

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ
ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY ŽIVOTNÍHO
PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY
INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

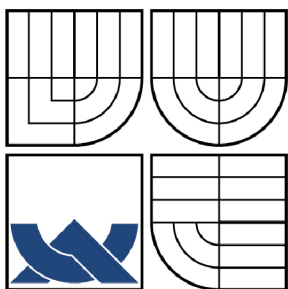
NÁVRH SPECIÁLNÍ DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH
LÁTEK PRO POTŘEBY IZS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

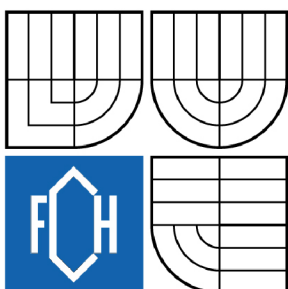
JAROSLAV VOSTRÝ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

NÁVRH SPECIÁLNÍ DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK PRO POTŘEBY IZS

PROPOSAL OF SPECIAL DATABASE OF HAZARDOUS CHEMICAL SUBSTANCES FOR IRS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

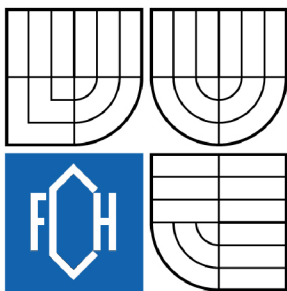
JAROSLAV VOSTRÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OTAKAR JIŘÍ MIKA, CSc.

BRNO 2008



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta chemická
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

Zadání diplomové práce

Číslo diplomové práce

FCH-DIP0271/2007

Akademický rok: **2007/2008**

Ústav

Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí

Student(ka)

Vostrý Jaroslav

Studijní program

Chemie a technologie ochrany životního prostředí (M2805)

Studijní obor

Chemie a technologie ochrany životního prostředí (2805T002)

Vedoucí diplomové práce

Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.

Konzultanti diplomové práce

Název diplomové práce:

Návrh speciální databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby IZS

Zadání diplomové práce:

Návrh speciální databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby integrovaného záchranného systému, její struktury a možností využití složkami integrovaného záchranného systému: Hasičský záchranný sbor, Zdravotnická záchranná služba a Policie ČR

Termín odevzdání diplomové práce: 16.5.2008

Diplomová práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu diplomové práce. Toto zadání je přílohou diplomové práce.

Jaroslav Vostrý
student(ka)

Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.
Vedoucí práce

Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.9.2007

doc. Ing. Jaromír Havlica, CSc.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Vytvoření návrhu speciální databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby integrovaného záchranného systému České republiky. Základní vlastnosti nebezpečných chemických látek. Integrovaný záchranný systém a jeho složky. Stručný přehled vybraných databází nebezpečných chemických látek českých a zahraničních. Navržená struktura, obsah a rozsah možné společné databáze nebezpečných chemických látek na základě potřeb a požadavku jednotlivých složek integrovaného záchranného systému a možnosti využití.

ABSTRACT

Creating the proposition of the specific database of the hazardous chemical substances for the necessity the integrated rescue system of the Czech Republic. The basic properties of the hazardous chemical substances. The integrated rescue system and its components. The brief view of the selected databases from CR and abroad concerning the hazardous chemical substances. The proposed structure, content and range of the possible communal database of the hazardous chemical substances on the basis of the necessities and the requirements the particular components of the integrated rescue system and possibilities of the utilization.

KLÍČOVÁ SLOVA

Nebezpečné chemické látky, bezpečnostní list, havárie, mimořádná událost, integrovaný záchranný systém, databáze.

KEYWORDS

Hazardous Chemical Substances, The Security Note (list), The Breakdown, The Emergency, The Integrated Rescue System, The Database.

VOSTRÝ, J. Návrh speciální databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby IZS. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2008. 52 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Otakar Jiří Mika, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citoval. Diplomová práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

Poděkování

Děkuji panu Ing. O. J. Mikovi, CSc. za podněty k řešení mé diplomové práce a pomoc při zajištění konzultací s odborníky zabývajícími se danou tematikou.

OBSAH

ÚVOD	6
1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	8
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	8
1.2 VLASTNOSTI NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK.....	10
1.2.1 Fyzikálně chemické vlastnosti	10
1.2.2 Toxikologické vlastnosti	12
1.3 BEZPEČNOSTNÍ LIST	13
2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM A JEHO SLOŽKY	16
2.1 DEFINICE INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU	16
2.2 ZÁKLADNÍ SLOŽKY INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU	17
3 PŘEHLED VYBRANÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O NCHL	20
3.1 DATABÁZE	20
3.1.1 Zahraniční databáze	20
3.1.2 České databáze	24
3.1.3 Informační systémy.....	28
4 DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK PRO POTŘEBY IZS	31
4.1 NÁVRH MOŽNÉ STRUKTURY DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK	31
4.1.1 Základní část databáze	32
4.1.2 Funkce havárie	43
4.1.3 Možnosti využití databáze složkami integrovaného záchranného systému	43
5 ZÁVĚR	45
6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	46
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	47
8 SEZNAM PŘÍLOH	48

ÚVOD

Vzrůstající chemická výroba v dnešní době s sebou přináší značná rizika. Každým dnem vznikají nepřeberná množství chemických látek a přípravků, mnohé z nich mohou ovlivnit negativně živý organismus svými toxickými, karcinogenními či mutagenními účinky. Jiné z nich jsou výbušné, snadno zápalné, leptavé a při jejich hoření často vznikají nebezpečné zplodiny.

Největší nebezpečí vzniká při mimořádných událostech, jako jsou požáry, havárie, živelní pohromy, exploze, havárie v dopravě a extrémní meteorologické situace, protože jsou často doprovázeny únikem nebo vývinem nebezpečných chemických látek. Nekontrolovaný únik nebezpečných látek může vážně ohrozit zdraví a životy obyvatelstva, zasahujících jednotek Integrovaného záchranného systému i životní prostředí. K obdobné situaci pak může dojít při teroristických útocích nebo při válečných operacích. Velké riziko představují rovněž nálezy nebezpečných látek v různých formách a skupenstvích.

Z těchto důvodů je velmi důležité zabývat se problematikou nebezpečných látek. Podle zákona č. 59/2006 Sb. se objekty a zařízení, ve kterých se vyskytuje nebezpečná chemická látka, dělí dle množství do dvou skupin A nebo B., z tohoto rozdělení vyplývá povinnost zpracovat dokumentaci (bezpečnostní program, bezpečnostní zpráva, havarijní plán). Dalším zákonným požadavkem je bezpečnostní list.

Bezpečnostní list nebezpečných chemických látek (přípravků) je obsáhlý a komplexní dokument o nebezpečné chemické látce nebo přípravku, který musí zpracovat výrobce (dovozce) pro každou nebezpečnou chemickou látku nebo přípravek podle zákona o chemických látkách a chemických přípravcích [10, 11].

Bezpečnostní listy obsahují údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí. Struktura a obsah bezpečnostního listu je závazný podle chemického zákona [10, 11] a jeho prováděcí vyhlášky [12].

Z hlediska prevence i represe je důležité mít zpracovány informace o nebezpečných chemických látkách. Pro oblast prevence jak z hlediska fyzikálních a chemických vlastností, tak bezpečnostních. Pro oblast represe informace o první pomoci, dekontaminaci, způsobu hašení a hasebních prostředcích apod.

Jedním z důležitých prostředků, jak získat tyto informace, je tvorba jejich databází, které v sobě zahrnují základní informace o jejich nebezpečnosti, toxicitě, chemickém charakteru a dalších vlastnostech ohrožujících zdraví a životní prostředí.

V současné době již existuje těchto databází značné množství, a to jak volně přístupné databáze, které obsahují omezený počet informací, a není zajištěná jejich pravidelná aktualizace, tak placené databáze, které již obsahují komplexní registr sloučenin (v řadech milionů), jsou pravidelně aktualizovány a často obsahují informace nad rámec běžné potřeby. U nás patří mezi tyto komerční databáze např.: databáze MEDIS – ALARM (firmy MEDISTYL, s.r.o. Praha), databáze DANELA (firmy EKOLINE Brno, s.r.o.)

V České republice je likvidace nebezpečných úniků a mimořádných událostí úkolem Integrovaného záchranného systému (Hasičský záchranný sbor, Zdravotnická záchranná služba a Policie ČR).

Nároky jednotlivých subjektů na informace obsažené v databázi jsou rozdílné, byť se v základech shodují. Předpokladem rychle a efektivní komunikace a výměny informací mezi jednotlivými složkami je mít k dispozici společnou databázi nebezpečných chemických látek. Mým úkolem v diplomové práci je zjistit a zhodnotit nároky a potřeby jednotlivých složek IZS a navrhnout možný obsah a rozsah společné databáze pro tyto složky.

1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Problematiku nebezpečných chemických látek řeší zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách chemických přípravcích a jeho novela č. 345/2005 Sb. Zákon upravuje v souladu s právem EU práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při klasifikaci a zkoušení nebezpečných vlastností, balení a označování, uvádění na trh nebo do oběhu a při vývozu a dovozu chemických látek a chemických přípravků, při oznamování a registraci chemických látek a vymezuje působnost správních orgánů při zajišťování ochrany zdraví a životního prostředí před škodlivými účinky chemických látek a chemických přípravků.

1.1 Základní pojmy

- chemické látky
- chemické přípravky
- polymer
- nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky (NCHL)
- klasifikace

Chemické látky – chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním procesem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu s výjimkou rozpouštědel, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability.

Chemické přípravky – směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více látek.

Polymer – látka, jejíž molekuly jsou tvořeny řetězcem jednoho nebo více druhů monomerních jednotek.

Nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky (NCHL) – za podmínek stanovených zákonem mají jednu nebo více nebezpečných vlastností, pro které jsou klasifikovány jako [1]:

- *výbušné* – pevné, kapalné, pastovité nebo gelovité látky a přípravky, které mohou reagovat i bez přístupu vzdušného kyslíku, přičemž rychle uvolňují plyny, a které, pokud jsou v částečně uzavřeném prostoru, za definovaných zkušebních podmínek detonují, rychle shoří nebo po zahřátí vybuchují,
- *oxidující* – které vyvolávají vysoce exotermní reakci ve styku s jinými látkami zejména hořlavými,
- *extrémně hořlavé* – kapalné, které mají extrémně nízký bod vzplanutí a nízký bod varu, a nebo plynné, které jsou hořlavé ve styku se vzduchem při pokojové teplotě a tlaku,
- *vysoce hořlavé* – které se mohou samovolně zahřívát a nakonec se vznítí ve styku se vzduchem při pokojové teplotě bez jakéhokoliv dodání energie, pevné látky a přípravky, které se mohou snadno zapálit po krátkém styku se zdrojem zapálení a které pokračují v hoření nebo vyhořely po jeho odstranění, kapalné látky a přípravky,

keré mají velmi nízký bod vzplanutí, látky a přípravky, které ve styku s vodou nebo vlhkým vzduchem uvolňují vysoce hořlavé plyny v nebezpečných množstvích,

- *hořlavé* – kapalné látky nebo přípravky, které mají nízký bod vzplanutí,
- *vysoce toxické* – které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích způsobují smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- *toxické* – které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží v malých množstvích způsobují smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- *zdraví škodlivé* – které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží mohou způsobit smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví,
- *žiravé* – které mohou zničit živé tkáně při styku s nimi,
- *dráždivé* – které mohou při okamžitém, dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět a nemají žiravé účinky,
- *senzibilizující* – jsou schopné při vdechování, požití nebo při styku s kůží vyvolat přecitlivělost, takže při další expozici dané látky nebo přípravky vzniknou charakteristické nepříznivé účinky,
- *karcinogenní* – které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat rakovinu nebo zvýšit její výskyt,
- *mutagenní* – které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat dědičné genetické poškození nebo zvýšit jeho výskyt,
- *toxické pro reprodukci* – které při vdechnutí nebo požití nebo průniku kůží mohou vyvolat nebo zvýšit výskyt nedědičných nepříznivých účinků na potomstvo nebo zhoršení mužských nebo ženských reprodukčních funkcí nebo schopností,
- *nebezpečné pro životní prostředí* – které při vstupu do životního prostředí představují nebo mohou představovat okamžité nebo pozdější nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí.

Klasifikace – postup zjišťování vlastností látky nebo přípravky, hodnocení zjištěných vlastností a následně jejich zařazení do jednotlivých skupin nebezpečnosti. Chemické látky se klasifikují:

- podle Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek
- v případě, že nejsou zapsány v Seznamu, podle Seznamu nových látek (ELINCS), vydaném Ministerstvem životního prostředí (MŽP)
- v případě, že nejsou klasifikovány podle Seznamu nebo ELINCS a jsou registrovány podle zákona, podle jejich klasifikace při registraci,
- v případě, že nejsou klasifikovány podle výše uvedeného, podle obecných postupů pro hodnocení a označování nebezpečných vlastností látek a přípravků, na základě údajů o jejich nebezpečných vlastnostech získaných z odborných pramenů nebo na základě údajů získaných zkoušením.

Při klasifikaci se nepřihlíží k nebezpečným látkám, příměsím nebo nečistotám, jejichž koncentrace je nižší, než jsou minimální koncentrace uvedené v Tab. 1 (příloha č. 1 zákona), pokud nejsou stanoveny v Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek u jednotlivých látek koncentrace nižší.

Tab. č. 1 Minimální koncentrace nebezpečných látek při posuzování klasifikace látek a přípravků

Kategorie nebezpečnosti látky	Koncentrace, která se bere v úvahu pro	
	plynné přípravky % objemová	látky a přípravky jiné než plynné % hmotnostní
Vysoce toxické	0,02	0,1
Toxické	0,02	0,1
Karcinogenní, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Mutagenní, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Toxické pro reprodukci, kategorie 1 nebo 2	0,02	0,1
Zdraví škodlivé	0,2	1
Žíravé	0,02	1
Dráždivé	0,2	1
Senzibilizující	0,2	1
Karcinogenní, kategorie 3	0,2	1
Mutagenní, kategorie 3	0,2	1
Toxické pro reprodukci, kategorie 3	0,2	1
Nebezpečné pro živ. prostředí s přiřazeným symbolem N		0,1
Nebezpečné pro ozonovou vrstvu Země	0,1	0,1
Nebezpečné pro živ. prostředí bez přiřazeného symbolu N		1

1.2 Vlastnosti nebezpečných chemických látek

Při úniku nebo havárii nebezpečné chemické látky je nutné znát její základní fyzikálně chemické vlastnosti a technicko bezpečnostní parametry. Pro odhadnutí účinku NCHL na organismus je neméně důležité znát i jejich toxikologické vlastnosti.

1.2.1 Fyzikálně chemické vlastnosti

- relativní molekulová hmotnost
- bod tání, bod tuhnutí
- teplota varu
- hustota
- teplota vznícení
- teplota hoření
- rozpustnost chemické látky

- viskozita
- povrchové napětí
- výbušnost a hořlavost
- kritická teplota, kritický tlak

Relativní molekulová hmotnost

Je součet relativních atomových hmotností všech atomů prvků tvořících danou molekulu chemické látky.

Bod tání, bod tuhnutí

Teploty, při kterých nastává příslušná změna skupenství.

Teplota varu

Teplota, při které látka dosahuje tlaku nasycených par, který je roven tlaku okolního prostředí. Je tedy nutné, aby při teplotě varu byl uveden i údaj o tlaku (běžně atmosférický). Obecně platí, že čím má hořlavá kapalina nižší teplotu varu, tím tvoří výbušnou směs pravděpodobněji.

Hustota

Hustota homogenního tělesa je rovna podílu jeho hmotnosti a objemu. Hustota roztoku závisí na jeho složení a hustota směsí i čistých látek, stejně jako jejich objem, závisí na teplotě a tlaku.

Teplota vznícení

Teplota, kdy se páry chemické látky při styku s plamenem vznítí. Teplota vznícení je kritériem pro zařazení látky do teplotních tříd podle ČSN 33 0371 (viz tab. 2), za účelem správného provedení elektrických rozvodů v prostředí s nebezpečím výbuchu. Tato teplota je nebezpečná i pro vznícení směsí hořlavých plynů nebo par od jiných zdrojů než elektrických (tepelné výměníky, tepelné rozvody). Teplota vznícení se může vlivem různých materiálů ve srovnání s laboratorními podmínkami zkoušky značně měnit.

Tab. č. 2 Zařazení do teplotních tříd

Teplotní třída	Teplota vznícení [°C]	Příklady s uvedením teploty vznícení [°C]
T1	nad 450	acetón (535)
T2	nad 300 do 450	butanol (408)
T3	nad 200 do 300	n-heptan (215)
T4	nad 135 do 200	acetaldehyd (140)
T5	nad 100 do 135	sírouhlík (102)
T6	nad 85 do 100	ethylnitrit (90)

Teplota hoření

Je nejnižší teplota, při které kapalina zahřívána v předepsaném přístroji za definovaných podmínek vyvine tolik par, že jejich směs se vzduchem po přiblížení iniciačního zdroje vzplane a hoří bez přerušení nejméně 5 sekund. Stanovení teploty hoření je důležité pro charakterizování hořlavé kapaliny ve smyslu normy ČSN 65 0201 (lze u ní stanovit teplotu hoření) pro roztoky a směsi hořlavých kapalin.

Rozpustnost chemické látky

Maximální množství látky rozpuštěné v jednotkovém objemu rozpouštědla. Rozpustnost má význam při detekci a stanovení chemické látky, jejím použití a skladování a zvláště pak pro účinnost dekontaminačních procesů.

Viskozita

Vyjadřuje sílu, jakou působí jednotková plocha vrstvy v tekoucí kapalině na jednotkovou plochu jiné vrstvy v jednotkové vzdálenosti při jednotkovém rychlostním spádu mezi těmito vrstvami.

Povrchové napětí

Síly, které brání zvětšování povrchu kapalné chemické látky.

Výbušnost a hořlavost

Udává, zda je látka hořlavá, případně v jakých koncentračních mezích mohou její páry vybuchovat.

Kritická teplota, kritický tlak

Při zahřívání kapaliny se při určité teplotě vyrovná hustota kapaliny hustotě páry, vyrovnají se i ostatní vlastnosti a zmizí všechny rozdíly mezi oběma skupenstvími. Tato teplota se nazývá kritická a příslušný tlak kritický.

1.2.2 Toxikologické vlastnosti

Jsou potřebné při posuzování nebezpečí. Hořlavé látky mají většinou nepříznivý vliv na zdraví člověka. Důležitými faktory toxického účinku je množství chemické látky, tj. dávka, která působí na organismus, dále koncentrace chemické látky ve vnějším prostředí, doba expozice a také způsob, jakým se nebezpečná látka do organismu dostává. Vstupuje zejména:

- **Inhalačně**
– proniká přes dýchací orgány do organismu ve formě par a jemných aerosolů.
- **Parenterálně**
– proniká nejčastěji při poranění nebo přes poškozenou pokožku následkem odřením, popálení, poleptání.
- **Perorálně**
– zejména při požití kontaminovaných potravin nebo při vypití kontaminované vody. Postihuje zažívací orgány.
- **Perkutánně**
– zasažením nechráněné neporušené pokožky, často po kontaktu s kontaminovaným materiálem, technikou.

Některé chemické látky působí na organismus téměř okamžitě. Po kontaktu nastává rychlý rozvoj klinických příznaků, což vyžaduje rychlou a neodkladnou první pomoc, někdy lze včasným podáním antidot (látky, které ruší nebo zeslabují účinek toxických látek nebo působí preventivně) zachránit mnohé životy [4].

Naopak některé chemické látky nevyvolají okamžitý rozvoj klinických příznaků. Tento rozvoj je pomalý a je charakterizován obdobím bez zjevného poškození organismu.

Abychom mohli porovnávat škodlivé účinky nebezpečných chemických látek, je důležité znát jejich toxikologické vlastnosti. Tyto vlastnosti akutní toxicity se udávají ve formě středních a limitních koncentrací, např.:

- **LC_{t50}** – střední letální koncentrace, koncentrace chemické látky, která by po čase *t* usmrtila 50 % exponovaných jedinců (mg.m⁻³)
- **LD₅₀** – střední letální dávka, množství chemické látky, které by usmrtilo 50 % zasažených. (mg.kg⁻¹)
- **NPK-P** – nejvýše přípustná koncentrace škodliviny v pracovním ovzduší, o nichž se opodstatněně předpokládá, že nepoškodí zdravotní stav osob jim vystavených po celou dobu pracovní směny.
- **PEL** – přípustné expoziční limity, jsou celosměnové časově vážené průměry koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž mohou být zaměstnanci vystaveni během osmihodinové pracovní doby, aniž by u nich došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví.

Efektivní – účinná koncentrace nebezpečné chemické látky je koncentrace, která zpravidla při 10-ti minutovém působení vyvolá s určitou pravděpodobností nebo u určitého procentuálního počtu osob objektivní účinek.

Letální – smrtelná koncentrace nebezpečné chemické látky je koncentrace, která při 10-ti minutovém působení způsobí s určitou pravděpodobností nebo u určitého procentuálního počtu osob smrt.

1.3 Bezpečnostní list

Již na počátku práce s nebezpečnou chemickou látkou by měl mít člověk informace o tom, jak s látkou zacházet, manipulovat, případně skladovat, aby nedošlo k haváriím a tím k újmě na zdraví a majetku. Případně také, jaké má při práci a manipulaci s nebezpečnou chemickou látkou používat osobní ochranné prostředky a pomůcky. Základním dokumentem, který je každý výrobce a dovozce nebezpečných chemických látek povinen zpracovat, je bezpečnostní list. Ten tvoří souhrn základních údajů potřebných pro ochranu zdraví člověka nebo životního prostředí. Ze struktury a obsahu bezpečnostního listu je patrné, jaké informace lze považovat za základ každé databáze nebezpečných chemických látek.

Forma a obsah bezpečnostního listu podle vyhlášky č. 231/2004 Sb.

1. Identifikace látky nebo přípravků a identifikace jejich výrobce nebo dovozce.
2. Informace o složení přípravku.
3. Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku.
4. Pokyny pro první pomoc.
5. Opatření pro hasební zásah.

6. Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku.
7. Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem a skladování látky nebo přípravku.
8. Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob.
9. Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku.
10. Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku.
11. Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku.
12. Ekologické informace o látce nebo přípravku.
13. Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku.
14. Informace pro přepravu látky nebo přípravku.
15. Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku.
16. Další informace.

Identifikace látky nebo přípravků a identifikace jejich výrobce nebo dovozce

- výraz pro identifikaci totožný s výrazem uvedeným na označení obalu
- další názvy (triviální, obchodní, ...)
- údaje o výrobcí nebo dovozci
- nouzové telefonní číslo

Informace o složení přípravku

- chemické názvy složek nebo přísad vč. jejich koncentrací či koncentračního rozmezí
- výstražné symboly nebezpečnosti a R-věty

Údaje o nebezpečnosti látky nebo přípravku

- nejzávažnější nebezpečí, která daná látka nebo přípravek představují
- nejzávažnější negativní účinky na zdraví člověka a předpokládané negativní účinky při nesprávném používání

Pokyny pro první pomoc

- příznaky a účinky expozice osob
- úkony, které je v případě nehody nutno provést přímo na místě
- údaje o nutnosti umístění zvláštních prostředků na pracovištích

Opatření pro hasební zásah

- vhodná hasiva, hasiva, která nelze z bezpečnostních důvodů použít
- zvláštní nebezpečí způsobená látkou nebo přípravkem, zplodinami hoření, vznikajícími plyny
- zvláštní ochranné prostředky pro hasiče

Opatření v případě náhodného úniku látky nebo přípravku

- doporučená bezpečnostní opatření pro ochranu zdraví (odstranění iniciačních zdrojů, provést kontrolu prašnosti atd.)
- doporučená bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí (zamezit úniku do kanalizace, půdy atd.)
- doporučené metody čištění

Pokyny pro zacházení s látkou nebo přípravkem a skladování látky nebo přípravku

- opatření pro bezpečné zacházení vč. údajů o technických opatřeních
- zvláštní požadavky na pravidla vztahující se k dané látce

- podmínky pro bezpečné skladování
- nejvyšší přípustné množství látky pro dané skladovací podmínky
- zvláštní požadavky (např. typ materiálu použitého na obal nebo kontejner)

Omezování expozice látkou nebo přípravkem a ochrana osob

- technická opatření k minimalizování expozice osob
- kontrolní parametry (biologické standardy)
- typy osobních ochranných prostředků
- doporučené postupy monitorování expozice osob

Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech látky nebo přípravku

- všeobecné informace (vzhled, skupenství, barva, ...)
- důležité informace (pH, bod varu, vzplanutí, hořlavost, výbušné a oxidační vlastnosti, hustota, tenze par, rozpustnost ve vodě, viskozita, hustota par, rychlost odpařování, rozdělovací koeficient
- další informace

Informace o stabilitě a reaktivitě látky nebo přípravku

- podmínky (teplota, tlak atd.), jež mohou způsobit nebezpečnou reakci
- látky a materiály (voda a kyseliny atd.), jež mohou způsobit nebezpečnou reakci
- nebezpečné látky vznikající při rozkladu látky nebo přípravku v nebezpečném množství
- údaje o možnosti nebezpečné exotermní reakce, rozkladu látky, potřebě stabilizátoru,

Informace o toxikologických vlastnostech látky nebo přípravku

- úplný popis okamžitých, dlouhodobých a chronických toxikologických účinků (např. karcinogenita, mutagenita, teratogenita)
- informace o způsobech expozice (vdechování, požití, kůží) a symptomech účinku
- zvláštní účinky

Ekologické informace o látce nebo přípravku

- vlivy a chování látky nebo jejich rozkladných produktů v životním prostředí ve vztahu k jejím vlastnostem (mobilita, kumulace)
- další nepříznivé účinky na ŽP (poškození ozonové vrstvy)

Pokyny pro odstraňování látky nebo přípravku

- popis zneškodňování odpadu látky nebo přípravku vznikajících při předpokládaném používání
- informace o bezpečném zacházení s těmito odpady
- vhodné metody zneškodňování látky a kontaminovaných obalů (spalování, recyklace)
- odkazy na právní předpisy o odpadech

Informace pro přepravu látky nebo přípravku

- zvláštní bezpečnostní opatření týkající se přepravy

Informace o právních předpisech vztahujících se k látce nebo přípravku

- informace, které musí být podle zákona uvedeny na obalu látky nebo přípravku

Další informace

- seznam R-vět, prameny

2 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM A JEHO SLOŽKY

2.1 Definice integrovaného záchranného systému

Jednou z nejdůležitějších součástí krizového řízení České republiky je integrovaný záchranný systém (IZS), popsáný v zákoně č. 239 z roku 2000. IZS vznikl jako důsledek snahy o propojení řídicích, koordinačních a výkonných funkcí při řešení mimořádné události. Podstata jeho integrace spočívá ve spojení materiálních a lidských zdrojů a právních ustanovení především za účelem organizace záchranných a likvidačních prací, a to co nejúčinněji a nejhospodárněji [3].

Dle zákona IZS je definován jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádnou událost a při provádění záchranných a likvidačních prací. Neméně důležitou součástí je také prevence a provádění obnovovacích prací.

Příprava v sobě zahrnuje zejména:

- přijímání a vyhodnocování informací o mimořádné události (MU)
- zabezpečení varování obyvatelstva
- vyrozumění příslušných orgánů
- odbornou přípravu složek

Prevence spočívá v činnosti a opatřeních:

- materiálního
- plánovacího
- organizačního
- vzdělávacího charakteru

s cílem minimalizovat riziko vzniku MU, event. snížit její dopady.

Záchranné práce směřují k odvrácení nebo omezení rizik následkem MU, zejména ohrožení:

- života
- majetku
- zdraví
- životního prostředí

Tyto práce provádí hlavně hasičský záchranný sbor a zdravotnická záchranná služba.

Likvidační práce jsou prováděny za účelem odstranění následků způsobených MU. Někdy mohou probíhat současně se záchrannými pracemi, ve většině případů až po odstranění příčiny vzniku MU. Likvidační práce provádí:

- složky IZS
- právnické a podnikající fyzické osoby

Obnovovací práce spočívají v revitalizaci životního prostředí, nemají charakter bezprostředního opatření, jsou zahájeny až po ukončení zásahu složek IZS.

2.2 Základní složky Integrovaného záchranného systému

Základními složkami IZS jsou:

- Hasičský záchranný sbor ČR
- Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany
- Zdravotnická záchranná služba
- Policie ČR.

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tím účelem rozmisťují své síly a prostředky po celém území ČR.

Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR)

Tvoří Generální ředitelství hasičského záchranného sboru, které je součástí ministerstva vnitra a hasičské záchranné sbory krajů. Činnost integrovaného záchranného systému v rámci HZS zabezpečuje oddělení IZS a oddělení operačního a informačního střediska. Mezi další organizační struktury patří čtyři specializované chemické laboratoře v Plzeňském, Středočeském, Jihomoravském a Moravskoslezském kraji a jedna specializovaná laboratoř na Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, jejichž činnost je zaměřena na analýzu vysoce nebezpečných chemických a radioaktivních látek.

Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním koordinátorem a páteří integrovaného záchranného systému, slučuje všechny složky a zabezpečuje koordinovaný postup při provádění záchranných a likvidačních prací. Právní postavení HZS ČR a jednotek požární ochrany upravuje zákon č. 238/2000 Sb. a jednotek požární ochrany zákon č. 133/1985 Sb.

Hasičská záchranná služba:

- lokalizuje a likviduje požáry a havárie vozidel přepravující nebezpečné věci
- vyprošťuje osoby z havarovaných dopravních prostředků
- provádí záchranné práce na vodě, ve výškách a hloubkách
- evakuuje osoby ohrožené mimořádnou událostí
- poskytuje první předlékařskou pomoc.

Zdravotnická záchranná služba (ZZS)

Je tvořena 14 územními středisky ZZS, které pokrývají území celé České republiky. Organizační struktura Zdravotnické záchranné služby není jednotná a řízení není centrální.

Zdravotnická záchranná služba zabezpečuje:

- příjem, zpracování a vyhodnocení tísňových výzev a první pomoci
- poskytování nebo zajištění před nemocniční neodkladné péče na místě vzniku úrazu nebo při dopravě postiženého
- před nemocniční neodkladnou péčí při likvidaci zdravotních následků hromadných neštěstí a katastrof
- koordinaci součinnosti s praktickými lékaři a lékařskou službou první pomoci

- rychlou přepravu odborníků k zabezpečení neodkladné péče do zdravotnických zařízení, která jimi nedisponují
- ZZS dále:
- poskytuje neodkladnou odbornou lékařskou před nemocniční pomoc ve stavech akutního ohrožení života a zdraví
- provádí přepravu raněných do zdravotnických zařízení.

System Zdravotnické záchranné služby je koncipován tak, aby jeho prvky mohly poskytnout pomoc přímo na místě do patnácti minut po jeho oznámení. Právní postavení ZZS upravuje Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 434/1992 Sb. O zdravotnické záchranné službě.

Policie ČR (PČR)

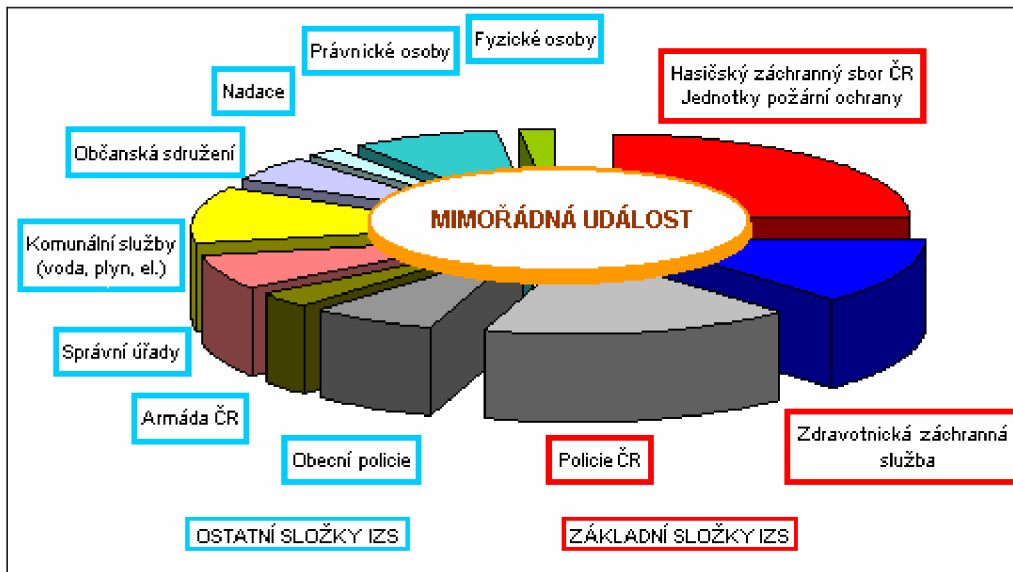
Představuje výkonný orgán státní moci v oblasti bezpečnosti občanů, ochrany majetku a veřejného pořádku. V rámci Integrovaného záchranného systému plní PČR úkoly spojené s uzavřením prostoru ohroženého nebo postiženého MU, organizací odklonu a regulace dopravy, zajišťováním veřejného pořádku, bezpečnosti a ochrany majetku. Právní postavení PČR upravuje zákon č.283/1991 Sb. o Policii ČR.

Policie ČR:

- zajišťuje průjezd vozidel záchranných složek
- varuje obyvatelstvo v okolí místa MU
- vyklizuje a uzavírá ohrožený prostor, zabezpečuje odklon dopravy, reguluje vstup a vjezd do ohroženého prostoru
- střeží a zabezpečuje majetek
- zajišťuje speciální činnosti (pyrotechnici, potápěči apod.)
- provádí odbornou činnost v na místě MU (důkazy, stopy, pachatelé, identifikace obětí).

Ostatní složky IZS jsou:

- Armáda ČR
- Ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory (Vězeňská služba, BIS)
- Ostatní záchranné sbory (Český červený kříž, Horská služba)
- Krajské hygienické stanice
- Havarijní a pohotovostní služby
- Zařízení civilní ochrany
- Obecní policie
- Další



Obr. č. 1 Schéma složek integrovaného záchranného systému

3 PŘEHLED VYBRANÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ O NCHL

Možnosti, jak získat potřebné informace o vlastnostech a účincích nebezpečných chemických látek, ochranných prostředcích, první pomoci apod., je celá řada. Lze využít odbornou literaturu, bezpečnostní listy, tabulky, firemní katalogy, různé informační systémy a v neposlední řadě databázové systémy, které se v současné době jeví jako nejvhodnější. Poskytují snadnou orientaci, rychle a přehledně zpracované informace, jsou pravidelně aktualizovány a doplňovány a díky této aktualizaci mohou obsahovat téměř „nekonečné“ množství látek.

V této kapitole uvádím přehled vybraných databází, a to jak českých, tak zahraničních, a dva informační systémy používané Integrovaným záchranným systémem.

3.1 Databáze

3.1.1 Zahraniční databáze

Zahraniční databáze jsou primárně v anglickém jazyce, pokud lze zvolit jiný, je to uvedeno v popisu.

■ **CHEMFINDER** <http://chemfinder.cambridgesoft.com/>

Volně přístupná databáze, dělí se na čtyři části:

- reference
- chemicals
- reactions,
- safety

Vyhledávání podle názvu látky, čísla CAS, chemického vzorce, molekulové hmotnosti. Pro každou látku jsou zobrazeny: fyzikálně chemické vlastnosti (hustota, teplota varu, taní, vznícení, rozpustnost ve vodě, atd.), chemická struktura (2D), synonyma, krátký komentář. Výhodou je, že obsahuje velké množství dalších informací v podobě indexových odkazů v těchto kategoriích: biochemie, zdraví, fyzikální chemické vlastnosti, struktura, předpisy, právní normy (USA, CAN), bezpečnostní etikety a jiné podle druhu látky.

■ **TOXNET** <http://toxnet.nlm.nih.gov/>

Volně přístupná databáze, bez nutnosti registrace, informace z oblasti toxikologie, lékařství, životního prostředí. Vyhledávání podle názvu látky, čísla CAS. Je tvořena několika databázemi:

- databáze toxilogické literatury a odborných článků
TOXLINE - *Toxicology Literature On Line*
DART - *Developmental and Reproductive Toxicology Database*

- databáze nebezpečných látek a toxikologických informací
 - HSDB - *Hazardous Substances Data Bank*
 - CCRIS - *Chemical Carcinogenesis Research Information System*
 - GENETOX - *Genetic Toxicology Data Bank*
 - IRIS - *Integrated Risk Information System*
 - ITER - *International Toxicity Estimates for Risk*
- další databáze
 - HAZ - MAP
 - HOUSEHOLD PRODUCTS
 - TRI - *Toxic Release Inventory*
 - CHEMIDPLUS

Charakteristika vybraných databází TOXNET:

- **ITER**

Hodnocení zdravotních rizik 500 chemických látek: referenční koncentrace (RfC), referenční dávky (RfD) a karcinogenní a nekarcinogenní riziko, akceptovatelný denní příjem a tumorogenní dávky (koncentrace).

- **IRIS**

Je veden americkým ministerstvem životního prostředí (EPA) a shromažďuje data o chemických látkách a jejich účincích na lidský organismus, informace o karcinogenních účincích více než 550 chemikálií, charakteristiku rizik, postupy při hodnocení rizika, údaje o toxicitě látky při jejím vnitřním požití, údaje o inhalačních koncentracích.

- **HSDB**

Obsahuje data Národní lékařské knihovny USA o účincích a ošetření při zasažení lidského organismu u více než 5 000 látek. Tyto informace jsou velmi podrobné, a tudíž slouží spíše pro podrobnější studium. Informace se dělí do těchto kapitol:

- účinky na lidské zdraví
- první pomoc
- toxikologické studie na zvířatech
- farmakologie
- účinky na životní prostředí
- normy a předpisy
- chemické a fyzikální vlastnosti
- chemická bezpečnost
- laboratorní metody a postupy
- bezpečnostní standarty
- informace při použití

- **GENOTOX**

Data EPA, obsahuje více než 3 200 záznamů, převážně studie mutagenických účinků.

Obr. č. 2 Databáze TOXNET

■ **Canadian Centre for Occupational Health and Safety** <http://ccinfoweb.ccohs.ca/>

Placená databáze, nutná registrace, výběr ze 3 jazyků (angličtina, francouzština, španělština). Obsahuje celou řadu poddatabází např.:

■ **MSDS**

Databáze bezpečnostních listů. Je to komplexní databáze více než 310 tisíc bezpečnostních listů získaných přímo od výrobců. Obsahem jsou chemicko-fyzikální vlastnosti, první pomoc, osobní ochrana, pokyny pro skladování a přepravu, zdravotní rizika, reaktivita.

■ **CHEMINFO**

Obsáhlá databáze informací o bezpečném zacházení, chemické bezpečnosti, zdravotních rizicích u více než 1 700 pracovních chemikálií. Je jednoduše a názorně členěná. Zahrnuje detailní zhodnocení a popis účinků na zdraví, požární rizika, třídy nebezpečnosti v Evropské unii, Kanadě, USA. Dále předpisy o bezpečnosti práce, manipulaci a skladování, osobní ochranu a opatření při náhodném úniku.

■ **RTECS** (Search – Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)

Databáze toxikologických informací 165 tisíc sloučenin, z více než 2 500 zdrojů (články, sborníky). Zahrnuje analytické metody, mezinárodní pracovní limity, toxikologické limity, dávky.

- **CHRIS** (Chemical Hazard Response Information System)

Informace o 1 300 chemických látkách, záznam obsahuje název látky a synonyma, chemický vzorec, CAS, bezpečnostní štítky, způsob hašení, ochranné obleky a pomůcky, popisuje nouzové postupy, příznaky projevující se při působení na člověka, třídy nebezpečnosti. Tyto údaje jsou uváděny hlavně v souvislosti s přepravou nebezpečných látek (po vodě).

- **The Emergency Response Guidebook (ERG2004)**

<http://hazmat.dot.gov/pubs/erg/gydebook.htm>

Tento informační systém vznikl ve spolupráci ministerstev dopravy USA, Kanady a Mexika. Je určen pro složky záchranného systému (hasiče, policii), kteří se jako první dostávají na místo nehody či úniku a přicházejí tak do styku s nebezpečnými látkami. Poskytuje prvotní informace nutné pro okamžitý zásah na místě, aby se zabránilo škodám na lidském zdraví, majetku a životním prostředí. Aktualizace informačního systému ERG je naplánována na rok 2008. V tomto systému lze vyhledat podle UN kódu a abecedně podle jména látky, výstupem jsou:

1. potenciální rizika (zdraví, hořlavost a výbušnost, toxicita)
2. zajištění bezpečnosti na místě (evakuace, ochranné oděvy, obecné pokyny)
3. pokyny pro zásah (hasiva a způsob hašení, první pomoc, likvidace)

- **SIRI MSDS INDEX**

<http://www2.siri.org/msds/index.php>

Databáze poskytuje bezpečnostní listy chemikálií, vyhledávání podle chemického názvu, kódu CAS, NSN. Obsahuje indexový seznam výrobců chemikálií (jejich internetové stránky).

- **HOMMEL – Handbook of Dangerous Goods**

Databáze HOMMEL vychází ze stejnojmenné příručky nebezpečných látek, kterou vydává Springerovo nakladatelství v Berlíně. Uvádí faktografické údaje o více než 1 500 látkách. Obsahuje následující údaje:

- název látky
- UN kód
- Kemler-kód
- chemický vzorec
- teplotu vzplanutí
- rozsah teplot, při kterých je možno látku skladovat
- požadavky na skladování a manipulaci s nebezpečnou látkou
- informační systém Diamant

Další údaje jako opatření při havárii, bezpečnostní značky, hasební látky a způsob hašení, vlastnosti při reakci se vzduchem nebo vodou, příznaky projevující se při působení na člověka, smrtelná dávka (koncentrace) látky pro člověka.

3.1.2 České databáze

■ Databáze Nebezpečné látky 2007

Vznikla ve spolupráci se Sdružením požárního a bezpečnostního inženýrství, autorem je Ing. Pavel Šenovský. Databázová aplikace obsahující základní údaje o více než 3 500 nebezpečných látkách. Umožňuje rychle prohledávání a možnost kombinace prohledávacích kritérií. Databáze obsahuje:

- UN kód
- CAS číslo
- ES číslo
- indexové číslo
- identifikační čísla nebezpečnosti
- HAZCHEM kódy
- bezpečnostní značení
- R a S věty
- požárně – technické charakteristiky látek
- některé informace pro přepravu (dle ADR), zařazení do tříd a skupin a obalových skupin
- hodnocení dle systému Diamant
- vhodné ochranné obleky
- odolnost vůči působení nebezpečných látek, reaktivita
- dekontaminace – přehled, označení a složení dekontaminačních roztoků
- nálepky

■ Danela

Databáze firmy EKOLINE, spol. s r. o. Brno. Poskytuje uživateli informace v souladu se zákonem č. 356/2003 Sb. a jeho prováděcími předpisy, přičemž bere v úvahu další legislativní dokumenty [15]:

- Směrnice Rady 67/548/EHS o sblížování zákonů, předpisů a administrativních opatření o klasifikaci, balení a označování nebezpečných látek
- Evropské směrnice 2455/92/EEC a 76/769/EEC zahrnující chemické látky, jejichž výroba nebo použití bylo v Evropské Unii zakázáno nebo významně omezeno a látky podléhající licenčnímu řízení při dovozu a vývozu
- Londýnské směrnice zahrnující chemické látky, jejichž výroba nebo použití bylo v některých zemích zakázáno nebo významně omezeno
- Australská skupina
- Zákon č.19/1997 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní v platném znění a prováděcí vyhláška č. 50/1997 Sb.
- Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR)

Rozsah a obsah databáze byl rozšířen směrem k účinkům na zdraví člověka a životní prostředí a k ochraně před působením nebezpečných chemických látek. Databáze je zaměřena

na získání informací, které mohou být využity jak nejširším okruhem profesních pracovníků, tak laiků.

Struktura a obsah databáze:

- chemický název látky – v angličtině, němčině, francouzštině, španělštině, italštině, holandštině, dánštině a portugalštině.
- strukturní vzorec, sumární vzorec
- synonyma, triviální názvy
- CAS číslo
- EC číslo – podle nařízení vlády č. 25/99 Sb. a Evropského společenství pro klasifikaci, balení a označování nebezpečných látek
- EEC – číslo registrované látky, a to:
- EINECS – číslo v Seznamu obchodovaných látek
- NLP – číslo v Seznamu látek nadále nepovažovaných za polymery
- ELINCS – číslo v Seznamu nových látek
- etiketa (Hazard symbol) – kódy symbolů nebezpečí a symboly samotné
- HAZCHEM kód
- Kemlerovo číslo – číslo nebezpečnosti látek poskytující údaje o druhu a stupni nebezpečnosti látky
- ADR/RID – pravidla pro mezinárodní přepravu nebezpečných látek automobily nebo železnicí
- UN kód
- typ filtru – označení nezbytného druhu a kapacity ochranného filtru při použití respirátoru nebo ochranné masky
- IATA/ICAO – údaje pro mezinárodní leteckou přepravu nebezpečných látek
- IMDG – údaje pro mezinárodní lodní přepravu nebezpečných látek
- R-věty, S-věty
- třída skladování pro přepravu – kód zatřídění látky do skupiny podle nebezpečnosti nebo druhu dle mezinárodních dohod ADR/RID
- fyzikálně-chemické vlastnosti
- klasifikace látky – rozdělení látek do tříd nebezpečnosti
- limity nebezpečných koncentrací
- účinky na lidský organismus – charakteristika toxicity a možné formy působení na lidský organismus; existuje souvislost mezi účinky na lidský organismus a limity koncentrací – jako limity jsou uváděna (tam, kde to bylo dostupné), dráždivosti, nejvyšší přípustné koncentraci okamžité (označované jako NPK nebo MAC) nebo dlouhodobé (pracovní, NPK-P, mezní nebo MAK) a údaje o smrtelné dávce s označením státu – původce limitu
- ochranná opatření – doporučený způsob ochrany osob a hlavní zásady pro skladování nebezpečné látky
- doplňující údaje (poznámka) – průmyslová či spotřební využitelnost látky, její nebezpečnost pro vody, ohlašovací povinnost pro přepravu, údaje o obchodním značení, v případě směsí údaje o složkách a jejich kódech.

■ Ekotoxikologická databáze TOXI

<http://www.toxi.cz/>

Je umístěna na internetovém portálu EuroChem, provozovatelem portálu je společnost Wcontact s.r.o., která produkuje obsahovou a technickou správu portálu. Databáze obsahuje více než 120 000 chemických látek. Tato databáze se hodí zejména pro zpracování bezpečnostních listů chemických látek, tisk etiket s bezpečnostními symboly a značením chemických látek.

Funguje jako on-line databáze, tudíž je výhodná z hlediska aktuálnosti dat, která jsou stále doplňována a obnovována. Internetový přístup také umožňuje detailní vyhledávání chemických látek podle chemických struktur. Obsahuje zákon č. 356/2003 Sb. a související vyhlášky.

Struktura a obsah databáze:

- chemický název látky
- strukturní vzorec, sumární vzorec
- synonyma
- CAS číslo
- EC číslo
- fyzikálně-chemické vlastnosti
- R-věty, S-věty
- klasifikace látky
- koncentrační limity
- bezpečnostní symboly a značení
- etikety
- ADR/RID
- katalogová čísla světových výrobců Fluka a Merk

■ MEDIS-ALARM

Databáze firmy Medistyl, s. r. o., Praha. Obsahuje více než 8 700 nebezpečných látek. Zařazeny jsou informace o všech látkách ze „Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných chemických látek“ podle vyhlášky č. 369/2005 Sb., včetně ropných produktů a derivátů a uvedena jejich klasifikace podle předpisu pro přepravu nebezpečných látek. Dále je doplněn o látky klasifikované jako nebezpečné podle předpisu ADR/RID, včetně informace o doporučených obalech [14].

Identifikační část:

- název a synonyma (i v různých jazycích)
- registrační číslo CAS
- UN kód
- ES číslo
- EEC
- klasifikace látky
- R-věty, S-věty

- ADR/RID
- IMDG (námořní), IATA (letecká přeprava)
- Kemlerův kód
- výstražné grafické symboly
- HAZCHEM kód
- RTECS registrační číslo
- WGK německá třída nebezpečnosti pro vodu
- třída hořlavosti, skladování
- kód celního sazebníku

Další údaje:

- informace o vzhledu, rozpustnosti, polaritě, hořlavosti, jedovatosti a reaktivitě
- způsoby hašení, hasiva, opatření při úniku, likvidace, bezpečnostní opatření, pokyny pro evakuaci, ochranné pomůcky
- požárně – technické charakteristiky a fyzikálně-chemické vlastnosti
- pravidla první pomoci a zdravotního ošetření
- toxikologické a ekotoxikologické informace
- přepravní a skladovací pokyny, opatření při překládání látky.

Tato databáze je v současné době používána jako jeden z informačních zdrojů Hasičským záchranným sborem ČR.

▪ CHEM-DAT

Databáze vybraných nebezpečných chemických látek k podpoře krizového managementu v době ohrožení infrastruktury státu. Vznikla v letech 2003 – 2004 na Univerzitě obrany v Brně a Ústavu jaderného výzkumu v Řeži u Prahy. Obsahuje informace o 135 průmyslových toxických látkách a 15 bojových otravných látkách. Databáze v sobě zahrnuje v zásadě čtyři základní typy informací [9]:

- **látka**, obsahuje informace o konkrétní látce (fyzikální, chemické vlastnosti, toxické vlastnosti, možnosti ochrany, první pomoc, likvidace)
- **rychlé informace**, obsahuje informace a standardní postupy pro první fázi události spojené s únikem určité skupiny nebezpečných látek disponujících podobnými vlastnostmi
- **skupinové**, zahrnující standardní postupy při řešení situace při události spojené s únikem určité skupiny nebezpečných látek disponujících podobnými vlastnostmi
- **doplňkové**, v databázi zobrazované jako „popisky“ nebo „význam“ definující jednotlivé pojmy obsažené v databázi
- **poznámky uživatele**

Vyhledávat lze podle UN-kódu, názvu látky v českém a dalších čtyřech světových jazycích, synonym.

▪ INFODAT, ALFADAT, BETADAT

INFODAT

- patří mezi nejjednodušší informační databáze. Nutným předpokladem pro jeho použití je znalost identifikačního čísla látky (UN-kód). Poskytuje informace o hořlavosti, toxicitě, hasivech atd. [1, 2].

ALFADAT, BETADAT

- vyhledávat v nich lze nejen podle UN-kódu, ale také názvu látky, synonyma. Poskytují Kellerův kód, Hazchem, Diamant, upozorní na zdravotní rizika, informace o fyzikálně-chemických vlastnostech, hasivech, ochranných prostředcích.

Všechny tři tyto databáze jsou ve formě příručních elektronických přístrojů, a proto je může mít velitel zásahu k dispozici přímo na místě. Mohou být aktualizovány, obsahují přibližně 2 500 látek.

Nutno zdůraznit, že existuje celá řada dalších databází o nebezpečných chemických látkách, v předchozím textu byly zmíněny pouze některé významné databáze.

3.1.3 Informační systémy

Informační systémy jsou součástí moderních technologií a v podmínkách integrovaného záchranného systému jsou nezbytnou součástí ochranného systému a bezpečnostního programu. Jeho účinnost je tím vyšší, čím rychleji a spolehlivěji je zajištěn přenos dat od vypracování informace až do její realizace.

▪ Dopravní informační systém DOK

Jedná se o informační systém podpory pro preventivní a záchranná opatření v oblasti mobilních zdrojů nebezpečí, byl vyvinut firmou WAK Systém a je provozován Ministerstvem dopravy České republiky. Je umístěn na internetových stránkách ministerstva, část dat je volně přístupná, část až po registraci. Lze zvolit českou nebo anglickou verzi. Vyhledávání podle: názvu látky, Kemlerova kódu, UN kódu, bezpečnostních pokynů a značek, obalové skupiny a třídy nebezpečnosti. Poskytuje informace rozdělené do těchto kategorií [13]:

Oblast Havárie je rozdělena na následující části:

– *Identifikace nebezpečné látky*

Umožňuje provádět vyhledání nebezpečných látek a údajů s nimi spojenými. Poskytuje informace rozdělené do těchto kategorií:

- bezpečnostní značky
- bezpečnostní třída, balení
- možná ohrožení
 - ochrana zdraví při práci
 - nebezpečí ohně či výbuchu
- ochrana obyvatel
 - nouzové pokyny
 - ochranné pomůcky
 - evakuace

- požár - hasiva,
- technika zásahu
 - znečištění - pokyny při rozliti či úniku látky
 - první pomoc
 - odborná pomoc - informace o podpoře středisek TRINS
 - doplňující informace pro přepravu podle ADR
- *Odpady – hledání*
Umožňuje provádět vyhledání odpadů a nebezpečných látek s nimi spojenými.
- *Přeprava nebezpečných věcí (vozidla)*
Přehled nákresů k identifikaci vybraných vozidel pro přepravu nebezpečných věcí.
- *Látky TIH (Toxic Inhalation Hazard) – hledání*
Umožňuje provádět vyhledání plynů a těkavých látek, které jsou toxické při vdechnutí.

Dále je zde legislativa, kterou se řídí přeprava, informace o přepravě odpadů, balení nebezpečných látek, vzory dokumentů přepravních dokladů, statistický přehled havárií a jejich zobrazení na mapě, odkazy na instituce, firmy a aplikace, zabývající se přepravou a výrobou nebezpečných látek.

▪ **Transportní informační a nehodový systém TRINS**

Vznikl na základě dohody o vzájemné spolupráci mezi Ministerstvem vnitra – ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ČR a Svazem chemického průmyslu ČR. V této dohodě se Svaz chemického průmyslu zavázal v rámci svých možností poskytovat pomoc při mimořádných událostech spojených s přepravou nebo manipulací nebezpečných látek na území České republiky. Základem tohoto systému je síť regionálních středisek a republikového centra Chemopetrol Litvínov.

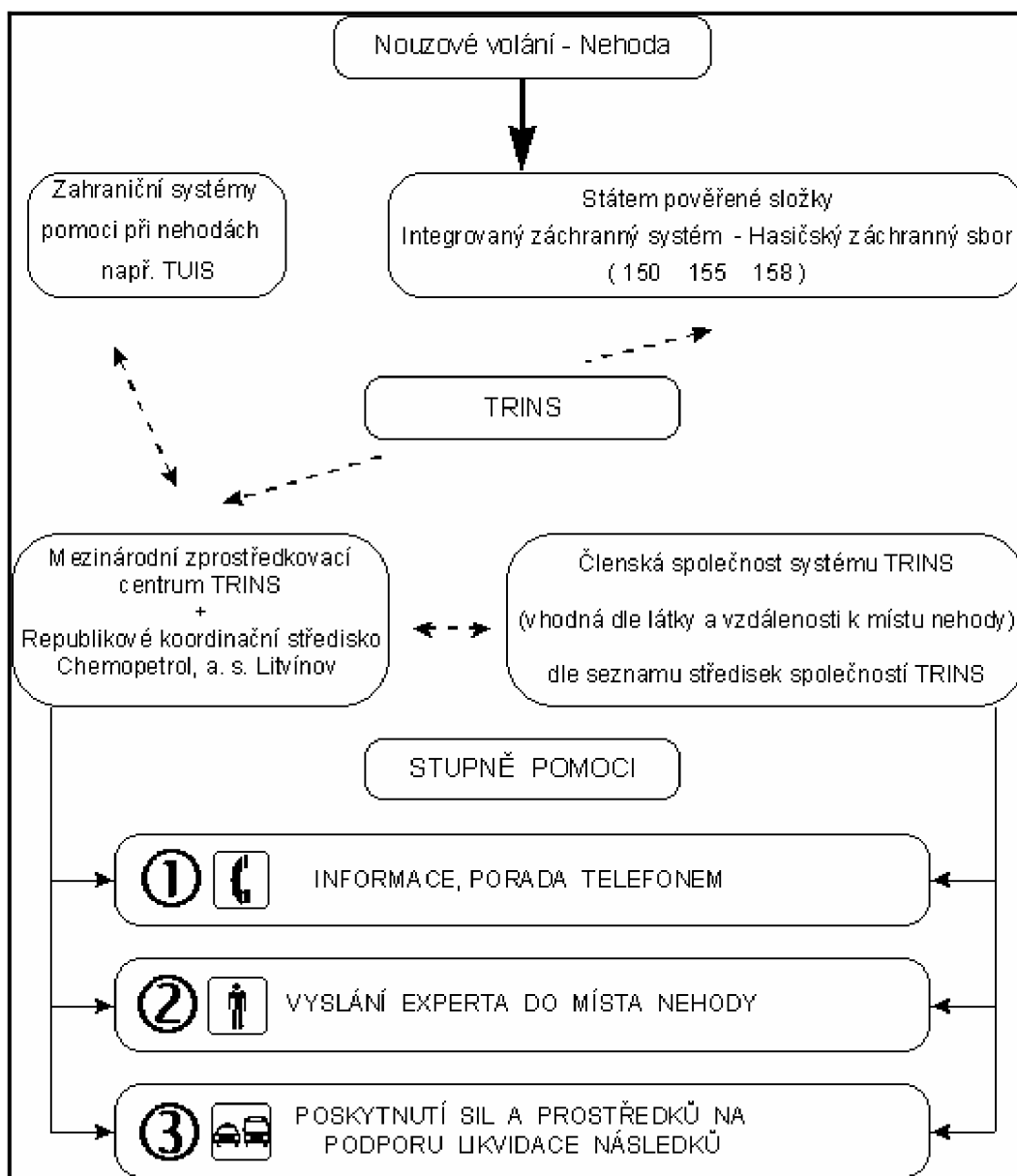
Složky Integrovaného záchranného systému mohou vyžadovat pomoc od středisek TRINS v otázkách:

- údajů k výrobkům, látkám a jejich bezproblémové přepravě a skladování
- zkušeností z praxe s manipulací s nebezpečnými látkami nebo s likvidací mimořádných událostí spojených s nebezpečnými látkami
- praktické pomoci při odstraňování škod a likvidaci MU spojené s nebezpečnou látkou

Tato pomoc může být poskytnuta ve 3 stupních:

1. *stupeň – telefonická porada*
(podání informace, konzultace či porada s odborníkem)
2. *stupeň – porada v místě havárie*
(vyslání odborníka přímo do místa havárie v co nejkratší možné době)
3. *stupeň – praktická pomoc v místě havárie*
(vyslání sil a prostředků do místa havárie v co nejkratší možné době)

Úkolem systému TRINS není pouze řešení havarijních situací, ale také navržení preventivních opatření s cílem snížit možné následky při mimořádné události.



Obr. č. 3 Schéma činnosti systému TRINS

■ Toxikologické informační středisko

Toxikologické informační středisko (TIS) je zřízeno při klinice nemocí z povolání VFN a 1. LF UK se stálou 24 hodinovou službou. Shromažďuje toxikologické údaje o lécích, chemických látkách a přípravcích, rostlinách, houbách a živočiších a o látkách zneužitelných k teroristickým účelům. Jejich databáze obsahuje přes 70 000 hesel a 100 000 bezpečnostních listů. Jejich hlavním úkolem je poskytnout informace o příznacích a léčbě intoxikací pro celou ČR. Dále poskytuje podporu při řešení následků vzniklých mimořádnou událostí. Je vybaveno antidoty (protijed používaný při otravách).

4 DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK PRO POTŘEBY IZS

Tématem mé diplomové práce je návrh možné struktury databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby jednotlivých složek integrovaného záchranného systému. Tato společná databáze by měla přispět k zefektivnění vzájemné spolupráce, komunikace a součinnosti složek IZS [7]. Zefektivnění by spočívalo zejména ve stejných informacích a údajích o nebezpečných chemických látkách, postupech k ochraně zdraví a první pomoci, likvidaci škod a dopadů, a to zejména v tzv. kritické fázi mimořádné události, kdy je nutné přijmout zásadní a důležitá rozhodnutí v co nejkratší možné době. Je zřejmé, že by tato databáze měla obsahovat jak základní položky, u nichž se dá předpokládat, že jsou potřebné pro všechny složky integrovaného záchranného systému, tak specifické požadavky jednotlivých složek IZS.

Pro návrh struktury databáze bylo tedy nutné specifikovat tyto požadavky při konzultacích se zástupci jednotlivých složek. Přičemž důraz byl kladen především na požadavky Hasičského záchranného sboru, na kterém leží největší tíha při řešení mimořádné události s nebezpečnou chemickou látkou.

V současné době jsou operační střediska Hasičského záchranného sboru vybavena databázemi MEDIS-ALARM a Databáze nebezpečné látky 2004, dále používají při řešení mimořádných událostí s nebezpečnou chemickou látkou informační systém TRINS a Dopravní informační systém DOK. Z konzultací vyplynulo, že jsou s těmito zdroji informací o nebezpečných chemických látkách vcelku spokojeni. Připomínky k těmto zdrojům byly např., že nezahrnují bojové chemické látky (otravné látky), uvítali by podrobnější popis účinku a projevu nebezpečné látky na místě úniku.

4.1 Návrh možné struktury databáze nebezpečných chemických látek

Při zásahu složek integrovaného záchranného systému u mimořádné události s nebezpečnou chemickou látkou je, z hlediska zvládnutí této události, nutno rozdělit informace na tzv. rychlé informace, jež jsou důležité pro okamžité rozhodnutí velitele zásahu, a podrobné informace, jež nejsou tak prioritní pro rychlý zásah, ale mají význam pro lékaře a další záchranáře podílející se na řešení následků mimořádné události.

Proto navrhuji vytvořit (základní) databázi, která bude obsahovat podrobné informace o přibližně 200 nejrozšířenějších nebezpečných chemických látkách (viz příloha 2) a 24 bojových chemických látkách (viz příloha 1), jejich projevech a účincích, lékařském ošetření, omezení škod, likvidaci následků atd.

Součástí této databáze bude funkce ve formě „jakéhosi“ filtru, který z této obšírné základní databáze poskytne výběr nejdůležitějších informací nutných pro kritickou fázi zásahu, tzv. funkce havárie.

4.1.1 Základní část databáze

Návrh možné struktury databáze NCHL pro potřeby IZS:

■ Vyhledávání nebezpečné chemické látky

Je to základní funkce databáze, slouží k nalezení látky na základě různých atributů, důležitých pro správnou identifikaci nebezpečné chemické látky. Vyhledávání podle názvu látky, synonyma, UN-kódu, třídy nebezpečnosti (ADR/RID), registračního čísla CAS, sumárního vzorce (případně další).

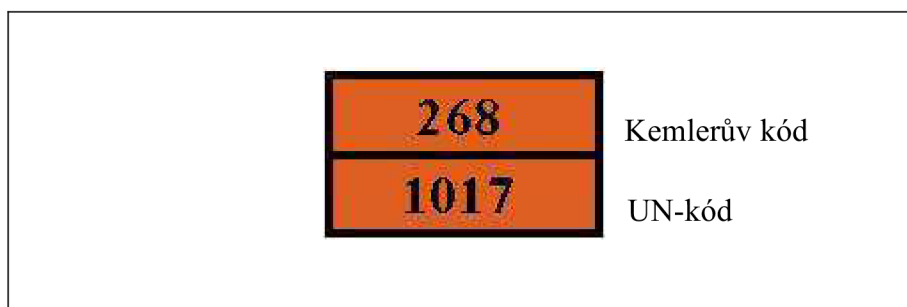
■ Identifikační část

- *Chemický název látky*
v češtině, angličtině, němčině, francouzštině
- *Synonyma*
přehled synonym pro danou látku
- *Strukturní vzorec*
představuje strukturu molekul vyjádřenou pomocí chemických značek.
- *Sumární vzorec*
chemické látky udává prvky, z nichž se látka skládá a počet jejich atomů v molekule.
- *CAS číslo*
jedná se o číslo referátové služby Chemical Abstracts, která identifikuje přibližně 34 milionů látek. Systém je velmi spolehlivý a využívají ho hlavně tvůrci databázi a informačních systémů. Z hlediska kontroly a identifikace musí být čísla CAS součástí dokumentace o nebezpečné látce. Různým formám téže látky (např. různě hydratované formy) mohou odpovídat různá čísla CAS. Číslo je přiřazováno přírůstkově a samo o sobě nevypovídá nic o vlastnostech látky.
- *ES číslo*
identifikační číslo chemické látky, která se nachází buď v Evropském seznamu existujících obchodovaných látek (EINECS), nebo v Evropském seznamu nově registrovaných látek (ELINCS), nebo v seznamu látek nadále nepovažovaných za polymery (NLP). Registr obsahuje více než 100 000 látek. Na rozdíl od CAS různým formám téže látky odpovídá stejné číslo.
- *UN-kód*
každá látka, jejíž přeprava podléhá předpisům ADR a RID, má přiřazen čtyřmístný kód, který ji jednoznačně identifikuje. V ČR je Kemlerův a UN-kód součástí tzv. výstražné identifikační tabulky. UN-kód je v oranžové tabulce v dolní části a Kemlerův kód je v horní části a oba jsou rovněž uvedeny v pokynech pro řidiče. Látky s obdobnými vlastnostmi mají souhrnný UN-kód. Hlavním zdrojem UN-kódu jsou předpisy pro přepravu nebezpečných látek OSN, tzv. Orange book.

- *Kemlerův kód*
identifikační číslo nebezpečnosti, dvoumístná až třímístná kombinace čísel, v některých případech doplněna znakem X. Popisuje základní vlastnosti látky, a je, jak již bylo uvedeno, v horní části výstražné tabulky. Obecně označují čísla tato nebezpečí:

- 2 - uvolňování plynů
- 3 - hořlavost par kapalin a plynů
- 4 - hořlavost tuhých látek
- 5 - oxidační účinky
- 6 - toxicita
- 7 - radioaktivita
- 8 - žíravost
- 9 - nebezpečí samovolné prudké reakce
- X- látka nesmí přijít do styku s vodou











První číslo vyjadřuje primární nebezpečí, druhé a třetí číslo sekundární. Jsou-li čísla zdvojená, je nebezpečí zvýšené.



Obr. č. 4 Výstražná tabulka pro chlór

- *EEC Indexové číslo*
se udává ve tvaru ABC-RST-VW-Y, kde
 - ABC – atomové číslo prvku, který nejvíce charakterizuje zkoumanou látku nebo číslo třídy organických látek
 - RST – je pořadové číslo látky v sérii ABC
 - VW – označuje formu látky
 - Y – je kontrolní číslo
- *Třída nebezpečnosti*
klasifikace nebezpečné látky nebo přípravku je spojena s přiřazením výstražného symbolu nebezpečnosti, viz tab. č. 3 [1,2].















Tab. č. 3 Přehled symbolů nebezpečných látek

Nebezpečná látka	Symbol nebezpečnosti	
výbušná	E	
oxidující	O	
extrémně hořlavá	F+	
vysoce hořlavá	F	
hořlavá		
vysoce toxická	T+	
toxická	T	
zdraví škodlivá	Xn	
žiravá	C	
dráždivá	Xi	
senzibilizující		
karcinogenní		
mutagenní		
toxická pro reprodukci		
nebezpečná pro živ. prostř.	N	

– *Systém ADR/RID*

podle Evropské dohody o mezinárodní silniční a železniční přepravě nebezpečných látek a předmětů jsou NL podle svých převládajících fyzikálně-chemických vlastností rozděleny do tříd nebezpečnosti, každá třída má přiřazený grafický symbol, viz tab. č. 4.

Tab. č. 4 Třídy nebezpečných látek

Třída	Název třídy	Symbole
Třída 1	výbušné látky a předměty	
Třída 2	plyny	  
Třída 3	hořlavé kapaliny	
Třída 4.1	hořlavé pevné látky	
Třída 4.2	samozápalné látky	
Třída 4.3	látky, které při styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny	
Třída 5.1	látky podporující hoření	
Třída 5.2	organické peroxidy	
Třída 6.1	jedovaté látky	
Třída 6.2	infekční látky	
Třída 7	radioaktivní látky	
Třída 8	žiravé látky	
Třída 9	jiné nebezpečné látky	

■ R-věty a S-věty

Jsou základní směrnici pro označování nebezpečných chemických látek, jejich úkolem je zajistit bezpečné používání a napomáhat vytvářet bezpečné prostředí na pracovišti.

R-věty označují tzv. specifickou rizikovost – jedná se o popis fyzikálně-chemických, environmentálních a zdravotních rizik dané látky a S-věty poskytují informace o bezpečném skladování, nakládání, likvidaci, poskytování první pomoci a ochraně zaměstnanců. R- a S-věty musí být uvedeny u přípravků, které obsahují přinejmenším jednu substanci, klasifikovanou jako nebezpečnou buď pro člověka, nebo životní prostředí, nebo pokud je přípravek považován za nebezpečný v jiném ohledu.

R-vět je dnes celkem 66 jednoduchých a 57 kombinovaných.

S-vět je dnes celkem 64 jednoduchých a 19 kombinovaných.

■ Fyzikálně-chemické vlastnosti

Údaje o fyzikálně-chemických vlastnostech látky, molekulová hmotnost, teploty tání, varu, hustota, hořlavost, výbušnost, mez výbušnosti, teplota vznícení, vzplanutí, reaktivita, mísitelnost, elektrická vodivost, kritická teplota a tlak, viskozita atd.

■ DIAMANT

Informační systém slouží k odhadnutí a rychlému posouzení nebezpečí při havárii s nebezpečnou látkou a informuje o možnosti rizika:


- poškození zdraví
- nebezpečí požáru
- reaktivity

V souvislosti s tím je třeba ještě upozornit na to, zda existuje ještě další riziko (reakce při styku s vodou) apod. Označování látek se provádí etiketou ve tvaru kosočtverce, který je rozdělen na čtyři barevná pole a všechna nebezpečí jsou podle intenzity působení rozdělena na stupně nebezpečí 0 až 4, přičemž platí, že čím větší číslo, tím větší nebezpečí.

- modrá barva – zdravotní nebezpečí
- červená barva – požární nebezpečí
- žlutá barva – reaktivita
- bílá barva – další nebezpečí


Viz níže uvedené obrázky .

Zdravotní nebezpečí: modrá barva

	0	Bez nebezpečí.	vodík
	1	Málo nebezpečné. Doporučen dýchací přístroj, lze vstoupit bez zvláštní ochrany.	aceton
	2	Nebezpečné. Pouze s dýchacím přístrojem, ochranný oblek.	benzen
	3	Velice nebezpečné. Vážené poškození zdraví při krátkodobé expozici. Vstup jen v ochranném obleku s dýchacím přístrojem	chlor
	4	Mimořádně nebezpečné. Smrtelný účinek, trvale poškození zdraví. Speciální ochranný oblek.	kyanovodík


Obr. č. 5 Zdravotní nebezpečí

Nebezpečí požáru: červená barva

	0	Bez nebezpečí vznícení.	hydroxid sodný
	1	Nebezpečí vznícení při silném ohřátí. Vyvíjí omezené množství par.	glycerin
	2	Nebezpečí vznícení při ohřátí.	motorová nafta
	3	Nebezpečí vznícení při normální teplotě.	aceton
	4	Extrémně lehce zápalné při všech teplotách (plyny, hořlavé kapaliny).	butan

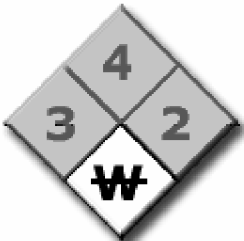
Obr. č. 6 Nebezpečí požáru

Reaktivita: žlutá barva

	0	Bez nebezpečí.	vodík
	1	Při silném zahřátí se stává nestabilní. U některých látek se nesmí voda dostát do nádrže.	peroxid vodíku
	2	Možnost prudké chemické reakce. U některých látek se nesmí voda dostát do nádrže.	sodík
	3	Nebezpečí výbuchu po zahřátí. U některých látek se nesmí voda dostát do nádrže.	nitromethan
	4	Nebezpečí výbuchu za normálních podmínek. Jednat s nejvyšší opatrností.	TNT

Obr. č. 7 Reaktivita

Další nebezpečí: bílá barva

	OX	Oxidační prostředek.	nitrat amonný
	W	Nepoužívat vodu.	sodík

Obr. č. 8 Další nebezpečí

■ HAZCHEM kód

Informační systém HAZCHEM (Hazard Chemicals) byl vyvinut ve Velké Británii. Není určen pro identifikaci látky, ale pro stanovení prvořadých opatření při zásahu. Poskytuje rychle pokyny o vhodných hasivech, o možnosti snížení nebezpečí při úniku látky především jejím zředěním vodou, nebo ohrazením místa úniku s následnou neutralizací uniklé látky, dále potřebné informace o nutných opatřeních pro ochranu zasahujících složek, event. o evakuaci osob z místa úniku.

Kód se skládá ze tří částí H O E, kde

H ... hasivo

O ... ochrana

E ... evakuace

Hasební látka je udána číslem, popř. znakem +, a je vždy na prvním místě.

Kód ochrany je udán jedním nebo dvěma písmeny určujícími vhodný způsob ochrany zasahujících jednotek, možnost dalších reakcí a pokyny pro manipulaci s látkou.

Evakuace je udána pouze jedním písmenem, a to E a jeho přítomnost v kódu upozorňuje na potřebu evakuace zasažené oblasti. (viz tab. č. 5)

Tab. č. 5 HAZCHEM – hasivo

Kód	Popis
1	vodní proud
2	vodní mlha, není-li k dispozici, lze nasadit i roztříštěné vodní proud
3	pěna, některé ve vodě rozpustné hořlavé kapaliny lze hasit i vodní mlhou
4	suchá hasiva, nelze použít vodu, látku nutno udržet suchou
+	jednoznačně dosud nestanoven druh hasiva a ochranná opatření

Tab. č. 6 HAZCHEM - ochrana

Písmeno	Pomocný význam	Opatření vzhledem k nutnosti použití ochranných prostředků	Opatření vzhledem k látce
P	v	úplná ochrana	zředit (uvážít vliv na životní prostředí)
R		úplná ochrana	
S	v	dýchací přístroje	
SS		dýchací přístroje pouze při požáru nebo rozkladu	
T		dýchací přístroje	
TT		dýchací přístroje pouze při požáru nebo rozkladu	
W	v	úplná ochrana	ohradit
X		úplná ochrana	
Y	v	dýchací přístroje	
YY		dýchací přístroje pouze při požáru nebo rozkladu	
Z		dýchací přístroje	
ZZ		dýchací přístroje pouze při požáru nebo rozkladu	
E		uvážít evakuaci	

Poznámka:

- v (violent) - není součástí označení, látka může prudce nebo výbušně reagovat např. vlivem horka nebo otřesu, reakcí s vodou, organickými látkami, hořlavými látkami
- úplná ochrana - protichemický oblek a izolační dýchací přístroj
- dýchací přístroj - dýchací přístroj, ochranné rukavice a pracovní stejnokroj
- zředit - látku lze vypustit s velkým množstvím vody do kanalizace
- ohradit - je nutné všemi prostředky zabránit úniku látky do kanalizace a vodotečí.
- uvážít evakuaci - uvážít možnost evakuace z důvodu např. nebezpečí výbuchu, vysoké toxicity, explozivního hoření apod.

Příklad:

- propan HAZCHEM kód 2WE
- 2WE - k hašení je možno použít vodní mlhu nebo také roztráštěné vodní proudy.
- 2WE - ochranný oblek + dýchací přístroj, látka může prudce reagovat, zabránit úniku do kanalizace a vod.
- 2WE - zvážít možnost evakuace

■ První pomoc

Uvádí zdravotní ohrožení nebezpečnou látkou, pravidla první pomoci dojde-li k zasažení očí, požití, popálení, potřísnění, poleptání, nadýchání par. Uvádá nutnost lékařského ošetření, časovou naléhavost zdravotnických opatření.

■ Toxikologické vlastnosti

Toxikologické údaje popisující nebezpečnost látky z hlediska chronických i akutních účinků. Informace o tom, jak nebezpečná látka působí na zasažený organismus (symptomy). Možnosti podání antidot a jejich aplikace. Způsoby a možnosti detoxikace v organismu. Přehled základních hodnot retardačních faktorů, letálních a efektivních dávek a koncentrací: (např. RfD, LC₅₀, ED₅₀). Diagnostika a terapie otravy.

■ Dekontaminace a likvidace

Způsoby a pokyny, jak odstranit kontaminanty ze zasaženého místa nebo prostředí, případně snížení jejich škodlivého účinku na bezpečnou úroveň (absorpční materiál apod.). Složení dekontaminačních roztoků. Informace o čištění použitých zařízení. Nutná opatření při překládání (přečerpání) látky do náhradních zařízení.

■ Havarijní vlastnosti

Informace o tom, zda látka uvolňuje nebezpečné páry, zda je nebezpečná pro oči a dýchací cesty, zda je toxická, hořlavá, výbušná, má narkotické účinky atd. a jejich projevech a účincích, např. páry mohou být neviditelné, držet se při zemi, barva plamene, kouře.

■ Opatření při požáru

Informace o vhodných hasivech, technice hašení, pokyny pro hašení požárů menšího, většího rozsahu, hořících nádrží, atd.

■ Opatření v místě havárie

Základní opatření, které je nutno provést, aby nedošlo k rozšíření látky a bylo zabráněno vzniku dalších škod a úrazů, např. vytýčení ochranného prostoru, bezpečnostních zón, norná stěna, větrání.

■ Ochranné obleky

Typy ochranných obleků, druh materiálu, z něhož je oblek vyroben, stupeň a doba ochrany.

■ Ochrana osob, majetku a životního prostředí

■ Transportní informační a nehodový systém TRINS

Informace o kontaktech pro telefonickou poradu a poradu na místě zásahu.

■ **Legislativa**

Informace o vazbách nebezpečné chemické látky na legislativu (zákony, vyhlášky, evropské směrnice apod.)

Tab.č. 7 Návrh základní databáze NCHL pro IZS

<p>Identifikační část</p> <p>Chemický název látky Synonyma Strukturní vzorec Sumární vzorec CAS číslo ES číslo UN-kód Kemlerův kód EEC Indexové číslo Systém ADR/RID</p>
R-věty, S-věty
Třídy nebezpečnosti
Fyzikálně-chemické vlastnosti
Diamant
Hazchem
První pomoc
Toxikologické vlastnosti
Dekontaminace a likvidace
Havarijní vlastnosti
Opatření při požáru
Opatření v místě havárie
Ochranné obleky
Ochrana osob, majetku a životního prostředí
Transportní informační a nehodový systém TRINS
Legislativa

4.1.2 Funkce havárie

Tato funkce umožní uživateli výběr tzv. rychlých informací nutných v 1. fázi zásahu u mimořádné události s nebezpečnou chemickou látkou. Její výhodou bude to, že poskytne jen nejdůležitější fakta, a to zejména pro velitele zásahu z řad HZS, které mu usnadní rozhodování v časovém stresu. Měla by obsahovat:

- **Základní informace**

System ADR/RID, vybrané fyzikálně-chemické vlastnosti (teplota vzplanutí, vznícení, rozpustnost ve vodě a ostatních látkách).

- **Hazchem**

Nutný pro stanovení prvořadých opatření (vhodné hasební prostředky, možnosti snížení nebezpečí úniku, ochrana nasazených sil).

- **Diamant**

System okamžitých informací pro zasahující jednotku, pro rychlé posouzení nebezpečí při havárii s nebezpečnou látkou.

- **Havarijní vlastnosti**

Očekávaná nebezpečí, projevy a účinky NCHL.

- **První pomoc**

Pokyny pro poskytnutí první pomoci, časová naléhavost zdravotnických opatření.

- **Opatření v místě havárie**

Ochranné zóny, opatření pro zajištění bezpečnosti.

4.1.3 Možnosti využití databáze složkami integrovaného záchranného systému

Společná havarijní databáze nebezpečných chemických látek by měla napomoci při řešení havárií a mimořádných událostí s účastí těchto látek, a to nejen při likvidaci a odstraňování následků, ale také by umožnila odbornou komunikaci a spolupráci mezi složkami integrovaného záchranného systému.

Je zřejmé, že některé informace v navržené struktuře databáze jsou využitelné pro dvě nebo i tři základní složky IZS (první pomoc, R-věty, S-věty) a naopak některé jsou potřebné jen pro určitou základní složku IZS (hasiva – HZS, toxikologické informace – ZZS).

Při zásahu u havárie nebo mimořádné události s nebezpečnou chemickou látkou je nejdůležitější její správná identifikace, a proto identifikační část navrhované databáze obsahuje řadu položek umožňujících identifikovat nebezpečnou chemickou látku. Navrhovaná databáze vychází především z potřeb a požadavků Hasičského záchranného sboru, který se ze složek IZS nejvíce podílí na likvidaci havárie a jehož příslušník je také velitelem zásahu, a proto lze předpokládat, že navržená databáze bude využívána zejména

HZS. K usnadnění rozhodování velitele zásahu o prvotních opatřeních a postupech, v tzv. kritické fázi zásahu, kdy jsou potřebné co nejrychleji nejdůležitější informace, jsem navrhl začlenit do databáze tzv. funkci havárie.

Příklad: havarovaná cisterna převážející nebezpečnou chemickou látku, k identifikaci není k dispozici žádný z kódu určujících „jednoznačně“, o jakou látku se jedná. Na cisterně jsou uvedeny pouze bezpečnostní značky (dle ADR). V databázi se označí nalezené značky (značka), tato značka označuje určitou skupinu látek s podobnými vlastnostmi. Pomocí funkce havárie databáze vybere tzv. rychlé informace: vhodná hasiva, očekávaná nebezpečí a projevy NCHL, nutná opatření v místě havárie, první pomoc, ochranné prostředky. Tento postup lze samozřejmě aplikovat i při jiném způsobu identifikace látky (UN-kód, název látky, atd.).

Pro potřeby Zdravotnické záchranné služby je stěžejní první pomoc a toxikologická část navrhované databáze. Tato část obsahuje fyziologické účinky a symptomy otravy NCHL, možnosti podání antidot a jejich aplikace, diagnostiku a terapii otravy, detoxikaci organismu, atd. Tyto informace jsou již vesměs podrobnějšího charakteru a slouží lékařům k zajištění co nejefektivnějších způsobů detoxikace, léčby a zmírnění škodlivých účinků nebezpečných chemických látek na organismus, poskytování speciální zdravotnické péče.

V rámci IZS plní PČR úkoly spojené především s uzavřením prostoru postiženého mimořádnou události s NCHL, odklonem a regulací dopravy, zajišťováním pořádku, bezpečnosti a ochrany majetku. Přesto i ona by měla mít k dispozici navrhovanou databázi, která ji umožní mít informace o NCHL, a to jak z hlediska prevence, tak případné komunikace mezi složkami IZS.

5 ZÁVĚR

Diplomová práce řešila návrh speciální databáze nebezpečných chemických látek pro potřeby integrovaného záchranného systému, její struktury a možností využití složkami integrovaného záchranného systému.

Úvodní část byla věnována obecné charakteristice problematiky nebezpečných chemických látek. Byly vysvětleny základní pojmy, rozebrány fyzikálně-chemické a toxikologické vlastnosti a struktura a obsah bezpečnostního listu, jenž je základním dokumentem ke každé nebezpečné chemické látce.

Následující kapitola definuje integrovaný záchranný systém, podrobněji rozebírá jeho základní složky, tj. Hasičský záchranný sbor, Zdravotnická záchranná služba, Policie ČR, a popisuje jejich úkoly při odstraňování následků mimořádných událostí.

Třetí kapitola se zabývá informačními zdroji o nebezpečných chemických látkách, z nichž v současné době se jeví jako nejvhodnější databázové systémy. V této kapitole uvádím přehled vybraných databází, a to jak českých, tak zahraničních, a dva informační systémy používané integrovaným záchranným systémem. Přičemž jednou z databází zmiňovanou v přehledu, a to databáze MEDIS-ALARM, v současnosti využívá Hasičský záchranný sbor jako hlavní zdroj informací o NCHL.

Stěžejní částí diplomové práce je návrh společné databáze nebezpečných chemických látek pro integrovaný záchranný systém z hlediska obsahu a rozsahu informací poskytovaných touto databází. Vytvoření společné havarijní databáze nebezpečných chemických látek pro všechny základní (případně i další) složky integrovaného záchranného systému dle mého názoru by bylo užitečné, i přesto, že existuje již mnoho různých databází chemických látek. Do tohoto návrhu jsem se snažil zapracovat požadavky a připomínky zjištěné při konzultacích s pracovníky jednotlivých složek integrovaného záchranného systému.

Domnívám se, že předložený návrh databáze by mohl sloužit k vytvoření speciální databáze, která by mohla být využívána složkami integrovaného záchranného systému a napomoci k rychlé a efektivní komunikaci, prevenci a lepšímu provedení zásahu u havárie s nebezpečnou chemickou látkou. Rychlost prvních opatření je v mnohých případech rozhodující pro záchranu životů a ochranu životního prostředí při řešení mimořádné události s nebezpečnou chemickou látkou, a proto navrhovaná databáze obsahuje tzv. funkci havárie, jež by měla přispět k rychlému a optimálnímu rozhodnutí.

Podle zadání diplomové práce měla navrhovaná databáze obsahovat informace o nebezpečných chemických látkách, avšak složky integrovaného záchranného systému mohou v současnosti řešit i situace s výskytem nebezpečných látek radioaktivního či biologického charakteru, a proto si myslím, že v další fázi by databáze mohla být rozšířena i o tyto látky.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BARTLOVÁ, I. Nebezpečné látky I. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2000, 151 s. ISBN 80-86111-60-1.
- [2] ŠENOVSKÝ, M. Nebezpečné látky II. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004, 190 s. ISBN 80-86634-47-7.
- [3] ZEMAN, M., MIKA, O., J. Integrovaný záchranný systém. 1. vyd. Brno: VUT v Brně, Fakulta chemická, 2007, 51 s. ISBN 978-80-214-3448-6.
- [4] STŘEDA, L., Nebezpečné látky a ochrana proti nim. Praha: MV generální ředitelství HZS ČR, 2006, 224 s. ISBN 80-86640-63-9.
- [5] PALEČEK, J., PALATÝ, J. Toxikologie, hygiena a bezpečnost práce v chemii. 4. vyd. Praha: VŠCHT Praha, 1994, 99 s. ISBN 80-7080-203-0.
- [6] BARTLOVÁ, I., PEŠÁK, M. Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, 138 s. ISBN 80-86634-30-2.
- [7] MIKA, O., J. Společná databáze NCHL pro IZS. In *Sborník konference Aktuální problémy ochrany vojsk a obyvatelstva proti ZHN, 26. – 27.6. 2007, Vyškov*. Vyškov: Ústav OPZHN, 2007
- [8] KLÁN, P., JINDŘICH, J. Aktualizovaný přehled chemických on-linových databází. *CHEMagazín*, 2003, roč. 8, č. 6, s. 22-23. ISSN 1210-7409.
- [9] ZABADAL, M. Databáze vybraných nebezpečných chemických látek k podpoře krizového managementu v době ohrožení infrastruktury státu. In *Zvládání krizí s podporou obranného průmyslu.*, Brno, 2005, str. 301-309.
- [10] Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.
- [11] Zákon č. 345/2005 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.
- [12] Vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.
- [13] *Dopravní informační systém (DOK)* [databáze online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, [cit. 2008-5-4]. Dostupné z URL <<http://cep.mdcr.cz/dok2/DokPub/dok.asp>>. Databáze Informační podpory pro preventivní a záchranná opatření v oblasti mobilních zdrojů nebezpečí.
- [14] MEDISTYL, s.r.o., Praha. Databáze Medis-Alarm [online]. Poslední revize 4. dubna 2008 [cit. 2008-5-4]. Dostupné z <<http://www.medistyl.cz/db/alarm.htm>>.
- [15] Ekoline, s.r.o., Brno. Databáze Danela [online]. Poslední revize 2. května 2008 [cit. 2008-4-30]. Dostupné z <<http://www.ekoline.cz/software/danela/>>.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

NCHL	nebezpečné chemické látky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor ČR
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
PČR	Policie ČR
TIS	Toxikologické informační středisko
TRINS	Transportní informační a nehodový systém
MU	mimořádná událost

8 SEZNAM PŘÍLOH

1. Seznam bojových chemických (otravných) látek (BCHL-OL)
2. Seznam nebezpečných chemických látek (NCHL)

Nervově paralytické
sarin cyklosarin soman VX látka tabun
Zpuchýřující
yperit lewisit dusíkové yperity
Dusivé
fosgen difosgen Fosgenoxim
Všeobecně jedovaté
kyanovodík chlorkyan
Dráždivé
chloracetofenon brombenzylkyanid chlorpikrin látka CS látka CR bromaceton Adamsit bifenyl-chlorarsin bifenyl-kyanarsin
Psychoaktivní
látka LSD-25 BZ látka

Příloha 2 Seznam nebezpečných chemických látek (NCHL)

Hořlavé kapaliny	
2 – aminoethanol	Heptan
Acetal	Hexan
Acetaldehyd	Isoamylalkohol
Aceton	Isobutanol
Acetonitril	Isobutylacetát
Allylalkohol	Isopropanol
Anilín	Isopropen
Benzaldehyd	Isopropylalkohol
Benzen	Isopropyléter
Benzín	Kolodium roztok
Benzylchlorid	Methanol
Benzylchlorid	Methylacetát
Butandion	Methylbutylketon
Butanol	Methylcyklohexan
Butanon	Methylformiát
Butyldiglykol	Methylglykol
Butylformiát	Methylglykolacetát
Butylchlorid	Methyl-iso-butylketon
Cyklohexen	Methylmetakrylát
Cyklopentan	Methylpropionát
Diethylamin	Methylvinylketon
Diethylether	Motorová nafta
Diethylkarbonát	Nafta
Diethylketon	Naftalen
Dichlorbenzen	Nitrobenzen
Dichlorethan	Oktan
Dichlorpropan	Pentan
Dichlorpropen	Piperidin
Dimethylcyklohexan	Propanol
Dimethylformamid	Propylacetát
Dioxan	Propylenoxid
Ethanol	Pyridin
Ethylacetát	Sirouhlík
Ethylakrylát	Styren
Ethylbenzen	Toluen
Ethylbromid	Topný olej
Ethylenglykol	Triethylamin
Ethylenchlorhydrin	Trioxan
Ethylformiát	Vinilacetát
Fenol	Xylen
Furfural	Zkapalněný zemní plyn

Kapaliny s nízkou toxicitou	Kapaliny se střední toxicitou	Kapaliny vysoce toxické
Acetylchlorid Allylamin Allylbromid Allylchlorid Dichlordiethylether Dimethylhydrazin Dimethylsulfid Epichlorhydrin Ethanthiol Ethylisokyanát Ethyltrichlorsilan Chlorid fosforitý Isopropylamin Methakrolein Methylhydrazin Oxid osmičelý Oxychlorid fosforitý Pentakarbonyl železa Perchloromethylthiol Sulfurylchlorid Tetraethylolovo Tetramethylolovo Trichlorsilan Vinylidenchlorid	Akrolein Akrylonitril Brom Bromkyan Dimethylchlorsíran Ethylenimin Ethylchlorformiát Chloracetaldehyd Chlorid ciničitý Chlormethylether Isobutylamin Kyselina dusičná (dýmavá) Methyldichlorsíran Methyljodid Methyltrichlorsíran Oleum Pentaboran Propylenimin	Oxid dusičitý (I) Oxid sírový (I) Tetrabutylamin Methylisokyanát Karbonyl niklu Pentafluorid síry

Hořlavé plyny		Výbušniny
1,3 - butadien Acetylen Butan Buten Cyklopropan Difluorethan Dimethylether Ethan Ethen Ethylen Ethylchlorid Isobutan Isobutylen	LPG Methan Methylacetylen Methylether Propadien Propan Propylen Vodík Zemní plyn	Dusičnan amonný Střelivo Nitroglycerin TNT

Plyny s nízkou toxicitou	Plyny se střední toxicitou	Plyny vysoce a zvláště vysoce toxické	Plyny extrémně toxické
Ethylamin Ethylenoxid Vinylchlorid	Amoniak Dimethylamin Fluorid boritý Fluorid dusitý Fluorid chloritý Fluorid chloristý Fluorid chloritý Fluorovodík Oxid siřičitý Oxid uhelnatý Silan Trimethylamin Vinylbromid	Bromovodík Dichlóracetylén Dikyan Dimethylether Fluor Fluorid křemičitý Fluorid kyslíku Fluorid telurový Formaldehyd Fosfin Hexafluoaceton Chlór Chlorid boritý Chlorovodík Karbonylfluorid Karbonylchlorid Karbonylsulfid Keten Methylbromid Methylchlorid Oxid dusný Oxid chloričitý Sirovodík (sulfan) Stanan Borethan Stibin Sulfurylfluorid Tetrafluorid síry	Arsin Selenovodík Ozón Fluorid selenový