

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA

**RIZIKA A HROZBY DOPRAVY A SKLADOVÁNÍ
NEBEZPEČNÝCH LÁTEK**

Diplomová práce

Ing. Jiří Hruška
vedoucí práce

Bc. Roman Zelený
autor práce

2008

Abstract

Our company uses more and more chemical substances. A lot of dangerous chemical substances and formulation, that are used by construction, or they are commonly used as products for our consumption, must be also stocked and must be transported into stock, factories and operation. Averages related to escape of dangerous substances represent huge hazards, that may threaten health and lifes of people, their property, or they can have negative impact on environment. I will adduce amount of stocked dangerous substances in Central Bohemia //Středočeský kraj// per year 2007 as a proof of a huge amount of injurants around us.

In this work I will make analysis of the most often stocked and transported chemical substances (amonia, chlorine, hydrogen cyanide). I want to clarify hazards and mainly possible after-effects on health of citizens and on environment, that could start in case of averages with this substances. I will make an analysis of accessible sources (print news, evaluating reports, process case researches, possibilities of resolution of exceptional events, relief and account//liquidation// work) and I will compare them with processed accident and crisis documentation. In this work I would like to emphasize mainly reactions on possible average. I will create model situations with escape of dangerous substances through transportation and through stocking with possible reactions on them. I will use software tool Terex for their evaluation.

I will appoint immediate acquisition //arrangements//, relief and account work on a basis of these model situations that must be carried out immediately after escape of dangerous substances and also following acquisition, either short time or long time. At the same time I will suggest preventive acquisition to lower the probability of rise of exceptional events with escape of dangerous substances.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma rizika a hrozby dopravy a skladování nebezpečných látek vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 18.8.2008

Roman Zelený

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Ing. Jiřímu Hruškovi za odborné vedení, poskytnutí podnětných rad a trpělivosti při zpracování práce.

Obsah:

ÚVOD	8
1. SOUČASNÝ STAV	9
<i>1.1 Základní informace a vlastnosti nebezpečných látek a přípravků</i>	9
<i>1.1.1 Definice nebezpečné látky a nebezpečnosti</i>	9
<i>1.1.2 Rozdělení nebezpečných látek a přípravků</i>	10
<i>1.1.3 Značení obalů nebezpečných chemických látek</i>	12
<i>1.2 Obecné informace o nebezpečných látkách (škodlivinách)</i>	13
<i>1.2.1 Klasifikace nebezpečných látek</i>	13
<i>1.2.2 Registrace nebezpečných látek</i>	15
<i>1.2.3 Brány vstupu toxických látek do organismu</i>	16
<i>1.2.4 Limity a koncentrace látek nebezpečných pro člověka</i>	16
<i>1.3 Problematika přepravy nebezpečných látek po silnici</i>	18
<i>1.3.1 Třídy nebezpečnosti</i>	18
<i>1.3.2 Číselné značení nebezpečných látek v rámci přepravy</i>	20
<i>1.3.3 UN – kód</i>	20
<i>1.3.4 Identifikační číslo nebezpečnosti</i>	20
<i>1.3.5 Značení kusového zboží</i>	21
<i>1.3.6 Značení dopravních prostředků přepravujících nebezpečné látky</i>	22
<i>1.3.7 Způsob označování silničních vozidel</i>	23
<i>1.3.8 Speciální vozidla určená pro přepravu nebezpečných látek</i>	24
<i>1.3.9 Převavní doklady</i>	26
<i>1.3.10 Písemné pokyny pro řidiče</i>	26
<i>1.3.11 Právní předpisy v ČR upravující přepravu nebezpečných látek po silnici</i>	27
<i>1.3.12 Směrnice Evropské unie pro přepravu nebezpečných věcí</i>	28

<i>1.4 Problematika přepravy nebezpečných látek po železnici</i>	29
<i>1.4.1 Označování dopravních prostředků v železniční přepravě</i>	30
<i>1.4.2 Přepravní dokumenty</i>	30
<i>1.4.3 Právní předpisy v ČR upravující přepravu nebezpečných látek po železnici</i>	30
<i>1.5 Evropské právní normy upravující přepravu a skladování nebezpečných látek</i>	31
<i>1.6 Základní povinnosti přepravníků přepravujících nebezpečné látky</i>	32
<i>1.6.1 Povinnosti odesílatele</i>	32
<i>1.6.2 Povinnosti přepravníků a požadavky na techniku a na řidiče</i>	33
<i>1.6.3 Průvodní doklady</i>	33
2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZA	34
<i>2.1 Cíl práce</i>	34
<i>2.2 Hypotéza</i>	34
3. METODIKA	35
4. VÝSLEDKY	36
<i>4.1 Následky havárií skladovaných a přepravovaných látek</i>	36
<i>4.1.1 Amoniak</i>	36
<i>4.1.2 Chlór</i>	41
<i>4.1.3 Kyanovodík</i>	45
<i>4.2 Případová studie - nehoda kamionu přepravující nebezpečné látky v obci Skuhrov</i>	50
<i>4.3 Případová studie - nelegální skládka v obci Libčany a Chvaletice</i>	55
<i>4.4 Případová studie – únik kyanidů z objektu firmy Lučební závody Draslovka Kolín</i>	61

4.5	<i>Množství nebezpečných látek skladovaných ve Středočeském kraji</i>	65
4.6	<i>Modelové situace přepravy a skladování nebezpečných látek s následnou havárií</i>	66
4.6.1	<i>TerEx</i>	66
4.6.2	<i>Únik nebezpečné látky při skladování – simulace nehody při skladování nebezpečných látek</i>	69
4.6.3	<i>Únik nebezpečné látky v dopravě – simulace nehody při přepravě nebezpečných látek</i>	77
4.7	<i>Neodkladná a následná opatření</i>	86
4.7.1	<i>Neodkladná opatření</i>	86
4.7.2	<i>Krátkodobá následná opatření</i>	87
4.7.3	<i>Dlouhodobá následná opatření</i>	87
4.8	<i>Zásady chování při havárii s únikem nebezpečných látek</i>	88
4.9	<i>Návrh preventivní opatření</i>	89
5.	DISKUZE	91
6.	ZÁVĚR	100
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	102
8.	KLÍČOVÁ SLOVA	105
9.	PŘÍLOHY	106

ÚVOD

Naše společnost žije již ve 21. století, kdy pokrok ve všech odvětvích průmyslu běží kupředu rychlým krokem. Vznikají stále nové firmy a továrny, které ke své výrobě a provozu potřebují velká množství chemických látek a přípravků. Na našem trhu je rovněž obrovské množství různých chemických látek a přípravků, které nám slouží jako produkty pro běžný život. Tyto látky mohou však být pro naše okolí nebezpečné. Je zapotřebí je někde skladovat a do skladů přepravovat, ať už po silnici, železnici, a nebo jinými způsoby. Toto pro nás představuje obrovskou hrozbu v podobě možné havárie s únikem nebezpečné látky, která může ohrožovat životy a zdraví lidí, jejich majetek nebo mít negativní vliv na životní prostředí.

Jelikož velice rád cestuji, ať už vlakem či osobním automobilem zejména po České republice, velmi často se setkávám na silnicích s nákladními vozidly a na železnicích s vlakovými cisternami, které převážejí nebezpečné chemické látky. Všiml jsem si, že soupravy jsou označovány tabulkami a značkami. Vždy mne zajímalo, co uvedené tabulky a značky znamenají a z jakého důvodu jsou na soupravách připevněny. Uvědomuji si možná rizika, která by mohla nastat při havárii s únikem nebezpečné látky a zajímalo mne jak se mají chovat zasahující složky a jaká mají provádět opatření v případě, že dojde k úniku nebezpečné látky.

V této diplomové práci bude tedy řešena problematika rizik a hrozeb při přepravě a skladování nebezpečných látek. Myslím si, že tato práce by mohla být dobrým studijním materiálem pro pracovníky v oblasti krizového řízení, přepravy a skladování nebezpečných látek a nebo mít přínos pro běžné obyvatelstvo, které by mohlo přijít do styku s nehodou, při které dojde k úniku nebezpečné látky. Tato práce by mohla být poskytnuta ve všech obcích, jelikož v každé obci nebo poblíž ní vede nějaká silnice, případně železnice a mohlo by dojít k dopravní nehodě, která by mohla mít za následek ohrožení obyvatelstva nebo životního prostředí.

1. SOUČASNÝ STAV

1.1 *Základní informace a vlastnosti nebezpečných látek a přípravků*

1.1.1 *Definice nebezpečné látky a nebezpečnosti*

Nebezpečné látky jsou látky nebo přípravky, které za podmínek stanovených zákonem č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, pro které jsou klasifikovány jako: výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilizující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí. (1)(30)

Seznam nebezpečných chemických látek je vydáván již od roku 1999 ve sbírce zákonů, v nařízení vlády č. 25/1999 Sb., kde se stanovuje postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování a vydává se Seznam dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek ve znění pozdějších předpisů (Nařízení vlády č. 258/2001 Sb.). Jedná se o rozsáhlý, ale ne moc přehledný dokument, kde je neskutečně těžké nalézt nebezpečnou chemickou látku. Proto byl Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR zpracován seznam nebezpečných chemických látek z uvedeného nařízení vlády, který je uveden na jejich internetových stránkách. Využití je vyhrazeno úřadům po zadání hesla, jež lze získat u uvedeného resortu. (1)(30)(17)

Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přirozeném stavu, získané výrobním procesem. Jedinou výjimku tvoří tzv. rozpouštědla, která mohou být z látky oddělena beze změny jejího složení. (30)

Chemické přípravky jsou to směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více chemických látek. (30)

1.1.2 Rozdělení nebezpečných látek a přípravků

Základní rozdělení nebezpečných látek a přípravků: nebezpečné chemické látky a přípravky jsou ty, které mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, jejich základní rozdělení je v uvedeno v tabulce 1.

Nebezpečné látky a přípravky:
výbušné
oxidující
extrémně hořlavé
vysoce hořlavé
hořlavé
vysoce toxické
toxické
zdraví škodlivé
žiravé
dráždivé
senzibilizující
karcinogenní
mutagenní
toxické pro reprodukci
nebezpečné pro životní prostředí

Tabulka 1 - Základní rozdělení nebezpečných látek a přípravků

Výbušné - mohou exotermně reagovat i bez přístupu kyslíku za rychlého vývinu plynu nebo u nichž dochází při definovaných zkušebních podmínkách k detonaci a prudkému hoření, nebo které při zahřátí vybuchují, pokud jsou umístěny v uzavřené nádobě. (30)(32)

Oxidující – při styku s jinými látkami, obzvláště hořlavými, vyvolávají vysoce exotermní reakci. (30)(32)

Extrémně hořlavé – v kapalném stavu mají teplotu vzplanutí nižší než 0 °C a teplotu varu nižší než 35 °C, nebo které jsou v plynném stavu vznětlivé při styku se vzduchem za standardní teploty (pokojová teplota) a standardního (atmosférického) tlaku. (30)(32)

Vysoce hořlavé jsou látky, které:

- a) je možno samovolně zahřívat a následně vznítit při kontaktu se vzduchem za standardní (pokojové) teploty, standardního (atmosférického) tlaku bez dodání energie,
- b) je možno v tuhém stavu snadno iniciovat po krátkém styku s iniciačním zdrojem a po jeho odstranění pak hořet nebo doutnat,
- c) které mají v kapalném stavu teplotu vzplanutí nižší než 21 °C a nejsou extrémně hořlavé,
- d) jenž při styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny v množství nejméně 1 liter.kg⁻¹.hod⁻¹. (30)(32)

Hořlavé – mají teplotu vzplanutí v rozsahu od 21 °C do 55 °C. (30)(32)

Vysoce toxické – jenž po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou i v nepatrném množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo dokonce i smrt. (30)(32)

Toxické – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou i v nepatrném množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo dokonce i smrt. (30)(32)

Zdraví škodlivé - po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou i v nepatrném množství způsobit akutní nebo chronické poškození zdraví nebo dokonce i smrt. (30)(32)

Žíravé – při styku s živou tkání mohou způsobit její poškození. (30)(32)

Dráždivé – nemají vlastnosti žíravín, ale při přímém dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí mohou vyvolat zánět. (30)(32)

Senzibilující – po vdechnutí nebo proniknutí kůží mohou vyvolat přecitlivělost tak, že po další expozici vznikají charakteristické příznaky.

Karcinogenní – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu rakoviny. (30)(32)

Mutagenní – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu genetických poškození. (30)(32)

Toxické pro reprodukci – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu nedědičných poškození potomků, poškození reprodukčních funkcí nebo schopností reprodukce muže a ženy. (30)(32)

Nebezpečné pro životní prostředí – po proniknutí do životního prostředí tvoří nebo mohou tvořit okamžité nebo opožděné nebezpečí. (30)(32)

Všechny nebezpečné chemické látky a přípravky tyto látky obsahující, které jsou v naší republice uváděny na trh, musí být zaneseny v seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek.

1.1.3 Značení obalů nebezpečných chemických látek

Označení obalů nebezpečných chemických látek je upraveno zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění zákona č. 392/2005 Sb. Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky je každý povinen chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečné vlastnosti (tzv. piktogramy). Podrobné značení obalů nebezpečných látek a jejich symboly jsou uvedeny v příloze č. 1. (2)

1.2 *Obecné informace o nebezpečných látkách (škodlivinách)*

1.2.1 *Klasifikace nebezpečných látek*

Klasifikace nebezpečných látek je ucelený postup zjišťování nebezpečných vlastností chemických látek nebo chemických přípravků, hodnocení zjištěných vlastností a následné zařazení takové látky nebo přípravku do jednotlivých skupin bezpečnosti. Zá vazné podmínky a pravidla této klasifikace jsou zanesena v prováděcí vyhlášce k zákonu č. 356/2004 Sb. (zákon o chemických látkách a chemických přípravcích) vydané Ministerstvem průmyslu a obchodu č. 232/2004 Sb. (1)(12)

Povinnost klasifikace chemických látek a přípravků je zákonem nařízena firmám, které tyto látky vyrábí a dováží, před uvedením této látky na trh. Každá osoba provádějící klasifikaci by se měla řídit obecnými základními principy přístupu k bezpečnosti chemických látek a přípravků podle zákona. Jedná se o:

- požadavek, aby byly u všech chemických výrobků (tím je myšleno jak chemické látky, tak i chemické přípravky) než jsou uvedeny na trh prověřeny potencionální nebezpečné vlastnosti ohrožující zdraví lidí, životní prostředí, popřípadě majetek,
- požadavek, aby byly u všech chemických výrobků, představujících zvýšené riziko pro zdraví člověka, životní prostředí nebo majetek dodána uživatelům dostatečná informace o druhu a míře potencionálního rizika a o způsobu, jak se před ním chránit,
- požadavek, aby byly chemické výrobky, které představují zvýšené riziko, předány uživatelům jen v náležitě označených bezpečnostních obalech, chránících uživatele před jejich nebezpečnými účinky,
- požadavek, aby byla neustále a systematicky sledována nebezpečnost chemických výrobků a aby se zákonným způsobem omezovalo nadbytečné použití vysoce rizikových výrobků. (1)(12)(30)

Klasifikační témata

Klasifikační témata jsou rozdělena podle nežádoucích účinků látek do čtyřech základních skupin.

Kritéria pro klasifikace nebezpečných látek a přípravků podle:

- 1) fyzikálně chemických vlastností – jedná se o obecné účinky: výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé,
- 2) toxikologických vlastností: vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilující,
- 3) specifických účinků na zdraví člověka: karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci,
- 4) účinků na životní prostředí: tj. nebezpečné pro životní prostředí - vodní prostředí a nevodní prostředí. (30)

Látky se klasifikují podle čtyř kritérií:

- a) seznam závazně klasifikovaných nebezpečných látek (SEZNAM) – je uveden jako příloha č. 1 k vyhlášce č. 232/2004 Sb,
- b) seznam nových látek (ELINCS - je zveřejněn Ministerstvem životního prostředí na Portálu správy) – pokud nejsou zapsány v SEZNAMU,
- c) když látka není klasifikována podle a) nebo b), tak je registrována podle hlavy III. zákona a podle její klasifikace při registraci,
- d) pokud látka není klasifikována podle a) až c), musí u této látky proběhnou proces samoklasifikace. Látku klasifikuje její dovozce nebo výrobce podle obecných postupů pro hodnocení a označování nebezpečných vlastností chemických látek a přípravků, podle údajů o jejich nebezpečných vlastnostech dosažených z odborných zdrojů anebo podle údajů získaných zkouškami (zkoušení nebezpečných vlastností látek nebo přípravků). (12)(30)

1.2.2 Registrace nebezpečných látek

Registrace neboli notifikace látky je zapsání látky Ministerstvem zdravotnictví do registru látek na podkladě dodaného souboru potřebných informací o látce podle zákona o chemických látkách a chemických přípravcích č. 356/2003 Sb. Tento zákon je realizován pomocí mnoha prováděcích vyhlášek. (1)(30)

Odpovědnost za uvedení látky na trh a s tím související registraci látky má výrobce nebo dovozce této látky. Kdokoliv chce poprvé uvést na trh látku samostatnou nebo obsaženou jako složku přípravku, je povinen požádat Ministerstvo zdravotnictví o registraci této látky. Obsah žádosti o registraci látky je podrobně stanoven zákonem a prováděcí vyhláškou o registraci chemických látek vydanou pod č. 426/2004 Sb. (13)(30)

Některé látky uvedené na trh nepodléhají povinné registraci. Jedná se o tyto látky:

- látky uváděné na trh podle zvláštních předpisů (léčiva, krmiva, potraviny, tabákové výrobky, kosmetické prostředky, radionuklidové zářiče a materiály, omamné a psychotropní látky, zdravotnické prostředky, hnojiva, pomocné rostlinné přípravky, nerostné suroviny, veterinární přípravky s výjimkou dezinfekčních, deratizačních dezinfekčních přípravků),
- zapsané v seznamech EINECS (obchodované látky) a v NPL (látky nadále nepovažované za polymery),
- které byly použité v krmivech pro zvířata, nebo jako přísady do potravin a tabákových výrobků,
- registrované v členských zemích Evropského společenství,
- látky pro vědecké účely, nebo látky pro účely aplikovaného výzkumu a vývoje v množstvích nezbytných pro aplikaci za podmínky, že byly na trh uvedeny jednou osobou v množství menším než 100 kg na/r. O těchto látkách musí být vyrozuměno Ministerstvo zdravotnictví. (30)

1.2.3 Brány vstupu toxických látek do organismu

Brána vstupu je způsob kontaktu organismu s chemickou látkou, a je charakterizována místem, odkud se chemická látka dostala do organismu. Brány vstupu toxický látek do organismu jsou uvedeny v tabulce 2. (30)

Expozice	Brána vstupu	Významnost při únicích nebezpečných látek
Inhalační	Dýchací orgány	Nejvýznamnější expozice
Perorální	Zažívací trakt	Možná expozice při neopatrnosti
Perkutánní	Pokožka	Významná při špatné ochraně povrchu těla
	Zvukovod, oční spojivky, prostor pod jazykem	Velmi rychlá sorpce látky, expozice možná při nedostatečné ochraně
	Otevřené rány, popáleniny	Velmi rychlá sorpce látky, expozice možná

Tabulka 2 – Základní rozdělení brány vstupu toxických látek do organismu

1.2.4 Limity a koncentrace látek nebezpečných pro člověka

Základní pojmy

Expozice je vystavení lidského organismu účinkům nebezpečné chemické látky, jde o celý proces vniknutí látky do těla, její transport k vlastním místům účinku. Expozice se dělí na jednorázovou, opakovanou a také akutní, kdy do organismu vniklo najednou nebo v krátké době větší množství látky a chronickou při dlouhodobém a opakovaném působení nebezpečných chemických látek. Podle místa vniku nebezpečné chemické látky do organismu se expozice dělí na inhalační - vdechováním, perorální - požitím ústy a perkutánní - přes kůži a jiné. Pro situace popisované v této příručce jsou jednoznačně nejpravděpodobnější expozice akutní a inhalační, vzácněji akutní a perkutánní. (30)

Efektivní neboli účinná koncentrace nebezpečné chemické látky: jde o koncentraci, která obvykle při 10 minutovém působení vyvolá s určitou pravděpodobností nebo u určitého procentuálního počtu lidí objektivní účinek, např. čichový vjem, mírnou otravu

bez následků, otravu s přechodnými nebo trvalými následky a pod. Je označována EC (např. EC 5010 = 0,02 mg/l což znamená, že při vdechování uvedené koncentrace po dobu 10 minut vyvolá u 50 % osob účinek). (30)

Letální neboli smrtelná koncentrace nebezpečné chemické látky: jedná se o koncentraci, která při 10 minutovém působení vyvolá s určitou pravděpodobností nebo u určitého procentuálního počtu osob smrt. Je označována LC (např. LC10010, to znamená, že za 10 minut způsobí u 100 % lidí smrt, LC je vlastně EC, kde účinkem je smrt). LC a EC se udávají v ppm, což jsou desetitisíciny objemových %, 1 obj. % = 10 000 ppm), v mg/l, resp. v mg/m³.

Převody jednotek

Údaj v ppm = údaj v mg/m³, 24,04/MH (při 20 °C a atmosférickém tlaku 1013, 25 hPa.

Údaj v mg/m³ = údaj v ppm, MH/24,04 . (MH – molekulová hmotnost látky).

Z hodnot smrtelných koncentrací se vyvozují a stanovují hygienické limity. Jedná se o přípustný expoziční limit (PEL) a nejvyšší přípustnou koncentraci (NPK-P), které jsou dány nařízením vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (změna: 523/2002 Sb.). (18)

- **Přípustné expoziční limity** jde o celosměnové časově vážené průměry koncentrací, které platí za předpokladu, že zaměstnanec je zatěžován tělesnou prací, při které jeho průměrná plicní ventilace nepřekračuje 20 litrů za minutu a doba vykonání práce nepřesahuje 8 hodin. (18)
- **Nejvyšší přípustné koncentrace (NPK)** chemických látek v pracovním ovzduší jsou koncentrace látek, kterým nesmí být zaměstnanec vystaven v žádném časovém úseku osmihodinové pracovní směny. (18)
- **Imisní limity (IL)** jsou hodnoty nejvýše přípustné úrovně znečištění ovzduší. Imisní limity se pro některé v příručce uváděné nebezpečné chemické látky (oxid siřičitý, oxid dusičitý a oxidy dusíku, oxid uhelnatý, amoniak) stanovují nařízením vlády č.

350/2002 Sb., kterým se stanoví imisní limity, podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší. Zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, je možnost doplnění i o jiné nebezpečné chemické látky, neboť se provádí sledování zdravotního stavu obyvatelstva v oblastech se zhoršenou kvalitou ovzduší a je možno zpracovat nebo doplnit seznamy referenčních koncentrací kterýchkoliv látek, které negativně působí na zdraví člověka. Proto byly do seznamů dříve také zaneseny tyto látky (chlor a formaldehyd, fluor, sirouhlík a sirovodík), a to pod názvem komunální koncentrace. (18)(3)(19)

1.3 Problematika přepravy nebezpečných látek po silnici

Právní normou pro zabezpečení přepravy nebezpečných věcí v silniční dopravě je zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů v platném znění v návaznosti na platnou "Evropskou o mezinárodní dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, dále jen ADR." ADR je Evropská dohoda o mezinárodní dopravě nebezpečného zboží po silnicích – tato dohoda byla sjednána v Ženevě dne 30. září 1957 pod patronací EHK OSN a vstoupila v platnost dne 29. ledna 1968. Dohoda byla pozměněna Protokolem pozměňujícím článek 14, který vstoupil v platnost dne 19. dubna 1985. Upravuje jakým způsobem je možno zboží přepravovat, bezpečnostní normy apod. Rozděluje zboží podle tříd nebezpečnosti. (4)(32)

1.3.1 Třídy nebezpečnosti

Třída 1	výbušné látky a předměty (výbušné látky a předměty s výbušnou látkou) výlučná třída
Třída 2	Stlačené zkapalněné nebo pod tlakem rozpuštěné plyny výlučná třída
Třída 3	hořlavé kapaliny (zápalné kapalné látky) volná třída

Třída 4.1	hořlavé tuhé látky (zápalné pevné látky) volná třída
Třída 4.2	samozápalné (samovznětlivé) látky volná třída
Třída 4.3	látky, které ve styku s vodou vyvíjejí (hořlavé) zápalné plyny volná třída
Třída 5.1	látky podporující hoření (látky působící oxidačně) volná třída
Třída 5.2	organické peroxidy volná třída
Třída 6.1	jedovaté (toxické) látky volná třída
Třída 6.2	infekční látky (látky způsobivé vyvolat nákazu) výlučná třída
Třída 7	radioaktivní látky výlučná třída
Třída 8	žiravé látky volná třída
Třída 9	jiné nebezpečné látky a předměty (různé nebezpečné látky a předměty) volná třída

V příloze A dohody ADR je vymezeno, které nebezpečné věci jsou z mezinárodní silniční přepravy vyloučeny a které mohou být k takové přepravě převzaty za určitých podmínek. Pro tyto účely jsou nebezpečné věci zařazeny do výlučných a volných tříd. Nebezpečné věci vymezené prováděcím předpisem je dovoleno přepravovat jen na povolení, které uděluje ministerstvo dopravy. Jeho platnost je maximálně jeden rok. Ministerstvo v něm může stanovit podmínky týkající se nakládky nebo vykládky, trasy cesty a doprovodu těchto látek. (23)(32)

1.3.2 Číselné značení nebezpečných látek v rámci přepravy

Jedním z hlavních zdrojů informací o nebezpečné látce jsou kódy či identifikační čísla, která jsou zaznamenána v předpisech pro přepravu nebezpečných látek, a rovněž v některých databázích, registrech (např. registr nebezpečných látek) a katalozích. Slouží zejména k dohledávání dalších nezbytných informací o chemické látce nebo chemickém přípravku. Je zde zahrnuto identifikační číslo nebezpečnosti (Kemler kód), UN kód (identifikační číslo) i klasifikace dle ADR, RID. (23)

1.3.3 UN – kód

Jednotlivým látkám, jejichž přeprava podléhá přepravním předpisům ADR a RID, je přiřazen čtyřmístný číselný kód, jenž musí látku jednoznačně identifikovat. Tento kód se nazývá identifikační číslo látky. Seznam látek s identifikačními čísly seřazený podle abecedy a seznam látek podle UN – kódů, je součástí příloh předpisů ADR a RID. V oblasti likvidace havárií je jedním z nejčastěji používaných číselných hodnot pro rychlou identifikaci látek. Autorem UN – kódu je Organizace spojených národů (OSN). Musí být uveden v písemných pokynech pro řidiče, v nákladním listu a je taktéž vyobrazen na výstražné tabuli oranžové barvy (dolní část), kterou musí být označeny dopravní prostředky (např. cisterny). (23)(24)(32)

1.3.4 Identifikační číslo nebezpečnosti

Pro označování nebezpečnosti látky, která podléhá přepravě, se podle ADR a RID používá identifikační číslo nebezpečnosti (Kemler – kód). Kemler – kód je dvoumístná a třímístná kombinace čísel, která může být v některých případech doplněna znakem X. Jednička se v Kemler - kódu nepoužívá. Obecně označují čísla nebezpečí, která jsou uvedena v tabulce 3.

1	Výbušné látky
2	Unikání plynu tlakem nebo chemickou reakcí
3	Hořlavost kapalin (par) a plynů
4	Hořlavost tuhých látek
5	Vznětlivost (podporující hoření)
6	Jedovatost nebo nebezpečí nákazy
7	Radioaktivita – radioaktivní látky
8	Žíravost - žíraviny
9	Nebezpečí prudké samovolné reakce – může znamenat nebezpečí výbuchu, rozpadu nebo chemické reakce, jejichž následkem může být uvolňování značného tepla
0	Nemá významu
X	Zákaz styku látky s vodou (vždy umístěno před kombinací Kemler kódu)

Tabulka 3 - Nebezpečnost látek podle Kemler - kódu

První číslo označuje hlavní (primární nebezpečí), druhé a třetí číslo označuje druhotné (sekundární nebezpečí), s kterým je nutno počítat. Je-li před kombinací čísel uvedeno písmeno X, podává nám to informaci o tom, že látka nesmí přijít do styku s vodou. Jsou-li uvedená čísla zdvojená, znamená to zvýšené nebezpečí. Jako příklad bych uvedl 66 – velmi jedovatá látka. Identifikační číslo nebezpečnosti musí být uvedeno v písemných pokynech pro řidiče a je také uvedeno v horní části oranžové speciální výstražné tabule, kterou jsou označeny dopravní prostředky (cisterny). (23)(32)

1.3.5 Značení kusového zboží

Kusové zásilky určené k přepravě musí odesílatel označit předepsanými bezpečnostními značkami. Tyto značky informují o nebezpečích, před kterými je třeba kusy chránit a jsou doplněny pokyny pro bezpečnou manipulaci (manipulační značky). V rámci RID se používá termínu nálepky, přičemž ADR a RID používají stejné značení. (32)

Kromě kusů musí být bezpečnostními značkami označeny také kontejnery, snímatelné a nesnímatelné cisterny a také baterie nádob obsahující některé druhy nebezpečných látek a předmětů. Bezpečnostní značky na kusech jsou o velikosti 10 cm a mají tvar kosočtverce, na cisternách je min. rozměr strany kosočtverce 25 cm. Symboly na jednotlivých značkách nás upozorňují o nebezpečí látky. Manipulační značky mají tvar obdélníku. Bezpečnostní značky jsou umístěny před manipulační značky. Na bednách a podobných obalech se bezpečnostní značka umísťuje na boční a čelní stěně a také na víku, na bubnech a sudech na jedno dno a na plášti na dvou protilehlých místech. Na ostatních obalech (ocelové láhve, koše) se značky umísťují na obalu na nejvhodnějším viditelném místě. Seznam bezpečnostních značek s jejich symboly je uveden jako příloha 1. (32)

1.3.6 Značení dopravních prostředků přepravující nebezpečné látky

Silniční vozidla, která přepravují nebezpečné látky a předměty, musí být podle ADR (příloha B) označena na přední i zadní straně dopravní jednotky výstražnou reflexní tabulí oranžové barvy, která je černě orámovaná, ve tvaru obdélníku 40 krát 30 cm. V ojedinělých případech může být rozměr obdélníku 30 krát 12 cm. V horní polovině oddělené od spodní černou čarou je identifikační číslo označující povahu nebezpečí (Kemlerův kód,, v dolní identifikační číslo látky - UN kód). Přísnější ustanovení platí pro označení cisteren. Cisterny s trvale připevněnou a i se snímatelnou nádrží, musí mít navíc označení na bočních stranách cisterny výstražnou identifikační tabulí o velikosti 40 krát 30 cm. Tabule je obdélníkového tvaru, oranžové barvy, černě orámována a podélně rozdělena. V horní polovině je umístěn Kemler kód a ve spodní polovině UN kód. Čísla (kódy) musí být nesmazatelné a musí být čitelné i po 15 minutách přímého působení požáru.



Identifikační číslo nebezpečnosti - **Kemlerův kód**

Identifikační číslo látky - **UN kód**

Obrázek 1 – výstražná reflexní tabule (obsahuje UN a Kemler kód) (30)

Identifikační číslo nebezpečnosti **Kemlerův kód** se skládá ze dvou nebo tří číslic, které označují druh nebezpečí, zdvojení číslice označuje intenzitu nebezpečí, která je uvedena v tabulce 3. (30)

1.3.7 Způsob označování silničních vozidel

- 1) Dopravní jednotky, přepravující nebezpečné věci, musí být na přední i zadní straně opatřeny oranžovými výstražnými tabulkami. Tabulky musí být v reflexním provedení a na vozidle umístěny tak, aby byly dobře viditelné.
- 2) Dopravní jednotky s jednou nebo více cisternami, cisternová vozidla a kontejnery přepravující nebezpečné věci, musí mít kromě výstražných tabulek vpředu a vzadu, na každé straně dopravní jednotky, kontejneru, cisterny nebo cisternové komory jasně viditelným způsobem umístěny výstražné tabulky s identifikačními čísly pro každou z přepravovaných látek.
- 3) Dopravní jednotky přepravující jen jednu látku, nemusí být opatřeny tabulkami po stranách, pokud jsou tabulky na přední a zadní straně dopravní jednotky opatřeny identifikačními čísly.
- (4) Kontejnery pro volně ložené látky, cisternové kontejnery a baterie nádob, musí být označeny na obou stranách předepsanými bezpečnostními značkami. Nejsou-li tyto značky zřetelně čitelné z vnějšku přepravujícího vozidla, musí být tytéž bezpečnostní značky upevněny na obou bocích a zadní straně vozidla.
- (5) Vozidla pro volně ložené látky nebo s cisternami musí být na obou bočních a zadní straně opatřena předepsanými bezpečnostními značkami.

(6) Ustanovení o označení výstražnými tabulkami a bezpečnostními značkami se vztahují také na vyprázdněné, nevyčištěné a neodplyněné cisterny, kontejnery, baterie nádob a vozidla.

(7) Výstražné tabulky a bezpečnostní značky, které se nevztahují na přepravované nebezpečné věci nebo jejich zbytky, musí být sejmuty nebo zakryty. (32)

1.3.8 Speciální vozidla určená pro přepravu nebezpečných látek

Taktéž parametry vozidel v mezinárodní přepravě musí splňovat požadavky dohod ADR. Důležitým předpokladem pro zajištění bezpečné přepravy je výběr vhodného řidiče vozidla. Řidič by měl být zkušený z mezinárodní kamionové přepravy a musí absolvovat specializované školení. Specializované školení se skládá ze tří částí:

- základní školení,
- specializované školení,
- obnovovací školení.

Vozidla určená k přepravě nebezpečných látek, musí vykonat v zemi, kde jsou registrována, každoročně technickou prohlídku, a tím je zajištěno, že splňují ustanovení příslušných předpisů platných v daném roce. Vozidla musí splňovat dané požadavky podle druhu přepravovaných nebezpečných látek:

- typ EX/II a EX/III pro vozidla určená pro přepravu výbušnin,
- typ FL pro vozidla určená pro přepravu kapalin s bodem vzplanutí nejvýše 61⁰C nebo hořlavých plynů v cisternových kontejnerech s vnitřním objemem větším než 3000 litrů, v nesnímatelných cisternách, snímatelných cisternách nebo bateriových vozidlech s vnitřním objemem větším než 1000 litrů určených pro přepravu hořlavých plynů,
- typ OX pro vozidla určená pro přepravu látek třídy 5.1 (látek působících vznětlivě), číslice 1.a) kapalné látky podporující hoření a jejich vodné roztoky v cisternových

kontejnerech s vnitřním objemem větším než 3000 litrů, v nesnímatelných cisternách nebo snímatelných cisternách,

- typ AT pro vozidla jiná než vozidla typů FL nebo OX, určená pro přepravu nebezpečných věcí v cisternových kontejnerech s vnitřním objemem větším než 3000 litrů, v nesnímatelných cisternách a v bateriových vozidlech s vnitřním objemem větším než 1000 litrů, jiných než typu F. (23)(32)

Vozidla, jejichž celková hmotnost přesahuje 16 tun a přípojná vozidla o celkové hmotnosti převyšující 10 tun a vozidla schválená pro tažení takových přípojných vozidel, musí být vybavena:

- antiblokovacím brzdovým systémem (ABS),
- zpomalovacím brzdovým systémem,
- omezovačem rychlosti,
- ochranou vozidel proti nárazu zezadu přes celou šířku vozidla, který od pláště cisterny musí být vzdálen nejméně 100 mm. Sklápěcí cisterna určená pro přepravu práškových nebo zrnitých látek se zadním vyprazdňováním nemusí být vybavena zadním nárazníkem, pokud zadní část cisterny je vybavena způsobem zajišťujícím cisterně stejnou ochranu jako nárazník,
- dodatkovou výstrojí pro vozidlo, pro ochranu řidiče, pro ochranu veřejnosti a pro ochranu životního prostředí,
- elektrické příslušenství motorových vozidel EX II, EX III, AT, FL a OX musí odpovídat svým provedením příslušným ustanovením dohody ADR
- výše uvedená vozidla musí splňovat požadavky prevence požáru a musí být vybavena předepsanými hasícími přístroji pro hašení požáru uvnitř vozidla a požáru pneumatik,
- konstrukčně musí být zabezpečeny požadavky na palivové nádrže, motor, výfukový systém.

Na základě úspěšné prohlídky výše specifikovaných vozidel, je vydáno osvědčení o schválení vozidla k přepravě některých nebezpečných věcí. Tento doklad patří mezi ty, které musí mít řidič ve vozidle. Jeho platnost končí nejpozději jeden rok po datu technické prohlídky předcházející vydání osvědčení. (23)

1.3.9 Přepravní doklady

K přepravě nebezpečných látek jsou nutné doklady, které upravují předpisy ADR a RID. V rámci silniční přepravy jsou zapotřebí doklady, které nám dostatečně charakterizují přepravovaný nebezpečný náklad. Jsou to:

- a) nákladní list: tento list obsahuje (název, UN kód, třídu a číslici ADR i RID, počet a popis kusů, celkové množství nebezpečných věcí určené hmotností nebo objemem),
- b) písemné pokyny pro řidiče: (název, identifikační číslo nebezpečnosti, UN kód, charakter látky a bezpečnostní opatření, chování při havárii a další důležité údaje). (23)

Každá dopravní jednotka přepravující nebezpečné látky musí být těmito potřebnými doklady vybavena (viz. příloha B ADR). Dalšími důležitými dokumenty pro přepravu, které má řidič k dispozici, je osvědčení o způsobilosti řidiče i přepravního prostředku k přepravě nebezpečného zboží a povolení pro přepravu nebezpečných látek.

1.3.10 Písemné pokyny pro řidiče

Tyto pokyny jsou určeny pro případ havárie (nehody). Musí je zpracovat odesílatel pro každý druh nebo skupinu nebezpečného zboží. Pokyny pro řidiče v případě výskytu havárie obsahují:

- a) vlastnosti látky a vyznačení charakteru nebezpečí spojeného s přepravou, opatření k jeho zamezení,
- b) nutnost použití ochranných prostředků, případně způsob ochrany,
- c) opatření, jež je nutno učinit v případě úniku nebezpečných látek při poškození přepravního obalu,
- d) opatření, jež je nutno učinit v případě vzniku požáru, použití vhodné hasební látky , a seznam hasebních látek zakázaných k hašení,
- e) pokyny pro poskytnutí první pomoci,
- f) jména a adresu organizace, která pokyny vystavila a odpovídá za ně, včetně spojení na kterém je možno získat další potřebné informace .

Pokyny musí být vyhotoveny v jazyce odesílatele a v jazyce všech zemí, přes které je náklad přepravován a musí být umístěny v kabině řidiče na snadno dostupném místě.

(23)

1.3.11 Právní předpisy v ČR upravující přepravu nebezpečných látek po silnici

Tyto právní předpisy nebudu analyzovat, neboť by to bylo obsáhlé a zdlouhavé a tak je pouze vyjmenuji a stručně formuluji o čem pojednávají.

- 1) Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů. (4)
- 2) Zákon č. 356/2005 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích – zákon hovoří o dosažení souladu při uvádění chemických látek a chemických přípravků na trh s příslušnými právními předpisy Evropského společenství. (1)
- 3) Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, ve znění pozdějších předpisů – tento zákon detailně popisuje hodnocení nebezpečných vlastností odpadů včetně odborné způsobilosti k hodnocení, balení, označování nebezpečných odpadů. (5)
- 4) Zákon č. 465/2006 Sb. o provozu na pozemních komunikacích - zákon podrobně popisuje podmínky provozu na pozemních komunikacích, udává informace o řídičských oprávněních a průkazech, o registru řidičů, o sledování opakovaného páchání

přestupků nebo trestných činů v souvislosti s motorovým vozidlem – tzv. bodové hodnocení a působnosti státní správy v oblasti dopravy. (6)

- 5) Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech - tento zákon pojednává o nakládání se všemi obaly, které jsou v ČR uváděny na trh nebo do oběhu s výjimkou kontejnerů užívaných v silniční, železniční nebo letecké dopravě nebo při námořní případně vnitrozemské vodní plavbě. Součástí zákona jsou základní povinnosti při nakládání s obaly a odpady obalů, udává informace o autorizované obalové společnosti, o registračních a evidenčních poplatcích, výkonu státní správy v oblasti nakládání s obaly a odpady z obalů a o ochranných opatřeních a sankcích. (7)
- 6) Vyhláška č. 231/2004 Sb. ve znění vyhlášky č. 460/2005 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.(14)
- 7) Nařízení vlády č. 25/1999 Sb. ve znění nařízení vlády č. 258/2001 Sb., kterým se stanoví postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování. V tomto nařízení se vydává seznam dosud klasifikovaných nebezpečných látek. (17)

1.3.12 Směrnice Evropské unie pro přepravu nebezpečných věcí

Zde uvedu přehled důležitých směrnic EU, které jsou platné pro přepravu nebezpečných věcí po silnici. Opět nebudu provádět hloubkovou analýzu, pouze tyto směrnice vyjmenuji a stručně formuluji o čem pojednávají.

- 1) Směrnice Rady č. 94/55/ES o sblížení právních předpisů členských států týkajících se silniční přepravy nebezpečných věcí – tato směrnice popisuje jak by měla být silniční přeprava zajištěna, aby byla přeprava bezpečná a hlavně obsahovala jednotná pravidla pro veškerou přepravu uvnitř Společenství, a to z důvodu odlišnosti vnitrostátních předpisů v jednotlivých členských státech. (20)

- 2) Směrnice Rady č. 96/35/ES o jmenování a odborné způsobilosti bezpečnostních poradců pro přepravu nebezpečných věcí po silnici, železnici a vnitrozemských vodních cestách – prioritou je, aby členské státy v souladu s touto směrnicí přijaly nezbytná opatření, aby každý podnik, který zabezpečuje přepravu nebezpečných věcí nebo s touto přepravou související nakládku nebo vykládku, ustanovil jednoho nebo více bezpečnostních poradců. (21)
- 3) Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2001/26/ES a směrnice č. 95/50/ES o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí – účelem těchto směrnic je, aby přeprava nebezpečných věcí probíhala za bezpečnostních podmínek, které odpovídají příslušným právním předpisům. (22)

1.4 Problematika přepravy nebezpečných látek po železnici

Tuto problematiku upravuje „Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí RID (Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses)“, který je součástí Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě (COTIF). Oba dva předpisy platí pro železniční přepravu na území našeho státu a řadí se do výchozích předpisů pro provádění přepravy vnitrostátní přepravy nebezpečných látek a předmětů. Podle RID jsou nebezpečné látky zařazeny rovněž do 9 tříd. Ze stanovených tříd vyplývá sjednocení třídění nebezpečných látek a předmětů s ADR. (24)

RID upravuje:

- nebezpečné věci, které se nesmí mezinárodně přepravovat,
- nebezpečné věci, jejichž mezinárodní přeprava je přípustná a požadavky (včetně vynětí z platnosti), které je zapotřebí splnit při této přepravě, 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). (24)

1.4.1 Označování dopravních prostředků v železniční přepravě

- kusová přeprava v obalech: výstražné značky na obalech,
- přeprava v kontejnerech (malých - výstražné značky jako na obalech, velkých nad 3000 litrů - jako označení na kotlových vozech),
- kotlové vozy (na každé podélné straně v místě vozové nápisové tabule oranžová výstražná tabulka s Kemler a UN kódem a při přepravě zkapalněných nebo stlačených plynů oranžový pruh 30 cm (někdy s nápisem látky)). (30)

1.4.2 Přepravní dokumenty

Nákladní list: název, adresa a IČO odesílatele a příjemce, údaje o vozu (označení, číslo, počet náprav, vlastní hmotnost vozu, ložná hmotnost), označení látky (zboží podle přepravy nebezpečného zboží „dále jen PNZ“, UN kód, Kemler kód, hmotnost látky, druh obalu), údaje železnice. (32)

1.4.3 Právní předpisy v ČR upravující přepravu nebezpečných látek po železnici

- 1) Železniční přepravní řád (ŽPŘ) a jeho příloha Zvláštní podmínky pro přepravu nebezpečného zboží (PNZ). (25)
- 2) Vyhláška č. 8/1985 Sb. k Úmluvě o mezinárodní přepravě, doplněná sděleními č. 61/1991 Sb., č. 251/1991 Sb., 274/1996 Sb., č. 29/1998 Sb. (15)
- 3) Sdělení č. 9/2002 Sb.m.s. (ADR/RID).

1.5 Evropské právní normy upravující přepravu a skladování nebezpečných látek

Nařízení REACH

Základní prvky systému REACH jsou:

REGISTRATION – registrace látek

EVALUATION - hodnocení registrací a látek

AUTHORISATION - povolování použití látek, látek v přípravcích nebo ve výrobcích, pro které jsou uváděny na trh

RESTRICTION - omezování výroby, uvádění na trh a používání látek, látek v přípravku nebo látek ve výrobku

CHEMICALS – chemikálie

Registrace: hlavním úkolem registrace v systému REACH je nahromadit od průmyslového odvětví požadovaný soubor informací o chemických látkách a použít tyto informace pro bezpečné nakládání s nimi. V nařízení je stanovena obecná povinnost registrovat chemické látky vyráběné nebo dovážené v množství od 1 tuny za rok. Opomenutí registrace znamená, že látka nemůže být v členských zemích EU vyráběna a nemůže být do těchto zemí ani dovážena. Nařízení vyjímá některé látky, se kterými je nakládáno odpovídajícím způsobem podle jiné legislativy nebo které představují zanedbatelné riziko. (37)

Evaluace: v systému REACH zastupuje vyhodnocení technických podkladů předložených při registraci. Hodnocení technických podkladů provádí příslušný orgán členského státu, v němž se látka vyrábí nebo do nějž se dováží. (37)

Autorizace (taktéž proces schvalování): rizika sdružená s použitím látek s vlastnostmi vysoké závažnosti, budou přezkoumána a pokud budou náležitě snížena nebo pokud sociálně - ekonomický prospěch převáží nad riziky a nebudou k dispozici žádné vhodné náhradní chemikálie nebo technologie, bude takovému použití uděleno povolení. (37)

Působnost nařízení REACH platí pro chemické látky s výjimkou radioaktivních látek, látek v režimu transitu nebo celního dohledu, nejsou-li zároveň zpracovávány nebo upravovány a neisolovaných meziproduktů. (37)

Působnost registrace látek platí pro vyráběné a dovážené:

- látky jako takové,
- látky jako složky přípravků,
- látky obsažené ve výrobcích, které jsou klasifikovány jako nebezpečné podle směrnice 67/548/EHS, pokud je jejich množství ≥ 1 t/r. (37)

Povinnost registrace se nevztahuje na případy, kdy je látka užívána v léčivých přípravcích pro humánní nebo veterinární použití, jako přídatná látka v potravinách, jako příchut' do potravin, jako přísada do krmiv, ve výživě zvířat, a dále pro látky uvedené v přílohách II a III nařízení. (37)

1.6 Základní povinnosti přepravní přepravující nebezpečné látky

1.6.1 Povinnosti odesílatele

Odesílatel odpovídá za zařazení konkrétní nebezpečné látky nebo předmětu, včetně nebezpečného odpadu, do třídy nebezpečnosti a pod příslušnou číslici a písmeno. Dále je povinen nebezpečné věci pro přepravu předepsaným způsobem zabalit, pokud není dovolena jejich přeprava ve volně loženém stavu ve vozidlech, kontejnerech, v cisternách nebo cisternových kontejnerech, a to do předepsaných obalů nebo velkých nádob pro volně ložené látky. Požadavky na balení jsou zpracovány v příloze A dohody ADR. Jeho povinností je také umístění značek. Dopravní jednotky, přepravující nebezpečné věci, musí být mimo jiné opatřeny dvěma výstražnými oranžovými tabulkami o základně 400 mm a výšce nejméně 300 mm s černým okrajem nejvýše 15 mm širokým. Tyto tabulky musí být umístěny jedna na přední a druhá na zadní straně dopravní jednotky kolmo k její podélné ose a musí být dobře viditelné. Nápis na bezpečnostní značce musí

být zřetelně čitelný a nesmazatelný. Přesné technické podmínky bezpečnostního značení stanovuje dohoda ADR. (23)

1.6.2 Povinnosti přepravců a požadavky na techniku a na řidiče

Povinností dopravce je především použít k přepravě nebezpečných věcí jen vozidlo v řádném technickém stavu, které musí splňovat technické podmínky stanovené pro jednotlivé třídy nebezpečných látek, (viz příloha B dohody ADR). Řidič, který provádí přepravu nebezpečného zboží v rámci vnitrostátní, ale také zahraniční dopravy, musí absolvovat zvláštní školení, jehož osvědčení platí pět let. (23)(32)

1.6.3 Průvodní doklady

V každém voze, přepravujícím nebezpečné látky a předměty, musí být kromě dokladů všeobecně vyžadovaných pro provoz vozidla (osvědčení o technickém průkazu, řidičský průkaz) tyto další doklady:

- nákladní list,
- pokyny pro případ nehody nebo mimořádné události,
- osvědčení o schválení vozidla pro přepravu, pokud je předepsáno,
- osvědčení o školení řidiče vozidla, pokud je předepsáno,
- povolení opravňující k provedení přepravy. (32)

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Navrhnout preventivní opatření vedoucí ke snížení účinků škodlivin při jejím úniku v dopravě a zlepšení informovanosti potenciálně ohrožených obyvatel.

2.2 Hypotézy

Rizika a hrozby v dopravě a při skladování nebezpečných látek se zvyšují.

Informovanost krizových orgánů pracujících v oblasti krizového řízení je dostatečná.

3. METODIKA

Sledovaným souborem jsou tři případové studie vzniku mimořádných událostí, které vznikly na území ČR (kraje Středočeský, Vysočina, Královehradecký, Pardubický).

Jedná se o:

- nehodu kamionu přepravující nebezpečné látky v obci Skuhrov,
- nelegální skládku v obci Libčany a Chvaletice,
- únik amoniaku v městě Kolín.

Provedl jsem důkladnou analýzu dostupných pramenů (tiskové zprávy, hodnotící zprávy, zpracované případové studie, možnosti řešení mimořádných událostí, provedené záchranné a likvidační práce) a porovnal jsem je se zpracovanou havarijní a krizovou dokumentací. Na základě těchto získaných informací jsem vytvořil několik scénářů s únikem škodliviny při dopravě a i při skladování a reakce na ně. Pro jejich vyhodnocení jsem použil softwarový simulační nástroj TerEx.

4. VÝSLEDKY

4.1 *Následky havárií skladovaných a přepravovaných látek*

Jako příklad možných následků jsem si vybral tři často skladované a přepravované látky ve Středočeském kraji, a to amoniak, chlor a kyanovodík. Podrobný rozbor fyzikálních a chemických vlastností těchto látek nám přiblíží možná rizika a následky na zdraví obyvatelstva a životní prostředí, které by mohly nastat při neočekávané havárii s těmito látkami.

4.1.1 *Amoniak (čpavek)*

Základní vlastnosti amoniaku:

- bezbarvý jedovatý plyn s charakteristickým štiplavým zápachem,
- hořlavý a výbušný, snadná iniciace směsí,
- dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý kašel, leptá sliznice,
- ačkoliv je plynná fáze 0,6 krát lehčí než vzduch, v místě odpařování z kapalně fáze se vytváří amoniaková mlha, která se chová jako plyn těžší než vzduch, může zatékat do níže položených prostor,
- z jednoho litru amoniaku zkapalněného se může za normálních podmínek vytvořit až 1000 litrů amoniaku plynného,
- je rozpustný ve vodě, rozpustnost závisí na teplotě, se vzrůstající teplotou vody rozpustnost amoniaku klesá. (30)

Použití amoniaku

Amoniak se využívá jako prostředek pro výrobu hnojiv, v odlučovačích kouře, při zpracování kovů, vyrábění ledku a také jako chladicí médium (např. v pivovarech, masném průmyslu, mlékárnách, chladiřnách, mrazírnách, zimních stadionech a ostatních ledových plochách a v klimatizacích velkých firem). Hlavní riziko ohrožení osob představu-

je, jestliže je použit jako chladicí médium v objektech, které jsou v zastavěném území, nebo dokonce přímo uprostřed měst.

Přeprava a skladování

Amoniak je skladován a přepravován jako pod tlakem zkapalněný plyn v tlakových nádobách a kontejnerech při tlaku 0,86 MPa, silničních cisternách a železničních kotlových vozech o objemu do 84 tisíc l. Dále se přepravuje jako plyn rozpuštěný v kapalině (čpavková voda 25 %) v plastových kontejnerech o objemu do 1000 l, sudech o objemu do 50 l a silničních cisternách, železničních kotlových vozech do objemu až 84 tisíc l.

Vlastnosti:

Chemický vzorec: NH₃.

Číslo CAS: 7664-41-7.

Kemler kód: 268.

UN kód: 1005, nebo 1043, 2073, 26272.

Relativní hmotnost plynné fáze vztažená ke vzduchu: 0,6.

Nejvyšší přípustná okamžitá koncentrace: 80 mg/m³ (115 ppm).

Teplota vznícení: 630°C.

Hranice výbušnosti: 15 až 33 % objemu.

Další význačné koncentrace ve vzduchu: 5-50 ppm – citelný zápach.

Začlenění dle ADR: třída 2, skupina 2TC.

Další vlastnosti: při přeměně kapalné fáze v plynnou, dochází k poklesu teploty a tudíž k možnosti poškození mrazem (nebezpečí podchlazení a omrznutí).

R-věty: RiO hořlavý, R23 toxický při vdechnutí, R34 způsobuje poleptání, R50 vysoce toxický pro vodní organismy.

S-věty: S112 uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí, S9 uchovávejte obal na dobře větraném místě, S16 uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - zákaz kouření, S26 při zasažení oči okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc, S45 v případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc, S61 zabraňte uvolnění do životního prostředí (viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy),

S36/37/39 používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít. (26)

První pomoc:

- vyvést postiženého z místa zasažení a zajistit přísun čerstvého vzduchu,
- uložit do stabilizované polohy a zabránit prochladnutí,
- v případě potřeby zahájit podporu dýchání (přístroj na křísení), neprovádět dýchání z úst do úst (intoxikace zachránce),
- při znečištění kapalnou frakcí sejmout zasažený oděv,
- potřísněná místa neutralizovat uhlíčitánem sodným a oplachovat vodou,
- předat postiženého k lékařskému ošetření.

Úkoly a postup činnosti při zásahu:

- 1) Vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 metrů, hranice nebezpečné zóny se měřením upřesní v úrovni koncentrace cca 50 ppm. Při činnostech v nebezpečné zóně používají jednotky protichemické ochranné prostředky v závislosti na naměřené koncentraci v ppm (50 – 500 dýchací přístroj a zásahový oděv, 500 - 5000 dýchací přístroj a nepřetlakový protichemický oděv, přes 5000 dýchací přístroj a přetlakový protichemický oděv).
- 2) Záchrana a evakuace osob z nebezpečné zóny. Zachraňují se osoby, které jsou přímo v zasaženém prostoru a včas se varují, popř. evakuují osoby z prostoru, kde se předpokládá další šíření amoniaku. Evakuační cesty se vedou mimo nebezpečnou zónu, a musí navazovat na dostatečně velký rozptylový prostor pro evakuované osoby, např. při evakuaci velkého počtu osob ze zimních stadionů.
- 3) Důležitá je spolupráce s obcemi při informování obyvatelstva v místě daného šíření amoniaku. Obyvatelstvu se doporučuje sdělit tuto informaci: „Došlo k úniku nebezpečné látky, nevycházejte na volné prostranství. Uzavřete okna a dveře, přesuňte se do horních podlaží budovy. Ústa a nos si chraňte mokrým kapesníkem.“. Varování a informování se provede pomocí sirén a je možno použít i vozidla s rozhlasovým zařízením. Osoby, provádějící varování obyvatelstva v místě zásahu a v místě předpo-

kládaného šíření, musí být poučeny o nebezpečí a šíření amoniaku a případně vybaveny ochrannými prostředky (minimálně ochrannou maskou s příslušným filtrem).

- 4) Zabránění dalšímu úniku a rozšiřování plynné nebo kapalné fáze (pro utěsnění využít těsnící vaky, klíny, tmely a další prostředky), utěsnění kanálových vpustí a vstupů do nízko položených prostor, dle možnosti odvětrání zasažených prostor (pro odvětrání využít vzhledem k nebezpečí výbuchu přetlakový ventilátor s hydraulickým pohonem), sledování pohybu uniklé plynné nebo kapalné fáze a monitorování okolních prostor (soustředit se především na nízko položené prostory), dle potřeby upravovat hranice nebezpečné zóny.
- 5) Získávání a upřesňování informací, např. z přepravních listů, havarijní plánů. (42)

Plynná fáze amoniaku

V případě úniku plynné fáze je potřeba vyloučit iniciační zdroje, pro zředění zajistit dostačující zásobování vodou a zalévat oblaka plynného amoniaku roztržitým vodním proudem (vodní štíty, kombinované proudnice). Dále utěsnit kanalizační vpusti, zneemožnit vniknutí roztoku vody a amoniaku do vodotečí a kanalizací, informovat správce kanalizační sítě. Při úniku z mobilního kontejneru utěsnit praskliny a štěrby, a dle možností přemístit kontejner na volné prostranství.

Kapalné fáze amoniaku

V případě úniku kapalné fáze je potřeba nejprve utěsnit místo úniku (využít těsnící vaky, klíny, tmely). Pro utěsnění lze použít i navlhčenou tkaninu; vlivem nízké teploty dojde k přimrznutí vlhké tkaniny a snížení úniku (pro lepší utěsnění je možné tkaninu krátce zkrápnit). Dále nezkrápět louže kapalné fáze amoniaku (voda způsobuje rychlejší odpařování) a zabránit dalšímu ohřívání zasaženého prostoru. Pokrýt místo úniku nebo louži kapalného amoniaku vrstvou střední nebo lehké pěny, popřípadě polyethylenovou fólií nebo sorbetem. Do kontejnerů a nádob, kde je přítomna kapalná fáze, nesmí být dodávána voda.

Čpavková voda

V případě úniku čpavkové vody se musí utěsnit místo úniku, využít těsnicí vaky, klíny, tmely. Utěsnit kanalizační vpusti, zabránit vniknutí do vodotečí a kontaminaci podzemních vod a zabránit dalšímu rozšiřování uniklé čpavkové vody. Ohradit sorbční textilí (hadr, ponožka) nebo hrází ze sypkého sorbentu, pokud možno odčerpát uniklou čpavkovou vodu nebo odsát vhodným sorbčním prostředkem. Potřísněné plochy se musí opláchnout velkým množstvím vody. V některých případech, kdy dochází k úniku z nádob a zásobníků, které jsou vystaveny účinkům požáru, je nutné provádět jejich ochlazování. Při požárech s výskytem amoniaku použít roztříštěný vodní proud.

Očekávané zvláštnosti

Při únicích nebezpečné látky amoniaku (čpavku) je nutné počítat s některými komplikacemi:

- a) při nízkých koncentracích amoniaku může docházet ke zkreslení naměřených hodnot (zapříčiněno např. různou citlivostí měřících přístrojů, povětrnostními vlivy, uspořádáním vnitřního prostoru, při delší expozici ztráta schopnosti cítit amoniak),
- b) při kontaktu ochranného oděvu s kapalným amoniakem může dojít k jeho poškození (materiál oděvů nebo rukavic křehne a láme se),
- c) materiály obsahující PVC nejsou vůči amoniaku odolné,
- d) při kontaktu s kapalnou fází může docházet k poškození technických prostředků a vzniku omrzlin u zasahujících (nebezpečí podchlazení a omrznutí),
- e) v případě úniku plynné fáze může docházet k rychlému pohybu toxického oblaku, především v závislosti na povětrnostních podmínkách,
- f) typický zápach amoniaku může vyvolat paniku mezi obyvatelstvem i při velmi nízkých koncentracích, nezpůsobujících poškození zdraví,
- g) v případě, že dojde k úniku látek z technologických zařízení, je možné provést utěsnění celých technologických místností a hal nebo využít technologické odsávání, k utěsnění je možné použít i provizorní prostředky, např. montážní pěnu, plastové fólie. (42)

4.1.2 Chlór

Základní vlastnosti chlóru:

- žlutozelený nehořlavý, jedovatý plyn, ostře štiplavého zápachu,
- oxidační činidlo s korozivními účinky, silné bělicí účinky,
- ve zkapalněném stavu světlá bezbarvá kapalina,
- dráždí oči, dýchací orgány a způsobuje křečovitý, dráždivý kašel
- vysoká koncentrace plynného chlóru (čím tmavší barva, tím vyšší koncentrace), nebo kapalný chlór působí silně žíravě na pokožku, což může mít za následek zarudnutí pokožky až tvorbu puchýřů,
- ve směsi s vodíkem tvoří výbušné směsi náchylné k iniciaci (světlo, teplo),
- plynný chlór je 2,5 krát těžší než vzduch,
- z jednoho litru zkapalněného chlóru se může za normálních podmínek vytvořit až 475 litrů plynného chlóru,
- chlór je rozpustný ve vodě, rozpustnost chlóru ve vodě je závislá na teplotě,
- vegetace zasažená chlórem se zbarvuje dohněda. (42)

Použití chlóru

Chlór se používá jako dezinfekce k úpravě vody. V průmyslu tvoří důležitý produkt pro výrobu vinylchloridu. Je přísadou čistících, dezinfekčních prostředků a rozpouštědel. Při úpravě v úpravnách vody a v bazénech se používá chlór z tlakových lahví a kontejnerů. Dále se používá chlоровání chlórem, vznikajícím při reakci kyseliny sírové a zásady obsahující chlór (např. chlornan sodný). V tomto případě se na místě chlоровání nenachází uskladněný čistý chlór, ale do potrubí je v jednom místě přiváděna kyselina sírová a na jiném místě zásada. Reakce doprovázená vývinem chlóru se koná v potrubí s vodou.

Přeprava a skladování

Chlór bývá skladován a přepravován jako pod tlakem zkapalněný plyn v kontejnerech, ocelových láhvích o objemu 40 až 50 l (tlakové láhve s chlórem jsou žluté, podle nového označení je láhev šedá, na vrchlíku má žlutý a nad ním tyrkysově modrý pruh), sudoch (objem 400 až 500 l, tlak 560 kPa), silničních cisternách a železničních kotlových vozech (objem až 20 m³).

Vlastnosti:

Chemický vzorec: Cl₂.

Číslo CAS: 7782-50-5.

Kemler kód: 263.

UN kód: 1017.

Relativní hmotnost plynné fáze vztahovaná ke vzduchu: 2,5.

Nejvyšší přípustná koncentrace v pracovním prostředí: 3mg/m³ (1 ppm).

Nejvyšší přípustná okamžitá koncentrace: 6mg/m³ (2 ppm).

Další význačné koncentrace ve vzduchu: 5 % obj. - smrtelná koncentrace.

Začlenění dle ADR: třída 2, skupina 2TC .

Další vlastnosti: Při přeměně kapalně fáze v plynnou dochází k poklesu teploty, možnost poškození mrazem (nebezpečí podchlazení a omrznutí).

R-věty: R23 toxický při vdechování, R36/37/38 dráždí oči, dýchací orgány a kůži, R50 vysoce toxický pro vodní organismy.

S-věty: S9 uchovávejte obal na dobře větraném místě, S45 v případě nehod nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc, S61 zabraňte uvolnění do životního prostředí, viz. speciální pokyny nebo bezpečnostní listy. (26)

První pomoc:

- odvést postiženého z místa zasažení a zaopatřit přísun čerstvého vzduchu,
- položit do stabilizované polohy a zamezit prochlazení,
- v případě potřeby začít podporu dýchání - z důvodu možnosti intoxikace zachránce v žádném případě neprovádět dýchání z úst do úst,

- při zasažení kapalnou frakcí sejmout zasažený oděv,
- zasažená místa neutralizovat uhličitanem sodným a omývat vodou,
- odevzdat postiženého k lékařskému ošetření.

Úkoly a postup činnosti při zásahu

- 1) vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 metrů, hranice předběžné zóny se měřením upřesní na základě koncentrace 5 ppm; při činnostech v nebezpečné zóně používají jednotky protichemické ochranné prostředky v závislosti na naměřené koncentraci v ppm.(5 - 50 dýchací přístroj a zásahový oděv, 50 - 400 dýchací přístroj a nepřetlakový protichemický oděv, nad 400 dýchací přístroj a přetlakový protichemický oděv,
- 2) záchrana a evakuace osob z nebezpečné zóny. Nejprve se zachraňují osoby, které se nacházejí v přímo zasaženém prostoru a včas se varují, popř. evakuují osoby z míst, kde lze usoudit další šíření chlóru. Evakuační cesty se volí tak, aby vedly mimo nebezpečnou zónu a aby navazovaly na dostatečně velký rozptylový prostor pro evakuované osoby, např. při evakuaci velkého počtu osob,
- 3) důležitá je spolupráce s obcemi při informování obyvatelstva v místě předpokládaného šíření chlóru. Obyvatelstvu se doporučuje sdělit informaci ve tvaru: „Došlo k úniku nebezpečné látky, nevycházejte na volné prostranství. Uzavřete okna a dveře, přesuňte se do horních podlaží budovy. Ústa a nos si chraňte namočeným kapesníkem.“ Varování a informování se provede pomocí sirén a je možno použít i vozidla s rozhlasovým zařízením. Osoby provádějící varování obyvatelstva v místě zásahu a v místě předpokládaného šíření musí být řádně poučeny o nebezpečí a šíření chlóru a případně vybaveny ochrannými prostředky (minimálně ochrannou maskou s příslušným filtrem),
- 4) zastavení dalšího úniku a rozšiřování plynné nebo kapalně fáze (pro utěsnění využít těsnicí vaky, klíny, tmely a další prostředky), utěsnění kanálových vpustí a vstupů do nízko položených prostor, dle možnosti odvětrání zasažených prostor (pro odvětrání využít přetlakový ventilátor),

- 5) pozorování pohybu uniklé plynné nebo kapalné fáze a provádění monitorování okolních prostor (soustředit se především na nízko umístěné prostory, dle situace upravovat hranice nebezpečné zóny),
- 6) získávání a upřesňování informací, např. z přepravních listů, havarijní plánů. (42)

Plynná fáze chloru

V případě úniku plynné fáze je potřeba pro ředění látky zajistit dostatečné množství vody, zkrápět oblaka plynného chlóru roztráštěným vodním proudem (vodní štíty, kombinované proudnice). Vzniklý roztok chlóru a vody může působit korozívně. Měřit pH vzniklého roztoku. Kropení je možno provádět za použití roztoku síranu sodného.

Kapalná fáze chloru

Jestliže dojde k úniku kapalné fáze je nutné utěsnit místo úniku, využít těsnicí vaky, klíny, tmely. Pro utěsnění lze použít i navlhčenou tkaninu. Vlivem nízké teploty dojde k přimrznutí vlhké tkaniny a snížení úniku (pro lepší utěsnění je možné tkaninu krátce zkropit). Důležité je nekropit louže kapalné fáze (voda způsobuje rychlejší odpařování), zabránit dalšímu ohřívání zasaženého prostoru. Pokrýt místo úniku nebo louži kapalného chlóru vrstvou střední nebo lehké pěny, popřípadě polyethylenovou fólií nebo sorbetem. Do kontejnerů a nádob, kde je přítomna kapalná fáze, nesmí být dodávána voda (zvyšování odparu chlóru).

Očekávané zvláštnosti

Při únicích nebezpečné látky jako je chlor je nutno počítat s následujícími komplikacemi:

- a) při nízkých koncentracích chlóru může docházet ke zkreslení naměřených hodnot (může to být způsobeno např. odlišnou citlivostí měřících přístrojů, povětrnostními vlivy, uspořádáním vnitřního prostoru),
- b) při kontaktu ochranného oděvu s kapalným chlórem může dojít k jeho poškození (materiál oděvů nebo rukavic křehne a láme se),
- c) materiály obsahující PVC nejsou vůči chlóru odolné,

- d) při kontaktu s kapalnou fází může docházet k poškození technických prostředků a vzniku omrzlin u zasahujících (nebezpečí podchlazení a omrznutí),
- e) v případě úniku plynné fáze může docházet k rychlému pohybu toxického oblaku, především v závislosti na povětrnostních podmínkách,
- f) typický zápach chlóru může vyvolat paniku mezi obyvatelstvem i v koncentracích nezpůsobujících poškození zdraví,
- g) v případě, že dojde k úniku látek z technologických zařízení, je možné provést utěsnění celých technologickým místností a hal nebo využít technologické odsávání, k utěsnění je možné použít i provizorní prostředky, např. montážní pěnu, plastové fólie,
- h) k úniku chlóru může dojít i v případech, kdy se na daném místě chlór přímo neskládá (vznik chlóru chemickou reakcí, např. nechtěné smíchání dvou kapalin),
- i) chlór se může uvolňovat a způsobovat intoxikaci osob, je-li ve větším množství obsažen ve vodě, např. nadměrná dávka chlóru v bazénech. (42)

4.1.3 Kyanovodík

Charakteristika látky

Za normálních podmínek se jedná o bezbarvou těkavou kapalinu (teplota varu je 26,5 °C) s intenzivním pachem hořkých mandlí. Kyanid je slabou kyselinou, při rozpouštění ve vodě se částečně přeměňuje na kyanidový iont. Páry kyanovodíku jsou hořlavé a potenciálně výbušné. Soli kyanovodíku, kyanidy, jsou rovněž často využívány k různým účelům. Stačí pouze změna pH (okyselení) a uvolňuje se z nich kyanovodík. Proto nelze jednoznačně a striktně oddělit kyanovodík a jeho soli jako dvě samostatné látky.

Základní vlastnosti kyanovodíku:

- je bezbarvý plyn se zápachem po hořkých mandlích,
- kyselina kyanovodíková (roztok HCN ve vodě) je bezbarvá kapalina se zápachem po hořkých mandlích,
- kyanovodík je mimořádně nebezpečná látka,
- nutno zabránit jakémukoli styku s párami i kapalinou,
- reaguje se zásadami jako jsou louhy, aminy, prudce reaguje s hydroxidem amonným, hydroxidem vápenatým, sodou, amoniakem a dalšími zásadami,
- reakce s kyselinami může mít explozivní průběh,
- páry jsou velmi snadno zápalné, se vzduchem tvoří výbušné směsi. Vzplanutí může nastat působením horkých povrchů, jisker, otevřeného ohně,
- při zahřátí látky možnost polymerace s nebezpečím exploze,
- při úniku látky do kanalizace nebo odpadních vod hrozí nebezpečí výbuchu a vzniku velmi jedovatých směsí s vodou a se vzduchem. (40)

Použití kyanovodíku

Nejdůležitějším využitím kyanovodíku je výroba organických chemikálií (např. akrylonitril, methylmethakrylát), jejichž další využití je pro výrobu syntetických vláken a plastických hmot (např. akrylových pryskyřic). Je výchozím činidlem také pro výrobu kyanidu sodného, kyseliny nitrilotrioctové, chelatačních činidel a řady dalších látek. Další využití kyanovodíku je při různých průmyslových procesech (kalení oceli, barvení a při výrobě výbušnin). Je také účinným deratizačním a insekticidním prostředkem. (40)

Vlastnosti:

Chemický vzorec: HCN.

Další názvy: kyselina kyanovodíková, formonitril.

Číslo CAS: 74–90–8.

Kemler kód: 663.

UN kód: 3294 - alkohol. roztok 45%, 1613 - vodný roztok.

Relativní molekulová hmotnost: 27.

Výbušnost: 5,6 až 40 % jsou meze výbušnosti.

Teplota vznícení: 538 °C.

Bod varu: 25 °C.

Rizikové složky životního prostředí: ovzduší.

Krátkodobé působení koncentrace: 0,3 % obj. ohrožuje bezprostředně život.

Koncentrace: 0,01 % obj. po dobu od 30 do 60 minut jsou zdraví škodlivé.

Další význačné koncentrace ve vzduchu: 5 % obj. - smrtelná koncentrace.

Začlenění dle ADR: třída 6, skupina 1.

Další vlastnosti: Roztok kyanovodíku ve vodě je označován jako kyselina kyanovodíková. Kyanovodík je velmi silný jed – LD50 kyanovodíku je 1,5 mg/kg těla, LC50 je 25 ppm. Toxický účinek spočívá v blokování enzymů tkáňového dýchání. Transport kyslíku v krvi je zachován, ale nastává tkáňová hypoxie.

R-věty: R12 extrémně hořlavý, R26 vysoce toxický při vdechování, R50/53 vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S-věty: S1/2 uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí, S7/9 uchovávejte obal těsně uzavřený, na dobře větraném místě, S16 uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení – zákaz kouření, S36/37 používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice, S38 v případě nedostatečného větrání používejte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů, S45 v případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení), S60 tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad, S61 zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy. (26)

Příznaky zasažení

Příznaky zasažení kyanovodíkem jsou uvedeny v tabulce 4.

Příznaky zasažení při zasažení kyanovodíkem			
Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení, minuty	Koncentrace, ppm
Vnímání čichem		0,1 - 1	1,5 až 5,5
Lehké dráždění nosu a očí	Slzení, rýma, pokašlávání	0,1	7 až 11
Silné dráždění v krku dýchacích cest, tlak na hrudní kosti	Zrychlené povrchní dýchání, pocení, zpomalení tepu	0,1	18
Nesnesitelné dráždění očí a dýchacích cest, bolesti hlavy, žaludku, nohou, celková slabost, pocit dušení	Kašel, slzení, rychlé dýchání, pocení, otok plic, zvracení, možný otok plic	0,1	36
	Ohrožení života		
	Výše uvedené příznaky, častý otok plic	0,1	72
	Ohrožení života		
	Výše uvedené příznaky, dušení	5	90
Smrt			

Tabulka 4 - příznaky zasažení kyanovodíkem (HCN)

První pomoc:

- naprostý klid, zákaz kouření,
- převléknutí a omytí postiženého,
- pokusit se vyvolat zvracení,
- nechat vypít hodně vody

Dále je třeba zasaženou osobu urychleně dopravit k odbornému lékařskému ošetření, nebo povolat lékaře.

Úkoly a postup činnosti při zásahu

- 1) vyznačení předběžné hranice nebezpečné zóny ve vzdálenosti 15 metrů, vnější zóna minimálně 60 až 100 m, vyloučit zápalné zdroje, vypnout motory, zákaz kouření, hranice předběžné zóny se měřením upřesní na základě koncentrace 6 ppm; při činnostech v nebezpečné zóně používají jednotky protichemické ochranné prostředky (dýchací přístroj, zásahový oděv, nepřetlakový protichemický oděv, přetlakový protichemický oděv),
- 2) záchrana a evakuace osob z nebezpečné zóny. Nejprve se zachraňují osoby, které se nacházejí v přímo zasaženém prostoru a včas se varují, popř. evakuují osoby z míst, kde lze usoudit další šíření kyanovodíku. Evakuační cesty se volí tak, aby vedly mimo nebezpečnou zónu a aby navazovaly na dostatečně velký rozptylový prostor pro evakuované osoby, např. při evakuaci velkého počtu osob,
- 3) důležitá je spolupráce s obcemi při informování obyvatelstva v místě předpokládaného šíření chlóru. Obyvatelstvu se doporučuje sdělit informaci ve tvaru: „Došlo k úniku nebezpečné látky, nevycházejte na volné prostranství. Hrozí nebezpečí otravy. Uzavřete okna a dveře. Ústa a nos si chraňte namočeným kapesníkem.“ Varování a informování se provede pomocí sirén a je možno použít i vozidla s rozhlasovým zařízením. Osoby, provádějící varování obyvatelstva v místě zásahu a v místě předpokládaného šíření, musí být řádně poučeny o nebezpečí a šíření kyanovodíku a případně vybaveny ochrannými prostředky (minimálně ochrannou maskou s příslušným filtrem),
- 4) zastavení dalšího úniku a rozšiřování kapalně fáze, par a kouře (pro utěsnění využít těsnící vaky, klíny, tmely a další prostředky), utěsnění kanálových vpustí a vstupů do nízko položených prostor, dle možnosti odvětrání zasažených prostor (pro odvětrání využít přetlakový ventilátor),
- 5) pozorování pohybu uniklé plynné nebo kapalně fáze a provádět monitorování okolních prostor (dle situace upravovat hranice nebezpečné zóny),

6) získávání a upřesňování informací z přepravních listů, havarijních plánů. (26)(42)

Způsoby zjišťování kyanovodíku a jeho měření

Představu o úniku kyanovodíku si lze v provozu učinit z bilance surovin a produktu, přičemž je třeba uvážit i jeho případný přechod do formy kyanidů. Při analytickém stanovení se kyanovodík ze vzduchu obvykle zachycuje v roztoku hydroxidu sodného nebo draselného. Koncentrace zachyceného kyanovodíku se poté stanovuje spektrofotometricky, kalorimetricky, potenciometricky nebo pomocí headspace plynové chromatografie. Při koncentraci kyanovodíku v odpadním vzduchu 0,02 % obj. (dolní mez, při které již expozice obvykle přináší zdravotní potíže) je ohlašovací práh pro emise do ovzduší dosažen při vypouštění přibližně 891 000 m³ odpadního vzduchu ročně (za teploty 20 °C a tlaku 101,325 kPa). (40)

Léčba a terapie

Terapeutický zásah při otravě kyanovodíkem by měl být velmi rychlý, aby ještě léčba měla smysl. Musí se okamžitě dodat dostatečné množství železitých iontů, aby se zastavila vazba kyanidů na cytochromoxidasu. Nejlepší je podání dusitanů, které oxidují železnatý iont hemoglobinu na železitý a obnovují tak funkci cytochromoxidasy. Terapeuticky podaná síra v podobě thiosíranu sodného umožní další detoxikaci kyanidů. Kyanidové ionty, které se pomalu uvolňují z kyanmethemoglobinu, se následně sloučí s thiosíranem sodným a vyloučí močí. V terapii se pak nově využívá ještě vazby kyanidového iontu na hydroxykobalamin za vzniku vitamínu B12, stabilního komplexu kyanokobalaminu. Jde o léčbu bez rizika, problémem je spíše vysoká cena léku. (40)

4.2 Případová studie - nehoda kamionu přepravující nebezpečné látky v obci Skuhrov

Popis události

Dne 25. 1. 2007 okolo 11.35 hodin došlo na silnici I/38, poblíž Havlíčkova Brodu na obchvatu obce Skuhrov k dopravní nehodě nákladního vozidla s návěsem. Toto náklad-

ní vozidlo převáželo nebezpečné látky, tudíž podléhalo silniční přepravě nebezpečných látek, které se řídí mezinárodními dohodami (řád ADR), které ukládají patřičné značení. K této události došlo při průjezdu mírně levotočivé zatáčky, která měla klesající tendenci a byla pokryta vrstvou lehce rozbředlého sněhu. Při průjezdu zatáčkou řidič přibrzdil, souprava dostala smyk a ocitla se v protisměru vozovky a i mimo komunikace. Nákladní automobil se zabořil do sněhu a celá jízdní souprava se převrhla na pravý bok. Při dopravní nehodě nedošlo k ublížení na zdraví. (33)



Obrázek 2 – nehoda nákladního vozidla s návěsem na obchvatu obce Skuhrov (33)

Přepřavované látky

Dle nákladových listů byly zjištěny tyto přepravované látky:

- kyselina dusičná v množství 400 l,
- 31% roztok kyseliny chlorovodíkové v množství 8050 l,
- 51% roztok kyseliny sírové v množství 220 l,
- 50% roztok hydroxidu sodného v množství 3000 kg,
- karamel 50 kg,
- frimulsion BM 25 kg,
- dusičnan sodný 25 kg,,
- Bentonit 75 - 48 kg,
- Curcumín Extract - 25 kg,

- vitamínovou směs Catus II - 60 kg,
- 16 ks prázdných barelů. (33)

Rozdělení úkolů zasahujících složek

Úkoly krajského informačního střediska HZS kraje Vysočina (KOPIS)

- vyslání jednotky z Havlíčkova Brodu s CAS 24 a TKA - M3 a Jihlava s CAS 24 a technickým kontejnerovým chemickým automobilem,
- vyrozumění příslušných orgánů o mimořádné události (starosta obce Skuhrov, Česká inspekce životního prostředí, Hygienická stanice, Odbor životního prostředí Městského Úřadu Havlíčkův Brod,
- koordinace s velitelem zásahu,
- zajištění specializované firmy PRETOL HB, s.r.o. s těžkou vyprošťovací technikou a paletou neutralizačního prostředku,
- vyrozumění přepravní firmy o potřebě vyslání náhradního vozidla a přeložení nákladu,
- po konzultaci s orgány životního prostředí byla na místo zásahu vyslána firma ENVIREX HOLDING, a.s.,
- zajištění sboru dobrovolných hasičů s obcí Golčův Jeníkov, Perknov, Habry a ze stanic Havlíčkův Brod a Světlá nad Sázavou k zabezpečení neutralizace vody v bezejmenném potoce a rybníce. (33)

Úkoly zasahujících jednotek HZS na místě mimořádné události

- zajištění nákladových listů o přepravovaných látkách,
- zabránění dalšího úniku nebezpečných látek,
- vytyčení nebezpečné zóny, přehrazení bezejmenného potoka protékajícího pod komunikací (asi 70 m od místa havárie) pomocí zeminy. Tím bylo zabráněno dalšímu úniku nebezpečných látek do cca. 600 m vzdáleného rybníka. V prostoru mezi místem havárie a přehrazením potoka byl použit na neutralizaci kyseliny vápenný posyp,

- provedení průzkumu na zjištění rozsahu uniklých látek a zajištění místa nehody pomocí dvou průzkumných skupin. První skupina v ochranných oděvech a dýchacích přístrojích provedla průzkum v bezprostřední blízkosti kamionu za účelem zjištění množství uniklých kyselin. Druhá skupina provedla kontrolu potoka až do ústí rybníka. Průzkumem bylo zjištěno, že z nákladu uniklo asi 4000 - 6000 l nebezpečných látek. (33)

Úkoly Policie České republiky

- uzávěra komunikace mezi Havlíčkovým Brodem a Golčovým Jeníkovem a odklonění dopravy pomocí objížďky,
- dokumentace a vyšetřování dopravní nehody. (33)

Úkoly obce (tj. představitele obce – starosty)

- informovat místním rozhlasem o situaci obyvatelé obce a zároveň je upozornit, aby se nepřibližovali k místu události. (33)

Zřízení štábu velitele zásahu

Na místě této události byl také zřízen štáb velitele zásahu, do kterého byl začleněn náměstek krajského ředitele pro IZS a OŘ, ředitel odboru IZS a služeb, vedoucí oddělení IZS a výkonu služby, velitel stanice Havlíčkův Brod, vedoucí technik chemické služby územního odboru Havlíčkův Brod, vedoucí Dopravního inspektorátu Policie ČR Okresního ředitelství Havlíčkův Brod, zástupce firmy PRETOL HB, s.r.o., a na základě doporučení orgánů životního prostředí zástupce firmy ENVIREX HOLDING, a.s. (33)

Ochrana životního prostředí

Po dohodě velitele zásahu s orgány životního prostředí prováděla koordinaci postupů a činností na ochranu životního prostředí fa. ENVIREX HOLDING, a.s., která se na místo mimořádné události dostavila asi 45 minut po vzniku havárie. Po výchozí konzultaci s Českou inspekcí životního prostředí došlo ke společné prohlídce a ohledání místa havárie a k rekognoskaci okolního prostředí a byly provedeny vzorkovací práce. Bylo zjiš-

těno, že bezprostředně po havárii došlo k volnému vytékání chemikálií do silničního příkopu, přičemž se část vsakovala do zemin podloží a část vtékala do vpusti a vodoteče, která křížuje silniční příkop. Při úniku docházelo k vzájemné reakci chemikálií (kyseliny chlorovodíkové a hydroxidu sodného), k reakci s vodou a se zasaženou zeminou. Tento stav byl provázen silným zápachem a dráždivým dýmem. Chemikálie se vzájemně částečně zneutralizovaly. Vzhledem k tomu, že došlo k postupnému úniku, vykazovala jedna část plošného znečištění kyselý charakter a druhá část zásaditý charakter. Obdobně tomu bylo i u bezejmenného potoka, kde část od havárie po přehrazení vykazovala kyselý charakter a část od přehrazení až do rybníka zásaditý charakter. Vzhledem k tomu, že otevřeným korytem potoka tekla chemikálie do Lučického potoka a následně do chovného rybníka, který je vyhlášen biocentrem, bylo rozhodnuto vodu neutralizovat. (33)

Likvidace dopravní nehody

Likvidace dopravní nehody byla uskutečněna v součinnosti HZS kraje Vysočina, firmy PRETOL HB, s.r.o. a přepravní firmy po dostavení se těžké vyprošťovací techniky a náhradního kamionu na přeložení nepoškozeného a přečerpaného nákladu. Nejprve došlo k vyproštění havarovaného kamionu a poté k roztrídění nákladu na poškozené a nepoškozené barely. Poškozené barely byly přečerpány do prázdných barelů a byl proveden kontrolní odečet množství chemikálií, který se porovnal s nákladovým listem. Z toho bylo možno stanovit skutečný rozsah úniku (jde o 2000 litrů 50% roztoku hydroxidu sodného a 6000 litrů 31% kyseliny chlorovodíkové), který převyšoval původní odhad. (33)

Asanační práce

Asanační práce provedla firma PRETOL HB, s.r.o., a to odtěžením kontaminované zeminy z místa havárie a jejím odvezením na zpevněnou plochu uzavřené komunikace. Zneutralizování vytěžené zeminy bylo prováděno pomocí vápenného hydrátu. Byly prováděny průběžné odběry vzorků ze tří nejbližších studní s pitnou vodou v bezpro-

střední blízkosti místa havárie. Výsledky neprokázaly kontaminaci podzemních vod.
(33)

Rizika a hrozby zásahu

- velkou výhodou, že nebyly únikem chemických látek bezprostředně ohroženy životy lidí, např. účastníků dopravní nehody,
- poškození přepravních obalů a samovolné vytékání chemikálií silničním příkopem do vpusti a následně do vodoteče ústící do biorybníka mohlo způsobit znečištění podzemních vod a dalších vodních toků,
- nevhodnost objízdných tras pro kamionovou dopravu mohla způsobit další dopravní nehody,
- při tomto zásahu bylo použito celkem 34 hasičů, 18 příslušníků dopravní a pořádkové policie okresu Havlíčkův Brod, 14 pracovníků firmy PRETOL HB, s.r.o., tři pracovníci firmy ENVIREX HOLDING, a.s. a dva pracovníci Solmilk, a.s. Dále bylo nasazeno 12 kusů techniky jednotek PO, sedm vozidel Policie ČR a 11 kusů techniky firmy PRETOL HB, s.r.o., kteří mohli chybět na jiných místech. (33)

4.3 Případová studie - nelegální skládka v obci Libčany a Chvaletice

Popis události

V měsících duben a květen roku 2006 byly v České republice nalezeny dva sklady obsahující vysoce toxické látky a radioaktivní látky. Jednalo se o sklady v obci Libčany u Hradce Králového a Chvaletice u města Přelouče. Na odstranění nebezpečných látek (nebezpečných odpadů) se aktivně podílely základní složky integrovaného záchranného systému (IZS), orgány státní správy i samosprávy, Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), Státní ústav pro jadernou, chemickou a biologickou ochranu (SÚJCHBO) a firma Dekonta, a.s., která byla přivolána k řešení dané situace jako ostatní složka IZS.
(34)



Obrázek 3 – odstraňování nebezpečných látek (34)

Nalezené látky

V obou dvou areálech bylo v průběhu prováděných prací nalezeno velké množství různých chemických látek s rozsáhlým spektrem nebezpečných vlastností. Z přihlídnutím na potenciální havárii jsou důležité tyto typy:

- plynné látky v tlakových lahvích, včetně látek toxických, hořlavých a tvořících se vzduchem výbušné směsi (fosgen, arzenovodík, oxid siřičitý),
- látky radioaktivní, jako např. soli uranylu,
- látky vysoce hořlavé, uvolňující hořlavé páry (i reakcí s vodou nebo mezi sebou), látky potenciálně samozápalné při styku se vzduchem nebo vlhkostí (např. kovový sodík a draslík),
- látky výbušné nebo tvořící explozivní směsi (pyrotechnické materiály, kyselina pikrová),
- těkavé látky s toxickými nebo žíravými parami (kyselina fluorovodíková, chlorovodíková, dusičná, vodný roztok amoniaku),
- látky vzájemně prudce reagující nekontrolovatelnými reakcemi (např. směsi kyselin a hydroxidů, kyselin a peroxidů),

- látky vysoce toxické a škodlivé pro životní prostředí, persistentní polutanty (např. DDT, sloučeniny těžkých kovů, PCB),
- látky se silnými oxidačními vlastnostmi (peroxid sodíku, vodíku, dusičnany). (34)

Rizika a hrozby nálezu nebezpečných látek

Nalezené nelegální sklady chemikálií v sobě skrývají celou řadu rizik, mezi nejpodstatnější patří tato rizika:

- a) porušení těsnosti obalů (včetně jejich rozbití), únik kapalin a par toxických či kapalin škodlivých pro životní prostředí, intoxikace lidí a kontaminace životního prostředí,
- b) samovolná reakce mezi chemickými látkami doprovázená únikem toxických plynů či par a intoxikací pracovníků či obyvatel,
- c) samovolná reakce mezi chemickými látkami doprovázená explozí plynů či par, výbuch par hořlavých kapalin, popřípadě exploze neodhalené pyrotechniky či střeliva s rizikem zranění pracovníků,
- d) požár skladu následovaný kontaminací životního prostředí. (34)

Jelikož se jednalo o nebezpečnou situaci, která mohla mít za následek spoustu rizik pro životní prostředí a obyvatelstvo, musel být ustanoven čtyřstupňový bezpečnostní režim. Zásadním problémem vyřešení takových situací je časová a finanční náročnost. V této lokalitě se nacházejí spousty druhů chemikálií a proto probíhají veškeré činnosti za přísných bezpečnostních podmínek. (34)

Prováděné činnosti při nálezu nebezpečných látek

Identifikace - odebrání vzorku odborně způsobilou osobou a vypracování dokladů o odběru. Přeprava vzorku do laboratoře k analýze, vydání protokolu o identifikaci autorizovanou osobou, stanovení obsahu chloru a PCB (u kyselin stanovení pH), včetně návrhu na odstranění. V případě nálezu neoznačených chemikálií, jejich zařazení do skupin

dle jejich stupně nebezpečnosti pro životní prostředí a člověka, detekce ionizujícího záření. (34)

Inventarizace - označení obalu pořadovým číslem odebraného vzorku, zaevidování do seznamu pro potřeby Policie ČR. V případě nálezu anorganických a organických chemikálií provedení jejich fotodokumentace. V případě nálezu jiných (např. radioaktivních, výbušných, infekčních) látek oznámení těchto skutečností odpovědným orgánům. (34)

Manipulace - zpřístupnění a přemístění obalů s neznámým obsahem pro jejich bezpečnou identifikaci, inventarizace a dočasné uložení v objektu. (34)

Přebalení - nahrazení obalů, nebo umístění poškozených nevyhovujících stávajících obalů do nových (popř. opakovaně použitelných - OVERPACK) odpovídajících shromažďovacích prostředků pro bezpečnou přepravu a manipulaci. Přelití kapalných nebezpečných chemických látek a přípravků (odpadů) z nevyhovujících maloobjemových obalů do odpovídajících shromažďovacích prostředků, s důrazem na jejich následnou bezpečnou manipulaci, dopravu a odstranění (rozpouštědla a kyseliny ve skleněných obalech s obsahem menším než 5 l). (34)

Transport - naložení, přeprava a vyložení inventarizovaných, identifikovaných, manipulovaných označených odpadů v souladu se zákonem o odpadech a mezinárodní úmlouvou o přepravě nebezpečných látek (ADR). (34)

Odstranění - vlastní odstranění těchto nebezpečných chemických látek a přípravků (odpadů) v příslušném zařízení. (34)

Libčany

Dne 22. 4. 2006 v ranních hodinách vyzvalo OPIS HZS Královéhradeckého kraje havarijní službu fi. Dekonta, a.s., k provedení identifikace nebezpečných látek, skladova-

ných v bývalém průmyslovém areálu v obci Libčany a k posouzení jejich potenciálního vlivu na životní prostředí a zdraví lidí. Byla uskutečněna operativní porada za účasti hejtmána Královéhradeckého kraje, Policie ČR, HZS Královéhradeckého kraje, České inspekce životního prostředí (ČIŽP), oblastního inspektorátu Hradec Králové a zástupců obce Libčany. Následně byl zvolen postup a hlavní cíle následných prací. Dne 24. dubna 2006 byla sepsána předběžná zpráva, která byla prezentována na zasedání bezpečnostní rady kraje, vedené hejtmánem Královéhradeckého kraje. (34)

Provedená opatření

Dne 24. dubna 2006 v odpoledních hodinách byly zahájeny práce vedoucí k odstranění bezprostředního rizika ohrožení životů, zdraví a životního prostředí. Ukončení prací bylo dne 4. května 2006. Provedenými pracemi došlo k odstranění vysoce toxické a toxické látky, která byla v jejich průběhu identifikována. Nebezpečné chemické látky a přípravky zjevně ohrožující okolí byly přetříděny, přebaleny a inventarizovány. Avšak nešlo vyloučit, že dojde k nálezům další vysoce nebezpečné látky umístěné v dosud nepřístupné části objektu. Do konce srpna bylo celkem odvezeno zhruba 85 t nebezpečných látek. (34)

V rámci prvotního posouzení nebezpečných látek skladovaných v bývalém průmyslovém areálu provedla firma Remonta důležitá opatření. Byl proveden orientační průzkum kontaminace zemin a podzemní vody, sledování kvality vody v okolních studních a v monitorovacích vrtech. Kontaminace zemin byla ověřena na základě vzorků odebraných z kopaných a zarážených sond. U všech vzorků zemin a podzemní vody byl stanoven obsah těžkých kovů, chlorovaných uhlovodíků (CIU) a nepolárních extrahovatelných látek (NEL). Bylo zaznamenáno významné znečištění zemin tetrachlorethenem, chloroformem a ropnými látkami. Dále vzniklo podezření na kontaminaci podzemních vod v areálu rtutí. (34)

Chvaletice

Dne 16. června 2006 v 16.00 hodin došlo k informování firmy Dekonta o nálezu nelegálního skladu nebezpečných chemických látek a přípravků v areálu elektrárny Chvaletice. Dekonta byla požádána o účast na jednání, které bylo 19. června 2006 v 10.00 hodin přímo v lokalitě a na MÚ v Přelouči. K nálezu skladu chemikálií došlo na základě informace o explozi neznámé látky v areálu elektrárny. Areál, v kterém se nachází tři skladové budovy, byl předběžně prozkoumán za účasti jednotky HZS Pardubického kraje (stanice Pardubice), Policie ČR, České inspekce životního prostředí a odborníků firmy Dekonta. Okamžitě během prohlídky byl zjištěn výskyt vysoce nebezpečných chemikálií, a to z pohledu akutní toxicity nebo výbušnosti, případně s dalšími nebezpečnými vlastnostmi. Také ve Chvaleticích byly nalezeny tisíce různých druhů chemikálií, mezi nimiž byly identifikovány látky vysoce toxické, otravné, výbušné, oxidující a zdroje ionizujícího záření. Největší riziko představoval nález tlakových lahví s toxickými plyny. Celkový objem nalezených chemikálií byl odhadován na desítky tun. (34)

Provedená opatření

Jako první nezbytné opatření bylo zabezpečení a likvidace tlakových lahví s obsahem fosgenu a dalších toxických plynů za asistence HZS ČR a SÚJCHBO. Celkem bylo z lokality za přísných bezpečnostních opatření odvezeno více než 90 kusů tlakových lahví. Součástí prací byl také vrtný průzkum zaměřený na identifikaci kontaminace zemin v areálu. Jako preventivní opatření k ochraně obyvatelstva byla činnost HZS ČR zaměřena především na varování, evakuaci a improvizovanou ochranu. (34)

Provedená opatření měla zajistit

- 1) konkrétní informování o možném ohrožení, o připravovaných záchranných a likvidačních pracích,
- 2) včasné vyrozumění a informování příslušných orgánů a organizací,
- 3) praktické zabezpečení varování obyvatelstva v případě možného ohrožení (odpovědnost, provedení, technické prostředky),
- 4) improvizované ukrytí,

- 5) provedení případné evakuace a zajištění následné humanitární pomoci,
- 6) průběžné informování starostů. (34)

Do prací byl rovněž zapojen Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč (IOO LB), který na místě zajišťoval např. měření obsahu kyanidů v odpadních nádržích a v okolní zemině, proběhly zkoušky na přítomnost těžkých kovů a v případě "Chvaletic" byl proveden i monitoring radioaktivních látek. (34)

4.4 Případová studie – únik kyanidů z objektu firmy Lučební závody Draslovka Kolín

Popis události

Dne 9.1. 2006 v ranních hodinách došlo k úniku kyanidů z areálu Lučebních závodů Draslovka, a.s. Kolín, který se zabývá výrobou kyanidové chemie. Havárie z hlediska úhynu ryb zasáhla úsek Labe od Kolína až po soutok s Vltavou. V průběhu havarijní situace nebyl zaregistrován na celém dolním toku Labe žádný úhyn ryb. K úniku kyanidů nedošlo při standardním technologickém procesu, ale při odstávce a čištění technologického zařízení, kdy byla ve vypouštěných odpadních vodách řádově vyšší koncentrace kyanidů (první jednotky g/l) oproti běžnému provozu, a také došlo k přetečení a úniku asi 10 - 15 m³ nedostatečně vyčištěných odpadních vod z detoxikačních nádrží do dešťové vpusti a následně do Labe. Zároveň došlo k poškození míchání v detoxikační jímnice a tím se snížila účinnost procesu přeměny toxické formy kyanidu na jeho nejedovatou stabilní formu komplexní sloučeniny. (39)

Následná hlášení:

Nymburk

Dne 12.1. 2006 v ranních hodinách dostala Česká Inspekce Životního prostředí (dále jen ČIŽP), hlášení o úhynu ryb na řece Labe z měst Poděbrady a Nymburk. Na místo se

dostavila chemická laboratoř HZS pro Středočeský kraj, ŠSCHL Kamenice, a provedla analýzu povrchové vody.

Popis případu

Na zdymadle v Nymburce (zátoka pod česly) byl zjištěn úhyn. V zátoce plavaly mrtvé a polomrtvé ryby s výrazně zčervenalými žábrami. Prvním vizuálním ohledáním nebylo zjištěno žádné znečištění ani žádný zápach. Byla provedena základní měření na 4 odběrných místech, z kterých byly zjištěny následné údaje (teplota vody 0,3 °C, pH 6,5, konduktivita 335 µS, obsah kyslíku 10,2 mg/l). Provedenými expertízami byla zjištěna v analyzovaných vzorcích zvýšená koncentrace volných kyanidů (HCN) 0,18 – 0,23 mg/l a celkových kyanidů (CNcelk) 0,57 mg/l.

Čelákovice

Dne 14.1. 2006 byl zjištěn úhyn ryb v řece Labe pod železničním mostem Čelákovice. Na místo se dostavila chemická laboratoř HZS pro Středočeský kraj, ŠSCHL Kamenice, a provedla analýzu povrchové vody.

Popis případu

Úhyn ryb byl zjištěn v řece Labe pod železničním mostem Čelákovice. Řeka byla v místě úhynu zamrzlá, jen uprostřed toku bylo několik metrů volné vody. Pod ledem byly viditelné uhynulé nebo motající se ryby. Po prosekání ledu není patrné žádné znečištění ani zápach. Teplota vzduchu je 10°C a je bezvětří. Byla provedena základní měření na 2 odběrných místech. Provedenými expertízami byla zjištěna zvýšená koncentrace volných kyanidů (HCN) 0,165 mg/l.

Mělník

Dne 16.1. 2006 byl zjištěn úhyn ryb na řece Labe u města Neratovice „Lobkovice“. . Na místo se dostavila chemická laboratoř HZS pro Středočeský kraj, ŠSCHL Kamenice, a provedla analýzu povrchové vody a monitorovala celou událost.

Popis případu

V Mělníce bylo patrné, že úhyn ryb souvisí s předchozími měřeními na Labi v Čelákovících a Nymburce, a tudíž i s únikem kyanidů z Lučebních závodů Draslovka, a. s. Kolín. Úhyn ryb byl zjištěn v Neratovicích „Lobkovice“, nad jezem při pravém toku Labe. Byla provedena základní měření a odebráno 5 vzorků. 1. vzorek - pod soutokem Labe s Vltavou, 2. vzorek – na soutoku Labe s Vltavou a další tři vzorky ve směru k místu nálezu uhynulých ryb.

1. odběr Dolní Beřkovice (levý břeh toku).
2. odběr Mělník „Rybáře“ (pravý břeh toku).
3. odběr Mělník „u cukrovaru“ (pravý břeh toku).
4. odběr Kly „pod jezem“ (pravý břeh toku).
5. odběr Neratovice „Lobkovice“ (pod jezem, pravý břeh toku).

Provedenými analýzami byla zjištěna ve vzorcích (Kly - pod jezem), (Neratovice - Lobkovice) nadlimitní koncentrace snadno uvolnitelných kyanidů. Z výsledků měření je patrné, že koncentrace kyanidů se zvyšovala proti proudu, a to z důvodů přítoku Vltavy a naředění kyanidů.

Provedená opatření:

Bylo předpokládáno, že kontaminace vod odezní po naředění ke kterému dojde soutokem Labe s Jizerou. Tato domněnka se však nepotvrdila a navíc výsledky analýz vzorků vody prokázaly výrazné překročení přípustného obsahu toxických kyanidů, a proto bylo neprodleně dne 16.1.2006 zasláno Mezinárodní hlavní varovnou centrálou (dále jen MHVC) na dispečinku Povodí Labe, s.p. Hradec Králové hlášení MHVC v Drážďanech.

Byl proveden matematický model šíření kontaminace, který předpokládal, že již značně naředěné znečištění dosáhne území Německa za necelých 3,5 dne. Povodí Labe, s.p. nadále provedlo specializovaný monitoring s následnou dohodou s Povodím Vltavy, s.p, kterou byl zajištěn zvýšený průtok z Vltavy do Labe, a tím bylo zajištěno naředění zne-

čištění z toku Labe. Havárii šetří Policie ČR z hlediska trestní odpovědnosti konkrétních osob. (38)(39)

Informace o monitoringu a důsledcích havárie

Podzemní voda: vzorky podzemní vody byly odebírány Povodím Labe, s.p., Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) a výsledky prokázaly, že imisní standard přípustného znečištění zdrojů pitné vody 0,05 mg celkových kyanidů/l nebyl překročen. Pro posouzení možnosti ovlivnění významných vodohospodářských zvodní byla také vyžádána podrobnější data od provozovatelů jímacích objektů v blízkosti Labe pro odběr vody k pitným účelům v úseku Kolín – Káraný (VODOS, s.r.o. Kolín; Vodovody a kanalizace Nymburk, s.r.o.; PVK, provoz Káraný), která rovněž nepotvrdila přítomnost kyanidů v kvartéru mělké zvodně v blízkosti Labe. (38)(39)

Povrchová voda: Povodím Labe, s.p. byl proveden zvýšený monitoring, ukončený dne 23.1.2006, kdy analýzy všech vzorků z profilů podél celého toku Labe pod Kolínem byly negativní.

Ryby: úhyn ryb byl v úseku dlouhém 83,5 km až k soutoku Labe s Vltavou. Po havárii byl proveden odhad cca 6-10t uhynulých ryb. Škoda byla předběžně vyčíslena na 414 tisíc Kč. Obnova rybí osádky se předpokládá za 3 až 4 roky s náklady okolo 2 mil. Kč.

Opatření ze strany LZD Kolín

Jedná se o organizační opatření ke snížení rizika úniků nedostatečně zneškodněných odpadních vod a následné poškození životního prostředí. Jedná se o:

- zkrácení intervalu kontroly naplnění detoxikačních jímek,
- úpravu a zdokonalení režimu kontroly kvality vypouštěných odpadních vod, tak aby byl objektivněji a průběžně zachycen stav vypouštěných vod v reálném čase,
- přijetí zásadní změny způsobu zneškodnění odpadních vod v provozu výroby kyanidů v době jeho odstávky, doplnění bezpečnostní dokumentace,

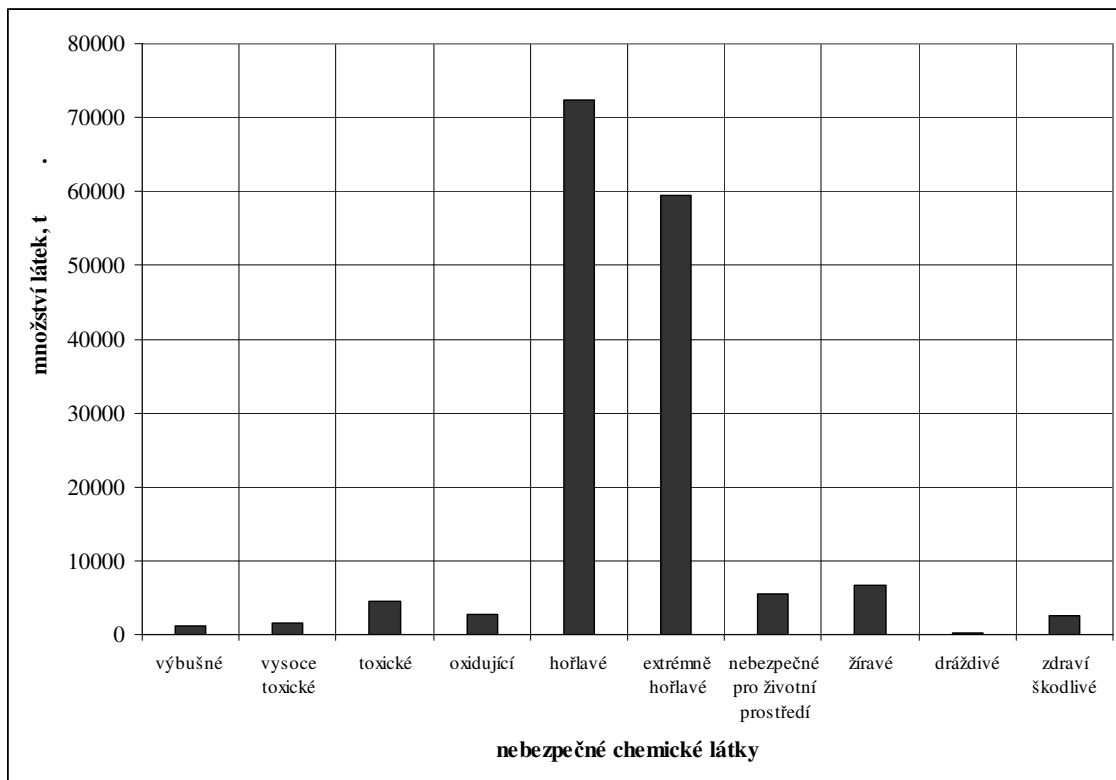
- doplnění a aktualizace vodohospodářského havarijního plánu dle zkušeností z šetření havárie, se zaměřením zejména na situace mimo běžný provoz výroby kyanidů,
- modernizaci procesu čištění odpadních vod z výroby kyanidů včetně zařazení dalších stupňů čištění a výstavbu nové chemicko-biologické čistírny odpadních vod (uvedení do zkušebního provozu 31.10.2006). (38)(39)

4.5 *Množství nebezpečných látek skladovaných ve Středočeském kraji*

V této kapitole uvádím množství nebezpečných chemických látek za rok 2007, které provozovatelé skladují ve Středočeském kraji. Tyto informace jsem získal z interní databáze Krajského úřadu Středočeského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství. Toto množství je spíše orientační, jelikož provozovatelé, kteří podléhají k zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A, nebo skupiny B, podle zákona 59/ 2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, zde uvádějí pouze maximální skladové zásoby, které mají v objektu. Dále zde nejsou vyčísleni provozovatelé, kteří nepodléhají zařazení podle výše zmíněného zákona, jako jsou např. čerpací stanice pohonných hmot, zimní stadiony, chladírny a další. (8)

Nebezpečné chemické látky	množství látek, t
výbušné	1210
vysoce toxické	1600
toxické	4430
oxidující	2800
hořlavé	72 380
extrémně hořlavé	59 400
nebezpečné pro životní prostředí	5550
žiravé	6620
dráždivé	260
zdraví škodlivé	2600

Tabulka 5 – množství maximálních skladových zásob v Středočeském kraji



Obrázek 4 – množství maximálních skladových zásob nebezpečných chemických látek v Středočeském kraji

4.6 Modelové situace přepravy a skladování nebezpečných látek s následnou havárií

4.6.1 TerEx

K simulování úniku nebezpečných látek při modelové situaci v přepravě a skladování nebezpečných látek bude použit softwarový nástroj TerEx od firmy T-Soft. TerEx nám umožní vyhodnotit výbuchy a úniky nebezpečných chemických látek. (35)

Základní charakteristika

TerEx je nástroj pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek nebo výbušných systémů, zejména při jejich kategorickém zneužití. Model je vytvořen

jako počítačový program s návazností na grafický informační systém pro přímé zobrazení výsledků v mapách. (35)

Určení modelu

TerEx je určen zejména pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu, pro rychlé určení rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření ochrany obyvatel. TerEx je využitelný velitelem zásahu přímo na místě nebo operačním důstojníkem v řídicím středisku. Stejně tak je vhodný pro analýzy rizik při plánování. Program poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací. (35)

Charakter prognózy

Předpověď dopadů a následků je založena na konzervativní prognóze. V praxi to znamená, že výsledky odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným dopadům a následkům na okolí – tzv. nejhorší varianta. (35)

Typy událostí:

TerEx nabízí uživateli možnost vyhodnocení čtyř základních havarijních situací.

Modely typu TOXI – vyhodnocují dosah a tvar oblaku, které jsou dány zvolenou koncentrací toxické látky.

Modely typu UVCE – vyhodnocují dosah působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací směsi látky se vzduchem pro modely s jednotlivými druhy havárií:

u modelu PLUME:

- déle trvající únik plynu do oblaku,
- déle trvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku,
- pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku,

druhy havárie modelu PUFF:

- jednorázový únik plynu do oblaku,
- jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

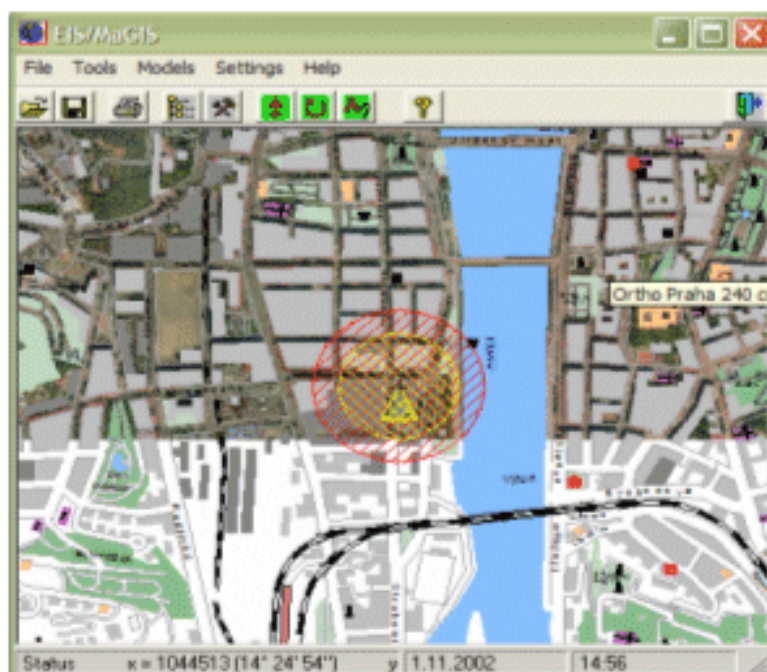
Modely typu FLASH FIRE – vyhodnocují velikost prostoru ohrožení osob plamennou zónou – efekt Flash Fire:

- BLEVE – ohrožení nádrže plošným požárem,
- JET FIRE – déletrvající masivní únik plynu se zahořením,
- POOL FIRE – hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny.

Model typu TEROR – vyhodnocuje možné dopady detonace výbušných systémů, založených na kondenzované fázi, použité s cílem ohrožení okolí detonace. (35)

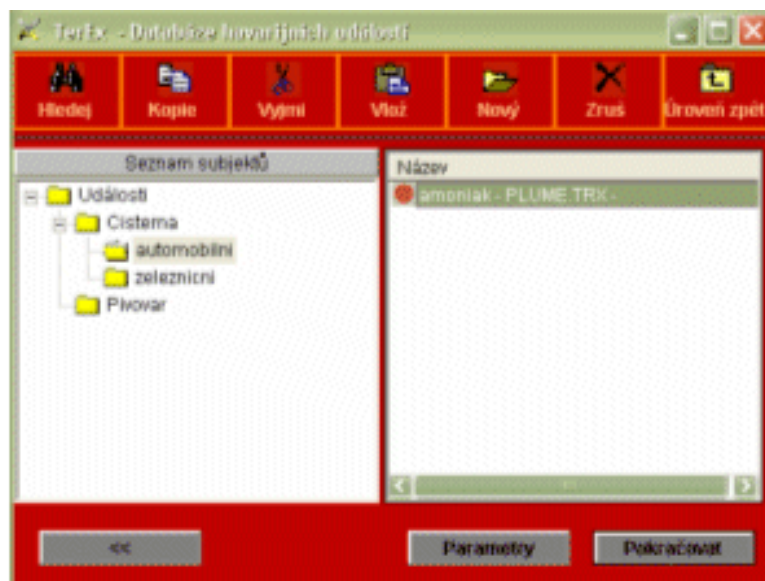
Interpretace výsledků:

Výsledky výpočtu modelu TerEx jsou uspořádány velmi jednoduše, srozumitelně a především jednoznačně, takže usnadňují rychlé rozhodování.



Obrázek 5 – model Havarijní události (35)

Výsledný havarijní model je možné uložit do databáze „Havarijních událostí“.



Obrázek 6 – databáze Havarijních událostí (35)

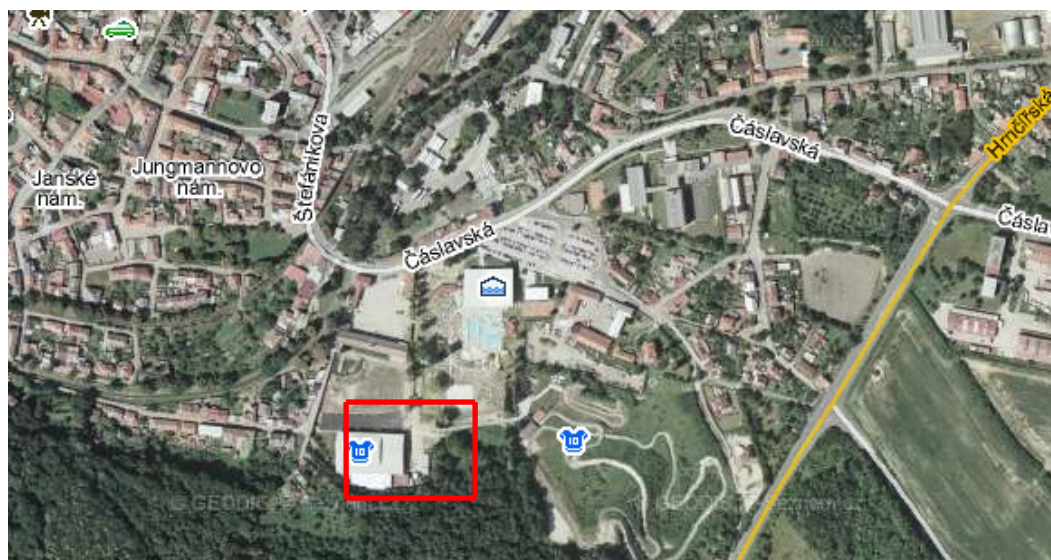
4.6.2 Únik nebezpečné látky při skladování – simulace nehody při skladování nebezpečných látek

K modelové situaci úniku nebezpečné látky jsem si vybral město Kutná Hora a jeho zimní stadion. Pokusím se nasimulovat nehodu při které dojde k úniku amoniaku (čpavku). Čpavek je médiem chladicího systému, kterým se mrazí led na zimním stadionu. K úniku dojde utržením hrdla ze strany nádoby s amoniakem při neodborné manipulaci s vysokozdvizným vozíkem. Dojde k úniku amoniaku v množství cca 600 kg.

Umístění mimořádné události

Zimní stadion se nachází v Kutné Hoře, části zvané Karlov, ulice Pobřežní čp. 194 viz. obrázek 7. Poblíž zimního stadionu severně se nachází bývalý areál ČSAD, který se využívá k podnikatelským účelům (výroba přívěsných vozíků za osobní automobil, prodej a servis pneumatik) a bytová zástavba. Východně od stadionu se nachází bobová dráha, krytý plavecký stadion, nově postavené venkovní koupaliště, tenisové kurty, SOU Místního hospodářství a rodinné domy. Západní část je převážně zastavěná rodin-

nými domy, a také jí protéká potok Pách. Jižně od stadionu je rozprostřen zalesněný kopec a jihozápadně rodinné domy.



Obrázek 7 - lokalizace místa mimořádné události

Prvotní informace

Při neodborné manipulaci s vysokozdvihným vozíkem, který převáží náklad, dojde uvnitř budovy, kde jsou umístěny zásobníky s amoniakem, k utržení postranního hrdla. Ihned po utržení hrdla dochází k prudkému výronu chladicího média (amoniaku - NH_3). Amoniak uniká z nádoby a šíří se uvnitř budovy, kde jsou nádoby umístěny směrem ven k ledové ploše. Pracovník obsluhy vysokozdvihného vozíku ihned po nehodě opouští úprkem budovu strojovny a osobně vyzoomívá pracovníka údržby a správce areálu v jeho kanceláři. Při nehodě nebyl prozatím nikdo zraněn. Správce zimního stadionu o této události neprodleně podává telefonickou informaci na linku 112, kde obsluze KO-PIS přichází prvotní informace. K události dochází v pátek 18. května ve 14 hodin. V tomto měsíci se zimní stadion nevyužívá neboť sezóna končí v půlce dubna. Počet přítomných osob v areálu je 4 (obsluha vozíku, správce stadiónu, dva pracovníci údržby). Venkovní teplota je 19 °C, jasno a fouká severní vítr o rychlosti 1 m/s.

Časový sled řešení mimořádné události

Vznik nehody – dochází k vzniku nehody na zimním stadionu s následným únikem amoniaku. Obsluha vozíku hlásí nehodu správci zimního stadionu, který zjišťuje potřebné informace o nehodě a o tom, že nedošlo k žádnému zranění. Správce vizuální kontrolou z oken objektu zjišťuje, že dochází k úniku amoniaku.

3 minuty od vzniku nehody – správce telefonicky ohlašuje nehodu na linku 112, kde obsluha KOPIS přijímá první informace o nehodě. Obsluha KOPIS následně provádí zpětné ověření nahlášené události, aby si ověřila, že se nejedná o falešnou zprávu. Správce areálu, obsluha vozíku a pracovníci údržby po dohodě s KOPIS opouštějí areál zimního stadionu a soustřeďují se u odbočky z hlavní silnice k zimnímu stadionu. KOPIS pomocí datové větvy ohlašuje první stupeň poplachu pro základní složky IZS.

7 minut od vzniku nehody – dochází k výjezdu tří vozidel HZS Kutná Hora (CAS K 25 – cisternová autostříkačka s objemem cisterny 2500 l, CAS 32T 815 cisternová autostříkačka, AVIA 31 TA technické zásahy). Cestou KOPIS jsou zapnuty sirény pro varování okolního obyvatelstva a vyžádán výjezd chemického kontejneru HZS Kolín.

12 minut od vzniku nehody – příjezd tří vozidel HZS Kutná Hora na místo mimořádné události (dále jen MU). Dojezd chemického kontejneru HZS Kolín na místo události je o 5 minut později. Velitel zásahu (dále jen VZ) je velitel směny HZS Kutná Hora. VZ s ostatními příslušníky provádí monitoring okolí. VZ cestou KOPIS zjišťuje potřebné informace o unikající látce. Na místo přijíždí jedno vozidlo ZZS Kutná Hora, dvě automobilové hlídky Policie ČR Kutná Hora (obvodní oddělení, dopravní inspektorát). VZ po dohodě s KOPIS dává rozkaz k oblékání do protichemických obleků (OPCH). VZ provádí hláskou službu na KOPIS a vyžaduje si další jednotky. Je vyhlášen II. stupeň poplachu a na místo jsou přivolány jednotky HZS z Kolína (chemický kontejner, doba jízdy: 15 minut), Čáslavi (CAS 32 T 815, doba jízdy :17 minut), Uhlířských Janovic

(CAS 32 T 815, doba jízdy: 28 minut), Zruč nad Sázavou (CAS 25, doba jízdy: 35 minut) a jednotky sdružení dobrovolných hasičů - JPO SDH (obce Malešov, Nové Dvory, Poličany, Církvice, Křesetice).

19 minut od vzniku nehody – VZ po konzultaci se správcem zimního stadionu si ověřuje informaci, že v areálu se nikdo nenachází. VS vysílá k místu nehody dvoučlennou skupinu v protichemických oblecích (OPCH), která má za úkol zjistit potřebné informace o nehodě a podat zprávu.

24 minut od vzniku nehody – na základě zjištěných informací o nehodě VZ nařizuje ve spolupráci s PČR uzávěru místa mimořádné události a odklon dopravy. PČR a MP provede uzávěru jak je znázorněno na obrázku 8.

Hlídka č. 1 - křižovatka ulic Čáslavská, ulice Pobřežní (obvodní oddělení).

Hlídka č. 2 - ulice Pobřežní, lávka pro pěší z ulice Novomlýnská (obvodní oddělení).

Hlídka č. 3 - ulice Čáslavská, ulice mezi plaveckým bazénem a ČSAD (dopravní inspektorát).

Hlídka č. 4 - ulice Hrnčířská, odbočka ke kynologickému cvičišti (městská policie - tato hlídka střeží i pěší odbočku z ulice Hrnčířská k plaveckému stadionu tzv. „zkratku z ČKD“).



Obrázek 8 – umístění hlídek při uzávěře místa úniku

27 minut od vzniku nehody – VZ prikazuje průzkumné skupině na místě nehody utěsnění proraženého potrubí, aby nedošlo k dalšímu úniku. Utěsnění je provedeno speciálními přípravky k tomu určenými. Je patrné, že ze systému uniklo velké množství amoniaku (cca. 600 kg), z kterého menší část je v plynné fázi, která tvoří leptavý oblak a zbytek je v kapalně fázi. VZ po dohodě s KOPIS nařizuje provedení potřebných zón. K simulaci úniku čpavku použili pracovníci KOPIS program Terex. Výstupní informace z programu jsou brány k vytyčení potřebných zón.

TerEx - Výsledky vyhodnocení

TerEx Verze 2.9.1 21:46:27 21.07.2008 Licence pro : Licence za účelem výuky

Událost: TE080721_2144

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

Látka:
Amoniak

Teplota kapaliny v zařízení 18 °C
 Celkové uniklé množství kapaliny 600 kg
 Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1 m/s
 Pokrytí oblohy mraky 0 %
 Doba vzniku a průběhu havárie Den - Léto
 Typ atmosférické stálosti : A - konvekce

Ohrožení osob toxickou látkou
 NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 139 m (456 ft.)
 Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 274 m (899 ft.)

Ohrožení osob přímým prolehnutím oblaku
 NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 38 m (125 ft.)

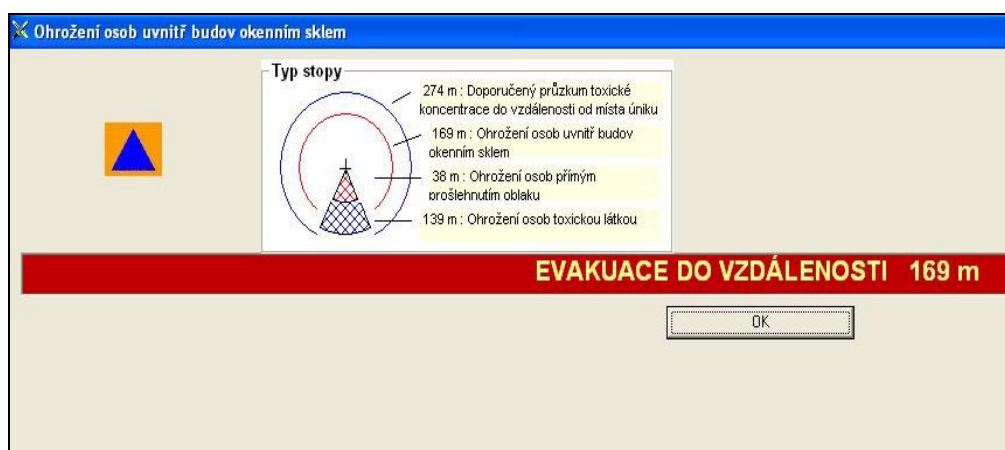
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním
 NUTNÝ ODSUN OSOB 101 m (331 ft.)

Závažné poškození budov
 NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 75 m (246 ft.)

Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem
 DOPORUČENÁ EVAKUACE OSOB Z BUDOV DO VZDÁLENOSTI 169 m (554 ft.)

Použití výsledků vyhodnocení:

Obrázek 9 – vstupní a výstupní data TerExu



Obrázek 10 – ohrožení osob



Obrázek 11 – vytyčení potřebných zón

1. zóna (nebezpečná zóna) - 38 m od místa úniku..
2. zóna (vnější zóna) – 139 m od místa úniku.

Na místo MU se dostavila další dvoučlenná skupina v OPCH, tato skupina má za úkol důkladnou prohlídku areálu zimního stadionu a zkontrolování uzamčení dveří z ulice Pobřežní. Cestou operačního střediska PČR Kutná Hora jsou na místo přivolány posily z Čáslavi, Uhlířských Janovic. Tyto hlídky budou mít za úkol spolu s MP provést informování obyvatelstva v přilehlých prostorech MU. Informování bude provedeno takto: „žádáme obyvatelstvo, aby nevycházelo ze svých domů, ukrylo se do nejvyšších pater budov, řádně utěsnilo okna a dveře, zapnulo sdělovací prostředky a připravilo se na případnou evakuaci“. Je vyhlášen 3. stupeň poplachu podle §23 vyhlášky č. 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného sys-

tému. Přes regionální rádio a další rozhlasové stanice je požádáno o odvysílání krátké informativní zprávy o vzniklé situaci, a o tom co má okolní obyvatelstvo učinit. Cestou KOPIS je informován starosta Kutné Hory a hejtman Středočeského kraje. VZ nařizuje vytvoření dekontaminačního prostoru a přes KOPIS si vyžádal výjezd chemické laboratoře z Institutu pro ochranu obyvatelstva Lázně Bohdaneč a firmu Dekonta a. s., která zabezpečuje asanační práce. Tato firma má středisko v obci Kluky, která je vzdálena asi 15 km od Kutné Hory. (16)

35 minut od vzniku nehody – dojezd jednotek HZS Čáslav a Uhlířské Janovice na místo MU. VZ informuje přes KOPIS povodí Labe, neboť potok Pách spadá do jejich územní působnosti. VZ nařizuje přípravu na kropení oblaku amoniaku. Kropení bude prováděno proudnicemi. Dále se provádí příprava na odčerpávání vyteklého amoniaku. VZ uvažuje o vytvoření hrází kvůli odtoku naředěného amoniaku při kropení. VZ nařizuje zasypaní vyteklého amoniaku sorbentem.

45 minut od vzniku nehody – dojezd jednotky HZS Zruč nad Sázavou. VZ zásahu má nyní k dispozici všechny jednotky HZS o které požádal. Po krátké poradě všech jednotek s VZ nařizuje velitel zásahu započítí kropení amonného oblaku. Oblak je kropen čtyřmi proudnicemi, jejichž obsluha musí být oblečena v OPCH. Průběžně dochází ke střídání obsluhy proudnic, které prochází dekontaminačním prostorem. VZ nařizuje vybudování odtokových hrází.

60 – 120 minut od vzniku nehody – dochází k neustálému zkrápění amonného oblaku a ředění uniklého amoniaku, který je zasypáván sorbetem. Vše je průběžně nabíráno a ukládáno do kontejnerů, které budou předány k likvidaci firmě Dekonta. Jednotky dobrovolných hasičů, které dorazily na místo MU dodávají vodu na kropení a pomáhají hlídkám při střežení uzávěry. Příjezd chemické laboratoře na místo MU. Starosta vysílá na místo události pracovníky města z oddělení krizového řízení a z odboru životního prostředí.

140 – 200 minut od vzniku nehody – Pracovníci laboratoře po dohodě s VZ provádějí průběžná měření převážně v místech šíření amoniaku. Následně určují místa kam již je bezpečné vstoupit. Zjišťují, že zvýšená koncentrace je pouze poblíž místa úniku a ve směru šíření amonného oblaku . O prováděných měřeních informují VZ a krizový štáb. V místech zvýšené koncentrace se nadále provádí kropení amonného oblaku a nakládání sorbetu.

240 – 300 minut od vzniku nehody – k místu úniku přijíždí cisterna firmy Dekonta k odčerpání zbývajících amoniaku. Po dohodě z VZ dochází k přečerpání amoniaku.

320 minut od vzniku nehody – pracovníci chemické laboratoře provádí měření v místech předchozí zvýšené koncentrace. Provedená měření jsou negativní. O této věci informují vyslané pracovníky města a VZ. Ruší se uzávěry místa MU. Policie ČR provádí neodkladné a neopakovatelné úkony a vyšetřuje vznik nehody. Příslušníci HZS spolu s firmou Dekonta nakládají poslední zbytky sorbetu s amoniakem do kontejnerů.

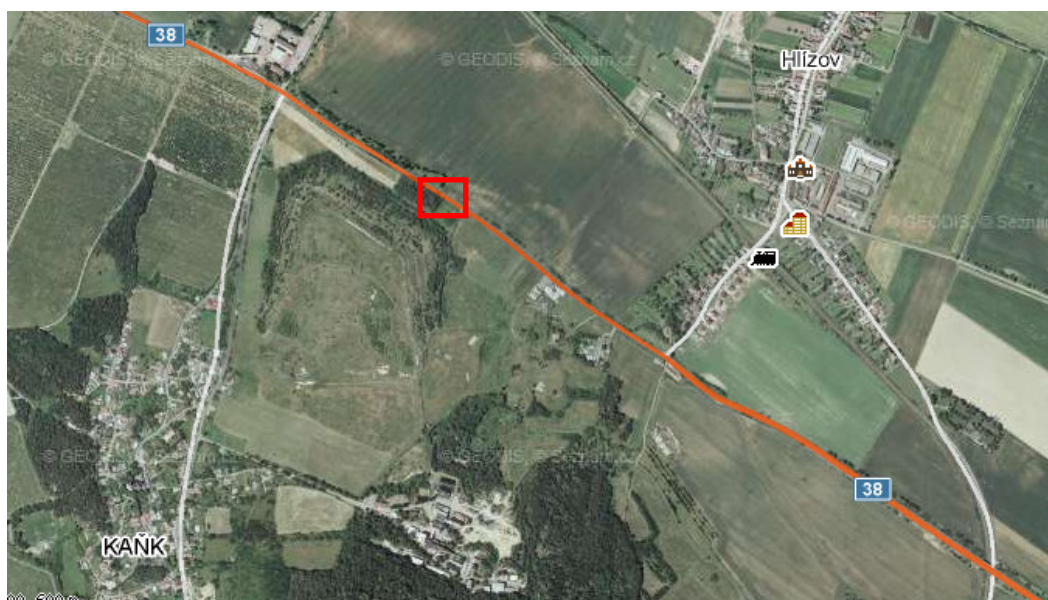
360 minut od vzniku nehody – zbylý amoniak ze zásobníku je přečerpán do cisterny a opouští zimní stadion. VZ informuje starostu o ukončení prací. Všechny zasahující jednotky opouští místo MU. MP informuje občany v nejbližším okolí o zrušení opatření.

4.6.3 Únik nebezpečné látky v dopravě – simulace nehody při přepravě nebezpečných látek

K modelové situaci úniku nebezpečné látky jsem si vybral a pokusím se nasimulovat dopravní nehodu, při které dojde k úniku kapalného chlóru v množství cca. 500 kg. Chlór je přepravován v cisterně nákladního automobilu, který havaruje a dojde k poškození výpustného ventilu a k úniku chlóru.

Umístění mimořádné události

Místo dopravní nehody se nachází na silnici I. třídy č. 38 viz. obrázek 12, mezi odbočkami k obcím Hlízov a Kutná Hora – Kaňk. Asi 300 m od místa nehody ve směru silnice na Čáslav se nachází motorest Skalka a soukromá firma na zateplování rodinných domů. Asi 600 m severně se nachází vlaková trať mezi stanicemi Hlízov a Kolín. Jižním směrem po 750 m se nachází bývalý areál Rudné doly Kaňk a 800 m východním směrem je obec Hlízov. Západním směrem po 500 m u odbočky na Kaňk se nachází areál soukromé firmy (prodej náhradních dílů, pneuservis, prodej použitých pneumatik).



Obrázek 12 – lokalizace místa dopravní nehody

Prvotní informace

Při přepravě nebezpečné látky kapalného chlóru v množství 10 tun nákladním automobilem s cisternou dojde dne 15. dubna v 15 hodin ke sjetí vozidla do příkopu a následné dopravní nehodě při které dojde k poškození výpustného ventilu. Ihned po poškození dochází k úniku kapalného chlóru a k odparu plynu chlóru. Řidič je nezraněn a s potřebnými doklady o nákladu ihned opouští místo nehody směrem k motorestu Skalka. Podává telefonickou informaci na linku 112, kde obsluze KOPIS přichází prvotní informace. Venkovní teplota je 18 °C, jasno a fouká jižní vítr o rychlosti 1 m/s.

Časový sled řešení mimořádné události:

Vznik nehody – dochází k dopravní nehodě cisterny s následným únikem chlóru. Řidič opouští místo dopravní nehody.

4 minuty od vzniku nehody – řidič telefonicky ohlašuje nehodu s únikem nebezpečné látky na linku 112, kde obsluha KOPIS přijímá první informace o nehodě. Dále řidič uvádí o jakou látku a množství se jedná. Obsluha KOPIS následně provádí zpětné ověření nahlášené události, aby si ověřila, že se nejedná o nepravdivou zprávu. Řidič opouští místo nehody a jde na hlavní silnici směrem k obci Hlízov, kde čeká na příjezd HZS a PČR. KOPIS pomocí datové věty ohlašuje první stupeň poplachu pro základní složky IZS.

6 minut od vzniku nehody – dochází k výjezdu tří vozidel HZS Kutná Hora (CAS K 25 – cisternová autostříkačka s objemem cisterny 2500l, CAS 32T 815 cisternová autostříkačka, AVIA 31 TA technické zásahy). Velitel zásahu je velitel směny HZS Kutná Hora, který již má základní informace o uniklé látce a o přepravovaném množství.

10 minut od vzniku nehody – příjezd dvou vozidel HZS Kutná Hora k místu mimořádné události ze směru od Čáslavi. VZ přikazuje:

- osádce prvního vozidla HZS, aby zastavila u odbočky na Hlízov a provedla uzávěru komunikace a informovala řidiče o vzniklé situaci,
- osádce druhého vozidla HZS provést uzávěru u odbočky na Kaňk.

Uzávěra, která byla provedena, je pouze předběžná. Třetí vozidlo HZS se přiblíží k místu nehody a z vozidla provádí monitoring pomocí dalekohledu na bezpečnou vzdálenost. V okolí místa nehody se nikdo nenachází. Zjištěné informace předává VZ. VZ přebírá od řidiče nákladní list a pokyny pro případ nehody nebo mimořádné události.

14 minut od vzniku nehody – VZ po dohodě s KOPIS dává rozkaz k oblékání do protichemických obleků (OPCH). K místu uzávěry přijíždí jedno vozidlo ZZS Kutná Hora, dvě automobilové hlídky Policie ČR Kutná Hora, které přebírají vykonávání uzávěry. VZ provádí hlásnou službu na KOPIS a vyžaduje si další jednotky.

16 minut od vzniku nehody - je vyhlášen II. stupeň poplachu. Jsou přivolány jednotky HZS Kolín (chemický kontejner, doba jízdy: 15 minut), Čáslavi (CAS 32 T 815, doba jízdy :17 minut), Uhlířských Janovic (CAS 32 T 815, doba jízdy: 28 minut), Zruče nad Sázavou (CAS 25, doba jízdy: 35 minut) a jednotky sdružení dobrovolných hasičů - JPO SDH (obce Malešov, Nové Dvory, Církvice, Hlízov).

18 minut od vzniku nehody – VS vysílá k místu nehody průzkumnou dvoučlennou skupinu v protichemických oblecích (OPCH), která má za úkol zjistit potřebné informace o nehodě a podat zprávu.

22 minut od vzniku nehody – na základě zjištěných informací o nehodě VZ nařizuje ve spolupráci s PČR uzávěru místa mimořádné události. PČR a MP provede uzávěru míst viz. obrázek 13.

Hlídka č. 1 – tato hlídka má za úkol odklonit dopravu od Kolína přes Kutnou Horu.

Hlídka č. 2 – úkol hlídky je znemožnit vjezd z obce Hlízov a od Čáslavi.

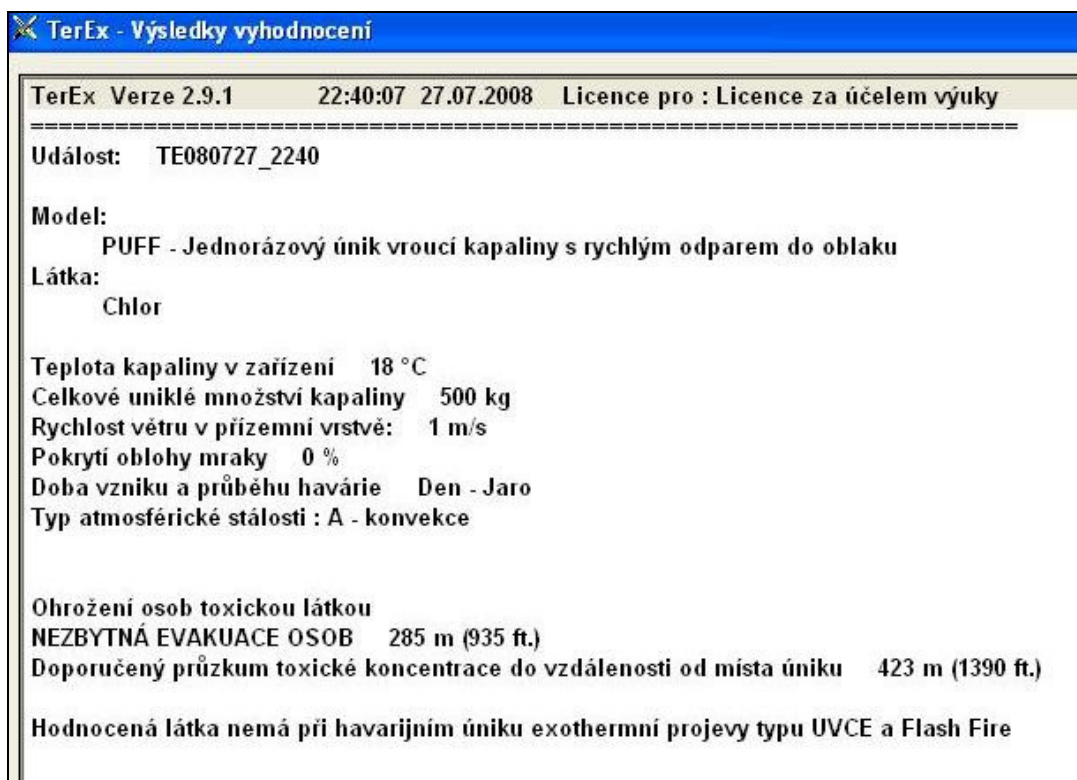
Hlídka č. 3 – odklání dopravu od Čáslavi přes Kutnou Horu.



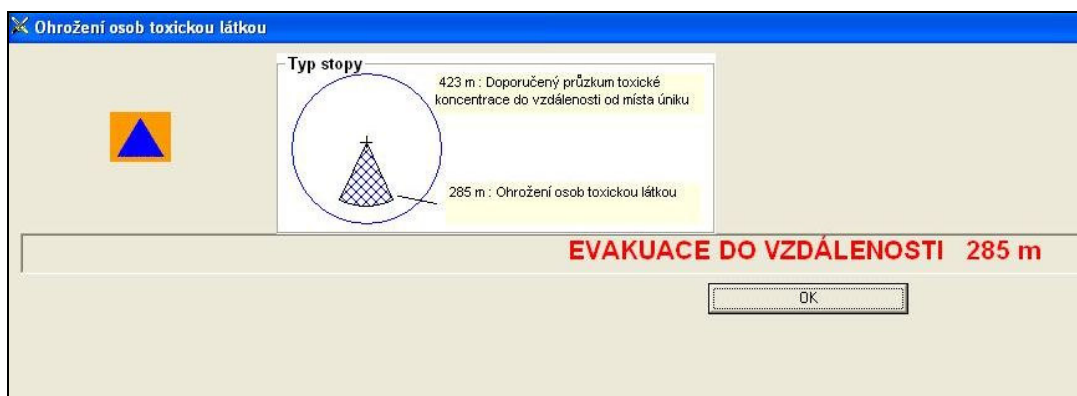
Obrázek 13 – rozmístění hlídek PČR a MP při uzávěře místa nehody a odklonu dopravy

VZ dostává informaci, že vozidlo s cisternou leží na levém boku, a že z výpustného ventilu vytéká chlór. Kolem cisterny se tvoří louže s vyteklým chlórem. Průzkumná skupina má za úkol trhlinu utěsnit a provést měření koncentrace chlóru v ovzduší.

25 minut od vzniku nehody – VZ dostává informaci, že utěsnění ventilu je provedeno a nedochází k dalšímu úniku. Množství uniklého chlóru je do 500 kg, z něhož větší část je kapalná a zbytek tvoří mrak plynu chlóru. Po dohodě s KOPIS za použití programu TerEx, který vyhodnotil únik chlóru nařizuje VZ provedení potřebných zón.

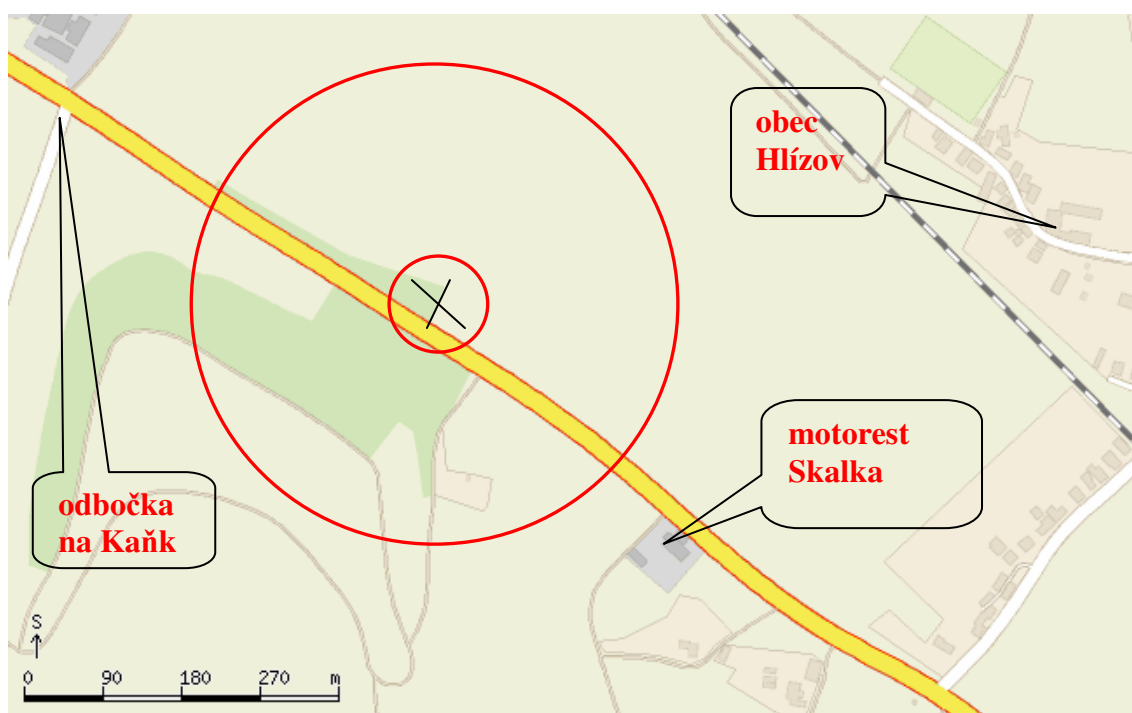


Obrázek 14 – vstupní a výstupní data z TerExu



Obrázek 15 – ohrožení osob toxickou látkou

- 1 zóna (nebezpečná zóna) - 50 m od místa nehody - vyhodnoceno VZ.
2. zóna (vnější zóna) - 285 m od místa nehody.



Obrázek 16 – vytyčení potřebných zón

26 minut od vzniku nehody - přes operační středisko PČR Kutná Hora je na místo přivolána hlídka z Čáslavi. Tato hlídka spolu s MP bude mít v případě nutnosti za úkol provést informování obyvatelstva v přílehlých prostorech nehody (obec Hlízov poblíž fotbalového hřiště, motorest Skalka). Cestou KOPIS je zajištěno odvysílání krátké zprávy ve sdělovacích prostředcích o dopravní nehodě a o provedeném odklonu dopravy. Příjezd HZS Čáslav na místo nehody. Dochází k vyhlášení 3. stupně poplachu podle § 23 vyhlášky 328/2001 Sb. (o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému). Přes KOPIS je informován starosta Kutné Hory a hejtman Středočeského kraje. VZ nařizuje:

- opětovnou kontrolu 1. a 2. zóny, zda se v ní nenachází nějaké osoby – kontrola je negativní,
- vytvoření dekontaminačního prostoru,
- ukončení činnosti průzkumné skupiny a nástup první a druhé skupiny (dvoučlenné skupiny),
- výjezd firmy Dekonta a. s., která zabezpečuje asanační práce,

- výjezd chemické laboratoře z Institutu pro ochranu obyvatelstva Lázně Bohdaneč.
(16)

29 minut od vzniku nehody – první skupina provádí skrápění mraku chlóru a podává informace VZ. Druhá skupina má za úkol pokrýt louže kapalného chlóru vrstvou sorbetu, v žádném případě nesmí dojít ke skrápění kapalné fáze vodou (došlo by k rychlému odpařování).

38 minut od vzniku nehody - dojezd jednotek HZS Uhlířské Janovice. KOPIS informuje dispečink Českých drah o situaci která nastala, neboť se v blízkosti nachází vlaková trať Kolín – Hlízov – Kutná Hora.

44 minut od vzniku nehody – dojezd jednotky HZS Zruč nad Sázavou. VZ má v současné době k dispozici všechny vyžádané jednotky a provádí krátkou poradou s jednotkami. Je vytvořeno 5 skupin k likvidaci nehody (1. a 2. skupina – zkrápění plynu chlóru, 3. skupina – odčerpávání naředěného chlóru, zasypávání kaluží chlóru sorbetem a sbírání sorbetu s chlórem, 4 a 5 skupina provádí střídání). Odebraný kapalný chlór se sorbetem a naředěný plyn chlóru je ukládán do kontejnerů, které budou odezdány k likvidaci. Přes KOPIS je zajištěn příjezd vyprošťovací techniky.

60 minut od vzniku nehody – starosta Kutné Hory vysílá pracovníka oddělení krizového řízení, pracovníka odboru životního prostředí a informuje o situaci starostu a místostarostu obce Hlízov. Kdyby došlo k šíření mraku plynného chlóru je nutné provést evakuaci části obce Hlízov. Evakuaci by organizoval velitel zásahu. Jednotky dobrovolných hasičů jsou na místě. Jejich úkolem je dodávat vodu na kropení, asistence u uzávěry a monitoring okolí.

70 – 140 minut od vzniku nehody – dochází k neustálému zkrápění plynného chlóru, zasypávání kapalného fáze sorbentem. Je též použita polyethylenová fólie, která zabráňuje odpařování. Vše je průběžně nabíráno a ukládáno do kontejnerů. Jednotky dobro-

volných hasičů, které dorazily na místo MU dodávají vodu na kropení a pomáhají hlíd-
kám při střežení uzávěry. Příjezd chemické laboratoře na místo MU.

140 – 200 minut od vzniku nehody – technici laboratoře provádějí průběžná měření, která jsou zaměřena k místům, kde by mohlo dojít k ohrožení obyvatel (místo nehody a vzdálenost od něj do 40 m směrem k Hlízovu – zvýšená koncentrace, motorest Skalka, kopec pod Kaňkem, objekt soukromé firmy pod Kaňkem – negativní, další měření bylo zaměřeno směrem k obci Hlízov – negativní). Po měření jsou určena místa kam již je bezpečné vstoupit. O prováděných měřeních informují VZ a starostu. V místech zvýše-
né koncentrace se nadále provádí skrápění. Krizový štáb je ubezpečen, že není prozatím nutné provádět evakuaci části obce Hlízov a zastavení vlakové dopravy na trati.

240 – 300 minut od vzniku nehody – příjezd firmy Dekonta, autocisterny k přečerpání chlóru, vyprošťovací techniky. S VZ je dohodnut postup přečerpání chlóru do cisterny, odtažení a dekontaminace havarované cisterny. Asanační firma provádí monitoring mís-
ta úniku v (OPCHO) a zvažuje odebrání zamořené zeminy v místě úniku (k provedení je zajištěna potřebná technika). O všem je opět vyrozuměn starosta.

340 minut od vzniku nehody – je ukončeno skrápění a odebírání chlóru do kontejneru a přečerpán zbylý obsah chlóru. Nahromaděný odebraný chlór je předán asanační firmě která zajistí jeho likvidaci. Odpočtem je zjištěno celkové množství uniklého chlóru 460 kg. Jsou prováděna další měření v místech úniku a je opět zjištěna zvýšená koncentrace. Odjezd jednotek HZS a SDH na místě zůstávají pouze jednotky HZS Kutné Hory.

360 – 460 minut od vzniku nehody – dochází k odtažení havarovaného nákladního auta s cisternou. Asanační firma provádí odbagrování zamořené zeminy a odváží ji k likvidaci. Jsou prováděna další měření, která jsou již negativní. VZ informuje starostu města. KOPIS informuje ČD a předává informaci o odklonění dopravy do sdělovacích prostředků. Ruší se uzávěry místa MU. Policie ČR provádí neodkladné úkony a vyšetřu-

je vznik nehody. MP provádí informování o ukončení prací v místech možného ohrožení. Příslušníci HZS spolu s firmou Dekonta ukončují likvidační práce.

470 minut od vzniku nehody – všechny zasahující jednotky opouští místo MU a život se vrací do běžných kolejí.

4.7 Neodkladná a následná opatření

Následující tři kapitoly pojednávají o neodkladných opatřeních a o krátkodobých a dlouhodobých následných opatřeních, které je třeba provést ihned po vzniku nehody s únikem nebezpečné látky. Za neodkladná opatření jsou považována opatření, která se musí vykonat okamžitě po úniku nebezpečné látky a nesnesou odkladu. Krátkodobá následná opatření jsou taková, která se musí vykonat v krátkém časovém úseku po vzniku nehody a dlouhodobá následná opatření jsou rozvržena do delšího časového úseku.

4.7.1 Neodkladná opatření

HZS provádí:

- monitoring místa MU,
- uzavření zasaženého prostoru,
- záchrana osob a poskytnutí první pomoci,
- zamezení dalšímu šíření škodliviny (ucpání trhliny),
- vytvoření zón (nebezpečnou a vnější),
- oddělení nenarušených obalů s nebezpečnou látkou od narušených obalů,
- přemístění nepoškozených obalů s nebezpečnou látkou do bezpečné vzdálenosti,
- varování obyvatel v další ohrožené oblasti,
- vyřazení veškerých zdrojů vznícení,
- zákaz kouření v zasaženém prostoru,
- vypnutí motorů všech vozidel aby nedošlo k explozi,

- provedení omezujících a ochranných vodních clon,
- průběžná hodnocení situace na místě nehody.

PČR provádí:

- zajišťuje příjezd vozidel záchranných složek přes uzávěry PČR,
- spolu s MP varování obyvatelstva v okolí místa MU,
- uzávěru a vyklízení ohroženého prostoru,
- odklon a regulaci dopravy,
- regulaci vstupu a výstupu osob do ohroženého prostoru,
- regulaci vjezdu a výjezdu z ohroženého prostoru,
- provádí vyšetřování v místě MU, zajišťuje stopy a identifikuje oběti MU.

ZZS provádí:

- neodkladnou lékařskou pomoc ve stavech akutního ohrožení života a zdraví osob,
- transport raněných do zdravotnických zařízení.

4.7.2 Krátkodobá následná opatření

- měření kontaminace v místě MU (půda, ovzduší, okolní vody, kanalizace),
- odklon městské dopravy,
- stanovení možných rizik a komplikací, které mohou nastat vznikem MU.

4.7.3 Dlouhodobá následná opatření

- asanační práce,
 - budovy a venkovní zařízení omývat tříštěným proudem vody,
 - vnitřní části budov intenzivně větrat,
 - terén lze asanovat nejlépe 3% roztokem kyseliny octové (nouzově lze užít i 3% roztok anorganické kyseliny),
- měření kontaminace podzemních vod, studní, povrchových vod.

4.8 Zásady chování při havárii s únikem nebezpečných látek

Při havárii s únikem nebezpečné látky je třeba dodržet určité zásady, které vyplývají z předchozích dvou modelových situací s únikem nebezpečné látky.

- a) Co nejvíce omezit riziko ohrožení zdraví a zamezit dalším nebezpečím. Důležité je:
- z bezpečné vzdálenosti zjistit co nejvíce informací o nebezpečné látce (např. obal nádoby z které uniká látka, UN kód, Kemler kód, specifické zbarvení látky, druh zranění osob),
 - vykonat hláskou službu - informovat telefonicky o vzniklé události na l. 112, 150, 155, 158,
 - uzavřít prostor havárie,
 - provést varování osob v ohroženém prostoru,
 - zabránit vstupu dalším osobám.
- b) Ověřit si zda se jedná o havárii s únikem nebezpečných látek – pokud známe UN kód látky nebo název unikající látky (zimní stadion Kutná Hora) je možno bezpečně identifikovat látku a při MU lze získat podrobnější informace od KOPIS (vlastnosti látky, způsobech hašení, likvidace, ochrana před jejími účinky, zásady první pomoci). Pokud o unikající látce nic nevíme je třeba důkladně sledovat viditelné nebo zvukové projevy látky (kouř, tvorba mlhy, zápach, výbuchy, barva kouře atd) a z těchto indicií se dá látka identifikovat.
- c) Provést analýzu dalších možných komplikací, které by mohly narušit průběh havárie a to zejména:
- množství unikající látky, doba a rychlost jejího úniku,
 - rozloha zamořené plochy,

- charakteristika území (kopcový terén - rovina, zalidnění, možné zdroje vody (pitné, užitkové, vzácné prameny), vzdálenost dalších rizikových objektů (plynovod, ropovod, elektrické vedení)),
 - meteorologické podmínky (směr a síla větru, déšť, mlha, inverzní počasí, léto, zima),
 - jiné zdroje požáru.
- d) Působení v místě havárie - nepřibližovat se k místu havárie hrozí-li nebezpečí výbuchu nebo úniku nebezpečné látky a:
- pokud je třeba poskytnout první pomoc, je třeba postupovat z návětrné strany,
 - zajistit vypnutí motoru, pokud tak neučiní řidič,
 - zajistit potřebnou dokumentaci o přepravovaném nákladu a předat ji HZS nebo PČR.

4.9 Návrh preventivních opatření

1. Pravidelná školení všech osob podílejících se na přepravě a skladování nebezpečných látek - navrhuji zvýšit interval školení a zavést každoročně školení. V ústní zkoušce by mohla být zařazena modelová situace nehody s únikem nebezpečné látky a školený pracovník by měl reagovat na tuto událost. Každoroční školení by mělo zajistit pravidelné informování pracovníků s pravidelnými novelizacemi v zákonech a vyhláškách zabývající se přepravou a skladováním nebezpečných látek.
2. Psychotesty – řidiči a osoby, které přicházejí do styku s nebezpečnými látkami by měli procházet pravidelným psychotestem, který by mohl zjistit nečekané narušení osobnosti (např. alkoholismus, rodinné problémy atd), které by mohlo způsobit vznik nehody.
3. Praxe řidiče – navrhuji, aby řidiči přepravující nebezpečné látky, měli 10 let praxe v řízení nákladních vozidel.
4. Technické zabezpečení – domnívám se, že všechny firmy, které se zabývají přepravou a skladováním nebezpečných látek, by měly mít signální zabezpečení (monito-

ring), které by včas odhalilo a signalizovalo únik nebezpečné látky. Zařízení, která používají nebezpečné látky a jsou umístěna v centrech měst jako je (např. zimní stadion, pivovar, vodohospodářská společnost, sklad pohonných hmot), by měla mít tuto signalizaci paralelně svedenou na OPIS HZS.

5. Informační letáky a knížky – pravidelné vydávání informačních letáků a knížek o nebezpečných látkách a o chování obyvatelstva při jejich úniku, které by se měly dostávat převážně do škol, kde by se děti měly již od školního věku s těmito informacemi seznamovat, aby v případě havárie s únikem nebezpečné látky měly zažité určité stereotypy jak se mají chovat a co mají dělat, které se jim ihned vybaví.
6. Vhodné umístění nově budovaných objektů – při výstavbě nových objektů (skladů, zimních stadionů, pivovarů, továren atd.) kde se skladují nebezpečné látky je nutné, aby se umísťovaly do periférií měst, kde je malá koncentrace obyvatel a tudíž jsou zde menší rizika ohrožení obyvatel v případě vzniku MU.
7. Odborná příprava orgánů krizového řízení na úrovni měst a obcí by měla být na prvním místě.
8. Pravidelné a časté kontroly přepravy nebezpečných látek a dodržování přijatých pravidel Policií ČR.
9. Podrobně seznámit orgány krizového řízení na úrovni měst a obcí s havarijním plánem, s riziky a navrženými havarijními opatřeními.

5. DISKUZE

Problematice rizik a hrozeb, které vznikají při skladování a přepravě nebezpečných látek se již věnovalo velké množství knih, prací, článků, příruček a publikací. Často slýcháme z médií, ať už z televize, rozhlasu či novin o různých nehodách s únikem nebezpečných látek. Tyto skutečnosti si většinou nepřipouštíme, protože se nás nijak přímo nedotýkají a říkáme si „to budu řešit, až to přijde“. Myslím si, že toto není zrovna ten správný přístup, a že bychom měli být na tyto mimořádné události dobře připraveni a informováni.

Z výsledků různých analýz rizik vyplývá, že za nejvýznamnější zdroje rizika s možnými následky pro okolní obyvatelstvo jsou považovány případy, při kterých dojde k jednorázovému úniku nebezpečné látky. Poněkud za menší riziko je považován postupný únik nebezpečné látky, neboť ve většině případu dojde k rychlému zásahu jednotek HZS, jako jedné ze složek IZS a zastavení dalšího úniku NL. Integrovaný záchranný systém (IZS) je uveden v § 2, písmeno a), zákona č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. (9)

Za jedno z největších rizik v České republice je považován únik tří chemických látek a to chlóru (Cl_2), amoniaku (čpavku NH_3) a kyanovodíku (HCN), což jsem si zapamatoval z přednášek o nebezpečných látkách od Ing. Čapouna CSc. a Ing. Krykorkové CSc. z Institutu ochranu obyvatelstva Lázně Bohdaneč, které se mi zdály být dobrou průpravou pro napsání této práce. Důkladným studiem učebních skript s názvem „Nebezpečné chemické látky“ jsem si ověřil skutečnost, že chlor, amoniak a kyanovodík patří mezi jedny z nejrozšířenějších nebezpečných látek. Dále mně k tomuto zjištění přivedl fakt, že poblíž města, kde bydlím, se nachází podnik Lučební závody Draslovka Kolín, a.s., kde došlo k úniku kyanidů.

Z těchto důvodů jsem v této práci uvedl podrobnou analýzu rizik následků havárií skladovaných a přepravovaných látek a zvolil jsem tyto tři látky. Provedl jsem podrobný rozbor fyzikálních a chemických vlastností, který nám přiblížil možná rizika a následky na zdraví obyvatelstva a životní prostředí. Dále jsem stanovil způsoby použití těchto látek, způsoby přepravy a skladování, první pomoc, úkoly a postup činností při zásahu v místě úniku těchto látek a jejich očekávané zvláštnosti. K těmto informacím jsem využil knihu s názvem „Registr nebezpečných látek“ a různé internetové databáze, z kterých jsem čerpal potřebné informace. Kniha „Registr nebezpečných látek“ neslouží jen složkám HZS, ale je též určena široké veřejnosti a snaží se poskytnout rychlé a věcné informace o nebezpečí, které může vzniknout při styku s různými chemickými látkami.

K úniku dochází nejčastěji z technologických, skladovacích a přepravních zařízení provozovatele, po kterém dojde k rozptylu těchto látek v podobě toxického mraku, který následně zamoří blízké okolí a přímo ohrožuje okolní obyvatelstvo. K havárii s největšími dosahy následků dochází často vlivem:

- porucha pláště nádrží, propojovacího potrubí, těsnění, ručních ventilů, propojování a odpojování technologických zařízení,
- porucha stáčecích zařízení železniční nebo automobilové cisterny při dopravě NCHL do jejich zásobníkových nádrží, při přepravě,
- provozní poruchy technologických zařízení,
- nedodržování technologických postupů,
- provozní poruchy transportních cest.

U problému úniku nebezpečné látky nejde zpracovat naprosto striktní postup pro složky IZS jak by ho měly řešit, neboť každá havárie, která nastane, je naprosto unikátní a je možno ji považovat i za neopakovatelnou z hlediska jejího průběhu, postupu složek IZS, neboť i kdyby došlo někdy v budoucnu k havárii stejného zařízení, tak další okolní vlivy, které nastávají (jako je počasí, roční období, teplota, směr větru, síla větru, změna

okolního prostředí, změna počtu obyvatel v okolí) jsou vždy odlišné a tudíž i postup řešení nemůže být naprosto shodný.

V první mé případové studii provádím analýzu dopravní nehody kamionu převážejícího nebezpečné látky v obci Skuhrov, kraj Vysočina. K této události došlo 25 ledna, kdy souprava dostala smyk na rozbředlém sněhu a došlo k nehodě. Zimní období je problémové pro přepravu nebezpečných látek po silnici. Myslím si, že by si tuto situaci měly všechny firmy dokonale zvážit než pošlou svůj náklad na silnici a pokud počasí nebo předpověď není příznivá, tak by měly přepravu odložit na pozdější dobu, kdy podmínky budou příznivější. Toto by možná zabránilo některým nehodám, ke kterým dochází v zimním období a jsou často zapříčiněny špatným počasím a stavem silnice. Podrobně jsem sledoval průběh celé události, který byl odborně popsán v článku a stanovil jsem úkoly KOPIS, zasahujících jednotek HZS, PČR, obce. V článku je patrné, že možností velitele zásahu je zřízení štábu velitele zásahu. Tento štáb koordinuje záchranné a likvidační práce na místě MU. Ze studie vyplývá, že velký důraz je dbán na ochranu životního prostředí, což si myslím, je správné. Je dobré, že máme profesionální firmy, které provádí asanační práce na místě havárie. Po provedení těchto prací si můžeme být jisti, že místo je uvedeno do původního stavu a nemůže již dojít k ohrožení životního prostředí.

Druhou studii, kterou jsem si vybral do mé práce, byly nálezy nelegální skládky v obcích Libčany - Královeský kraj a Chvaletice - Pardubický kraj. Toto sice nepovažuji za klasickou nehodu, při které dojde k úniku, ale o to je to horší, neboť je to většinou zapříčiněno špatným lidským přístupem v této oblasti, protože když někdo skládá bez odborného dohledu velké množství nebezpečných látek, tak je to pro naši společnost silně alarmující. Mnohdy možná ani majitelé objektů nejsou informováni, co se v jejich objektech nachází a nebo si nepřipouštějí možná rizika, která mohou nastat. Většinou si říkají, že je vše uzavřeno v nádobách, ale kdo ví, zda jde o vhodné nádoby na tyto látky, a zda by nemohlo dojít k porušení těsnosti obalů a samovolné reakci mezi chemickými látkami, která bude doprovázena únikem toxických plynů či par.

V Libčanech bylo nalezeno velké množství různých chemických látek s rozsáhlým spektrem nebezpečných vlastností. Jak se píše v různých člancích toto je velkým problémem, který se vyskytuje v České republice, neboť možná ani nevíme o dalších skládkách na našem území, v kterých může postupně docházet k úniku nebezpečných látek do životního prostředí a k reakci ze strany složek IZS nemůže dojít, neboť o tom nejsou informovány. Nikdy nevíme, v kterém opuštěném domě, stodole a dalších objektech se tyto látky nacházejí, neboť soukromý majetek, kde jsou mnohdy tyto skládky umístěny, je pro naše oči uzavřen. Důležité je při jejich nálezů nepodléhat panice a celou situaci nahlásit příslušným orgánům, které si už budou vědět rady, jak celou situaci co nejlépe vyřešit. Příslušné orgány musí po nálezů provést a zajistit důležité úkony jako jsou identifikace, inventarizace, způsob manipulace, přebalení (nahrazení obalů, nebo umístění poškozených nevyhovujících stávajících obalů do nových), transport a odstranění těchto nalezených nebezpečných chemických látek a přípravků (odpadů) v příslušném zařízení. Velkým problémem při vyřešení těchto událostí je finanční a časová náročnost. Při nálezů těchto skládek se zde nacházejí spousta druhů chemikálií a proto musí probíhat veškerá činnost za přísných bezpečnostních podmínek.

Jelikož nález nelegálních skládek je nebezpečný pro životní prostředí a okolní obyvatelstvo, nemůžeme ho podcenit a řešit ukvapeně. Proto byla také k Libčanské skládce svolána operativní porada za účasti hejtmána Královéhradeckého kraje, Policie ČR, HZS Královéhradeckého kraje, České inspekce životního prostředí (ČIŽP), oblastního inspektorátu Hradec Králové a zástupců příslušné obce. Z této porady vyplynul postup a hlavní cíle následných prací. Jenom pro informaci, likvidační práce na skládce v Libčanech trvaly od 24. dubna 2006 do 4. května 2006, což svědčí o časové a finanční náročnosti. Otázkou je kdo to zaplatí. Ale to už je úkolem vyšetřování příslušných složek PČR a dále to závisí na rozhodnutí soudu.

Stejný problém nastal též v Chvaleticích, kde byl nalezen nelegální sklad nebezpečných chemických látek a přípravků v areálu elektrárny Chvaletice. Sklad byl objeven až po explozi neznámé látky v areálu elektrárny a byly zde nalezeny tisíce různých druhů

chemikálií, mezi nimiž byly identifikovány látky vysoce toxické, otravné, výbušné, oxidující a zdroje ionizujícího záření.

Bylo by vhodné navrhnout nějaké opatření, které by pomohlo zabránit vzniku nelegálních skladů. Toto bude asi do budoucna problém, který bude vždy opakován při nález dalšího a dalšího skladu. Vhodnou cestou k minimalizaci počtu takovýchto skladů je větší všímavost občanů a jejich včasné oznámení při podezření vzniku nelegálního skladu příslušným orgánům.

Jako třetí případ jsem si vybral únik kyanidů z areálu firmy Lučebních závodů Draslovka, a.s. Kolín. Jak uvedla média, tak tento případ je ojedinělý tím, že k úniku došlo 9.1. 2006, a že první hlášení o úhynu ryb, které bylo způsobenou touto havárií, bylo oznámeno až 12.1. 2006 na ČIŽP. Bylo zjištěno, že v městech Poděbrady a Nymburk došlo k úhynu ryb na řece Labi. Pak už to ale následovalo: 14.1. 2006 Čelákovice, 16.1. 2006 Mělník. Ve všech případech byl na řece Labi zjištěn úhyn ryb a na místo byla přivolána chemická laboratoř HZS pro Středočeský kraj, ŠSCHL Kamenice k provedení analýzy povrchových vod. Vždy byla provedenými analýzami zjištěna ve vzorcích nadlimitní koncentrace snadno uvolnitelných kyanidů a prokázána souvislost s únikem kyanidů z Draslovky.

Bylo zjištěno že k úniku kyanidů nedošlo při standardním technologickém procesu, ale při odstávce a čištění technologického zařízení, kdy byla ve vypouštěných odpadních vodách řádově vyšší koncentrace kyanidů oproti běžnému provozu a také došlo k přetečení a úniku asi 10 - 15 m³ nedostatečně vyčištěných odpadních vod z detoxikačních nádrží do dešťové vpusti a následně do Labe. O tomto způsobu úniku se již zmiňuji na začátku této diskuze a jedná se o jednorázový únik nebezpečné látky, na který nelze ve většině případů včas reagovat a zastavit ho. Čas od vzniku havárie k prvnímu zjištění je příliš dlouhý. Jak se uvádí v různých odborných člancích je v těchto případech vhodné provést analýzu vzorků podzemních, povrchových a pitných vod v okolí úniku kyanidů. Toto také bylo provedeno s negativním výsledkem. Výhodou řeky Labe je velké množství jejich přítoků (např. řeky Jizera, Vltava), kdy dochází k naředění kyanidů a je také

možnost zvýšit průtok Vltavy a tudíž zajistit naředění kyanidů, aby nedošlo k ohrožení okolních států čehož bylo využito.

Z takovéto havárie je třeba, aby se LZD Kolín poučily a pokusily se o snížení rizika úniků nebezpečných látek. Ze zprávy ČIŽP vyplývá, jaké padly návrhy na zvýšení bezpečnosti, a že LZD Kolín se zaručily akceptovat tyto návrhy. Jedná se např. o zkrácení intervalu kontroly naplnění detoxikačních jímek, úprava a zdokonalení režimu kontroly kvality vypouštěných odpadních vod, modernizace procesu čištění odpadních vod a výstavba nové chemicko-biologické čistírny odpadních vod.

Tyto tři případy mimořádných událostí jsem si vzal jako vzorové a na základě jejich důkladného prostudování jsem vytvořil dvě modelové situace s únikem nebezpečné látky (při skladování, v dopravě).

V žádném článku ani knížce jsem se nedočel o celkovém množství skladovaných látek na území ČR. Toto pro mě bylo podnětem k vytvoření seznamu s celkovým množstvím nebezpečných látek skladovaných ve Středočeském kraji. Sice se jedná pouze o orientační množství, jelikož provozovatelé, kteří podléhají k zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A, nebo skupiny B, podle zákona 59/ 2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, zde uvádějí pouze maximální skladové zásoby, které mají v objektu. Do budoucna bych doporučoval zvážit, zda bychom neměli mít přehled kolik škodlivin se kolem nás skladuje a zda by nebylo vhodné mít nějakou centrální databázi, kde by bylo za povinnost pravidelně aktualizovat množství nebezpečných látek, abychom v případě havárie měli okamžitou informaci o jejich celkovém množství.

První modelová situace se zabývá únikem nebezpečné látky na zimním stadionu v Kutné Hoře. Na zimním stadionu se používá k nepřímému chlazení amoniak v množství 1600 kg. Zde jsem nasimuloval únik nebezpečné látky amoniaku v množství cca. 600 kg. Udělal jsem podrobnou analýzu a stanovil jsem časový sled řešení této MU od vzniku až po ukončení. Je zde podrobně popsán postup všech zasahujících složek,

asanační firmy v místě MU. Dále jsem uvedl problémy, které vznikly při řešení této události a návrh jejich řešení ze strany krizového štábu.

K modelování jsem použil softwarový nástroj TerEx, kde jsem zadal potřebné vstupní informace a výstupem byla data s informacemi o zónách v místě úniku, které jsem zakreslil do mapy. V TerExu mně zaujal fakt, že pokud fouká např. vítr severního směru o rychlosti 30 m/s, tak pokud tento údaj do programu zaneseme, z výstupu dostaneme informace o zónách, které se sílou a směrem větru již počítají.

Mnou vytvořené řešení úniku nebezpečné látky na zimním stadionu jsem porovnal s havarijním plánem kraje pro obec s rozšířenou působností Kutná Hora (ORP KH), kde je též tento problém řešen. Myslím si, že řešení úniku na stadionu by mělo být věnováno více prostoru v havarijním plánu kraje pro ORP KH, neboť v okolí zimního stadionu se za poslední dobu vybuďovalo spoustu sportovních objektů (bobová dráha, venkovní koupaliště), kde se výrazně zvýšil počet lidí (cca. o 150 lidí) a s těmito informacemi havarijní plán nepočítá. Další věc, která mně utvrzuje k doplnění informací k úniku amoniaku je fakt, že během letošního roku by mělo dojít k rekonstrukci stadionu a změně systému chlazení z nepřímého na přímé. Jednotkám HZS Kutná Hora bych doporučoval provést prověřovací cvičení k úniku amoniaku ze zimního stadionu, které by bylo dobrou přípravou, kdyby někdy v budoucnu k této nehodě došlo.

Jako druhou modelovou situaci jsem nasimuloval únik nebezpečné látky při dopravní nehodě poblíž obce Hlízov u Kutná Hory. Navrhl jsem dopravní nehodu při které dojde k úniku kapalného chlóru v množství cca. 500 kg. Chlór je přepravován v cisterně nákladního automobilu, který havaruje a dojde k poškození výpustného ventilu a k úniku chlóru a k odparu plynu chlóru.

Opět jsem provedl podrobnou analýzu a sestavil jsem časový sled řešení této MU od jejího vzniku až po ukončení. Je zde podrobně popsán postup všech zasahujících složek, asanační firmy v místě MU. Dále jsem uvedl hlavní komplikace, které by mohly nastat. U této události byl hlavní problém, aby nenastala změna směru a síly větru a nedošlo

k šíření mraku plynu chloru k obydlené části obce Hlízov. S těmito skutečností musel krizový štáb při zasedání počítat a připravit se na možnou evakuaci části obce Hlízov. Uzávěra místa nehody a následný odklon dopravy nebyl také ideální, neboť silnice která byla uzavřena je hlavním tahem Havlíčkův Brod – Kolín – Praha. Další problém který vznikl, byla kontaminovaná půda chlorem, která musela být odbagrována a odvezena k likvidaci, což bylo časově náročnější.

K vytvoření potřebných zón byl použit opět počítačový nástroj TerEx, který nám celou událost nasimuloval a poskytl nám informace do jaké vzdálenosti máme vytvořit potřebné zóny. Opět jsem provedl zakreslení zón do podrobné mapy.

Při simulaci v TerExu jsem zjistil, že největší slabinou tohoto programu jsou mapy. Početl jsem s podrobným vykreslením zón v místě úniku do map, což se mi nepodařilo, neboť mapy jsou pro některé oblasti spíše jen orientační a nejde je vhodně přiblížit, tak aby bylo z vykreslených zón čitelné kam až se má evakuovat obyvatelstvo. Proto jsem musel přikročit k ručnímu vykreslení zón v mapě, kdy jsem v programu malování provedl vykreslení zón v příslušném měřítku, což se mi zdálo poněkud zdlouhavé a nepřesné. V tomto vidím nedostatek programu TerEx, neboť složky IZS které zasahují na místě MU, potřebují okamžitou informaci o zóně v mapách, aby věděly kde až se má evakuovat okolní obyvatelstvo.

Kompletní postup při této modelové situaci jsem srovnal s havarijním plánem kraje ORP KH, kde je provedena analýza rizik havárie s únikem nebezpečné látky. Dále jsem provedl srovnání s prověřovacím cvičením HZS Kutná Hora, které cvičí havárii autocisterny přepravující chlor. Myslím si, že toto cvičení je vhodnou přípravou k nehodě s únikem nebezpečné látky při dopravě a pokud je i dodržována pravidelnost opakování cvičení jsou jednotky HZS Kutná Hora dobře připraveny. Též bych řekl, že informace uvedené v havarijním plánu kraje pro ORP KH jsou dostatečná a není třeba do nich provádět zásah.

Na základě těchto dvou modelových situací jsem sestavil neodkladná opatření, která provádí jednotky HZS, PČR a ZZS po úniku nebezpečné látky a nesnesou odkladu. Stanovil jsem krátkodobá, dlouhodobá následná opatření a zásady chování při havárii s únikem nebezpečných látek. Dále jsem na základě zpracování tří případových studií a modelových situací vytvořil návrh preventivních opatření, která by měla být zvažena, aby došlo ke snížení nehod s únikem nebezpečných látek.

Při řešení situací nebyl použit starostou krizový štáb obce. Je to zejména z důvodu, že průběh mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečných látek je velmi rychlý. Svolání krizového štábu je časově náročné a nelze počítat, že krizový štáb by se sešel dříve než do 180 minut. Samozřejmě mohou nastat vyjímečné situace, kdy krizový štáb je svolán rychleji, ale na to nelze spoléhat. Proto veškerá odpovědnost za řešení mimořádné události spojené s únikem nebezpečné látky leží jednoznačně na veliteli zásahu a složkách Integrovaného záchranného systému. Pouze v případě, že mimořádná událost by byla velmi rozsáhlá a síly a prostředky Integrovaného záchranného systému by nestačily k vyřešení situace, musel by velitel zásahu požádat starostu obce o převzetí záchranných a likvidačních prací. V takovém případě by starosta jistě krizový štáb obce svolal.

Hlavní úloha orgánu krizového řízení spočívá v naplňování jednotlivých opatření korekce rizik, kdy je snižována pravděpodobnost úniku škodlivin a realizací preventivních opatření, kdy jsou realizována preventivní opatření vedoucí k eliminaci, či snížení následků úniku škodlivin.

6. ZÁVĚR

V této práci jsem se pokusil shrnout problematiku rizika a hrozby dopravy a skladování nebezpečných látek. Cílem práce bylo navrhnout preventivní opatření vedoucí ke snížení účinků škodlivin při jejím úniku v dopravě a zlepšení informovanosti potenciálně ohrožených obyvatel, což si myslím, že bylo splněno.

Domnívám se, že první část hypotézy, že rizika a hrozby v dopravě a při skladování nebezpečných látek se zvyšují, je pravdivá. Když jsem provedl modelovou situaci skladování nebezpečných látek s následnou havárií na zimním stadionu v Kutné Hoře, hned jsem si uvědomil, že zde se určitě rizika a hrozby zvyšují, neboť se v okolí zimního stadionu postavila spousta nových objektů, které se využívají jak pro rekreační tak pro sportovní účely a navštěvuje je spousta obyvatel. Tudíž i při mimořádné události by došlo k ohrožení větší části obyvatel. Česká republika v současné době prochází obrovským nárůstem automobilové dopravy. Počty osobních automobilů se každoročně zvyšují. Česká republika se stala tranzitním kanálem, kdy kamionová přeprava také každoročně narůstá. Počet aut na komunikacích se výrazně zvýšil. Spousta lidí se stěhuje do periférií měst, kde si staví svoje rodinné domy. Před každým takovým domem stojí většinou dva osobní automobily, které každé ráno odváží občany do center měst za prací. S tímto přímo souvisí zvýšená spotřeba pohonných hmot, ať už nafty, benzínu či LPG. Těchto pohonných hmot se musí více vyrábět a tudíž i skladovat. Zvyšuje se nám počet vozidel, která je přepravují do čerpacích stanic a tím se nám zvyšují rizika a hrozby v dopravě a při skladování nebezpečných látek. Abychom toto množství přepravovaných látek snížili, musel by každý občan zvážit, zda necestovat do zaměstnání prostředky hromadné dopravy a pak by možná došlo k částečnému snížení spotřeby pohonných hmot a následnému snížení rizika a hrozeb.

S druhou částí hypotézy, že informovanost orgánů pracujících v oblasti krizového řízení je dostatečná, souhlasím. Je to zvláště tam, kde na správním území měst a obcí mají nějaký zdroj s nebezpečnými látkami. Starostové o rizicích vědí a umí na ně reagovat. Jiná

situace je u menších obcí, kde problematikou možných mimořádných událostí se neza-
bývají a dokonce nemají ani postaven krizový štáb obce. Prostudováním tiskových,
hodnotících zpráv, případových studií, havarijního plánu kraje, možností řešení mimo-
řádných událostí jsem zjistil, že orgány krizového řízení by měly mít dostatečné infor-
mace o svém území a měly by být připraveny na řešení mimořádných události. Je to
také z důvodu, že v této oblasti je kladen velký důraz na odbornost a vzdělanost pracov-
níků, a tím je částečně zaručen výsledek jejich zájmu o nové poznatky a informace.

Prvotní řešení mimořádné události spojené s únikem nebezpečné látky je jednoznačně
na veliteli zásahu a složkách Integrovaného záchranného systému. Proto je nezbytné
zajistit ochranné prostředky pro zasahující složky. Dobře jsou vybaveni příslušníci
Hasičského záchranného sboru, ale Záchraná zdravotnická služba a ani příslušníci Po-
licie ČR nemají ani základní ochranné pomůcky. To by se mělo změnit. Vždyť nelze
vyloučit události, kdy je i tyto složky mohou potřebovat.

Dále bych doporučoval realizovat pravidelnější aktualizace havarijního plánu, abychom
byli stále připraveni na možnost vzniku mimořádných událostí spojené s únikem nebez-
pečných látek.

Závěrem bych chtěl zdůraznit, že současné a platné právní normy vytváří dostatečný
systém nástrojů, jak lze omezit vznik mimořádných událostí spojených s únikem nebez-
pečných látek.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) Zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů.
- (2) Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění zákona č. 392/2005 Sb.
- (3) Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů.
- (4) Zákon č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů.
- (5) Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.
- (6) Zákon č. 465/2006 Sb. o provozu na pozemních komunikacích.
- (7) Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech.
- (8) Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky.
- (9) Zákon č. 239/2000 Sb. o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů.
- (10) Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- (11) Zákon č. 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru ČR.
- (12) Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 232/2004 Sb. o provádění některých ustanovení zákona č. 356/2003 Sb. týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a přípravků.
- (13) Vyhláška Ministerstva Zdravotnictví č. 426/2004 Sb. o registraci chemických látek.
- (14) Vyhláška č. 231/2004 Sb. ve znění vyhlášky č. 460/2005 Sb. kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.
- (15) Vyhláška č. 8/1985 Sb. k Úmluvě o mezinárodní přepravě, doplněná sděleními č. 61/1991 Sb., č. 251/1991 Sb., 274/1996 Sb., č. 29/1998 Sb.
- (16) Vyhláška 328/2001 Sb. o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému.

- (17) Nařízení vlády č. 25/1999 Sb. ve znění nařízení vlády č. 258/2001 Sb., kterým se stanoví postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování.
- (18) Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci (změna: 523/2002 Sb.).
- (19) Nařízení vlády č. 350/2002 Sb. kterým se stanoví imisní limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší.
- (20) Směrnice Rady č. 94/55/ES o sblížování právních předpisů členských států týkajících se silniční přepravy nebezpečných věcí.
- (21) Směrnice Rady č. 96/35/ES o jmenování a odborné způsobilosti bezpečnostních poradců pro přepravu nebezpečných věcí po silnici, železnici a vnitrozemských vodních cestách.
- (22) Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2001/26/ES a směrnice č. 95/50/ES o jednotných postupech kontroly při silniční přepravě nebezpečných věcí.
- (23) Evropská a mezinárodní dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR.
- (24) Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí RID.
- (25) Železniční přepravní řád (ŽPŘ) a jeho příloha „Zvláštní podmínky pro přepravu nebezpečného zboží“ (PNZ).
- (26) ŠEJNOSTA, F.: *Registr nebezpečných látek*. 2. vyd. Kladno: GALLUS RUBER, 1995. 203 s.
- (27) PROCHÁZKOVÁ, D. a ŘÍHA, J.: *Krizové řízení*. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2004. ISBN 80-86640-30-2.
- (28) KROUPA, M.: *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. Praha: MV – generální ředitelství HZS ČR, 2004. 46 s. ISBN 80-86640-23-X.
- (29) ČAPOUN, T., aj.: *Havárie s únikem nebezpečných látek a protichemická opatření*. Učební texty. Lázně Bohdaneč: Institut CO ČR, 1999.

- (30) ČAPOUN, T., KRYKORKOVÁ, J.: *Nebezpečné chemické látky*. Teze přednášek. Lázně Bohdaneč: MV – generální ředitelství HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva, 2006.
- (31) BARTLOVÁ, I., PEŠÁK, M.: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II*. 1. vyd. Ostrava: SPBI, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2.
- (32) BARTLOVÁ, I.: *Nebezpečné látky I*. 2. vyd. Ostrava: SPBI, 2005. 211 s. ISBN 86-86634-59-0.
- (33) Internetový server Ministerstva vnitra ČR, Dopravní nehoda kamionu převážejícího nebezpečné látky, [online],
URL:< <http://web.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2007/kveten/kamion.html> > [cit. 2008-01-01].
- (34) Internetový server Ministerstva vnitra ČR, Sanace skladů chemických látek v obcích Libčany a Chvaletice, [online],
URL:< <http://www.mvcr.cz/casopisy/112/2007/kveten/kamion.html> > [cit. 2008-01-01].
- (35) T - SOFT spol. s.r.o. [online].
URL: <<http://www.tsoft.cz/index.php?q=cz/terex>> [cit. 2008-07-01].
- (36) Lučební závody Draslovka as. Kolín. [online].
URL: < <http://www.draslovka.cz/> > [cit. 2008-07-01].
- (37) REACH a Evropská chemická agentura. [online].
URL: <<http://www.reach.cz/reach-eca.htm>> [cit. 2008-01-01].
- (38) Česká inspekce životního prostředí. [online].
URL:<[http://www.cizp.cz/\(2vxsvpeaawfbtir3zpl5h0nn\)/default.aspx?id=631&id_o=372&sh=758568088](http://www.cizp.cz/(2vxsvpeaawfbtir3zpl5h0nn)/default.aspx?id=631&id_o=372&sh=758568088)> [cit. 2008-07-01].
- (39) Ministerstvo Životního prostředí, odbor ochrany vod. [online].
URL:< www.ochranavod.cz/03/08/kyanidy.pdf > [cit. 2008-07-01].
- (40) IRZ - Integrovaný registr znečišťování - Kyanovodík. [online].
URL:< <http://www.irz.cz/latky/kyanovodik> > [cit. 2008-07-01].
- (41) Interní akty řízení Policie ČR.
- (42) Interní akty řízení HZS.

8. KLÍČOVÁ SLOVA






- 1. Nebezpečné látky.*
- 2. Riziko.*
- 3. Přeprava.*
- 4. Skladování.*
- 5. Mimořádná událost.*
- 6. Velitel zásahu.*
- 7. Hasičský záchranný sbor ČR.*
- 8. Chlór.*




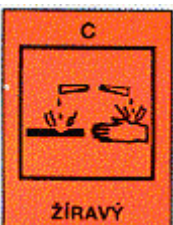


9. PŘÍLOHY







Příloha 1 Značení obalů nebezpečných látek



Příloha 2 Bezpečnostní značky a jejich symboly

Příloha 1

	Klasifikace nebezpečné vlastnosti	Písemné označení nebezpečné vlastnosti	Výstražný symbol nebezpečné vlastnosti tzv.(piktogram)
Klasifikace na základě fyzikálně – chemických vlastností	výbušný	E	
	oxidující	O	
	extrémně hořlavý	F+	
	vysoce hořlavý	F	
	hořlavý	-	

Klasifikace na základě toxikologických vlastností	vysoce toxický	T+	
	toxický	T	
	zdraví škodlivý	Xn	
	žravý	C	
	dráždivý	Xi	
	senzibilující	Xn	

	senzibilující	Xi	
Klasifikace na základě specifických účinků na zdraví	karcinogenní kategorie 1 a 2	T	
	karcinogenní kategorie 3	Xn	
	mutagenní kategorie 1 a 2	T	
	mutagenní kategorie 3	Xn	
	toxický pro reprodukci kategorie 1 a 2	T	

	toxický pro reprodukci kategorie 3	Xn	
Klasifikace na základě účinků na životní prostředí	nebezpečný pro životní prostředí	N	

Příloha 2

BZ01 - ADR č.1 - Náhylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ01.3 - ADR č.1.3 - Náhylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ01.4 - ADR č.1.4 - Náhylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ01.5 - ADR č.1.5 - Náhylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ01.6 - ADR č.1.6 - Náhylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ01.6N - ADR č.1.6 N - Náchylné k výbuchu (oranžový podklad, černý tisk).



BZ02a - ADR č.2 - Nehořlavý nejedovatý plyn (zelený podklad, černý tisk).



BZ02b - ADR č.2 - Nehořlavý nejedovatý plyn (zelený podklad, bílý tisk).



BZ02.1a - ADR č.2 - Nebezpečí požáru - hořlavé kapaliny (červený podklad, černý tisk).



BZ02.1b - ADR č.2 - Nebezpečí požáru - hořlavé kapaliny (červený podklad, bílý tisk).



BZ02.3 - ADR č.2 - Jedovatá látka (bílý podklad, černý tisk).



BZ03a - ADR č.3 - Nebezpečí požáru - hořlavé kapaliny (červený podklad, černý tisk).



BZ03b - ADR č.3 - Nebezpečí požáru - hořlavé kapaliny (červený podklad, bílý tisk).



BZ04.1 - ADR č.4.1 - Nebezpečí požáru - hořlavé tuhé látky (červené pruhy, černý tisk).



BZ04.2 - ADR č.4.2 - Samozápalné látky (červený trojúhelník, černý tisk).



BZ04.3a - ADR č.4.3 - Nebezpečí vyvíjení hořlavého plynu při styku s vodou (modrý podklad, černý tisk).



BZ04.3b - ADR č.4.3 - Nebezpečí vyvíjení hořlavého plynu při styku s vodou (modrý podklad, bílý tisk).



BZ05 - ADR č.5 - Nebezpečí podpory požáru (žlutý podklad, černý tisk).



BZ05.1 - ADR č.5.1 - Látka podporující hoření (žlutý podklad, černý tisk).



BZ05.2 - ADR č.5.2 - Organický peroxid, nebezpečí požáru (žlutý podklad, černý tisk).



BZ06.1 - ADR č.6.1 - Jedovatá látka (bílý podklad, černý tisk).



BZ06.2a - ADR č.6.2a - Infekční látka - biologické riziko (bílý podklad, černý tisk).



BZ06.2b - ADR č.6.2b - Infekční látka - biologické riziko (bílý podklad, černý anglický text).



BZ06.2c - ADR č.6.2c - Infekční odpad - biologické riziko (bílý podklad, červený český text).



BZ07a - ADR č.7a - Radioaktivní látka v kusech kateg. I. (žlutý trojúhelník, černý tisk).



BZ07b - ADR č.7b - Radioaktivní látka v kusech kateg. II. (žlutý trojúhelník, černý tisk).



BZ07c - ADR č.7c - Radioaktivní látka v kusech kateg. III. (žlutý trojúhelník, černý tisk).



BZ07d - ADR č.7d - Radioaktivní látka představující nebezpečí (žlutý trojúhelník, černý tisk).



BZ07e - ADR č.7e - Látka představující nebezpečí (bílý podklad, černý tisk).



BZ08 - ADR č.8 - Žíravá látka (bílý podklad, černý tisk).



BZ09 - ADR č.9 - Různé látky (bílý podklad, černý tisk).

