznamech a která je nutno pro záchranu životů, zdraví a majetku zpřístupnit.

Pro tísňová volání k operačním pracovištím základních složek IZS stanoví číslovací plán vydaný Českým telekomunikačním úřadem čísla:

112 jednotné evropské číslo tísňového volání - Hasičský záchranný sbor ČR,

150 Hasičský záchranný sbor ČR,

155 Zdravotnická záchranná služba,

158 Policie ČR.

Funkční IZS podmínkou

„Jak již bylo uvedeno, musí být pro přivolání pomoci nutně funkční IZS. Funkčnost jednotlivých složek je předmětem jejich vlastních předpisů. Nutné je zajistit jednotná pravidla jejich spolupráce. Základní pravidla IZS stanovil zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Podrobnosti zabezpečení IZS stanovuje vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb. V této vyhlášce se mimo jiné stanoví v § 12 následující zásady spolupráce operačních středisek základních složek IZS:

- Operační středisko základní složky IZS vyhodnotí tísňové volání, které je mu doručeno, a pokud
 - a. řešení mimořádné události náleží do jeho věcné působnosti, vyžádá si v případě potřeby spolupráci další základní složky IZS prostřednictvím jejího operačního střediska, nebo
 - b. řešení mimořádné události nenáleží do jeho věcné působnosti nebo místní působnosti, předá přijaté informace operačnímu středisku základní složky IZS, které je k řešení mimořádné události příslušné; pokud řešení této mimořádné události vyžaduje součinnost několika složek IZS, předá přijaté informace také územně příslušnému operačnímu a informačnímu středisku IZS, jehož prostřednictvím se vyžaduje součinnost těchto složek.

- Operační středisko základní složky IZS může, pokud je to technicky možné, přepojit tísňové volání, které vyhodnotí podle předchozích ustanovení, přímo na základní složku IZS, která je k řešení mimořádné události příslušná, nebo na operační středisko místně příslušné základní složky IZS anebo na územně příslušné operační a informační středisko IZS.³³

1.2.2.3. Krajské operační a informační středisko (KOPIS)

Krajské operační a informační středisko HZS kraje Vysočina je dle zákona č. 239/2000 Sb. § 5 operačním a informačním střediska IZS

Obr. č. 14.: Krajské operační a informační středisko (KOPIS)



Oddělení krajské operační a informační středisko plní zejména následující úkoly:

- a) zabezpečuje výkon služby na krajském operačním a informačním středisku,
- b) zpracovává a zabezpečuje součinnost krajského operačního a informačního střediska HZS kraje, operačních středisek jiných složek IZS a zajišťuje součinnost složek IZS v operačním řízení,
- c) přijímá a vyhodnocuje zprávy o požárech a jiných mimořádných událostech, vysílá stanovené síly a prostředky jednotek PO a složek IZS, právnických a fyzických osob ve prospěch záchranných a likvidačních prací, zabezpečuje provoz telefonního centra tísňového volání (TCTV 112);
- d) poskytuje informační podporu nasazeným jednotkám PO a složkám IZS, orgánům krizového řízení a územním správním úřadům,
- e) podílí se na shromažďování a vyhodnocení statistických údajů o požárech a událostech řešených v rámci požární ochrany a IZS,
- f) spolupracuje s povodňovou komisí, bezpečnostní radou a krizovým štábem kraje a obcí s rozšířenou působností při řešení mimořádných událostí a krizových situací,

g) shromažďuje, statisticky vyhodnocuje a analyzuje v rámci kraje údaje o požárech, jiných mimořádných událostech, o činnosti jednotek PO a IZS, o závažných haváriích a o vyhlášených krizových stavech a technických zásazích,

h) provádí varování obyvatelstva na ohroženém území a vyrozumění základních i ostatních složek IZS a státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků.

Operační a informační střediska integrovaného záchranného systému jsou povinna:

- přijímat a vyhodnocovat informace o mimořádných událostech,
- zprostředkovávat organizaci plnění úkolů ukládaných velitelem zásahu,
- plnit úkoly uložené orgány oprávněnými koordinovat záchranné a likvidační práce,
- zabezpečovat v případě potřeby vyrozumění základních i ostatních složek integrovaného záchranného systému a vyrozumění státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků podle dokumentace integrovaného záchranného systému.

Operační a informační střediska integrovaného záchranného systému jsou oprávněna:

- povolávat a nasazovat síly a prostředky hasičského záchranného sboru a jednotek požární ochrany, dalších složek IZS podle poplachového plánu nebo podle požadavků velitele zásahu,
- vyžadovat a organizovat osobní a věcnou pomoc podle požadavků velitele zásahu,
- provést při nebezpečí z prodlení varování obyvatelstva na ohroženém území

Obr. č. 15.: Pracoviště operačního důstojníka KOPIS



1.2.2.4. HZS Kraje Vysočina

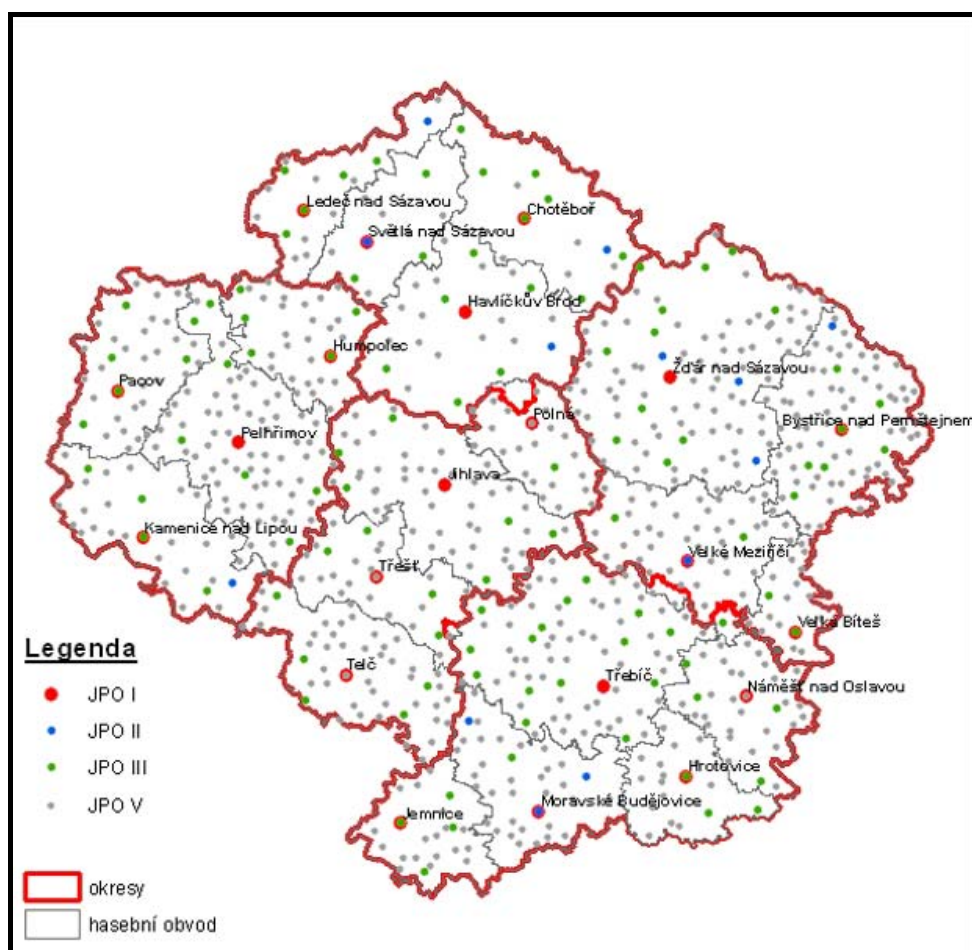
„Základním posláním Hasičského záchranného sboru ČR je chránit životy, zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, ať již se jedná o živelní pohromy, průmyslové havárie či teroristické útoky.

Hasičský záchranný sbor ČR jako jedna z jeho základních složek je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému (IZS), který v případě mimořádné události nebo krizového stavu slučuje všechny záchranné složky a zabezpečuje koordinovaný postup při provádění záchranných a likvidačních prací. Hasičský záchranný sbor ČR při plnění svých úkolů spolupracuje s ostatními složkami IZS i se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, právníckými a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a s druženými občany.

Hasičský záchranný sbor ČR v současnosti hraje stěžejní roli i v přípravách státu na mimořádné události. Od roku 2001, kdy došlo ke sloučení Hasičského záchranného sboru ČR (HZS ČR) s Hlavním úřadem civilní ochrany, má HZS ČR ve své působnosti

i ochrany obyvatelstva - podobně, jako tomu je i v některých dalších evropských státech. Působnost Hasičského záchranného sboru ČR, jeho úkoly i kompetence v oblasti požární ochrany, krizového řízení, civilního nouzové plánování, ochrany obyvatelstva a integrovaného záchranného systému upravují zákony, které Parlament České republiky projednal a schválil v červenci 2000 s účinností od 1. ledna 2001. Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR) se člení na generální ředitelství HZS ČR, které je organizační součástí Ministerstva vnitra, a dále pak v souladu s územněsprávním členěním republiky na 14 hasičských záchranných sborů krajů.²³

Obr. č. 16.: Jednotky požární ochrany v kraji Vysočina



V roce 2005 na území kraje Vysočina bylo dislokováno 21 jednotek HZS KV (jednotky kategorie JPO I), 3 jednotky HZS podniku (JE Dukovany, Kronospan, Čepro Šlapanov), 19 jednotek SDH podniku a celkem 873 jednotek SDH obcí (z toho 11 jednotek v režimu JPO II a 113 jednotek JPO III).

Zásahová činnost jednotek v roce 2006

„Jednotky požární ochrany zasahovaly v roce 2006 u 6.880 mimořádných událostí na území kraje Vysočina a řešily i 37 mezi krajských událostí. Oproti roku 2006 došlo k nárůstu událostí o 10,54 % oproti r. 2005. Z celkového počtu mimořádných událostí bylo 724 požárů.“²⁴

Tabulka č. 4.: Přehled jednotlivých druhů zásahu jednotek PO v územních odborech

	Počet požárů	Dopr. nehody	Živelné pohr.	Únik nebezp. chemické látky	Techn. pomoc	Ostatní mimoř. události	Planý popl.	Prověř. a taktické cvičení	Události celkem
H. Brod	112	248	0	47	790	0	39	11	1247
Jihlava	183	326	3	78	665	4	112	26	1397
Pelhřimov	103	272	0	44	620	1	67	18	1125
Třebíč	145	246	0	50	674	6	498	27	1646
Žďár n.S.	181	323	15	37	776	4	103	26	1465
K r a j	724	1415	18	256	3525	15	819	108	6880

1.2.2.5. Chemicko-technická služba

Chemicko - technická služba (CHTS) vychází ze zákona č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR, vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a dále z Řádu chemicko technické služby.

CHTS poskytuje odbornou podporu při zásahu jednotek požární ochrany v prostředí nebezpečných látek na místě zásahu a pro ochranu obyvatel a udržuje provozuschopnost věcných prostředků:

- pro práci s nebezpečnými látkami, pro dekontaminaci, pro detekci nebezpečných látek (dýchací přístroje, protichemické oděvy, dekontaminační sprchy, detektory
- hasiv (pěnidla, smáčedla apod.),
- záchranných pneumatických a vyprošťovacích prostředků (zvedací vaky, záchranné seskokové matrace apod.),
- pro práci ve výškách a nad volnými hloubkami (lana, slaňovací prostředky apod.),
- pro činnost na vodě, ve vodě a pod vodní hladinou (čluny, záchranné vesty, dýchací přístroje, oděvy do vody apod.).

Obr. č. 17.: Návčik dekontaminace



Strojní služba

- zabezpečuje provozuschopný stav prostředků strojní služby zařazených do provozu nebo zálohy. Mezi tyto prostředky patří například zásahové požární automobily, osobní automobily, nákladní automobily, plavidla, veškerá čerpadla, hydraulické vyprošťovací nářadí, motorové pily atd.,
- vytváří metodické materiály pro činnost na úseku strojní služby,

- vytváří návrhy na zpracování technické specifikace pro nákup nebo rekonstrukci požární techniky,
- zabezpečuje pravidelnou odbornou přípravu techniků strojní služby, strojníků a řidičů,
- sleduje a vyhodnocuje spotřeby pohonných hmot vozidel používaných u HZS kraje Vysočina,
- sleduje a vyhodnocuje nehodovost vozidel HZS kraje a jednotek PO v kraji.

Prostředky CHTS

Obr. č. 18.: Protichemický oděv Vautex Elite S - MSA Auer



Protichemický oblek z tkaniny pokryté vrstvou elastomeru a laminátové fólie s vyměnitelným průzorem, zatavenými švy a dvojitým vyměnitelným systémem rukavic a holínek , ochrana před pevnými, tekutými i plynnými chemikáliemi, ochrana proti plamenům o teplotě 800°C po dobu 5-ti sekund, nejnižší teplota -60°C, hmotnost 9 kg.

Obr. č. 19.: Dekontaminační sprcha – dvoukomorová



Obr. č. 20.: Dýchací přístroj DRÄGER PSS 100



Obr. č. 21.: Detektor na nebezpečné látky



Cisternové automobilové stříkačky

Stěžejní činností strojní služby je udržování provozuschopného stavu prostředků strojní služby. V rámci HZS kraje Vysočina se strojní služba stará o 53 ks cisternových automobilových stříkaček (dále jen „CAS“), jejichž průměrné stáří je 14,4 roku a nejstarší je z roku 1979. CAS jsou vybaveny příslušenstvím, které umožňuje provádět velmi široké spektrum zásahů např. :

- likvidace požárů,
- odstraňování následků úniků nebezpečných látek,
- vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel.

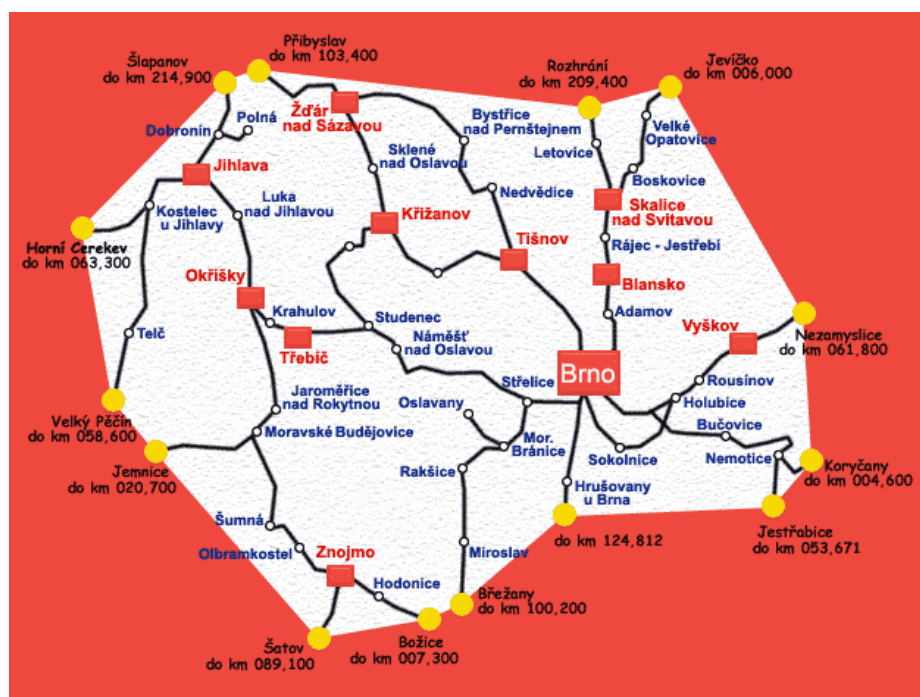
1.2.2.6. HZS ČD

„Hasičský záchranný sbor podniku Českých drah (HZS ČD) zajišťuje na pozemcích Českých drah, v železničních stanicích a traťových úsecích odstraňování následků různých nehod, např. vyproštění cestujících při srážce vlaků, odstranění vozidel při střetnutích na železničních přejezdech, hašení požárů železničních vozidel, porostů nebo odstraňování následků ekologických havárií.“³⁴

Další činnosti a využití:

- zkratování TV
- odstraňování překážek z trati i jiných provozních prostorů (padlé stromy...)
- záchrana osob z výšek, hloubek a nepřístupných prostorů
- otevírání uzamčených prostor při nebezpečí z prodlení
- čištění ucpané kanalizace
- čerpání vody ze zatopených prostorů
- přetěšňování kotlových vozů při úkapech z armatur
- dodávka vody (napájení přepravovaných zvířat, parní lokomotivy)
- měření koncentrací NL(výbuchy, otravy) a radiace
- utěšňování chladících zařízení a klimatizace
- ochlazování (sklady uhlí, skládky, brzdy)

Obr. č. 22.: JPO HZS ČD Brno má ve svém obvodu též UŽST Jihlavu.



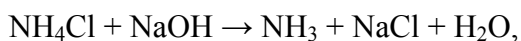
1.3. Toxikologie amoniaku

„Amoniak a amonné sloučeniny patří v zemědělství k nejpoužívanějším hnojivům. Plynný amoniak se stále používá v chladiřnictví jako náhrada freonů. Amoniak se také běžně používá jako bělicí a čistící činidlo v průmyslu i v domácnostech. Používá se v nejrůznějších průmyslových procesech včetně výroby hnojiv, umělých hmot, výbušnin, farmaceutických výrobků, kaučuku a v petrochemii. Amoniak působí fungicidně a proto se používá ke kontrole růstu hub na ovoci. Amoniak je také důležitou součástí přírodního koloběhu dusíku. Vzniká při rozkladu organických materiálů, zejména bílkovin. Ve vodě a v aerobních půdách se přeměňuje na kyselinu dusičnou, která je společně s rozpuštěným amoniakem hlavní formou sloučenin, ze kterých rostliny odebírají dusík potřebný pro svůj růst.“²⁵

1.3.1. Fyzikálně - chemické vlastnosti

Amoniak (synonyma - čpavek, čpavková voda, amoniaková voda, hydroxid amonný) je bezbarvý velmi štiplavý plyn. Amoniak je toxická, nebezpečná látka zásadité povahy, která je velmi dobře rozpustná ve vodě. V čistém stavu za normálních podmínek je amoniak bezbarvý plyn s typickým čpícím štiplavým zápachem. Je zásaditý, dráždivý a žíravý. Je zhruba o polovinu lehčí než vzduch. Muže být skladován za zvýšeného tlaku v kapalném stavu. Reaguje s kyselinami za vzniku amonných solí. Má silné korozivní účinky vůči kovům, zejména vůči slitinám mědi.

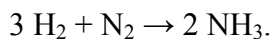
Amoniak vzniká reakcí amonných solí se silnými hydroxidy, např. působením hydroxidu sodného na chlorid amonný:



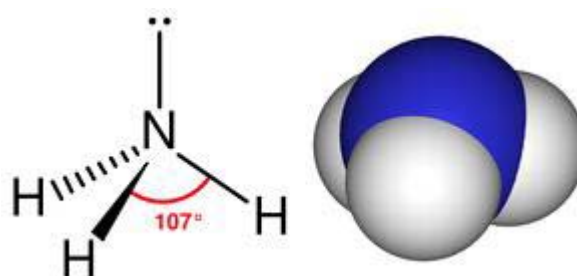
případně tepelným rozkladem uhličitanu amonného:



Průmyslově se vyrábí katalytickým slučováním dusíku a vodíku (jako katalyzátor se používá houbové železo) za vysokého tlaku (20 až 100 MPa) a vysoké teploty (nad 500 °C):



Obr. č. 23.: Geometrický vzorec s molekulou amoniaku

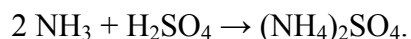


„Amoniak se velmi dobře rozpouští ve vodě, a to při 0° 1148 cm³ v 1 cm³ vody, za vzniku zásaditého roztoku.

Výsledný roztok je silně zásaditý a nazývá se taky "hydroxid amonný". Tohle označení je však poněkud nesprávné, jelikož molekula „NH₄OH“ neexistuje. Neexistence molekuly „NH₄OH“ je v souladu s faktem, že amoniak je Bronstedtova, nikoli Arrheniova zásada. Zásaditý charakter amoniaku je tudíž podmíněn jeho schopností vázat proton vodíku H⁺, a ne tvořením hydroxidových iontů OH⁻ v průběhu reakce NH₃ + H₂O → NH₄⁺ + OH⁻ (dle této reakce reagují pouze 4 z 1000 molekul amoniaku). Správné označení vodního roztoku amoniaku je tudíž NH₃(aq).

V organické chemii se pro amoniak užívá systémový název azan a stejně tak pro jeho derivát hydrazin NH₂-NH₂ název diazan.

S kyselinami reaguje za vzniku amonných solí, např. s kyselinou sírovou vytváří síran amonný:



Amonné soli silných kyselin (např. kyseliny sírové) reagují v roztoku slabě kyselě, protože hydroxid amonný je jen velmi slabou zásadou.“²

Tab. č. 5.: Fyzikální vlastnosti amoniaku

Registrační číslo CAS	7664-41-7
Sumární vzorec	NH ₃
Molární hmotnost	17,0307 g/mol
Teplota tání	-77,75 °C (tlak 1013 hPa)
Teplota varu	-33,35 °C (tlak 1013 hPa)
Hustota	0,682 g/cm ³ (kapalina, -33,5 °C)
	0,86 kg/m ³ (plyn, 1013 hPa, -33,5 °C)
	0,73 kg/m ³ (plyn, 1013 hPa, 15 °C)
Kritický tlak	11,28 MPa
Kritická teplota	132,4 °C
Teplota vznícení	630 °C

1.3.2. Výskyt v přírodě a vliv na životní prostředí

Amoniak vzniká mikrobiálním rozkladem organických zbytků, exkrementů a moči živočichů, přičemž se většinou váže ve formě amonných solí. Je proto ve stopových množstvích obsažen i v zemské atmosféře. Ve formě chloridu amonného se vyskytuje jako minerál salmiak. Ve velkém množství je obsažen v atmosférách velkých planet Sluneční soustavy (Jupiteru, Saturnu, Uranu a Neptunu) a také v atmosféře Saturnova měsíce Titanu. Nalezen byl i v kometách. Je také jednou z molekul, nacházejících se v mezihvězdném prostoru.

Amoniak je velice toxický pro vodní organismy (zejména ryby), proto hraje důležitou roli jeho velmi dobrá rozpustnost ve vodě. Toxické koncentrace amoniaku mohou být uvolňovány rozkladem chlévské mrvy, kejdy a odpadu z velkochovu

drůbeže. Rovněž rostliny mohou být negativně zasaženy, pokud jsou vystaveny vyšším koncentracím amoniaku jak v ovzduší, tak ve vodě. Ve vodách s dostatečným obsahem kyslíku je amoniak nitrifikačními bakteriemi oxidován na dusičnany, které jsou pro vodní organismy toxické podstatně méně.

„V půdách se přirozeně vyskytuje amoniak zejména ve formě amonného iontu. Amoniakální forma dusíku je přitom klíčovým zdrojem dusíku pro rostliny. Z tohoto důvodu se aplikují dusíkatá průmyslová hnojiva, ze kterých se však do podzemních vod uvolňují dusičnany. Podzemní vody pak mohou být nevhodné pro využití člověkem, resp. s jejich využitím jsou spojeny vysoké náklady na čištění a odstranění dusičnanu. Přítomnost dusičnanu (původem přímo z hnojiv či bakteriální oxidací amoniaku) rovněž zvyšuje kyselost půd s negativními důsledky. Kyselost zemin je zvyšována i depozicí pocházející z ovzduší. Amoniak tvoří relativně stabilní soli se sírany a dusičnany (pocházejícími z kyselých plynů SO₂, SO₃ a NO_x), které jsou v atmosféře přítomny. Takové soli jsou potom ve srovnání s kyselými plyny a samotným amoniakem podstatně ochotněji a rychleji z atmosféry uvolněny ve formě deště či spadu a dostávají se tak do pud. Přestože je tedy amoniak sám o sobe zásaditou látkou, podílí se na kyselých depozicích. Je rovněž jedním z původců fotochemického smogu vyskytujícího se především ve městech. Další působení amoniaku spočívá v jeho působení v rámci parametru „celkový dusík“, kde hlavní negativní dopad na životní prostředí je přílišné vnášení živin na životního prostředí a s tím spojená například eutrofizace vod (nárůst ras a sinic).“²

Toxicita pro vodní organismy:

mez působení pro pstruhy je 0,3 mg/l, smrtelná koncentrace 1,25 – 5 mg/l

koncentrace 8 mg/l je smrtelná pro korýše

Amoniak je pro vodu nebezpečná kapalina, třída nebezpečnosti pro vodu je 2, číslo toxicity pro ryby 5, savce 8.

Příklad úniku amoniaku do životního prostředí

„Dne 22. 7. 2000 byl ohlášen úhyn ryb na řece Dyji v okrese Znojmo. Úhyn byl způsobený únikem čpavku z chladicího okruhu do dešťové kanalizace a. s. Sladovna Hodonice. Šetřením v závodě bylo zjištěno, že neodbornou manipulací pracovníka strojovny došlo k nasátí kapalného čpavku do kompresoru, který se zahltil v části sání čpavkových par a následné poruše chlazení. K odstranění závady byla povolána firma ČKD Chlazení, s. r. o., Choceň. Při odstraňování závady na kompresoru pracovníci ČKD odvětrávali čpavkové páry z kompresoru a absorbovali je do vodní lázně v nádrži 1 m³. Množství čpavkových par bylo větší než mohla nádrž s lázní pojmout, a proto došlo k úniku čpavkových vod na betonovou plochu v bezprostřední vzdálenosti od vpusti dešťové kanalizace, kterou došlo k úniku do řeky Dyje. Při opravě byly hrubě porušeny povinnosti obsluhy, havárie nebyla pracovníky ohlášena a byla zjištěna až úhynem ryb v úseku asi 5 km. Odhad uniklého množství lázně činil asi 100 l, negativní dopady havárie byly omezeny zvýšeným průtokem v řece Dyji pod Znojemskou přehradou, kdy byl zvýšen průtok až na cca 8 m³ s⁻¹. Protože se jednalo o havárii v blízkosti hraničního profilu řeky Dyje s Rakouskem, byla o havárii preventivně informována rakouská strana.“²⁶

1.3.3. Dopady na zdraví člověka, rizika

Krátkodobá expozice amoniaku může dráždit i popálit kůži a oči s rizikem trvalých následků. Dráždit může rovněž nosní sliznice, ústa, hltan a způsobuje kašel a dýchací potíže. Inhalace amoniaku může dráždit plíce a způsobit kašel či dušnost. Expozice vyšším koncentracím amoniaku může způsobit zavodnění plic (edém) a vážné dýchací potíže. V koncentraci vyšší než 0,5 % obj. (asi 3,5 g.m⁻³) je i krátkodobá expozice smrtelná).

Poleptání

„Při lokálním působení na kůži a sliznice účinkují silné zásady podobně, jako silné kyseliny bílkoviny koagulují. Strup v místě poleptání je však méně pevný, takže zásada může v místě kolikvační nekrózy pronikat do hlubších vrstev. Tím je většinou poškození tkání zásadami těžší než srovnatelné poleptání kyselinami. Páry amoniaku jsou vdechovány do plic a vzhledem k vysoké rozpustnosti v tucích se vyznačují zvláště silným hloubkovým účinkem.“⁴

V běžném prostředí je však koncentrace amoniaku natolik nízká, že prakticky nepředstavuje žádné riziko. Jeho výhodou je z tohoto hlediska i velice intenzivní štiplavý zápach, který na jeho případnou přítomnost v ovzduší upozorní dříve, než by koncentrace mohla stoupnout na nebezpečnou úroveň.

První pomoc při zasažení

Vynést zasaženou osobu ze zamořeného prostoru, uložit do stabilizované polohy, uvolnit těsné části oděvu, při zástavě dechu neprodleně zahájit umělé dýchání, doporučuje se inhalovat 1 % roztok kyseliny octové nebo citronové. Potřísněný oděv je nutno sejmout a postižená místa na těle neprodleně opláchnout vodou a pokrýt sterilním obvazem. Omrzlá místa netřít, zasažené oči důkladně promývat vodou asi 10 až 15 minut. Postiženého není možné nechat prochladnout.

Klinické projevy otravy amoniakem jsou charakteristické - od podráždění dýchacích cest při mírném postižení až po závažné pulmonální potíže včetně ARDS (syndrom akutní dechové nedostatečnosti). Mechanismus otravy se vysvětluje vysokou rozpustností amoniaku ve vodě, čímž vzniká hydroxid amonný, který současně se značným místním tepelným účinkem (vlivem chemické reakce) působí destrukci sliznic a poleptání. Kontakt s pokožkou může způsobit popáleniny a vezikace, podráždění očí, zánět spojivek a hrtanu. Amoniak je absorbován horním dýchacím traktem, ale postižení silně koncentrovaným plynem nebo dlouhodobá expozice může způsobit tracheobronchiální nebo pulmonální zánětlivou reakci. Působení vysoké koncentrace jakéhokoli dráždivého plynu může vyvolat hypoxémii podobně jako při působení asfyxiantů. Obecný přístup k léčbě pacientů s otravou amoniakem spočívá v podpoře průchodnosti dýchacích cest a další podpůrné terapii. Podávání kyslíku, bronchodilata

ncií a odsávání sekretů by mělo být prováděno, pokud je klinicky indikováno. Je důležité redukovat vdechované koncentrace kyslíku pod 50 %, jakmile je to možné, poněvadž pacienti s otravou amoniakem jsou stále více citliví na toxicitu kyslíku vlivem poškození endogenního antioxidantního systému. Včasná kortikosteroidová terapie zaměřená na redukcii zánětlivé odezvy organismu je méně přínosná pro pacienty s ARDS, ale může redukovat pozdní fibroproliferativní fázi.

„Lékařské řešení velkých chemických havárií vyžaduje úzkou spolupráci mezi záchrannými silami (na místě neštěstí a v nemocnici) a mezi toxikologickým centrem, jehož databáze a počítačové vyhodnocení rizika jsou jakožto informační podpora součástí záchranných akcí. Podle Světové zprávy o katastrofách z roku 1995 jsou chemické katastrofy vážně ohrožující obyvatelstvo i životní prostředí na 10. místě, hned za závažnými epidemiemi. Úzká spolupráce a komunikace se zdravotnickými zařízeními poskytujícími urgentní péči, dalšími úřady a institucemi a sdělovacími prostředky hraje v každé fázi klíčovou úlohu. V roce 1985 byl vytvořen komisí Evropské unie Hlavní systém hlášení havárií.“³⁰

Obr. č. 24.: Omrzliny 3. stupně



Nejvyšší přípustný expoziční limit (PEL): 14 mg/m³

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

Faktor přepočtu z mg/m³ na ppm: 1,438 (při teplotě 25° a tlaku 100 kPa)

Kategorizace látek podle přílohy č. 1 k zákonu č.59/2006 o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky:

Tabulka 2 – Ostatní nebezpečné látky, klasifikované do skupin podle vybraných nebezpečných vlastností

Toxická látka – limitní množství 50t/200t

Látka může být klasifikována též jako látka nebezpečná životnímu prostředí (vysoce toxická pro vodná organismy) – limitní množství 100t/200t

Hořlavá látka – limitní množství 5000t/50000t

Látka je uvedena v Národním seznamu prioritních látek České republiky, vdaném ve Věstníku Ministerstva životního prostředí, ročník XVI, květen 2006, část 5, str. 2-4,část 1: Seznam nebezpečných chemických látek, které mohou představovat závažné riziko pro zdraví člověka a životního prostředí.

Látka je uvedena v seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných chemických látek podle přílohy č. 1 k Vyhlášce č. 369/2005 Sb. (přílohy č. 1 ke Směrnici Komise 2004/73/ES, kterou se po 29. mění směrnice Rady 67/548/EHS, korigendum z 16.6.2004)

V této části diplomové práce byly uvedeny veškeré informace týkající se amoniaku, které jsem považoval za důležité. V následující podkapitole je nastíněna přeprava nebezpečných látek po železnici. Jedná se především o nebezpečnou látku, jakou je právě amoniak. Dílčí informace o této látce jsou probrány na dalších stránkách této práce.

1.4. Nákladní doprava po železnici

Obr. č. 25.: Cisterna s amoniakem ve stanici



1.4.1. Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)

„Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF) sdružuje smluvní strany - členské státy do Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu (OTIF). Oblast působnosti 39 členských států Úmluvy COTIF je od Severního moře k Středomoří, od Atlantiku po Černé moře. Vláda České republiky svým usnesením č. 343 z dubna 1999 souhlasila s postupem delegace České republiky na Valném shromáždění Mezivládní organizace pro mezinárodní železniční přepravu (OTIF), která se konala v litevském Vilniusu. Protože se nevyskytly skutečnosti nepříznivé pro ČR, podepsala česká delegace pozměňovací protokol. Tímto podpisem byl překročen důležitý mezník ve vývoji mezinárodní železniční dopravy. Protokol je plně v souladu s vnitrostátními právními předpisy České republiky a se závazky vyplývajícími z jiných mezinárodních smluv, jimiž je Česká republika vázána.“³⁰

1.4.2. Charta nákladní dopravy

„Rozvoj železniční nákladní dopravy a především její kvalita jsou velmi důležitou součástí strategie EU v oblasti dopravy. Tato otázka je důležitá pro všechny účastníky trhu, tzn. dopravce i zákazníky. Železniční společenství si plně uvědomuje, co je v sázce, bez účinných opatření bude železnice nadále přenechávat pozice silniční dopravě. V letošním roce bylo odstartováno několik aktivit na pomoc tomuto procesu. Hlavními aktéry v této oblasti jsou kromě samotných železnic i mezinárodní organizace. Snad nejdůležitějším dokumentem je tzv. „Charta nákladní dopravy“, vydaná společně, kde se železniční podniky hlásí ke konkrétním krokům, vedoucím ke zvýšení kvality. Charta byla kladně přijata jak Evropskou komisí, tak zákazníky. Jedná se o politicky velmi významnou deklaraci.

Při jejím zpracování se vycházelo jak ze zkušeností hlavních operátorů nákladní přepravy, tak z požadavků dnešního evropského dopravního trhu. Tato charta byla projednána se všemi dotčenými organizacemi, především s UIRR a ERFCP (platforma zákazníků v nákladní dopravě). Charta vyjadřuje snahu železničního sektoru „poprat“ se

o své místo na slunci a naplnit tak představy Evropské komise, vyjádřené v Bílé knize (evropská dopravní politika).

Když vezmeme v úvahu nedobré dědictví minulosti, s kterým se většina železnic (především v kandidátských státech) musí vyrovnávat – především pestrou mozaiku nekompatibilních národních železničních systémů a nedostatečné investice do zlepšení tohoto stavu – je třeba říci, že evropské železnice vykonaly kus dobré práce ve snaze vyjít vstříc svým zákazníkům, nicméně v nejbližší době bude třeba realizovat kvalitativně zcela jiná opatření.³²

1.4.3. Koridory mezinárodní nákladní dopravy

Evropská komise dává dlouhodobě přednost soustředěnému úsilí na vybraných částech trhu (sítě). Podobně jak tomu bylo v případě kandidátských zemí, kde se investice jak do infrastruktury, tak do logistických procesů soustřeďovaly na vybrané koridory (krétské, později helsinské pan-evropské koridory), pracuje Evropská komise na výběru prioritních koridorů mezinárodní železniční nákladní dopravy, kde by mohly být uplatněny podobné principy koncentrace kapacit a financí.

Na základě analýzy byly vybrány zatím tři hlavní evropské koridory nákladní přepravy:

- Španělsko – Francie – Itálie – Slovinsko – Maďarsko/Slovensko – Ukrajina
- Benelux – Francie – Švýcarsko – Itálie
- Portugalsko/Španělsko – Francie – Německo – Česká republika – Slovensko

1.4.4. RID

„Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě zboží (CIM) jsou označeny zkratkou „**RID**“ (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses = **Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí**).

RID stanoví:

- nebezpečné věci, které jsou z mezinárodní přepravy vyloučeny;
- nebezpečné věci, jejichž mezinárodní přeprava je připuštěna a požadavky (včetně vynětí z platnosti), které musí být při této přepravě splněny, zejména:
 - klasifikaci věcí, včetně klasifikačních kritérií a příslušných zkušebních metod;
 - používání obalů (včetně společného balení);
 - používání cisteren (včetně jejich plnění);
 - postupy před odesláním (včetně nápisů a bezpečnostních značek na kusech, označování dopravních a přepravních prostředků, jakož i doklady a požadované informace;
 - ustanovení o konstrukci, zkoušení a schvalování obalů a cisteren;
 - používání dopravních prostředků (včetně nakládky, společné nakládky a vykládky).²⁸

Tato podkapitola neřeší legislativní stránku přepravy nebezpečných věcí po železnici. Jsou zde pouze nastíněny myšlenky železniční nákladní dopravy, které považují za důležité. Následující podkapitola se zabývá přepravou amoniaku. Stěžejním dokumentem pro přepravu této látky je RID a podle tohoto předpisu je zde amoniak také popsán.

1.4.5. Přeprava amoniaku po železnici

Jedna z možností přepravy amoniaku je v cisternách po železnici. Amoniak (UN 1005) je zkapalněný a zchlazený plyn, proto přeprava této nebezpečné látky má svá specifika a řídí se podle určitých zásad. Hlavním dokumentem pro přepravu amoniaku po železnici je již zmiňovaný Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID). Samozřejmě není tento dokument jediným právním předpisem, ale vypsání

veškerých zákonů, prováděcích vyhlášek a interních předpisů nepovažuji v této práci za stěžejní.

AMONIAK (bezvodý) 268/1005

UN číslo - **1005**

UN kód je charakteristické čtyřčíslí, přiřazené dnes asi 3000 látkám a jejich směsím, které látku nebo směs jednoznačně identifikuje. Musí být společně s kemlerovým kódem uveden na každém vozidle, používaném při přepravě látek po železnici nebo silnici.

Kemlerův kód - **268**

Kemlerův kód - číslo nebezpečnosti = dvoumístná až třímístná kombinace čísel, která může v některých případech být doplněna znakem "X" tzn. že látka nesmí přijít do tyku s vodou !!!

Tab. č. 6.: Rozdělení látek podle nebezpečí

1 = výbušné látky
2 = stlačené, zkapalněné nebo pod tlakem rozpuštěné plyny
3 = hořlavé kapaliny
4 = hořlavé tuhé látky
5 = látky působící vznětlivě, organické peroxidy
6 = jedovaté látky, látky vyvolávající nákazu
7 = radioaktivní látky
8 = žíravé látky
9 = jiné nebezpečné látky a předměty

V předpisech jsou nebezpečné látky rozděleny do tříd. Třída ukazuje na primární nebezpečí látky na základě fyzikálních a chemických vlastností. V našem případě jde

tedy o látku, která by se dala dle kemlerova kódu charakterizovat takto: zkapalněný plyn, jedovatý, žíravý.

Klasifikační kód **2TC** – představuje písemný symbol nebezpečnosti

T – toxický, C – žíravý, 2 – plyn (stlačený, zkapalněný nebo pod tlakem rozpuštěný)

Bezpečnostní značka – **2.3 + 8 (+13)** - čtverec postavený na roh různých barev podle třídy nebezpečnosti s piktogramem znázorňujícím nebezpečnost látky

Toxické plyny (**2.3**)

Symbol (lebka na zkřížených kostech): černý;

podklad: bílý; číslice “2” v dolním rohu

Žíravé látky (**8**)

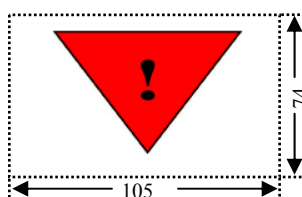
Symbol (kapky padající z jedné zkumavky na kov a z druhé zkumavky na ruku): černý;

Podklad: horní polovina: bílá; dolní polovina: černá s bílým okrajem;

číslice “8” v dolním rohu

Obr. č. 26.: bezpečnostní značka pro posun (**13**)

č. 13



Červený trojúhelník s černým vykřičníkem na bílém podkladě

opatrně posunovat

R-věty - standardní věty označující specifickou rizikost

R 10 – hořlavý

R 23 – toxický při vdechování

R 34 – způsobuje poleptání

R 50 – vysoce toxický pro vodní organismy

S – věty - standardní pokyny pro bezpečné nakládání

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

Posun

interní předpis D2 – č. 668 – při posunu s některými vozidly se vyžaduje zvláštní opatrnost, a to: 1. stupeň – vozidla mohou být odražena jen za předpokladu, že s nimi bude prováděn posun s doprovodem anebo že bude jejich spolehlivé zastavení zajištěno dvěma zarážkami.

interní předpis D2 – č. 694 – před začátkem posunu s doprovodem je zaměstnanec, určený k obsluze ruční brzdy, povinen zkontrolovat její ovladatelnost a upotřebitelnost. Na posunovém díle nesmí obsadit a obsluhovat ruční brzdou vozů: d) naložených výbušninami nebo látkami jedovatými, žíravými či radioaktivními a vozů s nimi přímo sousedících.

Zvláštní ustanoví – **23** – tato látka vykazuje nebezpečí hořlavosti, která se však projeví jen v případě velmi silného požáru v uzavřeném prostoru

Omezené množství – **LQ0** - “LQ 0“ znamená, že pro nebezpečné věci zabalené v omezených množstvích neplatí žádné vynětí z platnosti ustanovení RID,

Pokyny pro balení – **P200** – tento oddíl obsahuje všeobecné předpisy platné pro používání tlakových nádob a otevřených kryogenních nádob pro přepravu látek třídy 2 a věcí jiných tříd přiřazených k pokynu pro balení P 200. Tlakové nádoby musí být vyrobeny a uzavřeny tak, aby zabránily jakémukoli úniku obsahu, který by mohl být způsoben za normálních podmínek přepravy, včetně vibrací nebo změn teploty, vlhkosti nebo tlaku (vyplývajících například ze změny nadmořské výšky). Dále tento předpis stanovuje zkušební tlak, stupně plnění, požadavky na plnění tlakových nádob a periodické prohlídky. Veškeré dílčí informace jsou uvedeny v předpisu RID v podkapitolách 4.1.4. a 4.1.6.

Ustanovení pro společné balení – **MP9** – mohou být baleny společně do vnějšího obalu pro skupinové obaly:

- s jinými věcmi třídy 2;
- s věcmi jiných tříd, je-li společné balení dovoleno též pro tyto věci; nebo
- s věcmi, které nepodléhají ustanovením RID,
- pod podmínkou, že spolu vzájemně nebezpečně nereagují.

Přemístitelné cisterny a kontejnery pro volně ložené látky – **T50(M)** - tento oddíl obsahuje pokyny pro přemístitelné cisterny a zvláštní ustanovení vztahující se na nebezpečné věci, jejichž přeprava je povolena v přemístitelných cisternách. Každý pokyn pro přemístitelné cisterny je identifikován alfa-numerickým kódem (např. T50).

Tab. č. 7.: Pokyn pro přemístitelné cisterny

UN č.	Nezchlazené zkapalněné plyny	Max. dovolený provozní tlak (bar) Malý; Neizolovaný; Slunečný štít; Izolovaný	Otvory pod úrovní hladiny kapaliny	Nejvyšší hustota plnění (kg/l)
1005	AMONIAK (ČPAVEK), BEZVODÝ	29,0 25,7 22,0 19,7	Dovoleny	0,53

(M) – UN 1005 smí být přepravován v kotlových vozech nebo MEGC

Cisterny RID – **PxBH(M)** – kód cisterny –

- P = cisterna, bateriový vůz nebo MEGC (vícečlánkový kontejner na plyn) pro zkapalněné nebo rozpuštěné plyny;
- x = hodnota příslušného nejnižšího zkušební tlaku;
- B = cisterna se spodními plnicími nebo vyprazdňovacími otvory se 3 uzávěry; nebo bateriové vozy nebo MEGC s otvory pod hladinou kapaliny nebo pro stlačené plyny;
- H = hermeticky uzavřená cisterna, bateriový vůz nebo MEGC;
- (M) – UN 1005 smí být přepravován v kotlových vozech nebo MEGC;

Zvláštní ustanovení – **TE22, TU38, TM6, TT8** –

TE 22 – cisternové a bateriové vozy musí být při nárazu nebo nehodě schopny pohltit energii o velikosti nejméně 800 kJ na každém konci vozu elastickými nebo

plastickými deformacemi definovaných součástí spodku vozu nebo pomocí podobného postupu (např. dosazením protinárazových prvků). Pohlcení energie plastickými deformacemi smí nastat za podmínek, které jsou mimo rozsah normálního železničního provozu (nárazová rychlost je větší než 12 km/h). Při zachycení/pohlcení energie nejvýše do 800kJ na každém konci vozu nesmí dojít k žádnému proniknutí sil do nádrže, které by mohlo vést k plastické deformaci nádrže.

TU38 - postup po působení tlumících prvků energie. Po plastické deformaci tlumících prvků energie se cisternový nebo bateriový vůz přiveze po prohlídce neprodleně do opravy. Pokud je cisternový nebo bateriový vůz schopen snést v naloženém stavu nárazy, ke kterým dochází v běžném železničním provozu, například po výměně stávajících nárazníků s tlumícími prvky energie za normální nárazníky nebo po přechodném zablokování poškozených prvků tlumících energii, smějí být vozy po prohlídce převezeny k vyprázdnění a až následně do opravy. Cisternový nebo bateriový vůz musí být opatřen pokynem, že tlumící prvky energie jsou vyřazeny z funkce.

TM6 – cisternové vozy musí označeny oranžovým pruhem. Oranžové označení musí být 40 cm široké a 30 cm vysoké; musí mít černý 15 mm široký okraj. Oranžové označení smí být provedeno tabulí, samolepicí fólií, nátěrem nebo rovnocenným způsobem, za předpokladu, že proto použitý výrobní materiál je odolný vůči povětrnostním vlivům a zaručuje trvanlivost označení.

TT8 - na cisternách, které jsou schváleny pro přepravu UN 1005 amoniak (čpavek), bezvodý a které jsou vyrobeny z jemnozrnné konstrukční oceli s mezí průtažnosti podle normy vyšší než 400 N/mm², se musí při každé periodické zkoušce provést zkoušky na zjištění povrchových trhlin magnetopráškovým postupem. Ve spodní části každé nádrže musí být přezkoušeno nejméně 20 % délky podélných a obvodových svarů a svary všech hrdel, jakož i všechna opravovaná a broušená místa.

Obr. č. 27.: Vlaková souprava s cisternami amoniaku



Zvláštní ustanovení pro přepravu, nakládku, vykládku a manipulaci –
CW9,CW10,CW36 –

CW 9- kusy nesmějí být házeny ani vystaveny nárazům.

CW 10 - lahve musí být uloženy souběžně nebo příčně k podélné ose vozu nebo kontejneru; avšak lahve v blízkosti čelní stěny musí být uloženy příčně k podélné ose vozu nebo kontejneru. Krátké lahve velkého průměru (asi 30 cm a více) smějí být uloženy také podélně, svými ochrannými zařízeními ventilů směrem ke středu vozu nebo kontejneru. Lahve, které jsou dostatečně stabilní nebo jsou přepravovány ve vhodných zařízeních, která je účinně chrání proti převrácení, smějí být uloženy nastojato. Lahve, které jsou položeny, musí být zaklíněny, přivázány nebo připevněny bezpečným a vhodným způsobem tak, aby se nemohly posunout. Nádoby upravené k valení se musí uložit podélnou osou rovnoběžně k podélné ose vozu nebo kontejneru a musí se zajistit proti jakémukoliv bočnímu pohybu.

CW 36 - kusy musí být nakládány nejlépe do nekrytých nebo odvětrávaných vozů nebo do otevřených nebo odvětrávaných kontejnerů. Pokud toto není možné a kusy jsou přepravovány v krytých vozech nebo uzavřených kontejnerech, musí být dveře do nákladového prostoru opatřeny následujícím nápisem o výšce písmen nejméně 25 mm:

„POZOR NEODVĚTRÁVANÝ PROSTOR – OTEVÍRAT OPATRNĚ“

Tento zápis musí být v jazyce, který považuje za vhodný odesílatel.

Nouzová opatření při úniku amoniaku dle ERG (2004):

Velký únik – nejprve izolace ve všech směrech 60m, pak ochrana osob ve směru větru ve dne 600m, v noci 2200m.

Hašení

Hazchem kód: systém se používá ve Velké Británii a v databankách o nebezpečných látkách. Není určen na identifikaci látky, ale dává návod na vhodné hasivo, ochranu zasahujících a opatření ke snížení nebezpečí při úniku látky. Hazchem je tvořen jednou číslicí a skupinou písmen.

Hazchem kód při úniku amoniaku: **2PE**

2 – vodní mlha

P – v- „v“ není součástí označení, látka může prudce nebo výbušně reagovat z následujících možných důvodů: vlivem horka nebo otřesu

teplota vzplanutí pod 55⁰C

reakce s organickými materiály nebo hořlavými látkami

reakce s vodou

výbušný prach

úplná ochrana - protichemický oblek a izolační dýchací přístroj

zředit -látku lze se souhlasem provozovatele spláchnout velkým množstvím vody do kanalizace

E – uvážit evakuaci - uvážit možnost evakuace, látka může ohrozit okolí z těchto důvodů:

- vysoce hořlavý plyn (je třeba zjistit hustotu vzhledem ke vzduchu)
- nebezpečí výbuchu nebo explozivního hoření
- vysoce toxický nebo dusivý plyn

Hasební prostředky: vodní mlha, případně roztříštěné vodní proudy.

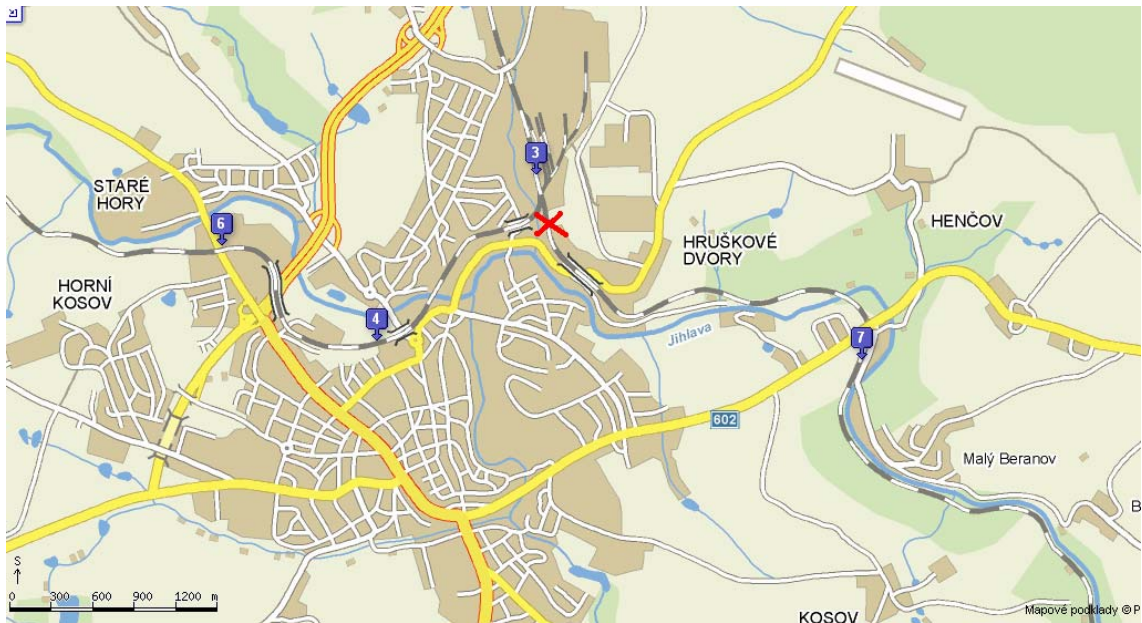
Likvidace: zbytky látky ohradit a odčerpat, pokud je látka smíchána s vodou.

1.5. Simulovaná havárie železniční cisterny v ŽST Jihlava s následným únikem amoniaku

1.5.1. Lokalizace mimořádné události

Jihlavské hlavní vlakové nádraží se nachází v severovýchodní části města mimo obytnou zástavbu. Z části zasahuje do průmyslové zóny. Severní oblast nádraží je propojena s dřevařským podnikem, jihovýchodním směrem cca 400m s podnikem zabývajícím se obráběním kovu. Jižním směrem je několik chatových zástaveb. Cca 300m jihozápadně protéká řeka Jihlava. Západním směrem je nejbližší bytová zástavba cca 300m. Jihlavské hlavní vlakové nádraží patří mezi uzlové železniční stanice s evidenčním číslem 342154 jehož nadřazeným útvarem je RCP (regionální centrum přepravy) 305003 se sídlem v Brně. Jedná se o stanici s výpravním oprávněním pro vozové zásilky ve vnitrostátní i mezinárodní přepravě. Čísla tratí jsou 225 Jihlava – Veselí nad Lužnicí a 240 Brno - Jihlava - Havlíčkův Brod.

Obr. č. 28.: Mapa města Jihlavy s vyznačenými vlakovými stanicemi a předpokládanou MU (červený křížek)



1.5.2. *Určení vstupních informací*

Při posunu s vlakovou soupravou složenou z nákladních vozů dochází v železniční stanici Jihlava na jižním zhlaví před stavědlem č. 1 k železniční dopravní nehodě z důvodu bočního najetí posunovaných vozů na koleji č.6 na cisternu s amoniakem odstavené na koleji č. 4. Tento vůz byl nesprávně odstaven neboť jeho části zasahovaly do průjezdného profilu koleje č. 6 (nebyly dodrženy hranice koleje č. 4). Při této nehodě došlo k proražení obou plášťů cisterny a k následnému úniku přepravovaného amoniaku a vykolejení vozu, který do této cisterny narazil oběma podvozky. Amoniak vytéká z cisterny do kolejiště a oblak amonných par se šíří cca směrem jihovýchodně. Tuto dopravní nehodu jako první spatřila obsluha posunu a ta dává prvotní informace pomocí radiového spojení do dopravní kanceláře vedoucímu dispečerovi (zátěžový výpravčí). Ten dostává informace o dopravní nehodě v podobě

určení místa, druhu unikající látky a v neposlední řadě o tom, že v místě nehody není pravděpodobně nikdo zraněn.

K železniční dopravní nehodě došlo během dne, teplota je okolo 20°C, polojasno, bez srážek. Směr větru je převládající jihovýchodní o síle 1,5 m/s.

Obr. č. 28.: Námezník v kolejišti sloužící jako bezpečnostní prvek při posunu



Obr. č. 29.: Předpokládané místo železniční dopravní nehody



1.5.3. Chronologický popis řešení mimořádné události

t_0 – dochází k dopravní železniční nehodě na hlavním vlakovém nádraží v Jihlavě, obsluha posunu hlásí pomocí radiového spojení nehodu do dopravní kanceláře směnovému dispečerovi (zátěžový výpravčí). Nahlašuje mu předběžné místo události, označení na cisterně (Kemlerův kód a UN číslo, 268/1005), směr šíření oblaku toxického plynu a to, že na místě není nikdo zraněn

t_{+1} – směnový dispečer ohlašuje na čísle 112 dopravní železniční nehodu. Dispečer na KOPIS přijímá prvotní informace.

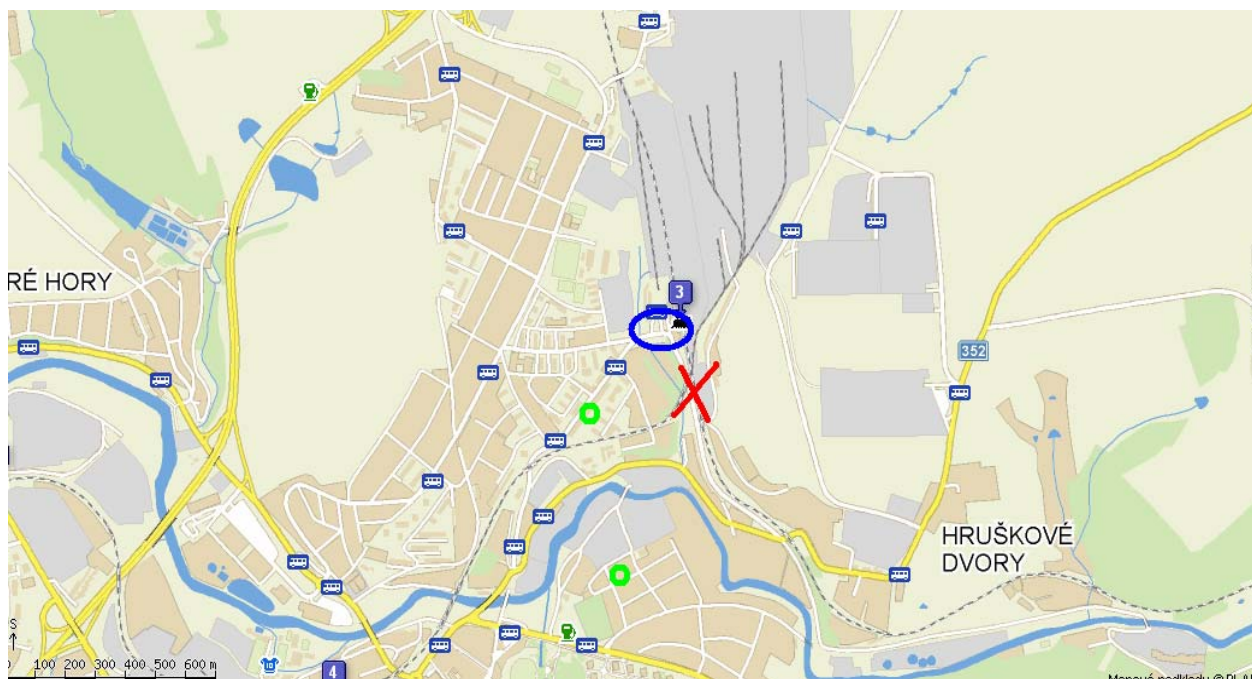
t_{+2} – následuje zpětné ověření o dopravní železniční nehodě v podobě telefonátu na ohlašované telefonní číslo. Směnový dispečer na vlakovém nádraží informuje HZS ČD.

t_{+3} – na KOPIS je pomocí datové věty vyhlášen 1.stupeň poplachu pro základní složky IZS. V tuto chvíli se na místě nehody nikdo nepohybuje, nejbližší osoby se nachází v prostoru nástupiště č. 1., které je cca ve vzdálenosti 100m severozápadně. Zaměstnanci ČD, kteří pracují na jižním zhlaví, opouští svá pracovní místa a odchází k dopravní kanceláři na nástupiště č. 1.

t_{+5} – výjezd prvních tří vozidel požární ochrany ve složení: 1. vůz, 2. vůz, chemický kontejner. V tuto dobu vyjíždí jednotka požární ochrany se stanicí v Polné u Jihlavy. Přes KOPIS jsou rozezvučeny sirény pro varování obyvatel. Jedná se o sirény v ulici Havlíčkova a na Březinkách. V tuto dobu je zastaven provoz na vlakovém nádraží ve směru tratí na Brno a Kostelec u Jihlavy. O železniční dopravní nehodě jsou informovány nejbližší obsazené železniční stanice – Jihlava město, Luka nad Jihlavou a Dobronín.

t_{+13} – dojezd prvních jednotek HZS na místo mimořádné události. Velitelem zásahu (VZ) se stává velitel směny jednotek HZS, který zjišťuje informace o mimořádné události pomocí dalekohledu. Přes KOPIS si nechává VZ zjistit informace o unikající látce. Na místo se dostavuje také hlídka Policie ČR a jedno vozidlo ZZS. VZ dává příkaz k oblékání do přetlakových protichemických obleků (OPCH) - (plná ochrana). Dále VZ ohlašuje na KOPIS předběžný stav o situaci a vyžaduje si posily o další JPO. V tento okamžik je vyhlášen 2. stupeň poplachu. Při 2. stupni poplachu jsou aktivovány JPO v Třešti, Brtnici, Dolní Cerekvi, Stonařově a Větrném Jeníkově. Dále KOPIS vysílá požadavek k výjezdu JPO SDH (Sdružení dobrovolných hasičů) ze stanic Kamenice u Jihlavy, Luk nad Jihlavou a Jihlava.

Obr. č. 30.: Detail na místo MU



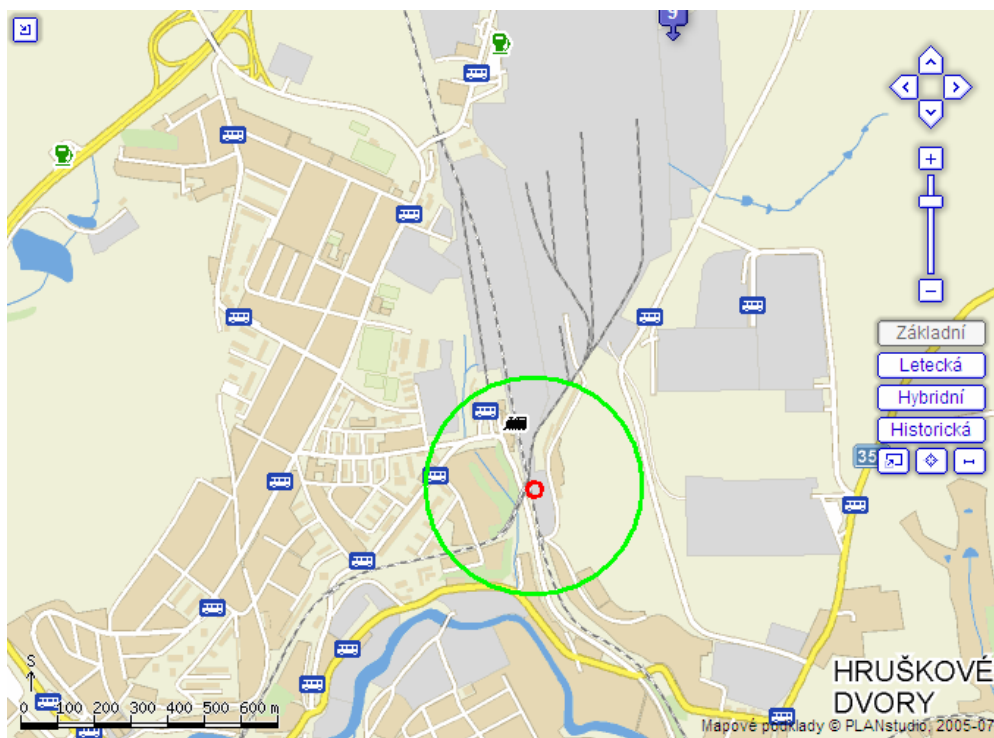
- červená – železniční dopravní nehoda
- modrá – místo příjezdu HZS
- zelená - sirény

t_{+15} - VZ ve spolupráci se zaměstnanci ČD zajišťuje prvotní ochranná opatření. Veškerí cestující musí opustit prostory vlakového nádraží, předpokládá se zastavení železniční dopravy v celé stanici na několik hodin.

t_{+18} – průzkumná skupina v OPCH(2+2) odchází k místu dopravní nehody, VZ nechává zřizovat dekontaminační prostor. Ve spolupráci s Policií ČR je vystavěn zátaras před hlavní budovou ČD, kde bude vytvořen také týlový prostor. Dále po domluvě budou vytvořeny zátarasy na hlavních příjezdových komunikacích k místu MU. Je zastavena i městská hromadná doprava směrem k vlakovému nádraží. V prostoru hlavního nádraží mohou zůstat pouze zaměstnanci ČD.

t_{+20} – průzkumná skupina informuje VZ o situaci na místě zásahu. Ten se rozhodne po konzultaci s KOPIS takto: 2 členové průzkumné skupiny vytyčují první zónu (zraňující) v okruhu 60m. Další dva členové průzkumné skupiny informují VZ o trhlině v cisterně, ze které uniká amoniak. Poměrně velké množství amoniaku vyteklo z cisterny, předpokládané množství je několik tun, z toho je asi třetina v plynné fázi a tvoří těžkou leptavou mlhu šířící se jihovýchodním směrem. VZ nechává vytyčit ohrožující zónu 600m s uvážením na směr větru. VZ dostává informaci o tom, že JPO z Polné u Jihlavy přijíždí po hlavní komunikaci ze severního směru. Ten dává rozkaz této jednotce o pomoc v podniku asi 600m od místa MU ve směru severovýchodním. Zde budou tato JPO zajišťovat ochranu zaměstnanců podniku. Směnový dispečer ČD předává informaci o MU bezpečnostnímu poradci. Předpokládá se zastavení dopravy na několik hodin a je postupně zajišťována náhradní autobusová doprava. Cestující budou odbavováni ve stanici Jihlava město.

Obr. č. 31.: Zraňující a ohrožující zóna



- červená – zraňující zóna
- zelená – ohrožující zóna

t_{+22} – k místu MU odchází další skupina v OPCH, která má za úkol prohledat místo ve směru šíření oblaku. Jedná se o úsek cca 400m, kde se nachází několik zahrádkářských objektů. Předpokládá se, že obyvatelé již z této oblast opouští. VZ zásahu dostává informaci o tom, že JPO z Brtnice a Stonařova nedojedou k MU, proto žádá o další posily. V tomto okamžiku jsou aktivovány JPO z Batelova a Havlíčkova Brodu. Je vyhlášen 3. stupeň poplachu. Přes OPIS Policie ČR jsou k místu MU vyslány další policejní hlídky, které budou mít za úkol informovat obyvatelstvo v přilehlých oblastech o MU pomocí rozhlasu na vozidle. Především musí být informováni o tom, že je důležité ukrýt se do vyšších pater budov, uzavřít okna, zapnout sdělovací prostředky a přichystat se na možnou evakuaci. Přes KOPIS je vyslána žádost k rozhlasovým stanicím (rádio Vysočina, rádio Český rozhlas Region a regionální televizní stanice ČT_{tv}) o varování obyvatelstva. KOPIS dále informuje primátora města Jihlavy a hejtmana Kraje Vysočina o mimořádné události.

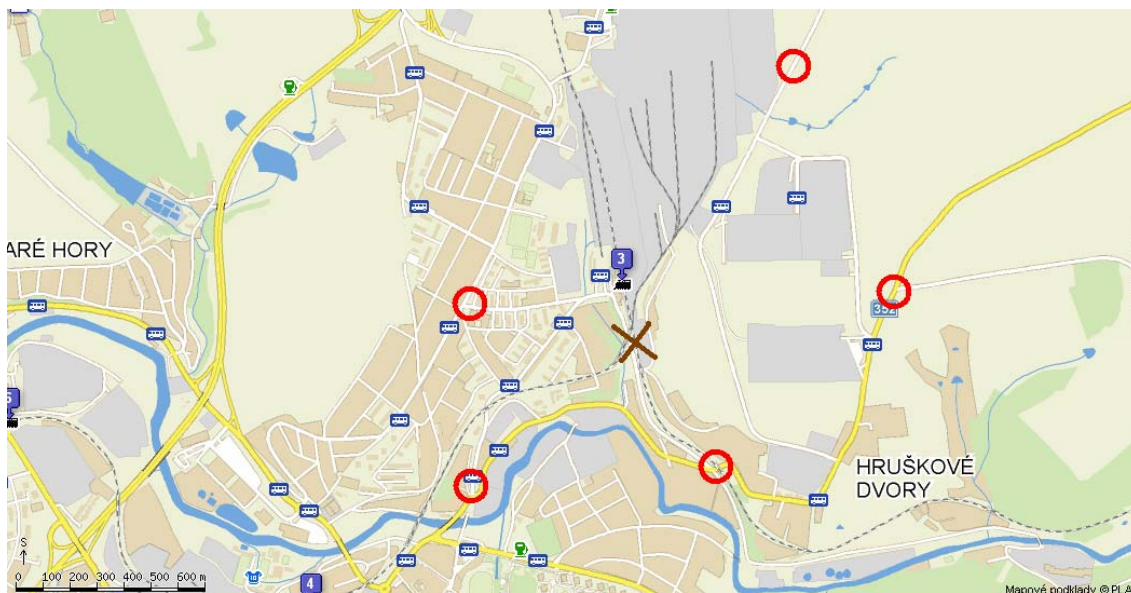
t_{+24} – VZ po domluvě se zaměstnanci ČD nechává vypnout traťové vedení v celém úseku vlakového nádraží. Po domluvě s průzkumnou skupinou chystají zbývající členové JPO v týlovém prostoru materiál k utěsnění praskliny v cisterně. Musí být využita spolupráce se zaměstnanci ČD pro utěsnění gumo-teflonovým plátem trhliny v cisterně. Dále se chystají proudnice pro skrápění amonného oblaku vodními clonami. V podniku cca 600m od MU severovýchodním směrem se ve spolupráci s JPO z Polné u Jihlavy shromažďují zaměstnanci do prostor odvrácených od MU, předpokládá se utěsnění všech oken a uzavření ventilací. V tomto objektu se bude muset zvážít evakuace.

t_{+30} – do týlového prostoru přijíždí JPO z Větrného Jeníkova, ta bude mít za úkol výpomoc při srážení amonného oblaku, chystají se proudnice pro skrápění, kterých dle VZ bude zapotřebí nejméně 5. VZ si žádá přes KOPIS do týlového prostoru zaměstnance firmy, která spravuje kanalizaci v okolí hlavního vlakového nádraží. Dále bude zapotřebí odborníky z oboru životního prostředí a vodoprávního úřadu. Je potřeba též informovat Povodí Moravy, neboť řeka Jihlava se nachází cca 300m od místa MU. Nad místem MU prolétá vrtulník Policie ČR, který byl vyžádán přes OPIS Policie ČR k monitoringu celé nastávající situace.

t_{+35} – VZ dostává informaci o tom, že se podařilo utěsnit trhlinu v cisterně a může být zahájeno skrápění amonného oblaku, včetně zasypání vyteklého amoniaku suchým sorbentem. VZ žádá zaměstnance ČD o informace ohledně prasklé cisterny. Jde o zjištění majitele této cisterny, neboť ČD jsou pouze přepravcem.

t_{+38} – VZ odvolává první dvě skupiny v OPCH, kteří musí projít přes dekontaminaci. Nachystají se další dvě průzkumné skupiny do OPCH. Na místo se dostávají JPO SDH z Kamenice u Jihlavy, z Luk nad Jihlavou a Jihlavy. Také tyto jednotky bude třeba využít při likvidaci MU. V tuto chvíli je ze strany Policie ČR nasazeno 5 posádek v okolí místa MU, které neprodyšně uzavírají hlavní komunikace k místu události. Ve spolupráci s Městskou policií jsou obyvatelé přilehlých městských částí nadále informováni o MU.

Obr. č. 32.: Umístění policejních hlídek pro uzávěru přístupových komunikací



- hnědá – místo události
- červená – policejní hlídky

t_{+40} – VZ dává pokyn ke skrápění amonného oblaku. Celkem bude skrápěno 5 proudnicemi, jejichž obsluha bude muset být oblečena v OPCH. Před skrápěním se ještě provede zasypaní vyteklého amoniaku sorbentem. VZ odvolává 3 skupinu a na místo vysílá další dvě. VZ přes KOPIS žádá o pomoc chemickou laboratoř z Tišnova. Ta by měla být nápomocna při proměřování koncentrace uniklého amoniaku. Přes KOPIS si VZ vyžaduje příjezd k MU asanační firmu, která bude spolupracovat na odstranění následků železniční nehody.

t_{+45} – primátor města Jihlavy zahajuje zasedání krizového štábu. Do krizového štábu musí být také prizváni: zástupce oboru životního prostředí, z vodoprávního úřadu, z Povodí Moravy a také zaměstnanec ČD. VZ je informován o kanalizačních cestách a nechává utěsnit nejbližší odtokové kanály. Je zahájeno skrápění amonného oblaku. VZ

se nahlašují JPO z Třeště a z Dolní Cerkve. Tyto jednotky budou vypomáhat při dodávkách vody do cisteren a budou moci střídat zasahující skupiny při skrápění.

t_{+50} – VZ dostává informace o tom, že v podniku nacházející se cca 600m severovýchodně nebude muset být prováděna evakuace. Oblak amonných par šířící se tímto směrem nezasahuje bezprostředně do objektu. Je nadále ovšem nutné, aby se zaměstnanci zdržovali na odvrácené straně od místa události. Stále platí pravidlo zavřených oken a vypnuté ventilaci. Předpokládaná doba, po kterou se budou muset zaměstnanci zdržovat v podniku závisí na koncentraci amoniaku v ovzduší. Poté budou moci opustit prostory podniku. Na místo zásahu se dostávají další JPO z Batelova a Havlíčkova Brodu. Taky tyto JPO budou využívány k likvidaci MU. Do týlového prostoru se dostávají zástupci oboru životního prostředí, vodoprávního úřadu a Povodí Moravy a jsou k dispozici VZ pro odborné konzultace při řešení MU. VZ po konzultaci se zaměstnanci ČD je zjištěn majitel cisterny. Zbylý obsah amoniaku se bude muset po skropaní amonných par přečerpat do automobilových cisteren. VZ dostává informace z místa zásahu o tom, že ucpávka v cisterně nepovoluje a je možné pokračovat ve skrápění a především ředění uniklého amoniaku.

t_{+60} – VZ dává rozkaz ke střídání skupin, ty musí projít opět přes dekontaminační prostor. V tento okamžik jsou již prvotní opatření k vyřešení MU splněna. Na místě zásahu jde především o to, aby se uniklý amoniak co nejvíce naředil. Právě proto jsou v týlovém prostoru další JPO, které budou následující čas k dispozici pro střídání zasahujících skupin. Nadále se starají o dodávky vody do cisteren.

t_{+90} – S VZ jsou konzultována následná opatření. Předpokládá se možný posun s porušenou cisternou a proto přistavené automobilové cisterny budou moci přečerpávat zbylý amoniak. Zatím není ovšem znám čas dojezdu automobilových cisteren. Vykojený posunovaný vůz bude muset být zpět posazen na koleje. Ovšem to bude možné až po zředění uniklého amoniaku na dostatečně nízkou koncentraci.

t_{+120} – Na místě MU probíhá skrápění toxického oblaku a ředění uniklého amoniaku v kapalně fázi. Zasypaný amoniak je sbírán se sorbentem do uzavíratelných kontejnerů, které budou předány asanační firmě. Ta je již v tuto dobu na místě MU. Dále také přijíždí k místu MU HZS ČD Brno, kdy následně VZ se stává velitel směny HZS ČD. Ten přebírá veškeré informace o MU a ve spolupráci s HZS Kraje Vysočina dále pracují na likvidaci následků MU. Na místo zásahu se dostavuje chemická laboratoř z Tišnova, která bude mít za úkol proměřovat koncentraci amoniaku v ovzduší. Do krizového štábu města přijíždí bezpečnostní poradce ČD. Na této úrovni probíhá řízení likvidace MU z pohledu strategického.

t_{+180} – VZ dostává informace o tom, že bude třeba vybudovat odtokové hráze pro ředěný amoniak. Hrozí zde totiž nebezpečí zamoření řeky Jihlavy. VZ dává rozkaz k vytvoření odtokových hrází, zde bude amoniak nadále ředěn. Tato informace je předána krizovému štábu. Zde se řeší tento problém s odborníky z Povodí Moravy, ČIŽP, Vodoprávního úřadu a úřadem spravující kanalizace. Veškerá ochranná opatření proti odtoku nařaděného amoniaku do řeky Jihlavy jsou dle VZ vyčerpána. V krizovém štábu jsou projednávány možné následky uniklého amoniaku do vodního toku Jihlavy.

t_{+240} – Pracovníci z chemické laboratoře z Tišnova prochází okolí MU s detektorem na měření koncentrace nebezpečných látek v ovzduší. V tuto dobu jsou naměřené koncentrace amoniaku v ovzduší již dostatečně na nízké úrovni. Jde především o prostor, v kterém se šířil oblak amonných par. Do těchto míst lze již vstupovat bez možného poškození zdraví. Koncentrace s vyššími hodnotami jsou pouze v blízkosti poškozené cisterny. Zde nadále probíhá skrápění amonného oblaku a odebírání sorbentu. HZS z Polné u Jihlavy opouští prostory podniku nacházejícího se cca 600m od MU severovýchodním směrem. Zde je uveden režim pracovní činnosti do původního stavu.

t₊₃₀₀ – VZ dostává informaci, že se podařilo sehnat automobilové cisterny k přečerpání zbylého amoniaku železniční cisterny. Ty by se měly dostavit na místo do 1 hodiny. To je také předpokládaná doba ředění amoniaku.

t₊₃₆₀ – K místu MU se dostávají dvě automobilové cisterny, do kterých bude moci být přečerpán zbytek amoniaku. Policie ČR ruší dopravní zátarasy a doprava je omezena pouze v okolí hlavního vlakového nádraží. Krizový štáb ukončuje zasedání s tím, že primátor města Jihlavy bude nadále informován o situaci na místě MU.

t₊₄₂₀ – VZ vydává rozkaz k přečerpávání amoniaku do automobilových cisteren. Koncentrace amoniaku v ovzduší jsou již na dostatečně nízké úrovni, přesto je potřeba při přečerpávání amoniaku pracovat v OPCH. VZ odvolává jednotky SDH, které již nebudou potřeba k likvidaci MU. Na místě železniční nehody se pohybují příslušníci HZS Kraje Vysočina a HZS ČD Brno. Ty mají za úkol přečerpat zbylý amoniaku do automobilových cisteren, zajistit zbytek sorbentu s amoniakem k likvidaci a v neposlední řadě co nejrychleji zprovoznit drážní dopravu. Při náhradní autobusové dopravě dochází ke zpoždění spojů a dalším nepříjemným komplikacím spojených s touto variantou přepravy. V krizovém štábu jsou nadále probírána možná rizika spojená s únikem amoniaku do řeky Jihlavy. Přesto jsou již veškerá ochranná opatření vyčerpána.

t₊₄₈₀ – VZ dává rozkaz k ukončení činnosti na místě zásahu dalším jednotkám HZS. Namísto zůstávají pouze HZS ČD a 5 jednotek HZS Kraje Vysočina. Ty vypomáhají při přečerpávání zbylého amoniaku z cisterny. Dále je na místě MU dekontaminační firma odstraňující sorbent s amoniakem. VZ se spolupráci se zaměstnanci ČD konzultuje možný problém s projížděním vlakových souprav přes místo MU. Přes tento úsek budou moci vlakové soupravy projíždět pouze omezenou rychlostí. VZ dostává informaci o tom, že přečerpávání amoniaku bude trvat cca ještě 1 hodinu. Poté bude moci být poškozená cisterna odstavena k opravě.

t₊₆₀₀ – Veškerý amoniak je z cisterny přečerpán do automobilových cisteren. Ty opouští místo MU. VZ dává rozkaz k ukončení činnosti jednotkám HZS Kraje Vysočina. Na místě MU zůstávají pouze HZS ČD, zaměstnanci drážní inspekce a Policie ČR. Ty budou mít za úkol ve spolupráci se zaměstnanci ČD odstavit poškozenou cisternu k opravě. Nadále je třeba pomocí hydraulického zvedáku posadit zpět na koleje vykolejený nákladní vůz. Poté již bude zprovozněna vlaková cesta směrem na Brno a České Budějovice. Ve spolupráci Policie ČR a drážní inspekce jsou zjišťovány příčiny železniční dopravní nehody. Místo MU opouští také chemická laboratoř z Tišnova.

t₊₇₀₀ – VZ dává rozkaz k zapnutí traťového vedení. Vlaková cesta je již obnovena a je možné projíždět s vlakovými soupravami místem MU. Je zrušena náhradní autobusová doprava. Místo MU opouští HZS ČD.

2. Cíl práce a hypotézy

Cíl práce.

Cílem této práce bylo zhodnocení propracovanosti havarijního plánování při simulovaném úniku amoniaku z železniční cisterny. Byl zhodnocen převoz amoniaku po železnici z hlediska havarijního zabezpečení.

Hypotéza.

Havarijní řešení je dostatečné a v souladu s platnými právními předpisy.

3. Metodika

Celá tato diplomová práce byla řešena formou přehledu dostupných informací z literatury a internetu. Při získávání informací se uplatnily konzultace s erudovanými pracovníky z různých oborů, které se týkaly úniku amoniaku z železniční cisterny.

4. Výsledky

Výzkum byl tvořen pomocí dotazníku. Bylo kladeno 6 otázek 5 skupinám obyvatelstva.

Otázka č. 1 : Co je to za ceduli? (tabuli)

268
1005

Otázka č. 2 : Co je to amoniak? K čemu se používá?

Otázka č. 3 : První pomoc při zasažení?

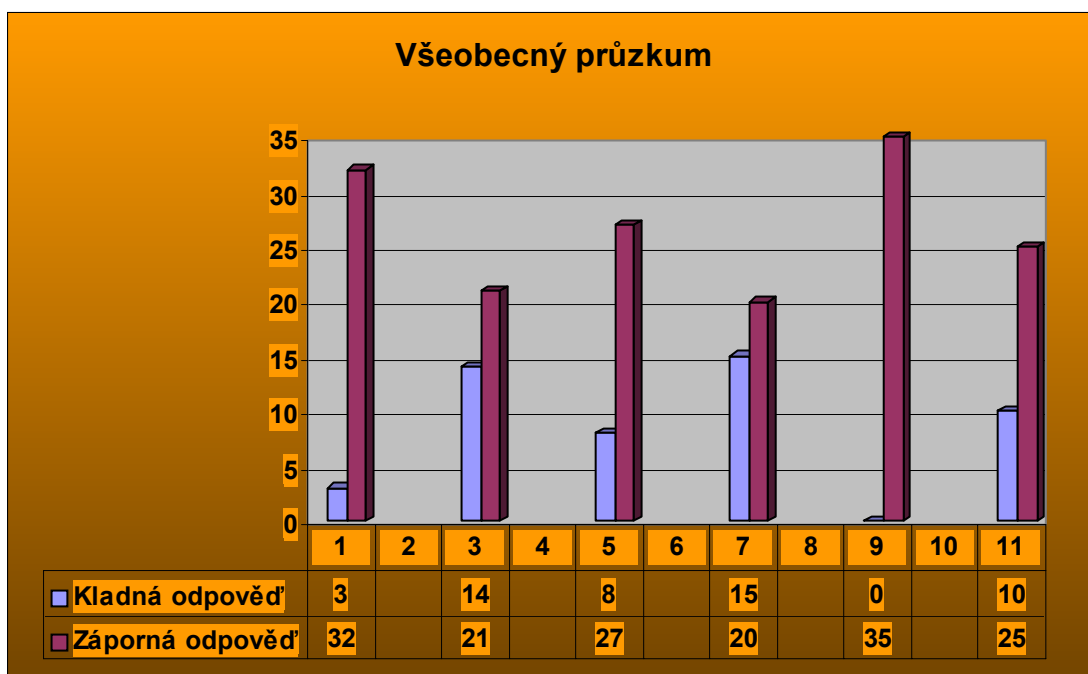
Otázka č. 4 : Jak se přepravuje?

Otázka č. 5 : Jaké množství považujete za nebezpečné? (všeobecně)

Otázka č. 6 : Přepravuje se amoniak přes Jihlavu? Používá se amoniak v Jihlavě?

Celkový počet kladných odpovědí byl **43,2 %** a záporných **56,8 %**.

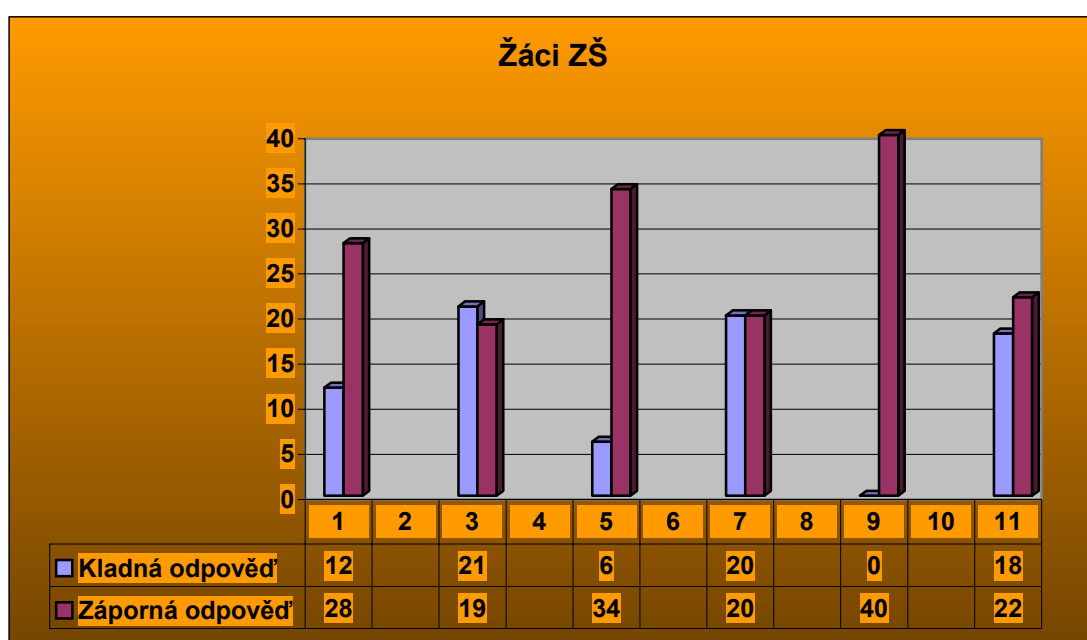
První skupina obyvatelstva – všeobecný průzkum – 35 dotazníků



Kladná odpověď : 23,8%

Záporná odpověď : 76,2%

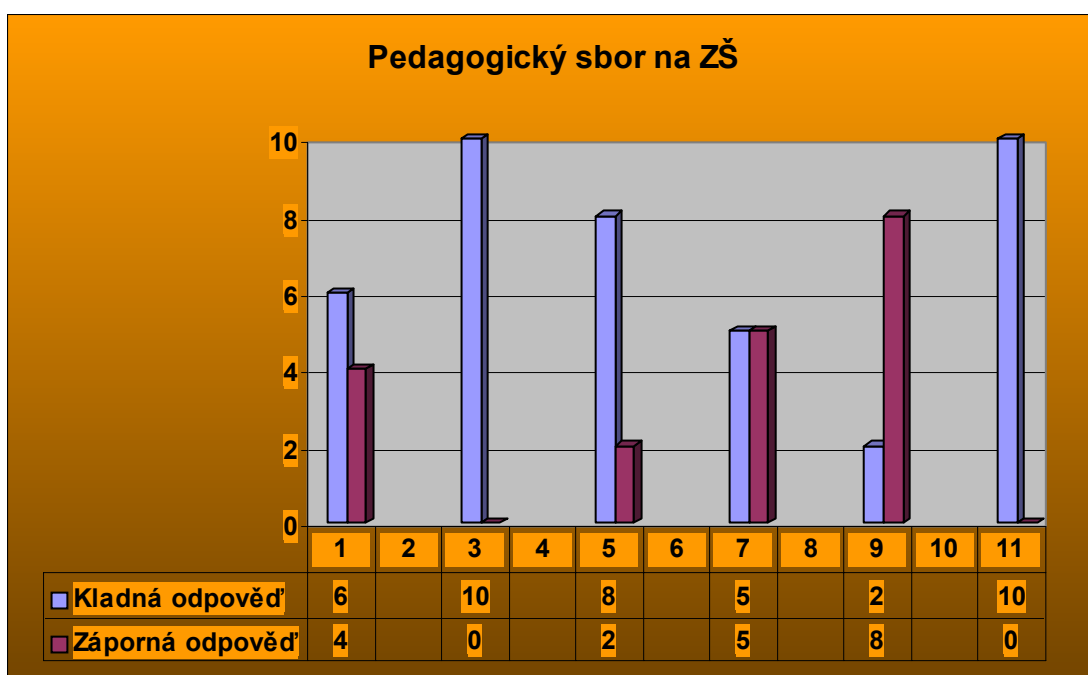
Druhá skupina obyvatelstva – žáci základní školy (8. a 9. ročník) – 40 dotazníků



Kladná odpověď : 32%

Záporná odpověď : 68%

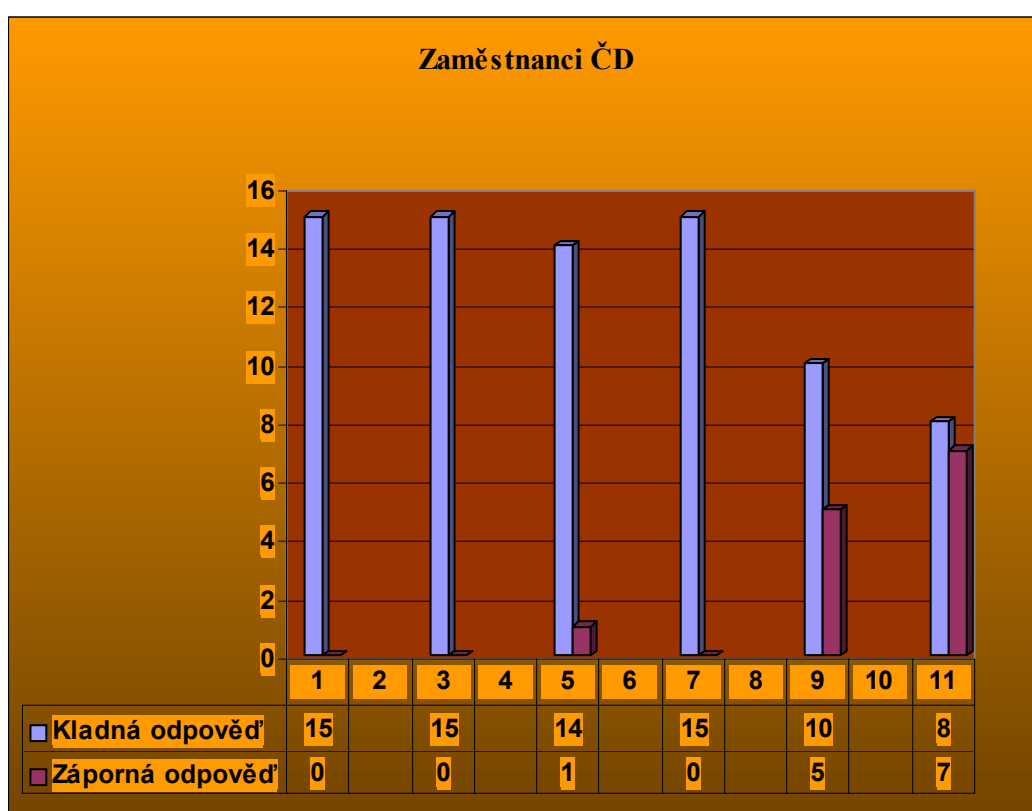
Třetí skupina obyvatelstva – pedagogický sbor na základní škole – 10 dotazníků



Kladná odpověď : 68,33%

Záporná odpověď : 31,66%

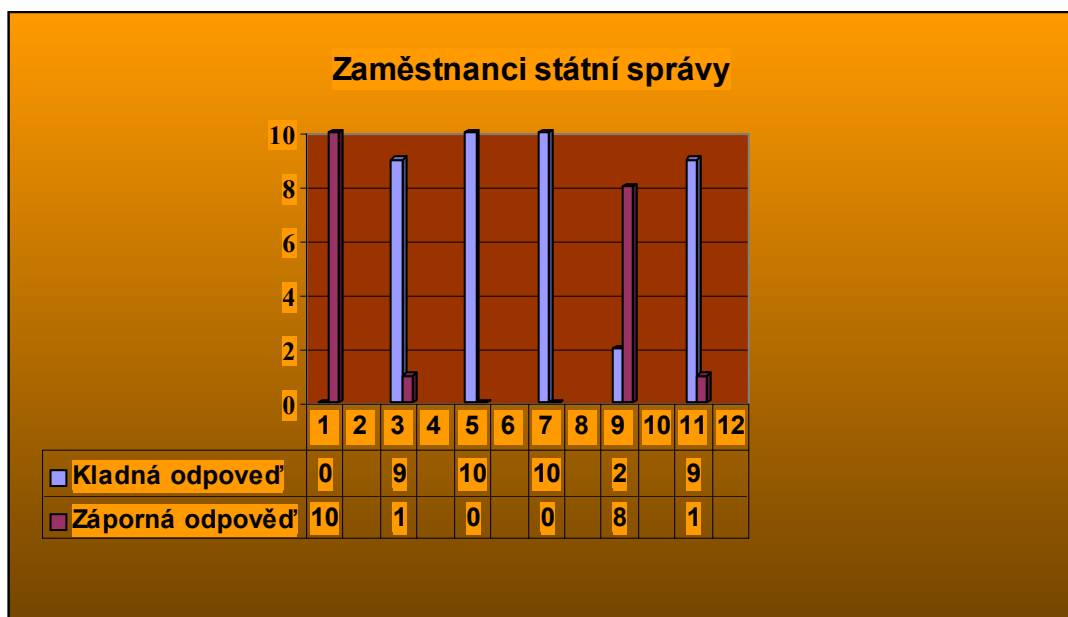
Čtvrtá skupina obyvatelstva – zaměstnanci ČD – 15 dotazníků



Kladná odpověď : 77,7%

Záporná odpověď : 22,3%

Pátá skupina obyvatelstva – zaměstnanci státní správy – 10 dotazníků



Kladných odpovědí : **66,6%**

Záporných odpovědí : **33,3%**

5. Diskuse

Již od počátku 80. let 20. století byly závažné chemické havárie s únikem nebezpečných látek a ohrožením zdraví obyvatelstva předmětem zájmu a zkoumání, se snahou zajistit bezpečnost zpracování, transportu i skladování těchto nebezpečných materiálů. Podle studia odborné literatury (MIKA³⁰) asi 15 % případů úniků nebezpečných látek menšího či většího rozsahu vede k poškození zdraví a úmrtím, asi 13 % případů si vynutilo evakuaci obyvatel. Mezi potenciální rizikové faktory těchto havárií lze zařadit lokalizaci rizikového materiálu, druh škodliviny a dobu, kdy k úniku došlo. Podle literatury více těchto havárií se stalo v budovách (továrnách, skladech...) než při transportu. V odborné literatuře (MIKA³⁰) se odkazují na studii, kde byly vyhodnoceny případy úniku škodlivin v 9 státech USA, které byly podchyceny v letech 1990 - 1992 systémem sledujícím havárie s únikem škodlivin provozovaným Úřadem pro toxické látky a registraci chorob (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). V uvedeném období bylo zaznamenáno 3125 úniků škodlivin. Při 467 těchto haváriích (15 %) bylo postiženo 1446 osob, z toho 11 osob zemřelo. Informace o evakuaci nebyly dostupné u všech případů, podle údajů bylo nutno přikročit k evakuaci ve 457 případech (15 %) 400 těchto evakuací bylo nařízeno úřady (policie, hasiči). K většině úniků došlo v budovách (2391, tj. 77 %), při transportu to bylo zhruba ve čtvrtině případů (723, tj. 23 %). Dvě třetiny dokumentovaných havárií se staly v pracovních dnech, v 75 % v denních hodinách. Nejvíce případů se stalo v červnu, nejméně v únoru. Pouze ve 12 % sledovaných havárií šlo o únik více než jedné látky. Z 2889 úniků jediného typu škodliviny se havárie týkala amoniaku v 424 případech (tj. 15 %), v téměř 23 % došlo k poškození zdraví. Třetina dokumentovaných havárií s únikem amoniaku si vyžádala evakuaci obyvatel (34 %). Z výzkumu vyplynulo, že právě úniky amoniaku, chlóru a kyselin znamenaly největší ohrožení obyvatelstva a nejčastěji si vyžádaly evakuaci. Pravděpodobnost havárie s únikem amoniaku je poměrně vysoká, může dojít k nehodě při výrobě skladování nebo přepravě. Amoniak je často používán v chladicích zařízeních v potravinářském průmyslu nebo také u zimních stadionů, takže při jeho úniku by mohly být ohroženy velké skupiny obyvatelstva. Navíc v dnešní době si stále zřetelněji uvědomujeme riziko chemických havárií způsobených teroristickým

útokem. Proto je velmi důležité být předem připraveni na tato ohrožení jak na místě havárie (hasiči, policie, záchranná služba), tak i na úrovni státní správy. Při úniku amoniaku jsou podle bojového řádu požárních jednotek vydaným MV GŘ HZS očekávané zvláštnosti tyto: Při nízkých koncentracích amoniaku může docházet ke zkreslení naměřených hodnot (způsobeno např. různou citlivostí měřících přístrojů, povětrnostními vlivy, uspořádáním vnitřního prostoru, při delší expozici ztráta schopnosti cítit amoniak). Při kontaktu ochranného oděvu s kapalným amoniakem může dojít k jeho poškození (materiál oděvu nebo rukavic křehne a láme se). Materiály obsahující PVC nejsou vůči amoniaku odolné. Při kontaktu s kapalnou fází může docházet k poškození technických prostředků a vzniku omrzlin u zasahujících. V případě úniku plynné fáze může docházet k rychlému pohybu toxického oblaku, především v závislosti na povětrnostních podmínkách. Typický zápach amoniaku může vyvolat paniku mezi obyvatelstvem i v koncentracích nezpůsobujících poškození zdraví. V případě, že dojde k úniku látek z technologických zařízení, je možné provést utěsnění celých technologických místností a hal nebo využít technologické odsávání. Chtěl bych poukázat a souhlasím s BUMBOU¹, který popisuje scénář průmyslové havárie s přítomností nebezpečné chemické havárie jako jisté specifikum. V případě, pokud by došlo k úniku amoniaku v železniční stanici, by závisel tento únik na mnoha faktorech. Mezi příčiny vzniku takovéto mimořádné události se dá jednoznačně včlenit lidský faktor pochybení. Po osobních konzultacích se zaměstnanci ČD, jsem dospěl k názoru, že lidský faktor při vzniku takovéto nehody hraje velmi důležitou roli. BUMBA¹ odkazuje až na 80% všech havárií, které jsou způsobeny lidským faktorem. Pochopitelně v dnešní době musíme brát v potaz i nebezpečí diverzní činnosti včetně teroristické hrozby. Přesto se domnívám, že právě při posunu s železničními vozy dochází nejčastěji k nehodám. Zaměstnance ČD považuji za dobře proškolené a jejich povinnost vzdělávání není jenom v tandemu dnešní doby. Z mého výzkumu vyplynulo, že tito pracovníci jsou nejvíce erudováni při transportu nebezpečných látek. Tito lidé se setkávají denně s označenými cisternami a přesně ví, jak nebezpečné zboží je přepravováno. Přesto musím poukázat na jeden problém, s kterým jsem se setkal. Železniční stanice Jihlava nemá vypracovaný havarijní plán, který by řešil únik takto

nebezpečné látky. Samozřejmě existují bezpečnostní listy a řady, ve kterých se můžeme setkat s všeobecnými postupy při vzniku mimořádných událostí. Zaměstnanci ČD o těchto dokumentech ví a předpokládám, že při úniku amoniaku by každý zaměstnanec věděl, jaká je jeho úloha při likvidaci železniční nehody. Ale mám pocit, že zpracování takového dokumentu, můžeme mu říkat havarijního plánu, by bylo účelné. Ano, dotknul jsem se problematiky z legislativního hlediska. Zákon 59/2006 o prevenci závažných havárií totiž podle §1 odst. 3 písm. c. vypouští povinnosti, které z tohoto zákona vyplývají, dopravu drážní. Vypracovat havarijní plán v tomto smyslu tedy železniční stanice nemusí. V případě, kdy si uvědomíme množství přepravovaných nebezpečných látek po železnici, by bylo vhodné apelovat na vydání nové úpravy tohoto zákona. Tento zákon se nevztahuje na mobilní zdroje možných zdrojů rizik. Přesto objekt, jakým vlaková nádraží jsou, by takové studie vypracovány mohly mít. Existuje podle (RID²⁸) povinnost pro látky v třídě nebezpečnosti 1 a 7 nahlášovat např. Policii ČR převoz těchto látek. Samozřejmě existuje instradace (tzv. nahlášení mimořádné zásilky), kde podle těchto instrukcí je nakládáno s tímto nebezpečným zbožím dle stávajících povinností. Amoniak, jakožto látka spadající do třídy nebezpečnosti 2, je vcelku běžnou přepravovanou látkou po železnici a samotné zajištění převozu této látky je řešeno především v (RID²⁸). Nedostatkem pro tento zákon (59/2006) je ten fakt, že minimální množství pro zařazení do objektu, který nakládá s nebezpečnými chemickými látkami, je pro amoniak 50t. Pokud vezmeme v úvahu převoz minimálně jedné cisterny, tak množství, které se převáží, je od 40t do 60t. A v případě transportu několika cisteren s touto látkou se mi nabízí otázka proč tedy nemít vypracovaný havarijní plán? Dokument, který by řešil sounáležitosti havarijního plánování. Vždy jde v první řadě o ochranu a zdraví obyvatelstva nebo v tomto případě o ochranu a zdraví cestujících. Při psaní této práce jsem po konzultacích se zaměstnanci ČD probíral problematiku evakuace z prostor hlavního vlakového nádraží. Shodli jsme se na evakuačních trasách a následném způsobu ochrany cestujících. Musím souhlasit s (PROCHÁZKOVOU⁵), že evakuace je mimo místo mimořádné události neuskutečnitelná z důvodu časové náročnosti. Tento problém bych ale chtěl prodiskutovat až na dalších stránkách. V závěru tedy shledávám připravenost

zaměstnanců ČD na mimořádnou událost typu únik amoniaku z železniční cisterny jako dostačující. Předpokládám, že veškeré problémy, se kterými by se tito lidé setkali, by byly zvládnuty. Pouze bych chtěl upozornit na nedostatek v havarijním plánování, kdy na železniční stanice se nevztahuje zákon 59/2006 Sb. V současné době nejsou zpracovány dostatečné analýzy rizika pro jednotlivé státní správní celky, jako jsou nově zřízené kraje. Komplexní hodnocení závažné havárie nebo možného teroristického či nepřátelského působení se zneužitím průmyslových toxických látek pak vyžaduje nejen zhodnocení potenciálních zdrojů rizika některou klasickou metodou analýzy rizika pro velké správní celky, jako je například metoda IAEA TECDOC – 727 (1996), ale i uplatnění prostředků prognostického modelování všech možných havarijních následků. Při psaní této práce jsem měl k dispozici havarijní plán Kraje Vysočina, ze kterého jsem čerpal skutečnosti týkající se úniku amoniaku. Dle mého názoru je únik amoniaku v tomto plánu řešen dostatečně, přesto bych chtěl poukázat na několik věcí a náležitostí, které by bylo třeba zhodnotit a zamyslet se nad nimi. Opět je zde problém se zákonem 59/2006 Sb. V havarijním plánu je počítáno s únikem amoniaku, ale jistým způsobem je tento problém řešen spíše z hlediska všeobecné informovanosti pro zasahující složky. Přesto jsou to informace dostačující. V příloze č. 1 této práce jsou uvedeny náležité skutečnosti, které se týkají možných výpočtů pro únik amoniaku. Souhlasím s MURÁRIKEM²⁹, že řízení má několik úrovní. Na místě mimořádné události je velitel zásahu opravdu dobře informován přes OPIS, proto bych tuto úroveň (operační) považoval za zvládnutou. V případě úniku amoniaku na hlavním vlakovém nádraží by se stal velitelem zásahu profesionální hasič. Po osobních konzultacích jsem dospěl k názoru, že komunikace na úrovni operační, kdy si velitel zásahu vyžaduje různé informace, je na vysoké úrovni. Neshledal jsem jediný problém, který by se dal považovat za závažný. Pokud se ale přesuneme na úroveň taktickou (komunikace mezi operačními středisky a dispečinky), chtěl bych upozornit na jednu věc. Po osobních konzultacích se zaměstnanci PČR Jihlava jsem vyvodil tento závěr. Komunikace na této úrovni je dobrá, přesto by nové OPIS PČR v Jihlavě uvítalo interaktivní tabuli, která by byla napojena na OPIS HZS. Pokud by tyto složky pracovaly přes jeden informační mód, dá se předpokládat např. zamezení časové prodlevy při postupu na řešení

mimořádné události. Víím, že takováto drobnost je otázkou především peněz, přesto by tato společná komunikace při zásahu byla účelná. Na úrovni strategické jsem žádný problém neshledal. Zasedání krizového štábu města při této mimořádné události by probíhalo zcela standardním způsobem. Po osobní konzultaci na oddělení krizového řízení města Jihlavy jsem dospěl k názoru, že vše je připraveno na řešení mimořádné události jakou by byl únik amoniaku na hlavním vlakovém nádraží v Jihlavě. Nyní bych se chtěl pozastavit u vlastního zásahu jednotek IZS při mimořádné události, jakou by byl právě únik amoniaku v železniční stanici. Při psaní této práce jsem chtěl použít jakýsi scénář pro železniční nehodu s následným únikem amoniaku. Po osobních konzultacích s odborníky z HZS Kraje Vysočina, Policie ČR, HZS ČD Břeclav a HZS České Budějovice jsem zjistil, že vypracovaný, řekněme operační plán na takovouto situaci, neexistuje. Proto při tvoření tohoto scénáře jsem použil informací od odborníků z těchto složek IZS. Snažil jsem se popsat zásah na místě mimořádné události tak, jak by byl proveden těmito složkami. Tyto operační plány chybí všem složkám IZS v tom smyslu, že nejsou vypracovány na konkrétní místo s konkrétními informacemi např. o počtu ohrožených osob, počtu zasahujících jednotek, jednotlivé dojezdové časy, vytyčení kanalizačních cest apod. Pokud by každé město, myslím tím HZS, PČR, ZZS a pracovníci oddělení krizového řízení vypracovalo takovéto scénáře pro konkrétní situace, bylo by to velmi účelné. Samozřejmě že variací na jeden scénář existuje spousta, přesto vypracované takovéto operační plány by složky IZS jediné uvítaly. K vlastnímu zásahu bych chtěl poukázat na tyto věci. Pokud by došlo k úniku amoniaku v železniční stanici Jihlava z železniční cisterny, HZS nedisponuje takovými prostředky pro utěsnění vzniklého otvoru v plášti cisterny. Těmito prostředky disponuje HZS ČD, ale při dojezdu brněnského útvaru s dojezdovým časem 120 min. se mi zdá tento stav irelevantní. Přesto ve spolupráci se zaměstnanci ČD by tento problém byl vyřešen. Jiný problém jsem s odborníky z HZS při zásahu na tomto konkrétním místě nezjistil. Při konzultacích s odborníky z Policie ČR jsem dospěl k názoru, že takovýto problém by byl řešen dle zcela daných postupů. Ovšem jaksi zde opět chybí předem připravený postup pro např. počet nasazených příslušníků, vytypovaná místa pro průjezd vozů složek IZS s následnými uzávěry, průjezdná místa pro varování obyvatelstva apod. Opět

zde narážím na problém společného informačního módu v podobě interaktivní tabule na OPIS Policie ČR. Pokud by tato složka IZS věděla (resp. viděla) o dané situaci v ten samý okamžik to samé co HZS, začala by se řídit již vlastními postupy. V tento okamžik by se dalo uvažovat o snížení časové prodlevy a lepší koordinaci při zásahu. Při konzultaci se zaměstnanci ZZS Kraje Vysočina jsem dospěl k názoru, že tato složka IZS je na tuto situaci připravena. Pokud by došlo k poškození na zdraví obyvatel, které by si vyžadovalo hospitalizaci v nemocničním zařízení, je ZZS připravena řešit tuto situaci dle stávajících instrukcí. Traumatologický plán Nemocnice Jihlava je na tuto situaci a její řešení dostatečně připraven. MIKA³⁰ dobře popisuje dopad čpavkové havárie na Národní toxikologické centrum v Bělorusku. V případě této práce není počítáno s postižením obyvatelstva. Chci poukázat na problémy vyskytující se evakuací obyvatelstva. Po osobních konzultacích jsem dospěl k názoru, že v případě úniku amoniaku z železniční cisterny na hlavním vlakovém nádraží v Jihlavě, by evakuace obyvatelstva přilehlých oblastí nebyla prováděna. Pochopitelně jsem konzultoval množství, při kterém by evakuace byla nutná a relevantní odpovědi se mi nedostalo. Přesto si myslím, že pokud by došlo k úniku amoniaku z celé cisterny, evakuace by byla vyhlášena. Nejdůležitější by bylo varovat obyvatelstvo. Při konzultacích jsem dospěl k názoru, že tato činnost by byla složkami IZS prováděna dle stávajících instrukcí. Musím ale upozornit na jeden problém. Nejbližší objekt ve směru větru by v našem případě byl podnik zabývající se kovovýrobou. V tomto podniku jsem konzultoval případnou evakuaci zaměstnanců a dospěl jsem k názoru, že zde by mohl nastat problém. Podnikový rozhlas vyhlásí ohrožení objektu a žádá veškeré zaměstnance, aby se dostavili do předurčených místností k ukrytí. Pokud vezmu ovšem druh a způsob výroby v tomto podniku, ne všichni zaměstnanci mohou opustit svá pracovní místa okamžitě. Přesto by toto nebyl největší problém. Největší nedostatek spočívá v tom, že v tomto podniku není cvičena evakuace. Není zde prováděn nácvik na případné situace, kdy objekt může být ohrožen toxickým oblakem nebo všeobecným ohrožením celého podniku. V tomto areálu byly zrušeny kryty civilní ochrany a dnešní stav je dle mého názoru neuspokojivý. Tento soukromý podnik totiž nepodléhá žádné povinnosti provádět takováto cvičení. K případné evakuaci bych se chtěl vyjádřit ještě takto.

V Jihlavě je podnik, který se zabývá zpracováním mléka. Zde je používán amoniak jako chladicí médium. Množství této uskladněné látky je 8 tun, teda cca stejné množství, které bylo simulováno při úniku z železniční cisterny. Po osobní konzultaci jsem se dozvěděl, že předpokládána evakuace by byla o ploše 150 ha. Další podnik nacházející se v Kostelci nad Jihlavou se zabývá zpracováním masa. I zde je používán amoniak jako chladicí médium ve výrobě. Množství této látky je v tomto areálu cca 30 tun. V tomto podniku je počítáno s tím, že při úniku amoniaku v množství nad 2000 kg, bude nuceno evakuovat zónu o průměru 2 km. Zde nacházím souvislost v tom, že neexistuje jednotný postup a především výklad toho, v jaké situaci a při jakém unikajícím množství amoniaku evakuovat ohrožené obyvatelstvo. Dotknul jsem se nyní problému, který by se dal nazvat počítačové simulace úniku nebezpečné látky. Nejenom tyto podniky a jejich krizová oddělení pracují s programy typu TEREX, ROZEX. Tyto programy spočítají dle vstupních dat případnou ohrožující a smrtící zónu, směr šíření a dosah toxického oblaku a mnohé další modality. U těchto programů záleží na množství vstupních dat. Měl jsem při psaní této práce možnost pracovat s programem ROZEX. Při simulování železniční nehody přes tento program jsem zjistil patřičné nevýhody těchto programů. Jsem si zcela jistý, proč tyto programy nejsou složkami IZS používány. V našem případě, kdy jsem zadal vstupní data do tohoto programu (místo, druh nebezpečné látky, vertikální stálost a směr větru, atd.), jsem tyto výsledky tohoto programu nemohl použít do této práce. Tyto výstupní data nejsou pro zasahující složky IZS použitelné! Výsledky v podobě smrtící a zraňující zóny jsou zcela pro potřeby velitele zásahu irelevantní. V tomto případě by smrtící zóna byla o velikosti 800 m a zraňující cca 5500 m. S těmito výsledky opravdu velitel zásahu pracovat nemůže a proto po osobních konzultacích vím proč opravdu nejsou tyto programy složkami IZS používány. Chtěl bych připomenout jeden výsledek seminární práce naší kolegyně ze ZSF JCU, která zpracovávala únik amoniaku ze zimního stadionu v Českých Budějovicích pomocí simulačního programu TEREX. Množství uniklé látky bylo 14 t. Výsledkem bylo doporučení na evakuaci v pomyslné kružnici 2000m. Přesto HZS České Budějovice mají vymezenou zónu pro evakuaci o velikosti pomyslné kružnice 200m. Tato pomyslná druhá kružnice mi přijde pro velitele zásahu opravdu rozumnější

a použitelnější. Proto jsem použil pro simulovanou havárii železniční cisterny v železniční stanici Jihlava metodickou příručku ERG (Emergency Response Guidebook) používanou složkami IZS. Tato metodika mi přijde použitelná v praxi a je především již ověřená. Přesto se v této metodice berou v potaz pouze 2 stanovená množství. Do 1,5 t malý únik (small spills) a nad 1,5 t velký únik (large spills). Nadále bych chtěl upozornit na jeden problém, který také do jisté míry není vyřešen. Po osobní konzultaci na Povodí Morava a České inspekci životního prostředí jsem nedostal relevantní odpověď na dotaz týkající se úniku cca 8 tun na vlakovém nádraží v Jihlavě a jeho řešení. Proto by bylo dobré vypracovat model havárie, kdy řekněme, úniku amoniaku do řeky Jihlavy již nebylo zabráněno a došlo k ekologické havárii na řece Jihlavě. Tyto studie opravdu chybí a není počítáno s tím, že by se mohlo opravdu něco takového stát. Tato práce není ekologickou studií a proto budu věřit, že se v dohledné době o takovýchto vědeckých pracích dozvíme.

6. Závěr

Při zpracování této diplomové práce na téma: Simulovaná havárie železniční cisterny v železniční stanici Jihlava s následným únikem amoniaku jsem se dozvěděl mnoho zajímavých a cenných informací, které jsou mi velkým přínosem v mém profesním i osobním životě.

Cílem má práce bylo zhodnotit propracovanost havarijního plánování při úniku amoniaku na hlavním vlakovém nádraží v Jihlavě. Díky informacím získaným především z havarijního plánu Kraje Vysočina a dále pomocí odborných konzultací je propracovanost havarijního plánování na uspokojivé úrovni. V diskusi jsem navrhl možná řešení pro lepší propracovanost dokumentů k problematice havarijního plánování. V této práci je uveden chronologický popis řešení zásahu IZS. Tato práce není návodem pro řešení havárie železniční cisterny na hlavním vlakovém nádraží v Jihlavě s následným únikem amoniaku. Přesto jsou v této práci nejenom s odborníky z IZS popsány postupy a návrhy na řešení této mimořádné události a doufám, že tyto mé poznatky budou nadále využity.

Výsledky mého dotazníkového šetření potvrdily můj předpoklad, že informovanost obyvatelstva o amoniaku je na nízké úrovni.

Pokud má práce seznámí čtenáře s novými, pro něj cennými skutečnostmi, budu velice rád a má práce tím splní svůj význam.

7. Seznam použité literatury

- 1 BUMBA, J. *Charakteristika havárií spojených s nebezpečnými látkami v chemickém a jiném průmyslu*. Zpráva pro MV – GŘ HZS ČR, Praha 2003
- 2 FÄHNRICH, J., POPL, M. *Analytická chemie životního prostředí*. 4. Vyd., přeprac., Vydavatelství VŠCHT, Praha 1999, 218s., ISBN 80-7080-336-3.
- 3 KOPČÁK, P., SOUŠEK, R. *Krizové řízení v železniční dopravě*. 1. vyd., Institut Jana Pernera, Pardubice 2004, 150s., ISBN 80-86530-19-1.
- 4 LÜLLMAN, H., MOHR, K., WEHLING, M. *Farmakologie a toxikologie*. Vyd. 1., Grada Publishing, Praha 2002, 696s., ISBN 80-7169-976-4.
- 5 PROCHÁZKOVÁ, D., ŘÍHA, J. *Krizové řízení*. Vyd 1., MV GŘ HZS České republiky, Praha 2004, 226s., ISBN 80-86640-30-2.
- 6 PROCHÁZKOVÁ, D., ŠESTÁK, B. *Řízení bezpečnosti a krizové řízení*. Vyd 1., Policejní akademie České republiky, Praha 2005, 244s., ISBN 80-7251-212-9.
- 7 SOUŠEK, R. *Krizový management a doprava*. 1. vyd. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005, 224s., ISBN 80-86530-18-3.
- 8 VEVERKA, I. *Vybrané kapitoly krizového řízení pro záchranářství*. Vyd. 1., Policejní akademie České republiky, Praha 2003, 175s., ISBN 80-7251-126-2.
- 9 Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- 10 Zpráva komise EU Radě, Evropskému parlamentu, Ekonomickému a sociálnímu

výboru a Výboru pro regiony. *Výstavba společenského přístupu k přírodním a technologickým rizikům*. 30.4.2003

- 11 <http://vlada.cz/cs/rvk/brs/VCNP/default.html>
- 12 <http://www.kr-kralovehradecky.cz.html>
- 13 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=5657/html
- 14 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=1055.html
- 15 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=2543.html
- 16 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=5973.html
- 17 <http://www.blisty.cz/2006/11/2/art31066.html>
- 18 http://www.tyden.cz/rubriky/zahranici/izrael-se-chysta-na-pripadny-novy-konflikt-s-libanonem_2794.html
- 19 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=6732.html
- 20 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=6678.html
- 21 http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=6729.html
- 22 http://www.mvcr.cz/hasici/faq/izs_hasici.html#slozky.html
- 23 <http://www.mvcr.cz/hasici/.html>

- 24 <http://www.hasici-vysocina.cz/index.php?menu=86.html>
- 25 <http://bezjedu.arnika.org/chemicka-latka.shtml?x=1917347.html>
- 26 [http://www.cizp.cz/\(4yptsy24bf4dsasavif1g55\)/default.aspx?ido=363&sh=-1662836549.html](http://www.cizp.cz/(4yptsy24bf4dsasavif1g55)/default.aspx?ido=363&sh=-1662836549.html) - havárie na vodách
- 27 http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa_CR_drazni/umluvaCOTIF.html
- 28 RID - Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí.

Časopisy

- 29 MURÁRIK, Jan. Integrovaný záchranný systém – spolehlivý partner starostů. *Zpravodaj Kraje Vysočina*. Jihlava: 2007, č. 2, s. 1-2., www.kr-vysočina.cz
- 30 MIKA, Otakar. Čpavková havárie v Bělehradě 1998. *Vojenské zdravotnické listy*. Praha: 2005, roč. 74., č. 2. s. 63-68. ISSN 0372-7025.
- 31 SPÁČIL, Lubomír. Pojetí krizových jevů. *Vojenské rozhledy*. Praha: 1998, roč. 8., č. 3. ISSN 1210-3292.,
- 32 HAVLÍČEK, Jiří. Charta nákladní dopravy. *Železničář: týdeník Českých drah*. Praha: 2004, roč. 11., č. 4.
- 33 PRUDIL, Luděk. Tísňové volání v České republice. *112*. Praha: 2002, roč. 1., č. 1., http://www.mvcr.cz/casopisy/112/1_2002/prudil.html.

34 MIKEŠ, Milan. Zajištění bezpečnosti práce na elektrizovaných tratích. *150-HOŘÍ*.
Praha: 2000, roč. 10., č. 9. ISSN 0682-8467

8. Klíčová slova

amoniak, cisterna, železnice, havarijní plánování, toxikologie,

9. Přílohy

Příloha č. 1

Stanovení ukazatelů pro každý typ MU

Při možnosti výskytu MU na více místech území kraje se pro potřeby stanovení ukazatelů pro výpočet míry rizika uvažuje nejvíce nebezpečná varianta. Stanovení ukazatelů pro každý typ MU se provádí izolovaně, tzn. bez přihlížení k možnému vzniku následných MU.

Ohodnocení MU dle pravděpodobnosti vzniku (P)

- pravděpodobnost vzniku MU vyjádřena jako procento výskytů ročně (1 x ročně = 100%) – stupnice 1 - 200

200	dvakrát ročně
100	jedenkrát ročně
10	každých 10 let
4	každých 25 let
2	každých 50 let
1	každých 100 let

Predikce (Pr)

- doba předpovědi možného vzniku MU před vlastním vznikem (začíná v čase, kdy událost může být detekována s užitím současných technologií - monitoring apod.) – stupnice 1 – 5

1	méně než 1 hodina
2	1 hodina až 1 den
3	1 den až 1 měsíc
4	1 měsíc až 1 rok
5	více než jeden rok

Doba trvání (T)

- odhadovaná délka trvání od vzniku MU do času obnovení základních služeb –
stupnice 1 - 5

1	méně než 1 hodina
2	1 hodina až 1 den
3	1 den až 1 měsíc
4	1 měsíc až 1 rok
5	více než 1 rok

Ohrožení

Obyvatelstvo (O)

- ohrožení obyvatelstva – stupnice 0 - 4

0	bez ohrožení
1	jednotlivé osoby
2	nejvýše 100 osob
3	100 až 1000 osob
4	více jak 1000 osob

Plochy (S)

- ohrožení ploch – stupnice 0 - 4

0	řádově v m ²
1	do 500 m ²
2	do 10.000 m ² (1 ha)
3	do 1 km ²
4	více než 1 km ²

Budovy, obce (B)

- ohrožení objektů a obcí – stupnice 0 – 4

0	bez ohrožení objektů
1	jednotlivý objekt nebo část
2	více jak jeden objekt
3	část obce nebo areálu podniku
4	celé obce

Dopravní prostředky (D)

- ohrožení dopravních prostředků – stupnice 0 - 3

0	bez účasti dopravních prostředků
1	jednotlivé prostředky osobní nebo nákladní dopravy
2	jednotlivé prostředky hromadné dopravy osob
3	železniční soupr., letecká a lodní přeprava, hromadné havárie v siln. dopravě

Chov zvířat (C)

- ohrožení chovu zvířat – stupnice 0 - 3

0	bez ohrožení chovu zvířat
1	jen jednotlivá zvířata
2	cenný chov zvířat
3	několik chovů hospodářských zvířat

Potřeba sil a prostředků IZS (Z)

- provádění záchranných a likvidačních prací – stupnice 1 - 4

1	základní složky IZS
2	základní a ostatní složky IZS z okresu
3	základní a ostatní složky IZS i z jiných okresů
4	pomoc i dle §22 z. 239 nebo zahraniční pomoc

Nutnost koordinace složek (K)

- nutnost koordinace zasahujících složek – stupnice 1 – 4

1	bez nutnosti koordinace
2	koordinace velitelem zásahu
3	zřízení štábu velitele zásahu, rozdělení místa zásahu na sektory a úseky
4	koordinace na strategické úrovni (aktivace krizového štábu)

Potřeba sil a prostředků IZS (Z)

- provádění záchranných a likvidačních prací – stupnice 1 - 4

1	základní složky IZS
2	základní a ostatní složky IZS z okresu
3	základní a ostatní složky IZS i z jiných okresů
4	pomoc i dle §22 z. 239 nebo zahraniční pomoc

Zařazení MU do kategorie událostí

- zařazení MU do kategorie událostí dle předpokládaného stupně poplachu;
kategorii události zpravidla určuje ukazatel s nejvyšší hodnotou – stupnice I. – IV.

I.	malá událost	první stupeň poplachu
II.	střední událost	druhý stupeň poplach
III.	velká událost	třetí stupeň poplachu
IV.	katastrofa	zvláštní stupeň poplachu

Výpočet míry rizika (MR)

$$MR = P * (T * 10) * ((O + S + B + D + C + Z + K) * 10)$$

poznámka: kromě ukazatele P [pravděpodobnost] jsou ostatní ukazatele násobeny číslem 10 z důvodu rozdílného řádu stupnic)

Výpočet korigované míry rizika (MR_{kor})

- korigovaná míra rizika = míra rizika bez zahrnutí pravděpodobnosti

$$MR_{kor} = T * (O + S + B + D + C + Z + K) * 10$$

Výpočet sumy korigovaných mír rizik.

- součet korigovaných mír rizik pro následné MU

$$Mr_{kor} = Mr_{kor}(1) + Mr_{kor}(2) + Mr_{kor}(3) + \dots$$

Výpočet výsledné míry rizika (MR_v)

- míra rizika se zahrnutím pravděpodobnosti pro danou MU aplikované na následné MU

$$MR_v = MR + (P * Mr_{kor})$$

Příloha č. 2

Tragické události, které podnítily úsilí zvýšit bezpečnost chemických provozů.

1974	Flixborough, Anglie – 28 mrtvých jako dopad exploze mraku par cyklohexanu uvolněného po porouchání dočasného potrubí.
1976	Seveso, Itálie – tisíce poškozených únikem dioxinu následkem vzniku podmínek pro neovladatelnou reakci.
1984	Cubatao, Brazílie – 508 lidí usmrceno v Shantytownu, postaveném v bažinách, kde z porouchaného potrubí uniklo a shořelo 700 tun benzínu.
1984	Mexiko City, Mexiko – 542 mrtvých a více než 4000 zraněných při explozi a požáru skladu zkapalněných ropných plynů (LPG) v předměstí San Juanico.
1984	Bhopal, Indie – více než 2000 mrtvých a stovky tisíc poškozených po masivním úniku methylisokyanátu následkem neovladatelné reakce vyvolané kontaminací reaktoru vodou.
1985	Institut, West Virginia, US – mrak par aldicarboximu a methylenchloridu po úniku z podniku zranil 135 lidí.
1986	Basilej, Švýcarsko – 30 tun pesticidů uniklo při hašení požáru skladu spolu s hasební vodou do Rýna.
1987	Texas City, Texas, US – mrak par kyseliny fluorovodíkové uvolněný v rafinerii prošel sousední residenční oblastí, 1000 lidí požadovalo lékařské ošetření.
1987	Ros al Juaymah, Saudská Arábie – exploze mraku par uvolněných z celku pro zpracování zemního plynu usmrtila 22 a zranila 15 lidí.
1988	Henderson, Nevada, US – exploze perchlorátu amonného usmrtila 2 a zranila dalších 350 lidí.
1989	Pasadena, Texas, US – mrak par ethylenu a isobutanu explodoval v podniku, kde usmrtil 23 a zranil 132 lidí.
1990	Channelview, Texas, US – při explozi nádrže na odpadní vodu bylo usmrceno 17 lidí a oblast o velikosti bloku obytných domů zuhelnatěla.
1990	Cincinnati, Ohio, US – exploze výroby pryže měla za následek 1 mrtvého a 71 zraněných.
1991	Charleston, South Carolina, US – exploze výroby fosforových sloučenin usmrtila 6 a zranila 33 lidí.
1991	Port Lavaca, Texas, US – výbuch v jednotce zpracování ethylenoxidu usmrtil jednoho člověka a zranil dalších 19 lidí.
1991	Sterlington, Louisiana, US – exploze a požár v podniku vyrábějícím umělá hnojiva způsobily smrt 2 pracovníků závodu.
1991	Corpus Christi, Texas, US – páry kyseliny fluorovodíkové způsobily smrt 2 pracovníků závodu.
1993	Frankfurt, Německo – exploze ve výrobě polyvinylalkoholu usmrtila jednoho a zranila rovněž jednoho pracovníka.

