

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra aplikované ekologie



**Analýza mimořádných událostí s výskytem nebezpečných
látek**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Lenka Wimmerová, MSc., Ph.D.

Bakalant: Kateřina Kracíková

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Kracíková

Krajinářství
Územní technická a správní služba

Název práce

Analýza mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek

Název anglicky

Analysis of Emergency Situations with Occurrence of Dangerous Substances

Cíle práce

Cílem práce je popis legislativních a metodických zásad při řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek. V rámci práce budou popsána rizika související s únikem nebezpečných látek při nakládání s nimi a role hasičského záchranného sboru na řešení těchto událostí. Dále budou popsána rizika související s výskytem mimořádných událostí tohoto typu, četnost jejich výskytu a možnosti jejich prevence.

Metodika

Bakalářská práce má rešeršní charakter. Metodicky půjde o vytvoření aktuálního literárního přehledu z legislativní a metodické oblasti řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek. Ke zpracování vlastního zhodnocení četnosti výskytu mimořádných událostí budou použita oficiální statistická data z databáze Hasičského záchranného sboru ČR.

Doporučený rozsah práce

cca 50 stran textu a 10 stran příloh

Klíčová slova

mimořádná událost, nebezpečná látka, riziko, krizový management, hasičský záchranný sbor, statistická analýza

Doporučené zdroje informací

Čapoun, T., 2009: Chemické havárie. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Praha, 149 s.

Skřehot, P., 2009: Prevence nehod a havárií: 1. díl: Nebezpečné látky a materiály. Výzkumný ústav bezpečnosti práce a T-SOFT, 341 s.

Vyhláška č. 450/2005 Sb., Vyhláška o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků.

Vyhláška č. 64/1987 Sb., vyhláška ministra zahraničních věcí o Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR) v platném znění.

Zákon č. 224/2015 Sb., zákon o prevenci závažných havárií v platném znění a prováděcí předpisy k tomuto zákonu.

Zákon č. 350/2011 Sb., zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů v platném znění a prováděcí předpisy k tomuto zákonu.

Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Lenka Wimmerová, MSc, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 23. 11. 2019

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 25. 11. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 03. 02. 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma *Analýza mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek* vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědoma, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 5. května 2020

Kateřina Kracíková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Lence Wimmerové, MSc., Ph.D. za odborné vedení této práce a za její cenné rady a připomínky.

Děkuji kolegům z MV-GŘ HZS ČR za odbornou pomoc, poskytnutá data, připomínky a rady při zpracování této práce.

Poděkování náleží také mé rodině za plnou podporu a pochopení při psaní této bakalářské práce.

V Praze dne 5. května 2020

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá legislativními, organizačními a technickými zásadami nakládání s nebezpečnými látkami a postupy řešení mimořádných událostí a havárií při nakládání s nebezpečnými látkami a při jejich přepravě. Únik jakékoli nebezpečné chemické látky představuje negativní riziko pro životní prostředí, zdroje povrchových i podzemních vod, ovzduší, ale i pro osoby vyskytující se v blízkosti místa havárie a kontaminovaného území. Práce se dále věnuje roli Hasičského záchranného sboru České republiky, jako základní složce integrovaného záchranného systému, na řešení těchto událostí a technologickým postupům, které používají jednotky požární ochrany při likvidaci mimořádných událostí, havárií a nehod spojených s únikem nebezpečné látky.

Práce se rovněž zabývá hodnocením výskytu těchto mimořádných událostí na území České republiky spojených se zásahem Hasičského záchranného sboru. Mimořádných událostí při nakládání a přepravě nebezpečných látek se na území České republiky stává každý rok více a jejich počty se pohybují v řádech několika tisíců. V porovnání let 1993 a 2018 vzrostl počet mimořádných událostí s únikem nebezpečné chemické látky o 225 %, konkrétně z 2 366 na 7 687 událostí za kalendářní rok.

Klíčová slova

mimořádná událost, nebezpečná látka, riziko, krizový management, hasičský záchranný sbor, statistická analýza

Abstract

The bachelor work deals with legislative, organizational and technical principles of hazardous substances handling and procedures for solving emergency situations and accidents during hazardous substances handling and their transport. Leakage of any hazardous chemical substance is negative risk not only to the environment, surface and groundwater sources and air, but also for persons, who are in vicinity of an accident site and a contaminated area. Furthermore, the work focuses on a role of the Fire Rescue Service of the Czech Republic, as an essential component of the Integrated Rescue System, in solving these events as well as technological procedures used by fire protection units for clean-up of incidents and accidents with hazardous substance's leakage.

The work is also dealing with an assessment of emergency situations' occurrence in the Czech Republic associated with an intervention of the Fire Rescue Service. These emergency situations within handling and transporting dangerous chemicals happen every year in the Czech Republic. Their numbers are in the order of several thousands. To compare 1993 with 2018, the number of the emergency situations with leakage of hazardous chemical substances increased by 225 %, factually from 2 366 to 7 687 situations per a calendar year.

Key words

emergency situation, dangerous substance, risk, emergency management, fire rescue service, statistical analysis

Seznam použitých zkratek

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
CLP	chemické látky a přípravky
COTIF	Úmluva o mezinárodní železniční přepravě
ČR	Česká republika
ČSN	české státní normy
DDT	dichlordifenyltrichlorethan
EN	evropské normy
GHS	Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií
GŘ	generální ředitel
HZS	Hasičský záchranný sbor
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	jednotka požární ochrany
MU	mimořádná událost
MV-GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
LPG	zkapalněný ropný plyn
OPIS	operační informační středisko
ORP	obec s rozšířenou působností
OSN	Organizace spojených národů
REACH	registrace, evaluace, autorizace a omezování chemických látek
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí
STČ	soubor typových činností
TRINS	Transportní informační a nehodový systém
ZÚ HZS ČR	Záchranný útvar Hasičského záchranného sboru České republiky
ŽP	životní prostředí

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíle práce	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Legislativa	3
3.2	Přeprava nebezpečných látek	5
3.3	Nebezpečné chemické látky	8
3.3.1	Druhy a účinky nebezpečných chemických látek	9
3.3.2	Identifikace a značení chemických látek.....	10
3.3.3	Třídy nebezpečnosti chemických látek a jejich dělení.....	13
3.3.4	Rizika související s únikem nebezpečné látky	14
3.3.5	Intoxikace životního prostředí.....	15
3.4	Mimořádná událost.....	17
3.4.1	Charakteristika mimořádných událostí	18
3.4.2	Typy a dělení mimořádných událostí.....	19
3.4.3	Havarijní plánování.....	21
3.4.4	Dopady havárií na životní prostředí.....	23
3.5	Hasičský záchranný sbor a jeho role	24
3.5.1	Legislativa Hasičského záchranného sboru České republiky	24
3.5.2	Role HZS při řešení mimořádných událostí.....	28
3.5.3	Zásah s přítomností nebezpečné látky	29
3.5.4	Odstraňování příčin a následků mimořádných událostí.....	35
3.5.5	Technika a věcné prostředky pro řešení mimořádných událostí.....	37
3.5.6	Chemická laboratoř Hasičského záchranného sboru.....	38
3.5.7	Dekontaminace.....	43
3.6	Analýza mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek	49
3.6.1	Mimořádná událost s výskytem nebezpečných látek.....	50
3.6.2	Nejčastěji nalezené/uniklé chemické látky	55
3.6.3	Oblasti chemického průmyslu v ČR	57
3.6.4	Činnosti u zásahů s výskytem nebezpečné látky.....	58
4	Výsledné zhodnocení	61

4.1	Zhodnocení rizik souvisejících s únikem chemických látek	61
4.2	Zhodnocení příčin a následků mimořádných událostí.....	62
4.3	Možnosti prevence vzniku mimořádných událostí.....	63
5	Diskuze.....	64
6	Závěr a přínos práce	66
7	Přehled literatury a použitých zdrojů	67
7.1.1	Odborné publikace	67
7.1.2	Legislativní zdroje.....	70
7.1.3	Internetové zdroje.....	71
7.1.4	Ostatní zdroje	73
8	Přílohy	76
8.1	Příloha 1 – Vzor Písemných pokynů pro případ nehody dle ADR (ČESMAD BOHEMIA z. s., © 2017)	76

1 Úvod

Současné právní předpisy České republiky pro mimořádnou událost uvádí řadu definic, ale i pojmů, mezi které řadíme např. mimořádnou situaci, nouzovou situaci, pohromu, katastrofu či havárii. Mimořádnou událostí se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy. Jsou to havárie ohrožující život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadující provedení záchranných a likvidačních prací. Pro účely této bakalářské práce vysvětlujeme mimořádnou událost jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných na základě činnosti člověka, přírodních vlivů. Mohou jimi být havárie, které ohrožují životy, zdraví majetek či životní prostředí a na jejich odstranění nebo zamezení jejich negativním účinkům je třeba provedení záchranných a likvidačních prací (Richter, 2018).

Mezi mimořádné události s výskytem nebezpečných látek, řadíme dopravní nehody s únikem nebezpečných látek, kdy se jedná o únik provozních kapalin, zejména tedy ropných produktů, nebo produktů, které jsou přepravovány. Tento způsob úniku řadíme do kategorie úniku chemické látky z tzv. mobilního zdroje. K úniku chemické látky ze stacionárního zdroje dochází zejména při špatné manipulaci se skladovanou látkou či při technické poruše v objektu, kde jsou látky skladovány pro své další využití. Tyto havárie lze obecně shrnout jako havárie průmyslové, provozní či technické (Blažková a kol., 2015).

Speciální kategorii mimořádné události pak představuje radiační havárie, kdy dojde k úniku radioaktivních látek do ovzduší, jejich rozšíření a následnému usazování těchto látek nejen v bezprostředním okolí místa úniku. Kontaminace radioaktivní látkou se označuje jako vnější nebo vnitřní ozáření (MV ČR, 2016). S tímto druhem havárií se ale na území České republiky ve velké míře nesetkáváme.

2 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je popis legislativních zásad, právních a technických předpisů týkajících se nakládání s nebezpečnými látkami a postupů řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek vzniklých při nakládání s nimi nebo při jejich přepravě.

Naplnění cíle práce je dosaženo prostřednictvím zpracování následujících dílčích úkolů:

1. vytvořením aktuálního literárního přehledu z legislativní oblasti nakládání s nebezpečnými chemickými látkami,
2. zhodnocením role Hasičského záchranného sboru ČR při řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek,
3. zhodnocením četnosti výskytu mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečných látek na území České republiky,
4. zhodnocením možných rizik při mimořádných událostech souvisejících s únikem nebezpečných látek,
5. zhodnocením příčin a následků mimořádných událostí a možností jejich prevence.

3 Literární rešerše

3.1 Legislativa

Problematicke závažných havárií, chemickým látkám, krizového řízení a hasičského záchranného sboru se v rámci legislativy České republiky věnuje řada právních a technických předpisů. Česká legislativa je v rámci této problematiky úzce propojena s legislativními předpisy Evropské unie.

Mezi hlavní právní předpisy můžeme zařadit:

- zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), v pozdějším znění,
- vyhlášku 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v pozdějším znění,
- zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2005 Sb., o správních poplatcích (zákon o prevenci závažných havárií), v pozdějším znění,
- zákon č. 111/1994 sb., zákon o silniční dopravě, v pozdějším znění,
- zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), v pozdějším znění,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v pozdějším znění,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), v pozdějším znění,
- vyhlášku č. 247/2001 Sb., vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, v pozdějším znění,
- vyhlášku č. 35/2007 Sb., vyhláška o technických podmínkách požární techniky, v pozdějším znění,
- zákon č. 167/2008 Sb., zákon o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Legislativním náležitostem nakládání se závadnými a nebezpečnými látkami a havarijními plánování se věnuje vyhláška 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v pozdějším znění.

Problematiku chemických látek a směsí upravuje zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, v pozdějším znění (dále jen chemický zákon). Tento zákon stanovuje práva a povinnosti právnických, ale i fyzických osob při nakládání s nebezpečnými látkami. Vymezuje působnost státních institucí, které jsou kontrolními orgány při zajištění ochrany obyvatel a životního prostředí před nebezpečnými účinky a vlastnostmi chemických látek a směsích.

Dalším důležitým právním předpisem je evropské nařízení č. 1272/2008 - CLP, tj. nařízení o klasifikaci, označování a balení nebezpečných chemických látek a směsí. Toto nařízení klasifikuje látky do jednotlivých skupin – dělí je do tříd nebezpečnosti, které určují povahu nebezpečnosti jak fyzikální tak nebezpečnost pro zdraví i životní prostředí (dále jen ŽP). Kategorie nebezpečnosti dále určuje míru nebezpečnosti jednotlivých tříd nebezpečnosti. Určuje označení jednotlivých látek výstražným symbolem nebezpečnosti. S tímto nařízením úzce souvisí další nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 z 18. prosince 2006 REACH - doslovně nařízení o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. Toto nařízení se týká chemických látek, které jsou vyráběny v EU či jsou do EU dováženy.

Závažné havárie a otázku jejich prevence upravuje zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2005 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (zákon o prevenci závažných havárií), v pozdějším znění. Tento zákon stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je nebezpečná látka umístěna nebo je zde s ní nakládáno. Tento systém má za cíl snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií způsobených nebezpečnými látkami. V zákoně jsou ustanoveny povinnosti fyzických a právnických osob podnikajících v objektech, ve kterých jsou nebezpečné látky uskladněny. Podle § 1 odst. 3 písm. c) a d) se tento zákon výslovně nevztahuje na problematiku přepravy nebezpečných látek.

Jako reakce na závažnou havárii chemického podniku v italském městě Seveso, kde došlo v roce 1976 k úniku toxického dioxinu a tímto únikem bylo zasaženo rozsáhlé území, byla přijata směrnice č. 82/501/EHS, o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (Seveso I), která byla následně nahrazena směrnicí č. 96/82/ES, o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (Seveso II). Tato směrnice byla následně, v účinnosti od 1. června 2015, nahrazena směrnicí č. 2012/18/EU, o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (Seveso III). Směrnice Seveso III se nevztahuje na přepravu nebezpečných látek mimo podnik, dočasné skladování během přepravy včetně nakládky a vykládky nebezpečných látek či při překládce nebezpečného nákladu. Vnitřní předpisy objektů, kde k nakládce i vykládce dochází, by proto měly brát v potaz prevenci vzniku nehod v těchto situacích a dbát na kontrolu a analyzovat možná rizika (Cimer a Szakál, 2015).

3.2 Přeprava nebezpečných látek

Přeprava nebezpečných látek po silnici či železnici je velkým rizikem spojeným s nehodovostí dopravních prostředků, které látky převážejí, ale i dopravních nehod, při nichž dochází k únikům provozních kapalin a ropných produktů.

Na území ČR jsou v rámci silniční přepravy nejčastěji přepravovány především LPG, benzin, nafta, chlor, amoniak a technické plyny. Lze konstatovat, že při haváriích vozidel, které přepravují nebezpečné látky tak převažují havárie s kapalnými látkami (Chudová a Blažková, 2007).

V rámci české legislativy je přeprava nebezpečných věcí upravena částí III § 22 a § 23 Přeprava nebezpečných věcí v silniční dopravě zákona č. 111/1994 Sb., zákon o silniční dopravě, pozdějším znění. Odst. 1) § 22 tohoto zákona vymezuje za nebezpečné věci látky a předměty, jejichž povaha, vlastnost nebo stav kdy při jejich přepravě může být ohrožena bezpečnost a zdraví osob a zvířat nebo může být ohroženo životní prostředí. Tato část zákona stanovuje pravidla a podmínky pro přepravu nebezpečných věcí v souladu s dohodou ADR (podrobnosti níže) a to tak, že je dovoleno přepravovat pouze nebezpečné věci, které jsou výslovně vymezeny v dohodě ADR. Dopravce, osoby předávající nebezpečné věci k přepravě, osoby zajišťující nakládku a osoby zajišťující vykládku nebezpečných věcí jsou povinny při přepravě dodržovat pravidla výslovně stanovená tímto zákonem, která jsou zároveň v souladu s dohodou ADR.

Na úrovni celoevropské působnosti se problematikou přepravy nebezpečných látek zabývá několik nařízení a dohod. Mezi ně řadíme Evropskou dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí – ADR (*Accord européen au transport international des marchandises par route*), tato dohoda byla přijata v Ženevě 30. září 1957 vyhlášena Ministerstvem zahraničních věcí pod č. 64/1987 Sb.; v České republice byla přijata s účinností od 1. ledna 1993. Přepravu nebezpečných látek po železnici upravuje Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí – RID (*Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses*). Tato dohoda je součástí Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě – COTIF (*Convention relative aux transports internationaux ferroviaires*), byla přijata v Bernu dne 9. května 1980 a vyhlášena v ČR pod č. 8/1985 Sb.

Dle dohody ADR musí být při přepravě nebezpečných látek dodržována pravidla stanovená touto dohodou a přepravní dokumentace musí obsahovat tyto části:

- bezpečnostní list (soubor bezpečnostních, ekologických, toxikologických, právních informací pro nakládání s nebezpečnými látkami; příklad viz Obrázek 1),

- nákladní (dodací) list – obsahuje například údaje jako je název a identifikační číslo látky, technický název látky, čísla vzorů bezpečnostních značek, obalovou skupinu, kód omezení pro tunely a další,
- písemné pokyny pro řidiče – pokyny pro případ nehody.

	BEZPEČNOSTNÍ LIST	Strana : 1 z 6
		Číslo revize : 07
		Datum : 1.2.2016
		Nahrazuje : 1.9.2012
Chlor		

1. IDENTIFIKACE LÁTKY / SMĚSI A SPOLEČNOSTI / PODNIKU

1.1 Identifikátor výrobku

Obchodní název: Chlor

Další názvy látky: -

Chemický popis

číslo EC: 231-959-5

číslo CAS: 7782-50-5

Chemický vzorec

Cl₂

Registrační číslo

01-2119486560-35

1.2 Příslušná určená použití směsi a nedoporučená použití

Profesionální použití: veřejná sféra (administrativa, školství, zábavní průmysl, služby, řemeslníci).

Výroba jiných nekovových nerostných výrobků, např. cementových směsí, cementu.

Výroba základních kovů včetně slitin.

Výroba počítačových, elektronických a optických výrobků, elektrického zařízení.

Výroba textilií, kůží, kožešin.

Výroba celulózy, papíru a papírových výrobků.

Výroba těžkých, velkoobjemových chemických látek (včetně ropných výrobků).

Výroba lehkých chemických látek.

Biocidní látka, oxidační činidlo.

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Jméno nebo obchodní jméno:

SIAD Czech spol. s r.o., K Háji 2606/2b, 155 00 Praha 5 - Stodůlky,

Česká Republika

tel.: +420 235 097 520; fax: +420 235 097 525

email: siad@siad.cz; IČ: 48117153

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08, Praha 2

Telefon (24 hodin/den):

+420 224 919 293; +420 224 915 402; +420 224 914 575

2. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI

2.1 Klasifikace látky

Klasifikace podle nařízení (ES) 1272/2008/EG (CLP)

Plyn pod tlakem - Zkapalněný plyn, H280;

Oxidující plyn kat. 1, H270;

Akutní toxicita kat. 2, H330;

Dráždivý pro oči kat. 2, H319;

Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice, kat. 3, H335;

Dráždivý pro kůži kat. 2, H315;

Nebezpečný pro vodní prostředí - akutně, kat. 1, H400;

Nebezpečný pro vodní prostředí - Chronicky, kat. 2, H410

2.2 Prvky označení

- Výstražný symbol



- Signální slovo: **Nebezpečí**

Standardní věty nebezpečnosti

H270 Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant.

H280 Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

H315 Dráždí kůži.

H319 Způsobuje vážné podráždění očí.

H330 Při vděchování může způsobit smrt.

H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Pokyny pro bezpečné zacházení

Prevence

P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P244 Udržujte redukční ventily bez maziva a oleje.

P260 Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.

P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

Reakce

P304+P340+P315 PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

P305+P351+P338+P315 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyměňte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

Skladování

P403 Skladujte na dobře větraném místě.

P405 Skladujte uzamčené.

Odstraňování

-

2.3 Další nebezpečnost

Kritéria pro identifikaci perzistentních, bioakumulativních a toxických látek a vysoce perzistentních a vysoce bioakumulativních látek:

- Látka nespĺňuje kritéria pro látky PBT nebo vPvB dle přílohy XIII nařízení REACH.

Informace o další nebezpečnosti pro lidi a životní prostředí:

- Plyn a jeho páry jsou těžší než vzduch.

- Nebezpečí hromadění plynu/par ve stísněných prostorech, případně v prohlubních a místech,

kteře jsou níže, než přilehlé okolí (např. sklepy).

-Kontakt s kapalnou fází může způsobit omrzliny/popáleniny.

-Nebezpečí absorpce kůží.

3. SLOŽENÍ / INFORMACE O SLOŽKÁCH

3.1 Látka

Látka	Chlor
Obsah v %	min. 99,8%
CAS	7782-50-5
EC	231-959-5
Reg. č.	01-2119486560-35-XXXX

Bezpečnostní list neboli *Material Safety Data Sheet* (MSDS) vyhotovuje výrobce nebo dovozce dané látky a musí obsahovat obecné informace o chemické látce či směsi, o jejích vlastnostech a doporučující informace pro bezpečné zacházení s danou látkou a pro způsob jejího případného bezpečného odstranění. Z tohoto důvodu musí bezpečnostní list obsahovat i popis expozičních scénářů chemické látky v případě nehody (Procházková a kol., 2008).

Bezpečnostní list (viz Obrázek 1) konkrétně obsahuje identifikaci a složení chemické látky či směsi, identifikaci výrobního podniku, informuje o nebezpečnosti látky, udává informace o složení, dále obsahuje pokyny pro bezpečné zacházení, obsahuje způsoby opatření v případě vzniku požáru či úniku chemické látky a jeho úkolem je zajištění ochrany zdraví osob a ochrany životního prostředí. Jeho další částí jsou pokyny pro odstraňování a důležité informace při přepravě chemické látky nebo směsi.

Písemné pokyny pro případ nehody dle dohody ADR (viz Příloha č. 1) obsahují tyto části:

- popis činností v případě vzniku nehody nebo nouzové situace,
- dodatečná opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí podle tříd a o činnostech za obvyklých okolností – tato část obsahuje seznam bezpečnostních značek, charakteristiku nebezpečí a dodatečná opatření,
- seznam výbavy pro osobní a obecnou ochranu k provádění všeobecných činností a specifických nouzových činností s ohledem na možná vzniklá nebezpečí (tuto výbavu určuje oddíl 8.1.5 dohody ADR).

Na základě smluvního stavu uzavřeným mezi Svazem chemického průmyslu a Ministerstvem vnitra-generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ČR (dále jen MV-GŘ HZS ČR) je poskytován Transportní informační a nehodový systém (tzv. systém TRINS), který zajišťuje prostřednictvím svých středisek, kterými jsou velké chemické průmyslové závody na území České republiky, nepřetržitou pomoc při řešení mimořádných událostí spojených s přepravou či skladováním nebezpečných látek. Tento systém pro pomoc operačních a informačních středisek integrovaného záchranného systému (OPIS IZS) obsahuje údaje k výrobkům a látkám, které je potřeba znát při jejich bezproblémové přepravě a skladování. Dále se zde nachází praktické zkušenosti s manipulací s danou nebezpečnou látkou nebo zkušenosti s likvidací mimořádných událostí spojených s výskytem nebezpečné látky a dále rady pro pomoc při odstraňování škod a likvidaci vzniklé mimořádné události (Blažková a kol., 2015).

3.3 Nebezpečné chemické látky

Nebezpečnou látkou dle definice podle § 2, odst. e) zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2005 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů označujeme nebezpečnou chemickou látku nebo směs podle nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1272/2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí nebo chemické látky jmenovitě uvedené v příloze č. 1 zákona o prevenci závažných havárií, jejichž výskyt můžeme ve vybraném objektu předpokládat v podobě suroviny, výrobku, meziprojektu či vedlejšího produktu.

Za nebezpečnou látku považujeme každou látku, která má alespoň jednu z nebezpečných vlastností. Tyto látky dělíme na nebezpečné chemické látky, zdroje ionizujícího záření a biologické agens a toxiny. Nebezpečné chemické látky jsou látky, které za podmínek vymezených chemickým zákonem vykazují alespoň jednu z nebezpečných vlastností (Matějka a kol., 2012).

S chemikáliemi a chemickými látkami se v dnešní době setkáváme v podstatě na každém kroku. Lze obecně říci, že každá chemická látka je v určitém množství a koncentraci, pro každou chemickou látku rozdílném, krátkodobě či dlouhodobě riziková a může mít řadu nepříznivých účinků na lidské zdraví, na zvířata a také na kvalitu jednotlivých složek životního prostředí.

Za nebezpečnou látku, tak považujeme jakoukoli látku, která má potenciální možnost při nekontrolovaném úniku ohrozit životy lidí, zvířat či poškodit jednotlivé složky životního prostředí (Jaffin, 2010).

Za mimořádnou událost s výskytem nebezpečných látek je, dle Pokynu generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra č. 41/2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany, považována mimořádná událost, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v tak velkém množství, že dochází k ohrožení ohrožení lidí, zvířat a životního prostředí a je nutné provádět záchranné a likvidační práce.

Nebezpečnými látkami jsou dle Bojového řádu Metodického listu č. 1 Zásah s přítomností nebezpečných látek: nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky, bojové chemické látky, vysoce nebezpečné a rizikové biologické agens a toxiny a radioaktivní látky, které mají jednu nebo více nebezpečných vlastností.

Nakládáním s chemickými látkami dle § 44a zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v pozdějším znění, rozumíme jejich výrobu, dovoz, distribuci, prodej, používání, skladování, balení, označování a vnitropodnikovou dopravu. Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami je dle tohoto zákona každá osoba povinna chránit zdraví osob, životní prostředí a řídit se pokyny pro bezpečné zacházení dle zákona č. 350/2011 Sb.,

tj. chemického zákona, v pozdějším znění a brát v potaz výstražné symboly nebezpečnosti a řídit se větami, které označují nebezpečnost a rizikovost dané látky.

3.3.1 Druhy a účinky nebezpečných chemických látek

Chemický zákon klasifikuje chemické látky a jejich směsi do několika skupin nebezpečnosti, které charakterizují jejich základní vlastnosti. Vlastnosti látek a směsí nalezneme v § 5 odst. 1) zákona č. 350/2011 Sb., tyto vlastnosti jsou důležité pro klasifikaci nebezpečné látky. Látka tak může být zařazena do jedné případně i více skupin nebezpečnosti.

Skupiny nebezpečnosti dle § 5 odst. (1) písm. a) až o) zákona č. 350/2011 Sb., chemického zákona:

- výbušné látky nebo směsi,
- oxidující látky nebo směsi,
- extrémně hořlavé látky nebo směsi,
- vysoce hořlavé látky nebo směsi,
- hořlavé látky nebo směsi,
- vysoce toxické látky nebo směsi,
- toxické látky nebo směsi,
- zdraví škodlivé látky nebo směsi,
- žíravé látky nebo směsi,
- dráždivé látky nebo směsi,
- senzibilující látky nebo směsi,
- karcinogenní látky nebo směsi,
- mutagenní látky nebo směsi,
- látky nebo směsi toxické pro reprodukci
- látky nebo směsi toxické pro životní prostředí.

Příloha č. 1 zákona o prevenci závažných havárií dělí chemické látky do oddílů dle kategorie nebezpečnosti, v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení č. 1907/2006 (CLP) a to takto:

- látky nebezpečné pro zdraví,
- látky fyzikálně nebezpečné,
- látky nebezpečné pro životní prostředí – zejména pro vodní prostředí,
- látky s jinou nebezpečnou vlastností – látky nebezpečné pro ozonovou vrstvu.

V rámci nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení č. 1907/2006 (CLP) byl vytvořen Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek (GHS). Toto nařízení má za cíl zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí, dále také volný pohyb látek, směsí a předmětů. Výrobcům, dovozcům a uživatelům ukládá za povinnost klasifikovat látky a směsi, které uvádějí na trh. Dodavatelům dává za povinnost látky a směsi, které uvádějí na trh označovat a balit, dále výrobcům a dovozcům látky klasifikovat, pokud nejsou uváděny na trh, ale podléhají registraci nebo oznámení podle nařízení č. 1907/2006. Podle nařízení č. 1272/2008 v platném znění došlo ke stanovení standardních vět o nebezpečnosti, doplňující informace o nebezpečnosti a doplňující údaje na štítku, tzv. H- vět a pokynů pro bezpečné zacházení, tzv. P-vět.

3.3.2 Identifikace a značení chemických látek

Systémů pro identifikaci a značení chemických látek při přepravě i manipulaci nalezneme mnoho. Systémy označování můžeme z hlediska účelu značení a obsahu informací rozdělit na: registrační, popisné, identifikační, bezpečnostní, protipožární, protichemické, přepravní a skladovací. V této práci pracujeme s označováním pomocí Kemlerova kódu, tj. číslo nebezpečnosti dané chemické látky, tento kód je systémem popisným a bezpečnostním. Naopak značení pomocí tzv. UN-kódu je jednoznačnou číselnou identifikací dané chemické látky (Čapoun a kol., 2009).

Při přepravě se chemické látky dle legislativního předpisu ADR či RID označují za pomoci typické dvouřádkové oranžové tabulky s černými číslicemi, případně písmenem X. Toto značení se nazývá UN-systém (viz Obrázek 2). V horním řádku je uveden tzv. Kemlerův kód, jenž označuje hrozící nebezpečí, které může vzniknout při úniku dané látky. Při označování nebezpečnosti se používá číselné rozmezí 2 až 9 v různých kombinacích, nejčastěji 2 případně 3 číslic, ty označují nebezpečnost dané látky. Pokud je daná číslice zdvojená případně ztrojená znázorňuje zvyšující se míru nebezpečnosti dané látky. Pokud je před číslicemi v horním řádku vyobrazeno písmeno X upozorňuje na to, že látka nesmí přijít do jakéhokoli kontaktu s vodou. Pokud se v kódu vyskytuje číslice 0, je to z důvodu, že se používá jako doplňková číslice, která zaručuje splnění podmínky, že Kemlerův kód je nejméně dvojmístný. Konkrétní látku pak identifikuje tzv. UN kód, tj. identifikační číslo chemické látky, který se nalézá ve spodním řádku tabulky a je vždy tvořeno čtyřmi číslicemi (Čapoun a kol., 2009).

V případě značení pomocí Kemlerova kódu se tedy kombinují číslice 0, 2 až 9, které zobrazují tyto vlastnosti:

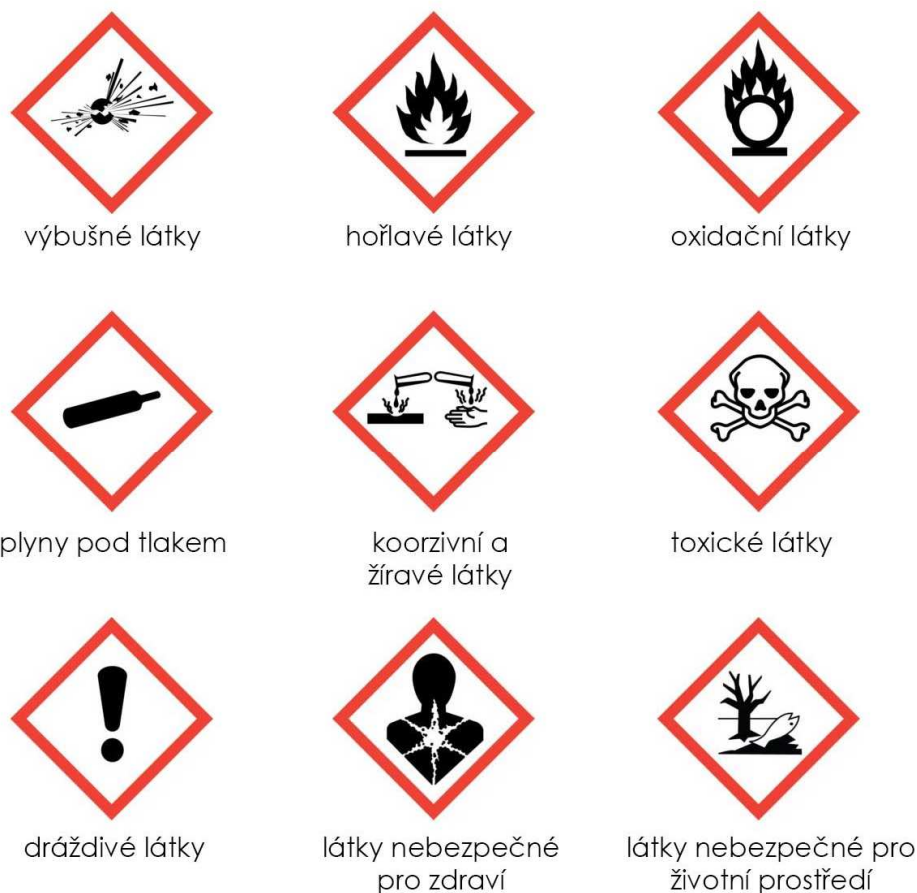
- 0 – doplňková číslice,
- 2 – plynná látka,
- 3 – hořlavá kapalina,
- 4 – hořlavá pevná látka,
- 5 – látka podporující hoření (oxidační účinky),
- 6 – jedovatá látka,
- 7 – radioaktivní látka,
- 8 – žíravá látka,
- 9 – samovolná reakce (nebezpečí prudké, bouřlivé reakce) (Kolektiv autorů HZS ČR, 2015).

30 1202	33 1203	23 1978	239 1001
nafta	benzín	propan	acetylen

Obrázek 2 Nejčastěji přepravované látky na území ČR (HZS Jihomoravského kraje, © 2018)

Kontroly dopravních prostředků převážejících chemické látky, které jsou prováděny Policií ČR, ukazují, že to co dopravce uvádí na oranžové tabulce, ne vždy souhlasí s tím, co za chemickou látku je deklarováno a následně uvedeno v přepravní dokumentaci či dokonce převáženo. Tento nesoulad může být následně velkým problémem a komplikací pro zasahující hasiče při případné havárii a následném úniku chemické látky. Hasiči mají k dispozici vyspělé přístrojové vybavení v podobě přenosných spektrometrických přístrojů, které zasahujícím hasičům v případě potřeby umožňují jednoduše, spolehlivě a rychle identifikovat více než 15 tisíc chemických látek (Envigroup, ©2017).

Při přepravě i manipulaci jsou dopravní prostředky či objekty označeny tzv. výstražnými symboly, které usnadňují rychlejší identifikaci možného rizika. Tento symbol je složen z výstražného znaku a specifických barev (viz Obrázek 3), které mají za úkol upozornit, jakým způsobem může být daná látka nebezpečná ať už pro životy a zdraví obyvatel nebo pro životní prostředí. Tento systém byl zaveden nařízením CLP o klasifikaci, označování a balení látek a směsí a je shodný pro Evropskou Unii a je v souladu s globálně harmonizovaným systémem OSN.



Obrázek 3 Výstražné symboly chemických látek dle CLP (Hofman, 2019)

Výbušnými látkami rozumíme látky, které ohrožují okolí možností vzniku tlakové vlny a následnými letícími fragmenty. Doprovodným účinkem výbuchu může být požár a následné šíření chemických látek v ovzduší. Hořlavé látky ohrožují okolní prostředí v místě vzniku mimořádné události tepelnou radiací. Při požáru toxických látek může být zplodinami hoření ohroženo zdraví osob jejich vdechnutím. V případě úniku průmyslových toxických látek dochází k jejich šíření zejména při zemi. Látky nebezpečné pro životní prostředí v případě úniku ohrožují zejména vodní prostředí a jsou nebezpečné pro jednotlivé ekosystémy. Kontaminace těmito látkami se může přenášet i do jiných složek životního prostředí a následně může i negativně ovlivnit lidské zdraví, pokud se dostane do potravin, např. v případě kontaminace vodního toku v blízkosti zemědělských ploch používaných k pěstování potravin.

3.3.3 Třídy nebezpečnosti chemických látek a jejich dělení

Nařízení ADR a RID upravující náležitosti a povinnosti při přepravě nebezpečných látek rozděluje nebezpečné látky do 13 tříd nebezpečnosti. Označování nebezpečnosti chemických látek podle Kemlerova kódu (vysvětleno v kapitole 3.3.2) je oproti třídám nebezpečnosti v nařízení ADR a nařízení RID rozlišné a detailnější.

Tabulka 1 Význam tříd nebezpečnosti dle nařízení ADR a RID (Požáry, ©2012)

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

Dle nařízení CLP dělíme chemické látky a směsi dle tříd nebezpečnosti takto:

- fyzikální nebezpečnost (např. výbušniny, hořlavé plyny, hořlavé kapaliny, samovolně reagující látky, látky žíravé, látky oxidující a řada dalších),
- zdravotní nebezpečnost (akutní toxicita, karcinogenní látky, mutagenní látky, látky způsobující podráždění očí či kůže a další),
- nebezpečnost pro životní prostředí, tj. akutní či chronické nebezpečí pro vodní prostředí.

Výše zmíněné nařízení definuje třídu nebezpečnosti jako fyzikální nebezpečnost, nebezpečnost pro zdraví či životní prostředí. Kategorii nebezpečnosti dle tohoto nařízení rozumíme rozdělení kritérií v rámci každé třídy nebezpečnosti s detailnějším upřesněním závažnosti nebezpečnosti dané chemické látky nebo směsi. Nařízení CLP tak nezahrnuje všechny kategorie nebezpečnosti, tak jak jsou uvedeny v Globálně harmonizovaném systému klasifikace, balení a označování nebezpečných látek (Bartlová, 2012).

Standardní větou nebezpečnosti se pak rozumí věta, která je přiřazena dané třídě a kategorii nebezpečnosti a popisuje povahu nebezpečnosti chemické látky nebo směsi s případným zdůrazněním stupně nebezpečnosti (Bartlová, 2000).

Chemické látky, které jsou nebezpečnými pro vodní prostředí, jsou klasifikovány pomocí H-vět nebezpečnosti a jsou rozděleny do těchto skupin:

- vysoce toxické pro vodní organismy,
- vysoce toxické pro vodní organismy s dlouhodobými účinky,
- toxické pro vodní organismy s dlouhodobými účinky,
- škodlivé pro vodní organismy s dlouhodobými účinky,
- látky s možností vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy,
- látky, které poškozují zdraví osob a životní prostředí tím, že ničí ozón ve vrchních vrstvách atmosféry (Sikorová a Blažková, 2018).

3.3.4 Rizika související s únikem nebezpečné látky

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, v pozdějším znění označuje jako zdroj rizika určitou vlastnost nebezpečné látky nebo situaci, která může vyvolat možnost vzniku závažné havárie. Posouzení rizik je součástí bezpečnostní dokumentace a je prováděno provozovatelem daného průmyslového objektu, který je zařazen do skupiny A nebo skupiny B pro účely zpracování bezpečnostního programu či bezpečnostní zprávy. Postup pro posouzení rizika závažné havárie dle tohoto zákona obsahuje tři základní kroky – identifikaci zdroje rizika, následnou analýzu a nakonec hodnocení rizika.

Náležitosti obsahu posouzení rizik lze definovat takto:

- identifikace rizika zahrnuje zjištění potenciálního zdroje rizika či vzniku události, jejich příčiny a potenciálních následků,
- analýza rizika je chápána jako proces, při kterém dochází k pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika, lze jí také rozumět jako zvážení relevantních scénářů možných hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a případný dopad, narušení nebo zničení prvků kritické či ohrožené infrastruktury,
- hodnocením rizika se rozumí proces, kdy dochází k porovnávání výsledků analýz rizik s kritérii rizik a jeho výsledkem je určení, zda je riziko přijatelné nebo tolerovatelné (MV ČR, 2016).

Provedení analýzy a hodnocení rizika je důležitou součástí podnikání, která souvisí s bezpečností, ochranou životního prostředí a snížením míry rizika pro ohrožení zdraví a životů lidí. Má-li dojít k náležitému omezení rizik při možných haváriích způsobených únikem nebezpečné chemické látky, musí být zavedeny a prováděny cílené kontroly, dodržovány dané postupy a prováděna preventivní opatření (Winder, 2012).

V rámci analýzy rizika pro životní prostředí dochází při vytváření havarijních plánů k přiřazování množství nebezpečné látky, které může být ohrožující pro jednotlivé složky životního prostředí. Stanovení tohoto množství je předmětem

hodnocení havárie, která poté může ohrozit danou složku životního prostředí. Z toho vyplývá, že při jedné havárii může být ohroženo více složek ŽP, např. uniklý benzín či nafta z havarovaného vozidla může kontaminovat nejen půdní prostředí, povrchové ale i podzemní vody zároveň (Sikorová a Blažková, 2018).

Chemické látky představují pro životní prostředí riziko ve velké rozmanitosti následných ekotoxikologických problémů. Látky a jejich účinky jsou variabilní vůči jednotlivým složkám životního prostředí a jejich negativní účinky mohou být pro určité oblasti i trvalé či úplně zničující (Baird, 1996).

V případě úniku chemické látky do povrchových vod může dojít k rozšíření chemické látky na velkou vzdálenost a mohou tak být ohroženy i další složky životního prostředí na místech vzdálených od místa vzniku úniku. V případě úniku povrchových může dojít i k poškození užitné hodnoty vody, tj. znemožnění použití vody jako vody pitné či k úhynu organismů, které ve vodním toku či jeho bezprostředním okolí žijí nebo může dojít k poškození ekosystémů (Sikorová a Blažková, 2018).

3.3.5 Intoxikace životního prostředí

Ekotoxicita čili jedovatost pro životní prostředí, je definována evropskou legislativou jako schopnost látky vyvolat otravy v jednotlivých složkách životního prostředí (EC, ©2008).

Environmentální toxikologie neboli toxikologie životního prostředí je aplikovaným oborem toxikologie, který se zabývá osudem toxických látek a jejich negativními účinky poté, co dojde k úniku látek do životního prostředí. Ekotoxikologie se na rozdíl od environmentální toxikologie zabývá dopadem a působením uniklých toxických látek na organismy (živočichy i rostliny) uvnitř ohrožených ekosystémů (Kubátová, 2018).

Látkou, která je dle § 5 odst. (1) písm. n) zákona č. 350/2011 Sb., chemického zákona, nebezpečná pro životní prostředí, je taková látka, která při úniku do životního prostředí může představovat okamžité riziko nebo pozdější nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí. Mezi hlavní složky životního prostředí bezprostředně ohrožené případným únikem nebezpečných chemických látek a jejich následným negativním účinkem řadíme povrchové a podzemní vody, půdní prostředí, ekosystémy (biotické složky prostředí) a ovzduší (Sikorová a Blažková, 2018).

Negativní účinek na jednotlivé složky životního prostředí a ekosystémy závisí na jejich vlastnostech a charakteru látky, kterou označujeme jako identifikaci nebezpečnosti. Ekotoxicitou rozumíme ekotoxické a chemické vlastnosti dané látky za jasně daných podmínek expozice (Calow, 1997).

Látka nebo směs nebezpečná pro životní prostředí je dle chemického zákona látkou, která při úniku do životního prostředí představuje okamžité nebo pozdější riziko alespoň pro jednu ze složek životního prostředí. Obecně můžeme zhodnotit,

že každá nebezpečná chemická látka ohrožuje jednotlivé složky životního prostředí odlišným způsobem. Složky životního prostředí nejvíce ohrožují látky toxické a ekotoxické. Menší stupeň ohrožení pro životní prostředí pak vykazují látky hořlavé a výbušné.

Chemické látky ve vztahu k životnímu prostředí můžeme rozdělit na tři skupiny – na látky odbouratelné, látky částečně odbouratelné a látky v životním prostředí neodbouratelné. Látky odbouratelné se v životním prostředí samy rozloží na látky, které životnímu prostředí neškodí či se postupně rozloží na jednotlivé prvky C, N či O. Naopak látky neodbouratelné, tzv. POPs, tj. persistentní organické polutanty, jsou látky, které se v životním prostředí nerozloží ani nepřemění za pomoci živých organismů ani v případě vlivů okolního prostředí či fyzikálně chemickými procesy (Linhart, 2019). Tyto látky lze nalézt prakticky všude, jsou to velmi často látky na bázi uhlíku, které mohou vykazovat různé nebezpečné vlastnosti – bioakumulační účinek, toxicita, karcinogenita, mutagenita. Mezi látky neodbouratelné řadíme například dioxiny, organochlorické pesticidy jako třeba dichlordifenyltrichlorethan známý jako DDT, rtuť a řadu dalších (UNEP, 2001).

Níže jsou uvedeny negativní účinky nejčastěji se vyskytujícími látkami při mimořádných událostech spojených s jejich účinkem. Nejčastější látky jsou vybrány dle analyzovaných dat v kapitole 3.6.2 této práce.

Při úniku chloru do vnějšího prostředí může při kontaktu s vodou docházet k výbuchům (Cheremisinoff, 2000). Při úniku kapalného chloru do ovzduší může dojít k poleptání kůže a plynný chlor, který se v případě úniku projevuje nažloutlou barvou a zápachem, způsobuje podráždění dýchacích cest (Kolektiv autorů HZS ČR, 2015).

Hydroxid amonný neboli amoniak se využívá při výrobě hnojiv, ve vhodné koncentraci tak není pro životní prostředí toxický. Únik amoniaku lze rozpoznat štiplavým zápachem. Problémem může být uniklá čpavková voda, která se využívá pro čištění či oxidaci povrchů a ve větší koncentraci je toxická (Polívka a kol., 2017).

Ropné látky plavou na vodní hladině a k jejich rozpouštění dochází jen omezeně. Pro vodní prostředí jsou v tomto případě nebezpečné z důvodu toho, že vrstva ropné látky plovoucí na vodě zamezuje přístupu kyslíku do vody a může tak dojít k zahubení vodních organismů (Kroupa a Říha, 2010). Ropné látky, nejčastěji benzín a nafta, jsou využívány jako paliva. Jsou hořlavou kapalinou tvořenou směsí kapalných uhlovodíků (Kolektiv autorů HZS ČR, 2015).

3.4 Mimořádná událost

Mimořádnou událost (dále jen MU) můžeme definovat jako událost či situaci, která vznikla na určitém místě nejčastěji v důsledku živelní pohromy či havárie, případně nezákonnou činností. Tato situace je následně řešena způsobem obvyklým složkami bezpečnostního systému podle zvláštních právních předpisů, např. Hasičským záchranným sborem ČR, Policií ČR (MV ČR, 2016).

Mimořádnou událost vymezuje § 2, písm. b) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (dále jen zákon o IZS), v pozdějším znění, a to tak, že mimořádnou událost dle tohoto zákona chápeme jako škodlivé působení sil a jevů, které bylo vyvoláno přírodními vlivy, tzn. živelní pohromou, činností člověka či havárií, které mohou mít za následek ohrožení života a zdraví osob, majetku či životního prostředí a je k jejich odstranění nutno využít záchranných a likvidačních prací složek bezpečnostního systému.

V současných platných legislativních předpisech ČR je pro mimořádnou událost uváděna řada souvisejících pojmů, např. mimořádná situace, nouzová situace, pohroma, katastrofa, havárie, závažná havárie.

Závažnou havárii podle § 2, písm. g) zákona č. 224/2015 Sb., v pozdějším znění, můžeme definovat jako událost, která je mimořádná a neovladatelná, je časově a prostorově ohraničená, dochází při ní k úniku jedné nebo více nebezpečných látek, požáru či výbuchu. Havárii lze tedy chápat jako výrazné poškození či celkové zničení, které vede k bezprostřednímu vážnému ohrožení nebo k ohrožení na životě a zdraví lidí, zvířat a ohrožuje i životní prostředí a majetek.

Za havárii nebezpečné látky dle Bojového řádu jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu – Metodického listu číslo 1 L Zásah s přítomností nebezpečných látek z roku 2007, které vydává a zpracovává Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (MV-GŘ HZS ČR), jsou považovány mimořádné události, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v takovém množství, které je ohrožující pro životy a zdraví osob, zvířat a životní prostředí a je následně nutné provést záchranné a likvidační práce.

3.4.1 Charakteristika mimořádných událostí

Únik nebezpečné chemické látky do prostředí řadíme mezi tzv. antropogenní mimořádné události, což jsou události způsobené činností člověka. Tyto události mohou být klasifikovány jako úmyslné či neúmyslné, které mohou být způsobeny technickou závadou, havárií či z nedbalosti. Do kategorie technogenních mimořádných událostí, což jsou provozní havárie a havárie spojené s infrastrukturou, můžeme zařadit tyto skutečnosti: radiační havárie velkého rozsahu, rozsáhlé ropné havárie, technologické havárie spojené s únikem nebezpečných látek, havárie v dopravě s únikem toxických látek a rozsáhlé dopravní havárie, havárie produktovodů transportujících nebezpečné látky (Čapoun a kol., 2009).

Příčinou vzniku technogenních mimořádných událostí může být několik. Jako základní členění se příčiny dělí na technickou závadu, technologické nedostatky a selhání lidského činitele. Za technickou závadu považujeme skryté vady, únavu materiálu, opotřebení či konstrukční nedostatky. Za technologické nedostatky lze považovat špatnou znalost fyzikálních a chemických vlastností, technických a bezpečnostních parametrů a požadavků či neadekvátní bezpečností prvky (Bartlová a Pešák, 2003).

Z hlediska příčiny lze konstatovat, že z vybraného vzorku analyzovaných 530 mimořádných událostí vzniká 48 % havárií vadou materiálu, 31 % chybou člověka, který s chemickou látkou manipuluje, z 12 % je příčinou vzniku havárie chemická havárie, 7 % vzniku havárií vznikne nepříznivými vnějšími vlivy. Naopak nejčastějšími následky havárií s výskytem chemické látky je v 45 % případů znečištění vody, podíl 21 % zaujímají požáry a toxické emise, při 17 % mimořádných událostí dochází ke znečištění ovzduší a k explozi dochází jen v případě 12 % mimořádných událostí (Bernatík, 2006a).

3.4.2 Typy a dělení mimořádných událostí

Mimořádné události se dělí do několika typů z hlediska původu a příčiny události, ale také i z hlediska následků a prostoru, které může uniklá látka zasáhnout. K úniku nebezpečné látky ze stacionárního zdroje dochází v případě poruchy či havárie v průmyslových objektech, případně s nesprávnou manipulací v prostorech, kde se nebezpečné látky vyrábí, skladují či se s nimi manipuluje. Naopak k úniku látky z mobilního zdroje dochází při dopravní nehodě, při jejich přepravě či manipulaci s nimi. Únik nebezpečné látky nelze nijak předpovídat, lze mu ale předcházet.

Chemické havárie jsou označovány jako zvláštní typ katastrof a jsou děleny z hlediska druhu unikající nebezpečné látky:

- havárie s únikem nebezpečných chemických látek,
- havárie s únikem průmyslových škodlivin,
- havárie s únikem (výronem) chemických látek či nebezpečných škodlivin (Čapoun a kol., 2009).

Úniky nebezpečných chemických látek se nejčastěji projevují znečištěním vody či ovzduší, toxickými emisemi vznikem požáru, či ve zvláště závažných případech explozemi (Bernatík, 2006a).

Únik nebezpečné látky lze rozčlenit dle místa expozice látky:

- únik látky na pozemní komunikaci,
- únik do půdy,
- únik látky na či do vodní plochy,
- únik do ovzduší (MV ČR, 2016).

K úniku nebezpečných chemických látek může dojít z mnoha důvodů. Obecně lze říci, že dochází k únikům nebezpečných látek ze stacionárního či mobilního zdroje. K úniku chemické látky může dojít následkem působení člověka (tj. havárie ve výrobě, při skladování nebo vzniklou nehodou při přepravě nebezpečné látky), vlivem přírodních účinků (tj. vlivem větru, srážek, povodní apod.), případně jako následek teroristických útoků (Kroupa, 2004).

Chemickou havárii, lze obecně shrnout do několika fází, společně s prvotní příčinou havárie musí existovat zdroj rizika. Tyto dvě části mohou být bezprostředním impulsem ke vzniku havárie. V případě chemické havárie je doprovázena nejčastěji negativními projevy nebezpečných chemických látek.

Primárními následky havárií mohou být tyto vzniklé situace:

- výbuchy a požáry plynů a par,
- požáry hořlavých kapalin a pevných látek,
- úniky vysoce toxických látek ze zařízení či jako zplodin hoření,
- nebezpečné reakce s vodou či oxidačními látkami,
- poškození či zřícení skladovacích objektů,

- dopravní nehody (Čapoun a kol., 2009).

V rámci průběhu chemické havárie může dojít ke kombinaci negativních účinků, které míru nebezpečí mimořádné události zvyšuje. Může se jednat o kombinaci exploze a následného požáru spojeného s únikem chemické látky do prostředí (Darbra a kol., 2005).

Hořlavost a výbušnost jako vlastnost chemické látky nemá při mimořádné události z pohledu negativních následků na životní prostředí tak velký význam jako to, jestli je látka toxická či netoxická. Rizikovými projevy požáru či výbuchu může být tlaková vlna, tepelná radiace či letící fragmenty. Tyto jmenované projevy mohou ohrozit životní prostředí důsledkem mechanického poškození biotických složek (Ministrie van Verkeer en Waterstaat, ©2005).

Havárie s únikem ropných produktů jsou velmi specifické, nejen svými účinky, ale také jejich vysokou četností. Při úniku ropných produktů nedochází k bezprostřednímu ohrožení života a zdraví osob, ale úniky těchto látek mají výrazný negativní vliv na životní prostředí. Tyto havárie často bývají doprovázeny požárem či výbuchem (Čapoun a kol., 2009). Ropné látky jsou ve vodě minimálně rozpustné, pronikají do spodních vod, rozšiřují se po hladině, zamezují přístupu kyslíku do vody a tím dochází k ohrožení vodních organismů.

3.4.3 Havarijní plánování

Havarijní plánování je založeno na přijímání a provádění postupů ke stanovení předvídatelných mimořádných událostí a k poskytování zvláštní odborné přípravy dotčeným pracovníkům (MV ČR, 2016).

Havarijním plánem dle § 23 zákona o prevenci závažných havárií rozumíme dokument, který stanovuje opatření, která je nutno přijmout uvnitř objektu při vzniku závažné havárie za účelem zmírnění jejích bezprostředních následků na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí či majetek. V havarijním plánu jsou popsána opatření, která vedou ke zmírnění či odstranění následků havárie.

Havarijní plán kraje a vnější havarijní plán je dle § 14 vyhlášky č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, v pozdějším znění je zařazen mezi dokumentaci IZS. Havarijní plán kraje je zpracováván pro případ řešení mimořádných událostí, u kterých je třeba vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu. Vnější havarijní plán je zpracováván pro jaderné zařízení nebo pracoviště IV. kategorie podle § 27 a také pro objekty a zařízení, u nichž je vysoká možnost vzniku závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky.

Podle zákona o prevenci závažných havárií je provozovatel objektu při zpracování bezpečnostního programu nebo zprávy provádět analýzu rizik možné závažné havárie, která musí obsahovat tyto náležitosti:

- identifikace zdrojů rizika,
- stanovení možných scénářů mimořádné události a jejich příčin, které mohou následně vést ke vzniku závažné havárie,
- odhad dopadu stanovených možných scénářů mimořádných událostí či havárií na zdraví a životy osob a zvířat, na majetek a životní prostředí,
- odhad pravděpodobnosti stanovených scénářů mimořádných událostí či havárií,
- stanovit míru rizika,
- zhodnotit přijatelnost rizika vzniku mimořádné události či havárie (Bartlová, 2008).

Bezpečnostní zpráva je důležitým dokumentem, který obsahuje všechny důležité informace v souvislosti se zajištěním prevence závažné havárie v daném objektu. Klade se důraz na vazby uvnitř objektu i vůči k jeho blízkému okolí, možná rizika a opatření k bezprostřednímu omezení těchto rizik (Bernatík, 2006b).

V rámci zákona o prevenci závažných havárií dochází pro potřeby havarijního plánování k rozdělování objektů do skupin. Jedná se o objekty, ve kterých dochází k manipulaci s nebezpečnými látkami. Provozovatel daného objektu musí přijmout všechna opatření, která jsou nezbytná pro prevenci závažných havárií a související s omezením a snížením jejich následků na životy a zdraví osob, zvířat, negativní vlivy na životní prostředí a majetek. Provozovatel na základě tohoto zákona musí zpracovat seznam, ve kterém uvádí druh, množství, klasifikaci a fyzikální formu všech

nebezpečných látek umístěných v objektu (dále jen seznam). Na základě sestavení tohoto seznamu následně provede součet poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu podle vzorce a za podmínek, které jsou uvedeny v příloze č. 1 tohoto zákona. Posledním krokem je, že na základě sestaveného seznamu a součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu zpracuje protokol uvedený v § 4 odst. 1, nebo navrhne zařazení objektu do skupiny A nebo do skupiny B za podmínek stanovených v § 5 odst. 1 a 2 tohoto zákona, který stanovuje pravidla pro zařazení objektu do skupiny A či B. Tento návrh následně schvaluje příslušný krajský úřad.

Dle § 21 zákona o prevenci závažných havárií je provozovatel po zařazení objektu do jedné z kategorií povinen zpracovat Plán fyzické kontroly. V plánu fyzické ochrany je provozovatel objektu povinen uvést bezpečnostní opatření, kterými jsou:

- a) analýza možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekt,
- b) režimová opatření,
- c) fyzická ostraha,
- d) technické prostředky.

Pro § 21 zákona o prevenci závažných havárií existuje prováděcí vyhláška č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B. Tato vyhláška upravuje:

- a) požadavky na rozsah analýzy možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekt,
- b) kategorie a povahu režimových opatření,
- c) požadavky na zajištění fyzické ostrahy,
- d) kategorie technických prostředků a jejich vymezení,
- e) způsob stanovení rozsahu bezpečnostních opatření přijímaných v objektu.

Pokud je objekt provozovatelem zařazen do skupiny B je provozovatel povinen následně zpracovat vnitřní havarijní plán, ve kterém musí stanovit opatření, která jsou přijata uvnitř objektu při vzniku závažné havárie za účelem zmírnění a snižování jejich následků na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek. Vnitřní havarijní plán dále obsahuje způsoby snižování následků a jejich následné zvládnutí. Pro takto zařazené objekty se dle zákona o prevenci závažných havárií stanovuje i zóna havarijního plánování a zpracovává se vnější havarijní plán (Bernatík, 2006b).

Havarijním plánem se rozumí dokument, ve kterém jsou popsány opatření a činnosti, které vedou ke zmírnění či k odstranění následků mimořádné události. Strukturu a obsah havarijního plánu stanovují k tomu určené vyhlášky. V případě vnějšího havarijního plánu objektu nebo zařízení, u nichž je možnost vzniku závažné havárie je to vyhláška č. 225/2015 Sb., vyhláška o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B.

3.4.4 Dopady havárií na životní prostředí

Jednotlivé složky jsou vůči účinkům chemickým látek zranitelné. Zranitelností rozumíme schopnost prvku systému – v tomto případě dané složky životního prostředí, negativně reagovat na působení negativního jevu, v tomto případě se jedná o působení uniklé nebezpečné chemické látky. Zranitelnost životního prostředí je vztahem odolnosti životního prostředí vůči míře rizika (Sikorová a Blažková, 2018).

Ekologickou újmu definuje zákon č. 167/2008 Sb., zákon o předcházení ekologické újme a o její nápravě a o změně některých zákonů, v pozdějším znění a to tak, že ekologickou újmou dle tohoto zákona rozumíme nepříznivou měřitelnou změnu přírodního zdroje nebo měřitelné zhoršení jeho funkcí, která se může projevit přímo nebo nepřímo.

V rámci ochrany podzemních nebo povrchových vodách včetně přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, je ekologickou újmou situace, která má závažný nepříznivý účinek na ekologický, chemický nebo množstevní stav vody nebo na její ekologický potenciál, s výjimkou nepříznivých účinků, které jsou jmenovitě stanoveny podle § 23a odst. 4 a 7 zákona č. 254/2001 Sb., zákona o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v pozdějším znění. Ekologickou újmou v případě znečištění půdy, se rozumí závažné riziko nepříznivého vlivu na lidské zdraví, ke kterému dochází v důsledku přímého nebo nepřímého zavedení látek, přípravků, organismů nebo mikroorganismů na zemský povrch nebo pod něj.

Při hodnocení dopadů havárií na životní prostředí se vychází z dlouhodobého účinku nebezpečných chemických látek na složky životního prostředí. Pokud hodnotíme dopady těchto havárií na životní prostředí, stanovujeme prioritně krátkodobý účinek, jelikož v případě havárie dochází k úniku látky jednorázově a většinou ve větším množství (Sikorová a Blažková, 2018).

Pro výpočet hodnocení dopadů havárií na životní prostředí se používají různé matematické metody, například tyto:

- **H&V index** – *Hazard and Vulnerability index* – určena pro účely zákona o prevenci závažných havárií,
- **ERA** – Analýza rizik kontaminovaných území
- **ERI** – *Environmental Risk Index*,
- **EAI** – *Environment Accident Index*,
- **ARAMIS** – *Accidental Risk Assessment Methodology fot Industries in the Framework of the SEVESO II directive* (Sikorová a Blažková, 2018).

Výsledky analýzy hodnocení rizik nebezpečných chemických látek slouží ke zhodnocení riziky pomocí matematických metod. Tímto způsobem je určována závažnost a přijatelnost rizik podle vybraných kritérií. Analýza rizik nebezpečných chemických látek je důležitým nástrojem krizového řízení a slouží pro poznání rizika tak, aby došlo k zabránění vzniku závažné havárie s výskytem chemické látky (Čapoun a kol., 2009).

3.5 Hasičský záchranný sbor a jeho role

Hasičský záchranný sbor České republiky je dle zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, v pozdějším znění, jednotným bezpečnostním sborem. Dle § 1 odst. 1) tohoto zákona je jeho základním úkolem chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi. Podle tohoto zákona se Hasičský záchranný sbor podílí na zajištění bezpečnosti České republiky plněním úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, krizového řízení a dalších úkolů v rozsahu, které jsou stanoveny tímto zákonem a dalšími souvisejícími právními předpisy.

Hasičský záchranný sbor je součástí integrovaného záchranného systému. Dle zákona č. 239/2000 Sb., o IZS, v pozdějším znění, je integrovaný záchranný systém definován jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. IZS využívá v přípravě na vznik mimořádné události a při potřebě provést současně záchranné a likvidační práce dvěma anebo více složkami integrovaného záchranného systému pro dosažení větší efektivity. V současné době dochází k součinnosti jednotlivých složek IZS u většiny rozsáhlejších zásahů. Ostatní složky integrovaného záchranného systému poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání, která je dle zákona o IZS definována níže.

Základními složkami IZS dle zákona o IZS jsou:

- Hasičský záchranný sbor České republiky,
- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
- zdravotnická záchranná služba krajů,
- Policie České republiky.

3.5.1 Legislativa Hasičského záchranného sboru České republiky

Základním legislativním předpisem upravující činnost a pravomoci Hasičského záchranného sboru je zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky. Mezi další důležité vybrané právní předpisy týkající se problematiky činnosti, pravomocí a kompetencí hasičského záchranného sboru můžeme zařadit tyto legislativní předpisy České republiky:

- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v pozdějším znění,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v pozdějším znění,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), v pozdějším znění,
- vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, v pozdějším znění,

- zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, v pozdějším znění,
- vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, v pozdějším znění.

Mezi interní předpisy Hasičského záchranného sboru řadíme Pokyny generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR (dále jen pokyn GR). Jmenovitě mezi ty nejdůležitější dotýkající se problematiky havárií s výskytem nebezpečných látek patří:

- Pokyn č. 6/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky,
- Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 30. listopadu 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany,
- Pokyn č. 34/2016 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 9. června 2016, k nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými směsmi,
- Pokyn č. 49/2016 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 29. listopadu 2016, kterým se stanoví působnost a úkoly chemických laboratoří Hasičského záchranného sboru České republiky,
- Pokyn č. 19/2006 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka ministra vnitra ze dne 12. května 2006 k zneškodňování závadných látek a odstraňování jejich škodlivých následků při haváriích.

Mezi technické předpisy řadíme Katalog typových činností integrovaného záchranného systému, České technické nomy (ČSN), Evropské normy (EN) a mezinárodní normy (ISO). Z technických norem lze jako normy využitelné pro chemickou službu vybrat tyto normy, které upravují specifikace osobních ochranných prostředků:

- ČSN normy pro ochranu dýchacích orgánů (tj. ochranné prostředky dýchacích orgánů),
- ČSN normy upravující požadavky pro ochranné oděvy,
- ČSN normy upravující požadavky na tlakové lahve.

Dále například můžeme jmenovat tyto technické normy, které se využívají a jsou pro činnost HZS ČR podstatné:

- ČSN 73 5710 Požární stanice a požární zbrojnice,
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb,
- ČSN ISO 11 602 Požární ochrana - Přenosné a pojízdné hasicí přístroje,
- ČSN ISO 8421 Požární ochrana,
- ČSN EN 1846 Požární automobily.

Vyhláška č. 328/2001 Sb. se zabývá problematikou koordinace složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) při společném zásahu, zásadami spolupráce operačních středisek základních složek IZS, podrobnostmi o úkolech operačních a informačních středisek, obsahem dokumentace IZS, způsobem zpracování dokumentace, zásadami a způsobem zpracování, schvalování a používání havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu a zásadami způsobu krizové komunikace a spojení v integrovaném záchranném systému.

Na základě § 14 vyhlášky č. 328/2001 Sb. jsou za dokumentaci IZS považovány tyto dokumenty a předpisy:

- typové činnosti složek IZS při společném zásahu,
- havarijní plán krajů a vnější havarijní plán,
- dohoda o poskytnutí pomoci,
- dokumentace o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy,
- dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičení složek IZS,
- poplachový plán IZS.

Typové činnosti složek IZS při společném zásahu (dále jen STČ), které jsou zpracovány dle § 18 vyhlášky č. 328/2001 Sb. jsou důležitým meziresortním předpisem. Tento předpis obsahuje popis postupu jednotlivých složek IZS při společném zásahu v případě záchranných a likvidačních pracích rozdělených podle druhu mimořádné události, např. STČ 08/IZS Dopravní nehoda či STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů a řada dalších.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), v pozdějším znění, upravuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace a při jejich řešení a ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za porušení těchto povinností. Tento zákon vymezuje krizovou situaci jako mimořádnou událost podle zákona o IZS jako narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při němž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu – obecně tzv. krizový stav. Krizovým řízením se v souvislosti s tímto zákonem rozumí souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizaci, realizaci a kontrolu činností, které se provádějí v souvislosti s přípravou na krizové situace, řešením krizových situací a ochranou kritické infrastruktury, tj. opatření zaměřující se na snížení rizik. Zákon dále stanovuje podmínky vyhlášení stavu nebezpečí a povinnosti jednotlivých orgánů krizového řízení.

Poradními orgány při krizových situacích dle krizového zákona jsou Bezpečnostní rada státu, Ústřední krizový štáb a Krizový štáb kraje či obce s rozšířenou působností.

Dle § 15 krizového zákona je Hasičský záchranný sbor povinen při přípravě na krizové situace a v souvislosti s jejich řešením organizovat součinnost mezi správními úřady, vést přehled možných zdrojů rizik, provádět analýzy ohrožení, zpracovat krizový plán kraje či obcí s rozšířenou působností, plnit úkoly stanovené Ministerstvem vnitra a úkoly stanovené hejtmánem kraje v rozsahu krizového plánu a předávat údaje, které při přípravě na krizové situace vyžaduje a shromažďuje.

Dalším důležitým legislativním přepisem je pokyn GŘ HZS ČR č. 41/2017 ze dne 30. listopadu 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany. Tento dokument se řadí mezi technické předpisy a obsahuje taktické postupy zásahu, kterými se jednotky HZS ČR řídí jak při zásahu tak i při odborné přípravě. Metodické listy obsahují jednotlivě popsané úkoly, postupy a sled činností vedoucí ke snížení rizika, plnění úkolu požární ochrany a ochrany obyvatelstva. Problematické mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek se věnuje kapitola L – nebezpečné látky, která obsahuje tyto konkrétní metodické listy:

1. Zásah s přítomností nebezpečných látek,
2. Činnost hasičů v nástupním prostoru,
3. Činnost hasičů v nebezpečné zóně,
4. Jištění hasičů při činnosti v nebezpečné zóně,
5. Komunikace a signály při činnosti hasičů v nebezpečné zóně,
6. Dekontaminace, dekontaminační prostor,
7. Dekontaminace zasahujících,
8. Dekontaminace biologických látek,
9. Dekontaminace radioaktivních látek,
10. Havárie ohrožující vody - ropné havárie,
11. Ropné havárie - norné stěny,
12. Zásah při výskytu výbušných látek a výbušných předmětů před jejich iniciací,
13. Zápalné lahve,
14. Přečerpávání hořlavých kapalin,
15. Únik čpavku (amoniaku),
16. Únik chlóru,
17. Dekontaminace nebezpečných chemických látek.

3.5.2 Role HZS při řešení mimořádných událostí

Za únik nebezpečné chemické látky se považuje zásah u mimořádné události, jehož projevem je nežádoucí uvolnění nebezpečných chemických látek včetně ropných produktů. Zásah jednotek požární ochrany je při této mimořádné události veden k omezení nebo snížení rizika možného nekontrolovaného úniku hořlavých, výbušných, žíravých, jedovatých, zdraví škodlivých a jiných nebezpečných látek, případně ostatních látek do životního prostředí. K únikům provozních náplní vozidel (tj. ropných produktů) dochází nejčastěji následkem dopravní nehody (MV-GŘ HZS ČR, 2019).

Chemická služba dle vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, v pozdějším znění, má za úkol udržovat provozuschopnost věcných prostředků požární ochrany, zejména prostředků určených pro práci s nebezpečnými látkami, pro dekontaminaci, pro detekci plynů a nebezpečných látek, hasiv a prostředků pro práci pod hladinou. Tato jednotka dále poskytuje odbornou podporu při zásahu jednotek v prostředí, kde došlo k výskytu nebezpečných látek na místě zásahu a plní úkoly ochrany obyvatelstva.

V případě havárie s výskytem nebezpečné látky je nutná koordinace všech činností prováděných v místě zásahu a také spolupráce všech složek IZS, které se na místě zásahu nacházejí. Při potřebě mohou být jednotky HZS ČR využity při tzv. pomoci na vyžádání, tuto pomoc upravuje § 21 - Plánovaná pomoc na vyžádání zákona č. 239/2000 Sb., o IZS. Dohod o plánované pomoci na vyžádání je dle dostupných dat ke dni 31. 12. 2019 uzavřeno celkem 374, za rok 2019 byl tento počet navýšen o 10 dohod. V rámci Integrovaného záchranného systému ČR je těchto platných smluv evidováno celkem 1 085 (MV-GŘ HZS ČR, 2020). Tato pomoc se týká krizových situací, které se na našem území nevyskytují tak často, může se jednat např. o pomoc při zásazích spojených s výskytem a likvidací ohnisek ptačí chřipky, kterou si může vyžádat veterinární správa. Jeden z posledních takových zásahů je evidován v únoru 2020. Dále se může jednat o pomoc státní potravinářské inspekci – té bylo v minulosti využito např. při tzv. methanolové aféře v roce 2012. Ostatními složkami integrovaného záchranného systému pro využití plánované pomoci na vyžádání jsou dle zákona o IZS vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze na základě žádosti využít k záchranným a likvidačním pracím.

Na území České republiky se ke dni 31. 12. 2019 nachází 245 jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru ČR, kterým připadá 62,6% z celkového počtu zásahů. Výrazný podíl u zásahové činnosti mají Jednotky sboru dobrovolných hasičů obcí (dále jen JSDH obcí), kterých je na území ČR evidováno 6 689 a připadá jim 31,5% z celkového počtu zásahů. 96 evidovaných jednotek HZS podniků eviduje podíl při součinnosti u zásahů jen 5,4%, a jednotky sboru dobrovolných hasičů, kterých je

evidováno celkem 136 vykazují 0,5% podíl na celkovém počtu zásahů (MV-GŘ HZS ČR, 2020). Tyto hodnoty ukazují, že v mnoha případech je třeba využít i součinnosti všech výše vypsanych jednotek požární ochrany.

3.5.3 Zásah s přítomností nebezpečné látky

Popis postupu po vzniku havárie v objektech je jednou z náležitostí havarijního plánu, dle § 4 odstavce 3 vyhlášky č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v pozdějším znění a člení se na tyto důležité kroky:

- bezprostřední odstraňování příčin havárie, hlášení havárie,
- zneškodňování havárie,
- odstraňování následků havárie,
- vedení dokumentace o postupech použitých při zneškodňování a odstraňování následků havárie.

Postupy činností při nehodách s přítomností nebezpečné látky se řídí metodickými listy, které se této problematice věnují. Zásahy mohou být velmi rizikové a metodické listy stanovují obecné zásady chování a činností v nebezpečné zóně. Této se problematice se věnují metodické listy, které jsou součástí Bojového řádu u jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu. V metodickém listu č. 1 Zásahy s výskytem nebezpečných látek jsou uvedeny obecné zásady chování v nebezpečné zóně. S činnostmi a zásahem souvisí metodický list č. 2 Činnost hasičů v nástupním prostoru, č. 3 Činnost hasičů v nebezpečné zóně, č. 4 Jištění hasičů při činnosti v nebezpečné zóně a č. 5 Komunikace a signály při činnosti hasičů v nebezpečné zóně.

Pro zásahy s výskytem havárií nejrozšířenějších chemických látek souvisí metodické listy č. 10. Havárie ohrožující vody - ropné havárie, č. 14 Přečerpávání hořlavých kapalin, č. 15 Únik čpavku (amoniaku) a metodický list č. 16 Únik chlóru.

Zásahy s přítomností nebezpečných látek dle části I odst. 5) Bojového řádu jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu – Metodického listu číslo 1 L Zásah s přítomností nebezpečných látek z roku 2007 jsou charakterizovány těmito znaky:

1. potřebou nasazení speciálních prostředků pro práci s nebezpečnými látkami a speciálních hasiv,
2. potřebou zapojení speciálních sil a dalších složek IZS, spoluprací s institucemi a orgány veřejné správy, odborníky a původcem havárie,
3. zejména nebezpečím výbuchu, nebezpečím intoxikace, nebezpečím poleptání, nebezpečím ionizujícího záření a nebezpečím infekce.

Dle výše zmíněného Metodického listu části II odst. 6) musí jednotky provést činnosti vedoucí ke snížení bezprostředních rizik a omezení rozsahu havárie s cílem stabilizovat situaci. Dále je dle stejného Metodického listu části II odst. 9) úkolem každé jednotky při havárii s nebezpečnou látkou provést tzv. prvořadá opatření. Prvořadým opatřením je zjištění, zda jde skutečně o havárii s výskytem nebezpečné látky. Po tomto průzkumu pak je nutno provést opatření k záchraně osob a zvířat a následně uzavřít místo havárie. Po provedení těchto prvotních opatření je nutno zajistit přivolání jednotek, které jsou předurčeny pro zásahy u havárií s nebezpečnou látkou v případě, že v místě zásahu již nejsou přítomny. Všechny činnosti, které jednotka při odstraňování havárie a jejích následků provádí, musí být co nejvíce bezpečné pro jednotku samotnou a její činností nesmí být vyvolána neúnosná rizika pro okolní prostředí.

Z pohledu realizace vlastního zásahu jednotek požární ochrany lze z hlediska vlastností a chování uniklých chemických látek rozlišit několik typů úniků:

- únik ropných látek,
- únik látek těžších než voda,
- únik látek rozpustných ve vodě,
- únik látek pevných nerozpustných,
- únik látek pevných rozpustných,
- a únik plyných látek (Sikorová a Blažková, 2018).

Pro účely přijetí opatření k záchraně osob a zvířat bezprostředně po zjištění, o jakou nebezpečnou látku se při mimořádné události jedná, dochází k uzavření místa havárie a následně k vytyčení nebezpečné, vnější zóny a zóny ohrožení. Nebezpečnou zónou rozumíme prostor mimořádné události, kde dochází k bezprostřednímu ohrožení života a zdraví osob a zvířat. Zde dochází k řízenému vstupu, stanovení doby pobytu a použití speciálních osobních ochranných prostředků. Vnější zóna je prostor, který je vymezen pro vedení zásahu na velitelském stanovišti či ve štábu velitele zásahu. Tato oblast se člení na nástupní prostor, týlový prostor, kontrolní stanoviště. Zóna ohrožení je vymezenou zónou, ve které je předpoklad, že se uniklá látka dále rozšíří. (Blažková a kol., 2015). Tyto zóny a jejich vzdálenosti vymezuje Bojový řád jednotek požární ochrany a metodické listy.

Jednotka předurčená pro zásahy na havárie s nebezpečnými látkami provádí dle části II odst. 10) Metodického listu 1 L činnosti, které vedou k omezení rozsahu havárie, bezprostřednímu snížení rizik a ve spolupráci s dalšími složkami IZS událost vyšetřuje a dokumentuje.

Cílem průzkumu, kdy dochází ke zjištění, zda jde skutečně o havárii s nebezpečnou látkou, je dle Bojového řádu – metodického listu u č. 1 Zásah s přítomností nebezpečných látek identifikace nebezpečí, stanovení cílů zasahující jednotce a vyhodnocení vhodného postupu pro dosažení dříve stanovených cílů.

Při rozhodování o postupu a stanovení cílů velitel zásahu posuzuje dle výše jmenovaného metodického listu tyto základní ukazatele:

1. druh havárie (samovolný únik, požár, výron plynů, dopravní nehoda atd.),
2. charakter nebezpečí látky,
3. možné množství již uniklé nebezpečné látky a množství nebezpečné látky, která svým únikem hrozí,
4. velikost zasažené plochy,
5. skupenství a možnosti jejich změny,
6. rizika vyplývající z nebezpečné látky,
7. možnost šíření nebezpečné látky, směr větru a vývoj počasí,
8. konfiguraci terénu a hustotu osídlení,
9. ohrožení povrchových nebo podzemních vod,
10. zdroje iniciace a možnost výbuchu,
11. rychlost úniku nebezpečné látky a rychlost jejího šíření,
12. možnosti k zastavení nebo omezení úniku a rozšiřování nebezpečné látky,
13. dobu pobytu zasahujících osob s ohledem na nepřekročení referenčních úrovní pro radiační zásah,
14. stanovení koncentračních limitů chemické látky pro zavedení režimových opatření.

Při příjezdu jednotky požární ochrany na místo vzniku mimořádné události je důležitá rychlá a správná identifikace uniklé látky. Pro rychlou orientaci zasahujících hasičů je důležité správné značení uniklé látky. V případě přepravy má dopravce k dispozici přepravní dokumentaci, která obsahuje všechny potřebné a důležité informace. Ke značení při přepravě se využívají nejčastěji dvouřádkové oranžové tabulky s černými číslicemi tzv. Kemlerův a UN kód. Pro zasahující jednotky požární ochrany je ale důležitějším ukazatelem k rychlé a správné orientaci v místě vzniku mimořádné události systém značení HAZCHEM (= *hazardous chemicals*).

Pro potřebu rychlé identifikace uniklé chemické látky disponují jednotky požární ochrany ve své výbavě přenosnými přístroji pro identifikaci chemických látek, jsou jimi např. tyto: Ramanův spektrometr, infračervený spektrometr, fotoionizační detektor či přenosný plynový chromatograf s hmotnostním detektorem a řada dalších (Jánošík, ©2013).

Systém značení HAZCHEM neidentifikuje konkrétní látku, ale udává informaci o zvolení vhodné ochrany zasahujících osob způsobu likvidace či opatřeních k zamezení šíření uniklé látky. Tato informační tabulka je zpravidla oranžová a je tvořena z jedné číslice a skupiny navazujících písmen, které udávají informaci o potřebném stupni ochrany, využití osobních ochranných prostředků a možných reakcí a způsobu zacházení s danou nebezpečnou látkou. Pokud je na třetím místě uvedeno písmeno E, značí to, že látka může být nebezpečná nejen pro bezprostřední okolí a je třeba uvážit potřebu evakuace zasažené oblasti.

4WE

1 – VODNÍ PROUD, 2 – VODNÍ MLHA, 3 – PĚNA, 4 – SUCHÁ HASIVA

Označení vozidla, obalu	Pomocný význam	Opatření vzhledem k nutnosti použití ochranných prostředků	Opatření vzhledem k látce
P	v	ÚPLNÁ OCHRANA	ZŘEDIT (uvážit vliv na životní prostředí)
R			
S	v	DÝCHACÍ PŘÍSTROJE	
T			
W	v	ÚPLNÁ OCHRANA	OHRADIT
X			
Y	v	DÝCHACÍ PŘÍSTROJE	
Z			
E		UVÁŽIT EVAKUACI	

Obrázek 4 Složení kódu HAZCHEM (Matějka a kol., 2012)

Číslo v HAZCHEM kódu zobrazuje druh hasiva, které je třeba použít v rámci zásahu. Každé číslo má tak svůj specifický význam. Kód ochrany je tvořen písmenem, v tabulce významu označeno jako Označení vozidla, obalu. Kombinace dvou písmen či použití jednoho písmene určuje potřebný způsob ochrany před nepříznivými účinky nebezpečné chemické látky.

Úplná ochrana určuje zásah v protichemickém ochranném obleku typu 1a, který je plynotěsný s použitím izolačního dýchacího přístroje, který je umístěn uvnitř ochranného obleku. Dýchací přístroje se v případě označení písmeny S, T, Y a Z mohou použít jen společně s ochrannými rukavicemi a v těchto případech není třeba úplné ochrany a dýchací přístroj je umístěn na zásahovém oděvu. U označení P, R, S a T lze uniklou látku zředit vodou a je možno ji následně spláchnout do kanalizace. Látky označené písmeny W, X, Y a Z je nutno zachytit, ohradit či neutralizovat a následně zlikvidovat. U takto označených látek je třeba zabránit úniku do životního prostředí, tzn. do kanalizace či povrchových vod, protože látka může být silně reaktivní (Šenovský a kol., 2007).



Obrázek 5 Protichemický oblek (HZS Jihomoravského kraje, ©2017)

V rámci zásahu u mimořádné události s výskytem nebezpečné látky lze očekávat komplikace. Jako komplikace dle Metodického listu číslo 1 L Zásah s přítomností nebezpečných látek části III odst. 14) mohou být označeny například tyto situace, které mohou průběh zásahu negativně ovlivnit:

- jedna nebezpečná látka může mít i několik nebezpečných vlastností,
- rozdíl mezi označením nebezpečné látky a skutečně přítomnou nebezpečnou látkou,
- nelze spolehlivě určit množství uniklé nebezpečné látky,
- vzájemná reakce látek,
- nepříznivý vliv klimatických podmínek na šíření látek,
- nebezpečnou látku není možné identifikovat,
- nelze zamezit úniku nebezpečných látek nebo odstavit technologie,
- skryté a těžko pozorovatelné šíření nebezpečné látky a řada dalších možných komplikací.

V rámci hodnocení negativních vlivů při zásazích u mimořádné události s výskytem nebezpečné chemické látky lze jako nejčastější okolnosti znesnadňující zásah jednotek požární ochrany za rok 2019 dle ročenky MV-GR HZS ČR označit tyto nastalé situace:

- zakouření a přítomnost plyných toxických látek u 215 případů,
- sálání tepla, roztékání hořlavých hmot u 49 případů,
- nebezpečí výbuchu nebo destrukce u 76 případů,
- nevyhovující zásahové nebo evakuační cesty u 51 případů,
- teplota pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ u 21 případů,
- jiné vlivy atmosférických podmínek u 665 případů.

Vybrané zásahy s přítomností nebezpečných chemických látek:

- 19. 11. 2019 výbuch chemických látek (kyselina sírová, chlorovodík, sirovodík) v areálu firmy na zpracování a likvidaci nebezpečných průmyslových odpadů v blízkosti obce Hamr na Jezeře,
- 12. 10. 2019 únik mořidla s herbicidy proti houbám do řeky Úhlavy v Plzeňském kraji,
- 3. 10. 2019 požár bytového domu v okrese Prachatice, ve kterém došlo k výbuchu plynu,
- 29. 8. 2019 požár skladovací haly polyamidových vláken za přítomnosti plyných toxických látek v areálu firmy v Lovosicích,
- 28. 7. 2019 nehoda nákladního vlaku převážejícího sypký vápenec mezi železničními zastávkami Chodová Planá a Mariánské Lázně,
- 10. 9. 2018 požár plnicí linky a sedmi nákladních automobilů v areálu skladu pohonných hmot v obci Loukov, okres Kroměříž,
- 29. 7. 2017 požár stáček linky hořlavých kapalin I. třídy ve výrobním objektu firmy Severochema v centru města Liberec,
- 30. 6. 2017 požár skladu technických plynů způsobený výbuchem, který následně způsobil vzplanutí celého objektu v Plané, okres Tachov,
- 30. 7. 2016 požár mořírny firmy v obci Bohumín, kde v průběhu zásahu došlo k vylití 120 m³ kyseliny chlorovodíkové a fosforečné z mořících van,
- 15. 7. 2016 požár skladovací haly v areálu firmy v obci Běrunice v okrese Nymburk, kde bylo šíření požáru doprovázeno explozemi sudů s hořlavými látkami,
- 13. 8. 2015 požár ethylenové jednotky v podniku Unipetrol RPA v Záluží u Litvínova,
- 21. 1. 2014 dopravní nehoda tahače s návěsem převážejícím kyselinu chlorovodíkovou (31% HCl) na 176,4 km dálnice D1 směrem na Prahu,
- 29. 3. 2012 požár skladu minerálních olejů v areálu Synthestia, a.s., v Semtíně (MV-GŘ HZS ČR, 2012-2020).

3.5.4 Odstraňování příčin a následků mimořádných událostí

Dle vyhlášky č. 450/2005 Sb., o náležitostech a nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v pozdějším znění jsou jako bezprostřední opatření k odstranění příčin havárie a při zamezení šíření nebezpečných látek do povrchových či podzemních vod využita nejčastěji opatření spočívající v uzavření či zajištění uzavíracích ventilů, zaslepení havarovaných potrubí, odčerpání zbytků závadných látek z porušených přepravních obalů, z havarovaných cisteren či automobilů. Primárně se také jedná o opatření, která vedou k zamezení výbuchu, vzniku požáru a zamoření nebezpečnými látkami.

Zneškodněním havárie se dle výše jmenované vyhlášky rozumí zásah, který směřuje k odstranění závadných látek, tzv. kontaminantu ze zeminy či vod a jeho účelem je dosažení obvyklé jakosti půdy či vody před havárií. Odstraněním havárie se dle této vyhlášky rozumí odstranění zachycených závadných látek i použitých sorpčních prostředků, případné zachycení a následné odstranění uhynulých vodních živočichů a odstranění následků provedených opatření na pracovních plochách, budovách a zařízeních.

Dle § 2 zákona o IZS definujeme likvidační práce jako činnosti k odstranění následků, ke kterým došlo na základě vzniku mimořádné události. Záchrannými pracemi se pak rozumí činnosti vedoucí k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizika, které vzniklo v souvislosti s mimořádnou událostí. Zejména se jedná o snížení rizika, které může vést k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí. Záchranné práce tak vedou k přerušení příčin vzniklé mimořádné události a jejímu dalšímu rozvoji.

Jedním z důležitých opatření v místě vzniku mimořádné události je po uzavření daného místa také vytyčení nebezpečné a vnější zóny a také zóny ohrožení. Nebezpečnou zónou se rozumí prostor, ve kterém může dojít k bezprostřednímu ohrožení života a zdraví nejen zasahujících osob. Platí zde režimová opatření a v této zóně je třeba při odstraňování následků mimořádné události použít osobní ochranné prostředky, dodržovat řízený vstup a stanovenou dobu pobytu. Vnější zóna slouží k provedení zásahu. V této zóně je omezený pohyb osob a dále se člení na potřebné úseky (viz Obrázek 9 v kapitole 3.5.6). Zónou ohrožení se rozumí prostor, ve kterém je předpokládáno šíření uniklé látky s možnými důsledky na životy a zdraví lidí a na majetek. V tomto území se realizují opatření, která vedou k ochraně obyvatelstva. Hranice těchto zón jsou stanoveny v Bojovém řádu JPO a jsou pro každou látku vzhledem k jejich rozličným negativním účinkům různé (Blažková a kol., 2015).

V případě dopravní nehody spojené s únikem chemické látky do prostředí může dojít k zasažení větší oblasti než je dané místo dopravní nehody. Kontaminant se může dostat do životního prostředí vsakem do vodního toku, půdy, či kanalizační sítě. Základním úkolem je, v případě, že je to možné, zamezit úniku a dalšímu šíření chemické látky.

V případě, že dojde k úniku ropných produktů do povrchových vod, využívá se tzv. norná stěna, která plovoucí ropnou látku zachytí. Látka se u norné stěny hromadí a může tak dojít k jejímu následnému sběru z vodní hladiny. Metodické pokyny pro použití norné stěny obsahuje Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu Metodický list č. 11L – Ropné havárie – norné stěny. Norné stěny se využívají i k preventivnímu opatření aby se zabránilo rozšíření případného úniku ropných produktů do vody.

Při odstraňování následků mimořádné události se používají činnosti vedoucí ke snížení rizika a k zastavení možného dalšího úniku chemické látky do okolního prostředí. Mezi opatření vedoucí k zastavení úniku se řadí tyto činnosti:

- utěsnění trhliny skladovací či přepravní nádrže,
- ohraničení uniklé látky,
- zachycení uniklé látky,
- přečerpání látky do nepoškozené nádrže či obalu,
- dekontaminace okolí místa vzniku mimořádné události,
- zředění uniklé látky vodou,
- likvidace zbytků uniklé látky (Kroupa a Říha, 2010).

3.5.5 Technika a věcné prostředky pro řešení mimořádných událostí

Jednotky požární ochrany disponují speciální technikou a věcnými prostředky pro odstraňování následků mimořádných událostí. Každá jednotka disponuje základní technikou, rozšířené vybavení pro řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky mají stanice, které jsou určeny jako tzv. opěrné body a speciální techniku a vybavení vlastní i chemické laboratoře, které jsou v rámci HZS zřízeny.

Tyto prostředky musí vyhovovat technickým podmínkám stanoveným zákonem č. 22/1997 Sb., zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, Českou technickou normou nebo technickým dokumentem, který tyto podmínky upravuje.

Mezi vybavení chemické služby dle pokynu č. 6/2017 GŘ HZS ČR ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky, řadíme tyto věcné prostředky:

- hasiva (pěnidla, detergenty (smáčedla), hasicí přísady, prášková hasiva, plynná hasiva,
- dekontaminační prostředky (stanoviště dekontaminace osob, stanoviště dekontaminace techniky, dekontaminační sprchy, dekontaminační rámy pro jednotlivce, záchytné vany, dekontaminační činidla a látky na přípravu dekontaminačních roztoků, ochranné obaly)
- neutralizační, sorpční a emulgační látky a prostředky,
- speciální věcné prostředky:
 - detekční a měřicí - osobní dozimetr, zásahový dozimetr, zásahový radiometr, měřič kontaminace, spektrometr, oxymetr, explozimetr, toximetr, kombinované detekční přístroje, selektivní analyzátory na bojové chemické látky a těkavé organické páry, analytické přístroje, jednoduché detekční prostředky na bojové chemické látky, detekční trubičky s nasávací, detekční, průkazníkové a indikátorové papírky, souprava pro odběr vzorků, termovize, bezkontaktní teploměry a pyrometry, zkušební zařízení (pro kontrolu dýchací techniky, přístroje pro zkoušení těsnosti a kontrolu osobních ochranných prostředků), přístroje na měření hygienické nezávadnosti stlačeného vzduchu, kontrolní manometr,
 - čerpadla na nebezpečné látky,
- prostředky na olejové havárie, separátory, odlučovače,
- osobní ochranné prostředky a osobní výstroj (protichemické ochranné oděvy, izolační dýchací přístroje, filtrační dýchací přístroje, oživovací (křísicí) přístroje, reflexní oděvy pro speciální hašení ohně),
- plnicí zařízení tlakových lahví a náhradní tlakové lahve,
- prostředky pro práci pod vodní hladinou.

3.5.6 Chemická laboratoř Hasičského záchranného sboru

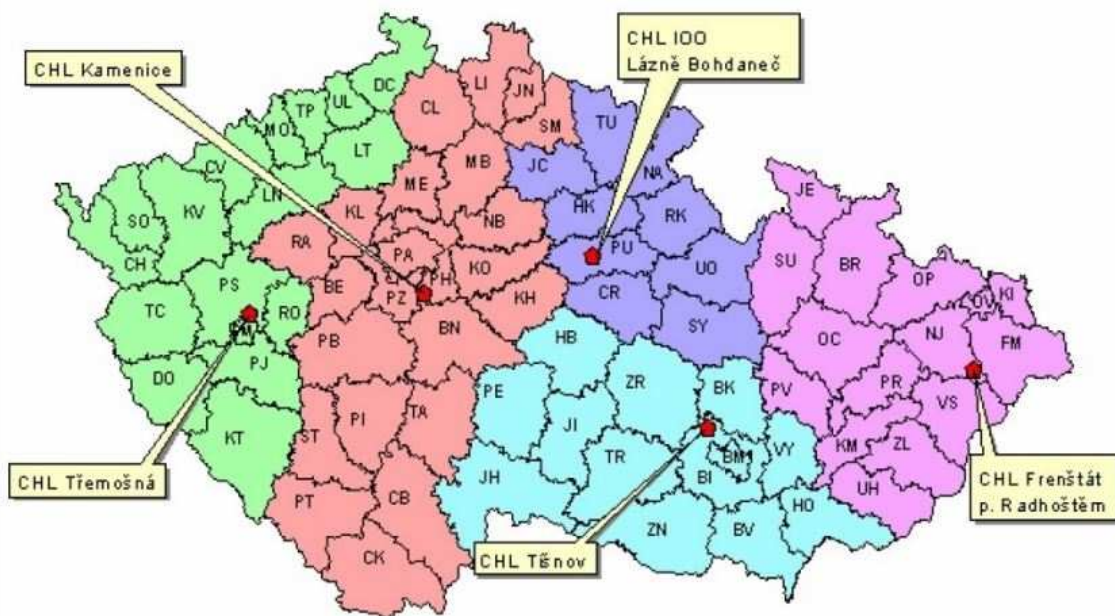
Na území České republiky se kromě 245 stanic (stav k 31. 12. 2019) profesionálních jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru ČR nachází také 5 chemických laboratoř. Chemické laboratoře jsou dislokovány na různých místech po celé ČR, tak aby jejich působnost byla pro dané území efektivní. Z tohoto důvodu má každá laboratoř stanovené své území, ve kterém působí a v případě potřeby vyjíždí na místo zásahu.

Chemické laboratoře nalezneme na těchto místech:

- Chemická laboratoř Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč (součást MV-GŘ HZS ČR),
- Chemická laboratoř Kamenice (HZS Středočeského kraje),
- Chemická laboratoř Třemošná (HZS Plzeňského kraje),
- Chemická laboratoř Tišnov (HZS Jihomoravského kraje),
- Chemická laboratoř Frenštát pod Radhoštěm (HZS Moravskoslezského kraje).

V rámci území České republiky, v souladu s článkem 6 odst. 2 Pokynu GŘ HZS ČR č. 16/2017, kterým se stanoví opěrné body Hasičského záchranného sboru České republiky a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce fungují tzv. Opěrné body MV-GŘ HZS ČR, kterých nalezneme na území republiky celkem 12. Jsou to jednotky, které jsou předurčeny pro záchranné práce při havárii s výskytem nebezpečných látek a jsou umístěny v rámci těchto konkrétních stanic:

- HZS hl. m. Prahy stanice Petřiny,
- HZS hl. m. Prahy stanice Strašnice,
- HZS Jihočeského kraje stanice České Budějovice,
- HZS Plzeňského kraje stanice Plzeň 1 – Košutka,
- HZS Karlovarského kraje Chemické závody Sokolov,
- HZS Ústeckého kraje stanice Ústí nad Labem
- HZS Královéhradeckého kraje - stanice Hrad Králové,
- HZS Kraje Vysočina stanice Jihlava,
- HZS Jihomoravského kraje stanice Brno-Lidická,
- HZS Olomouckého kraje stanice Olomouc,
- HZS Moravskoslezského kraje stanice Ostrava-Zábřeh,
- HZS Zlínského kraje stanice Zlín.



Obrázek 6 Dislokace a oblast působnosti chemických laboratoří HZS ČR (Vysoká škola Báňská Ostrava, ©2013)

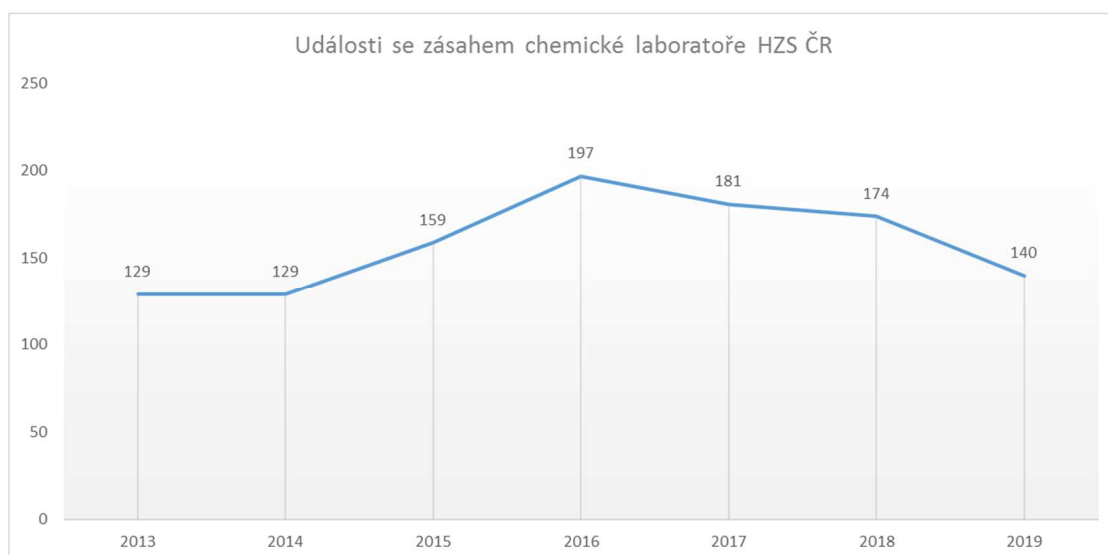
Chemické laboratoře HZS ČR dle pokynu GŘ č. 49/2016, kterým se stanoví působnost a úkoly chemických laboratoří Hasičského záchranného sboru České republiky, čl. 1 odst. 1) zajišťují plnění úkolů chemické služby HZS ČR související zejména s chemickým a radiačním průzkumem a dozimetrickou a laboratorní kontrolou při mimořádných událostech s výskytem nebezpečných látek a plní úkoly ochrany obyvatelstva.

Z hlavních úkolů stanovených dle výše zmíněného pokynu GŘ jmenujme například: chemický a radiační průzkum za účelem lokalizace úniku a šíření nebezpečných látek, odběry neznámých látek a vzorků životního prostředí za účelem jejich následné analýzy, detekci, monitorování, identifikaci a stanovení chemických látek, zpracování návrhu pro vytyčení nebezpečných oblastí se zvláštním režimem, stanovení optimálního postupu dekontaminace zasahujících složek IZS a obyvatelstva a hodnocení účinnosti dekontaminace stanovením zbytkové kontaminace a řadu dalších.

3.5.6.1 Činnost chemických laboratoří HZS ČR

Tato kapitola se věnuje činnosti chemických laboratoří HZS ČR na území České republiky. V následujících grafech je zobrazena četnost událostí s potřebou zásahu chemických laboratoří a rozbor činností, které chemické laboratoře provádějí.

Graf vyobrazený níže (Obrázek 7 Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR) dokazuje, že chemické laboratoře na území ČR jsou využívány a počty výjezdů v evidovaných letech 2013 až 2016 stoupaly. Od roku 2017 dochází každoročně k mírnému poklesu počtu událostí, při kterých je třeba výjezdu chemických laboratoří HZS ČR. Konkrétní četnost výskytu jednotlivých činností při mimořádných událostech se zásahem chemických laboratoří a jejich detailnější analýza je provedena v další části této kapitoly.



Obrázek 7 Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2013-2019)

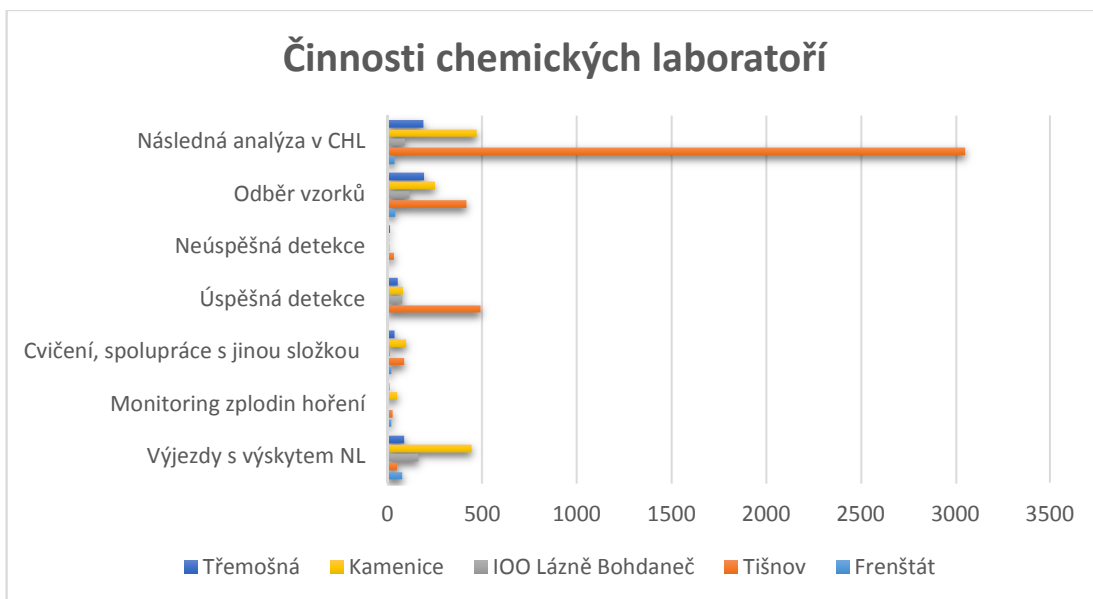
Níže uvedená tabulka z dat získaných z ročenek vydávaných Ministerstvem vnitra-generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru zobrazuje počty událostí spojených se zásahem chemických laboratoří HZS ČR. Z těchto dat lze vyčíst, že chemické laboratoře vyjíždějí k zásahům nejčastěji v Jihomoravském, Středočeském a Plzeňském kraji. V Jihomoravském kraji dle mapy na Obrázku 6, který zobrazuje působnost jednotlivých chemických laboratoří, k mimořádným událostem v rámci své působnosti vyjíždí chemická laboratoř dislokovaná v Tišnově, ve Středočeském kraji vyjíždí laboratoř z Kamenice, v Plzeňském kraji je to laboratoř z Třemošné. Naopak nejméně událostí se zásahem chemické laboratoře eviduje kraj Ústecký, Karlovarský, který spadá pod působnost chemické laboratoře v Třemošné a kraj Jihočeský, kam vyjíždí chemická laboratoř dislokovaná v Kamenici.

Tabulka 2 Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR)

Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR	ročenky MV-GŘ HZS ČR							
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CELKEM
<i>Praha</i>	7	4	7	7	3	4	3	35
<i>Středočeský</i>	24	36	31	47	50	53	24	265
<i>Jihočeský</i>	2	3	1	10	2	0	0	18
<i>Plzeňský</i>	13	10	29	27	27	24	23	153
<i>Karlovarský</i>	2	0	3	3	1	2	0	11
<i>Ústecký</i>	1	0	3	1	1	2	2	10
<i>Liberecký</i>	0	1	2	5	3	0	4	15
<i>Královéhradecký</i>	4	0	6	5	4	2	3	24
<i>Paroubický</i>	14	13	12	16	8	10	8	81
<i>Vysočina</i>	9	7	7	11	9	11	8	62
<i>Jihomoravský</i>	45	48	51	54	59	61	55	373
<i>Olomoucký</i>	3	3	2	2	5	1	0	16
<i>Zlínský</i>	4	1	2	4	4	4	1	20
<i>Moravskoslezský</i>	1	3	3	5	5	0	9	26
Celkem	129	129	159	197	181	174	140	1109

Níže uvedený graf zobrazuje poměr počtu nejčastěji prováděných činností v chemických laboratořích HZS ČR za vybraný časový horizont v rozmezí let 2010-2019. Chemické laboratoře, které plní úkoly stacionárních laboratoří, ale také úkoly výjezdových skupin, kdy dochází k rozšířené detekci chemických látek (MV-GŘ HZS ČR, 2012). Mezi nejčastější činnosti můžeme zařadit tyto:

- počet výjezdů na mimořádnou událost s výskytem nebezpečné látky,
- počet výjezdů na monitorování chemické situace při požáru (monitoring zplodin hoření),
- počet výjezdů s úspěšnou detekcí látky na místě zásahu,
- počet výjezdů s neúspěšnou detekcí látky na místě zásahu,
- počet výjezdů s odběrem vzorků,
- počet výjezdů spojených s následnou analýzou v chemické laboratoři,
- počet výjezdů / činností / analýz spojených s cvičeními, spoluprací s jinou složkou.



Obrázek 8 Činnosti chemických laboratoří (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR, 2019)

Na grafu (Obrázek 8 Činnosti chemických laboratoří), který zobrazuje počty jednotlivých činností je vidět výrazný přesah počtu následných analýz odebraných vzorků v chemické laboratoři. Počty činností se v jednotlivých laboratořích výrazně neliší. Velmi výrazný nárůst počtu analýz vzorků je zobrazen v rámci hodnot chemické laboratoře dislokované v Tišnově. Tento nárůst je způsoben nárazovým zvýšením počtu analýz v roce 2012 kdy v Česku došlo k tzv. metanolové aféře a nejvíce zasaženým krajem byl kraj Jihomoravský, který místní působností spadá právě pod chemickou laboratoř dislokovanou v Tišnově (Dvořák, ©2013). Oproti celkovému počtu 158 analyzovaných vzorků v roce 2011 byla v této laboratoři v průběhu roku 2012 provedena analýza 936 odebraných vzorků. Tabulka níže zobrazuje konkrétní souhrnné počty jednotlivých činností provedených chemickými laboratořemi HZS ČR v rámci jejich celorepublikové působnosti za období 2010 až 2019 z dat získaných od jednotlivých laboratoří.

Tabulka 3 Činnosti chemických laboratoří HZS ČR (vlastní zpracování dle MV-GŘ HZS ČR)

	Frenštát	Tišnov	IOO Lázně Bohdaneč	Kamenice	Třemošná
Výjezdy s výskytem NL	79	52	164	446	90
Monitoring zplodin hoření	23	30	8	52	11
Cvičení, spolupráce s jinou složkou	22	91	16	101	40
Úspěšná detekce	8	493	78	82	56
Neúspěšná detekce	8	36	11	11	15
Odběr vzorků	41	417	116	253	195
Následná analýza v CHL	40	3047	93	472	191

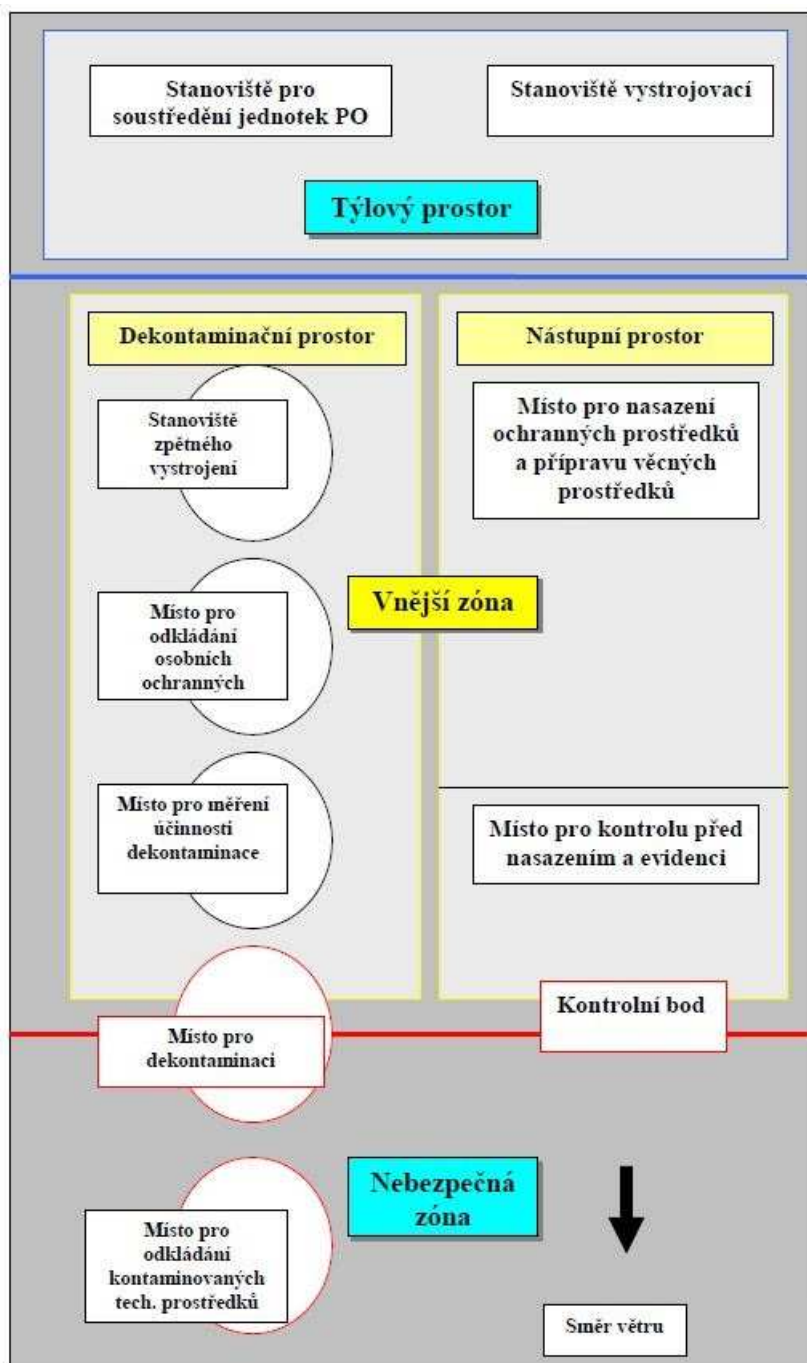
3.5.7 Dekontaminace

Dekontaminací se dle Bojového řádu JPO – taktické postupy zásahu, Metodického listu č. 17 L – Dekontaminace nebezpečných chemických látek rozumí soubor metod, postupů a prostředků, které vedou k účinnému odstranění kontaminantu z povrchů a ke snížení škodlivého účinku nebezpečných chemických látek na bezpečnou úroveň. Zároveň dochází k omezení šíření nebezpečné látky a zabránění sekundární kontaminaci. Cílem dekontaminace je odstranit nebezpečnou chemickou látku nebo látku rozložit (odbourat) či přeměnit na látky, které nejsou škodlivé nebo nebezpečné jak pro osoby, tak pro životní prostředí. Dekontaminaci provádí JPO z důvodu zamezení šíření kontaminace nebo pro zamezení sekundární kontaminace a také v případě hrozí-li nebezpečí z prodlení a nemůže-li tuto činnost provést pověřená odborně způsobilá organizace. JPO provádějí dekontaminaci zasahujících osob, osob zasažených uniklou nebezpečnou chemickou látkou, dekontaminaci vnějšího povrchu techniky a dekontaminaci věcných prostředků.

Dekontaminace primárně zabraňuje šíření nebezpečných látek. Proces dekontaminace používá jednu nebo kombinaci více metod, která směřuje k neutralizaci nebo úplnému odstranění nebezpečné látky. Pro každou nebezpečnou látku jsou využívány specifické metody či prostředky. Nelze říci, že jeden způsob dekontaminace odstraní všechny druhy nebezpečných chemických látek. Způsobů dekontaminace či odstranění znečišťujících látek je několik. Látky mohou být odstraněny oplachováním či rozpouštěním kontaminujících látek. Kontaminanty mohou být odstraňovány za pomoci chemických procesů – může dojít k neutralizaci či deaktivaci pomocí slabé kyseliny, za pomoci chemické detoxikace, kdy se nebezpečná chemická látka stává pro prostředí méně toxickou a mnoha dalšími způsoby (CPWR, ©2018).

Na Obrázku 9 níže je zobrazeno schéma organizace místa zásahu a jednotlivých stanovišť, které se při zásahu s výskytem nebezpečné látky využívají. Prostor se člení na Týlový prostor, Vnější zónu, která je dále rozdělena na Nástupní prostor a Dekontaminační prostor. Třetí oblastí je Nebezpečná zóna. V návaznosti na nebezpečnou zónu je vymezen prostor pro dekontaminaci. Týlový prostor se nachází v místě, kde nehrozí žádné riziko pro zasahující hasiče. Slouží proto k soustředění sil a prostředků, které jsou na místě zásahu. Tento prostor se dále člení na prostor seřadovací a vystrojovací, ve kterém dochází k vybavení hasičů osobními ochrannými prostředky a potřebnou výzbrojí. Nástupní prostor sousedí s nebezpečnou zónou, zde dochází k soustředění sil a prostředků a zajištění jejich bezprostřední přípravy před přímým nasazením do nebezpečné zóny. Do nebezpečné zóny hasiči vstupují po důkladné přípravě, vybavení osobními ochrannými prostředky na dobu nezbytně nutnou. Vstup do této zóny je z jednoho stanoveného místa, výstupním místem je dekontaminační prostor, kde dochází k odložení kontaminovaných technických prostředků a následné dekontaminaci zasahujících osob, které se již

nachází ve vnější zóně a slouží tak jako oddělovací prostor nebezpečné zóny (Žemlička, 2008).



Obrázek 9 Schéma organizace místa zásahu (Žemlička, 2008)

3.5.7.1 *Dekontaminační prostředky*

Metodický list č. 6L – Dekontaminace, dekontaminační prostor Bojového řádu JPO – taktické postupy zásahu, rozděluje způsob provedení dekontaminace na dva základní způsoby:

- suchý způsob – mechanické metody, např. odsávání, otírání za sucha nebo svlečení ochranných prostředků nebo oděvů zasažených osob,
- mokrý způsob – využití dekontaminačních činidel, směsí, roztoků, pěn nebo vodní páry nejčastěji otíráním, postřikem nebo nanášením.

Metody dekontaminace se dále dělí na mechanické, fyzikální a chemické. V případě využití mechanických metod je dekontaminace prováděna odsáváním, smýváním či otíráním kontaminovaného prostředí. Za fyzikální metody se považuje odpařování, sorpce či ředění látek a při využití chemických metod dekontaminace je využito chemické reakce (oxidace, hydrolýza, neutralizace) kontaminantu s vybraným vhodným dekontaminačním činidlem. V případě použití dekontaminačního činidla dochází k odbourání či rozložení dané látky nebo k přeměně látky na méně toxickou. Při dekontaminaci není nutné využít jen jednu metodu, ale lze tyto metody vhodně kombinovat.

Dekontaminace má za úkol minimalizovat bezprostřední nebezpečí pro obyvatelstvo a životní prostředí v bezprostřední blízkosti místa vzniku mimořádné události. Techniky provedení dekontaminace úniku nebezpečné chemické látky mohou v některých případech vyžadovat úplné chemické čištění či jen částečné zpracování úniku dané látky. Je proto nutné stabilizační postupy provádět opatrně a s přihlédnutím k možným problémovým oblastem (Strong a Irvin, 1999).

Dle výše zmíněného metodického listu se dekontaminace dle druhu odstraňovaných látek dělí na tři způsoby:

- detoxikace (chemické látky),
- dezaktivace (radioaktivní látky),
- dezinfekce (biologické látky).

Detoxikací rozumíme postupný proces, při kterém dochází k odstranění, zneškodnění či odbourání uniklé chemické látky či směsi. Tento proces snižuje kontaminaci na přípustnou úroveň nebo dochází k úplnému odbourání látky. Proces odstranění radioaktivních látek z povrchů a materiálů se nazývá dezaktivace, v tomto případě dochází pouze k odstranění látky a ne k jejímu zničení – radioaktivní látky podléhají samovolnému a zpravidla dlouhodobému rozkladu. Biologické látky označované jako B-agens se likvidují dezinfekcí, v tomto případě dochází k odstranění choroboplodných mikroorganismů ve venkovním prostředí (Blažková a kol., 2015).

Při dekontaminaci se používá řada přípravků, tzv. dekontaminační činidla. Jednotky požární ochrany využívají pro dekontaminaci povrchu těla, povrchu

protichemického ochranného oděvu a povrchu techniky, věcných prostředků, povrchů objektů a terénu různá dekontaminační činidla či směsi v rozličných a účinných koncentracích. Za nejčastěji používané a nejuniverzálnější činidlo dekontaminace se používá voda, která slouží i jako rozpouštědlo. Voda se využívá zejména pro odstranění polárních průmyslových škodlivin, dále také pro odstranění chloru či kyanidů z povrchu těla.

Detergenty neboli saponátové prostředky, které mají vyšší mycí účinnost než voda, jsou dalším nejuniverzálnějším dekontaminačním prostředkem. Jejich důležitou složkou jsou tenzidy, což jsou povrchově aktivní látky a při jejich použití dochází k odlučování kontaminantů. Detergenty se využívají zejména pro dekontaminaci ropných látek.

Dále HZS při zásazích s únikem nebezpečné látky využívá dekontaminační činidlo Hvězda. Jednou ze složek této směsi je kapalina s obsahem hydroxidu sodného a druhou složkou je kapalina s obsahem peroxidu vodíku. Tuto kapalnou směs lze v různých koncentracích využít při dekontaminaci nepolárních průmyslových škodlivin, radioaktivních látek, biologických chemických látek a řady dalších (Blažková a kol., 2015).

Pro potřeby HZS a lepší efektivnost práce se rozlišují tato jednotlivá stanoviště dekontaminace:

- stanoviště dekontaminace zasahujících,
- stanoviště dekontaminace osob,
- stanoviště dekontaminace techniky.



Obrázek 10 Stanoviště dekontaminace osob (ZÚ HZS ČR, ©2019)

Stanoviště dekontaminace zasahujících je určeno k provádění dekontaminace zasahujících osob, ale i osob při jejich záchraně, a to zejména od chemických, biologických, radioaktivních látek ale také je určeno i k hygienické očištění osob. Toto stanoviště je složeno z přívěsu s výklopnými vraty a dvou stanových přístřešků.

Stanoviště je vybaveno záchytnými jímkami a maximální kapacita využití stanoviště zobrazeného na Obrázku 10 je provedení dekontaminace 40 osob za hodinu (ZÚ HZS ČR, ©2019).

Dekontaminace zasahujících osob se dle Metodického listu č. 17L Dekontaminace nebezpečných látek provádí mokrým způsobem, dekontaminace zasažených osob se provádí mokrým i suchým způsobem. Pro mokrý způsob dekontaminace se nejčastěji využívá tzv. dekontaminační sprcha, která je určena pro dekontaminaci po návratu z nebezpečné zóny a je složena ze záchytné vany, kde dochází k nanesení dekontaminačního činidla a další částí jsou dekontaminační sprchy (Blažková a kol, 2015).

Dekontaminace techniky se provádí na stanovišti dekontaminace techniky, které je umístěno na hranici nebezpečné a vnější zóny. Provádí ji předurčená jednotka na stanovišti složeném z několika částí: rám pro nanášení dekontaminačního roztoku, rám pro oplach a tři záchytné vany – nádrže na kontaminovanou vodu a nádrže na dekontaminační činidlo. V rámci tohoto stanoviště je nutný zdroj vody.



Obrázek 11 Stanoviště dekontaminace techniky (ZÚ HZS ČR, ©2019)

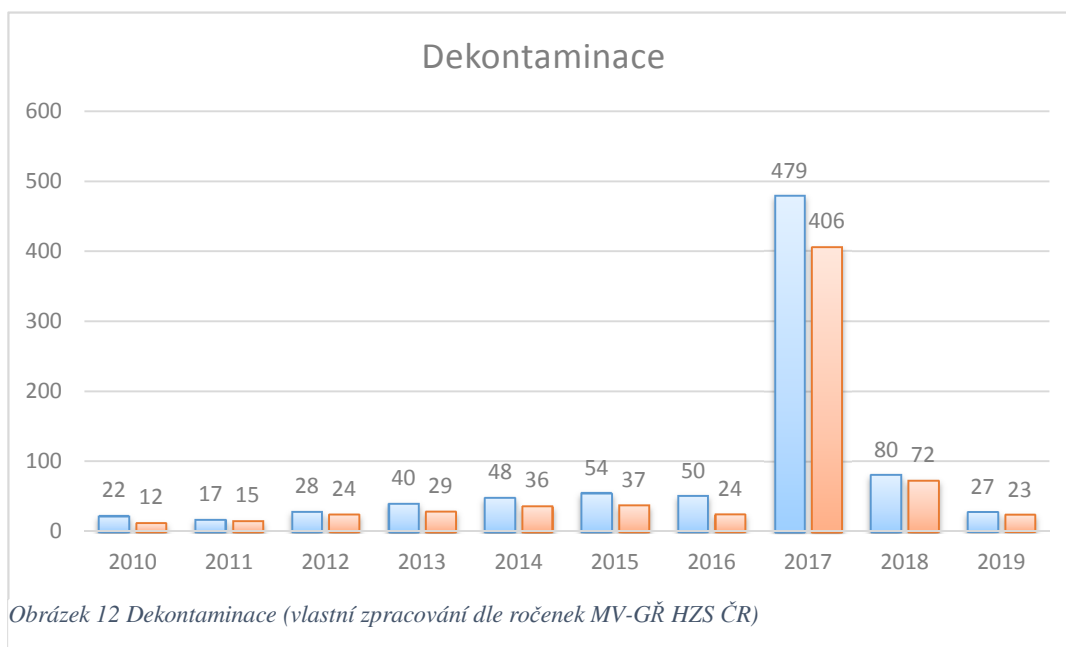
Po dekontaminaci zasaženého prostoru zůstává tzv. zbytková kontaminace vzhledem k tomu, že úplné odstranění nebezpečné látky většinou není možné, bereme tedy dekontaminaci jako snížení škodlivého účinku látky na takovou úroveň, která je pro životy lidí, zvířat a pro životní prostředí neohrožující. Dekontaminaci povrchu v nebezpečné zóně provádějí jednotky pouze lokálně a to za účelem zamezení šíření nebezpečných chemických látek a to jen v průběhu provádění záchranných a likvidačních prací.

Konečné sanační práce a dočišťování jsou následně prováděny firmami, do jejichž kompetence tyto činnosti spadají. Těmito firmami jsou např. DEKONTA, a.s., orgány správy a údržby silnic a řada dalších k tomu pověřených (Envigroup, ©2017).

Firma DEKONTA a.s. zabezpečuje řešení událostí s únikem chemických látek pomocí zásahové jednotky, která je předurčena pro řešení ropných a chemických havárií, dále provádí sanace kontaminované zeminy, povrchových i podzemních vody, odstraňuje nebezpečné odpady a další toxické látky (Dekonta, ©2019)

V rámci zajištění dobré spolupráce Hasičského záchranného sboru České republiky a firmy DEKONTA, a.s. je mezi MV-GŘ HZS ČR a firmou DEKONTA, a.s. dle zákona o integrovaném záchranném systému uzavřena dohoda o spolupráci č. PO 2801/IZS-2006. Tato dohoda je evidována v Ústředním poplachovém plánu Integrovaného záchranného systému, zpracovaného v souladu s § 7 odst. 2 písm. c) a odst. 4 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů Na základě této dohody je DEKONTA povinná poskytovat síly a prostředky při součinnosti v oblasti likvidace následků úniků ropných látek do povrchových, podzemních vod a horninového prostředí.

V rámci činností prováděných JPO HZS ČR byla dekontaminace osob včetně hasičů byla v roce 2018 provedena celkem 80krát a k dekontaminaci techniky a prostředků bylo třeba přistoupit v 72 případech. V roce 2019 se počty provedených dekontaminací osob i techniky oproti předchozímu roku výrazně snížily. Graf na obrázku níže zobrazuje počty provedených dekontaminací osob včetně hasičů a počty provedených dekontaminací techniky a prostředků, kterých bylo při zásazích použito. Tyto hodnoty jsou získány z ročenek 2010-2020, které každoročně vydává MV-GŘ HZS ČR.



3.6 Analýza mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek

V rámci následujícího vyhodnocení je pracováno s daty poskytnutými Ministerstvem vnitra-generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky, která zobrazují četnost výskytu vybraných mimořádných událostí na území celé České republiky ve vybraném časovém rozmezí.

Práce analyzuje počty jednotlivých druhů událostí se zásahy a provedenými činnostmi Jednotek požární ochrany a to takto:

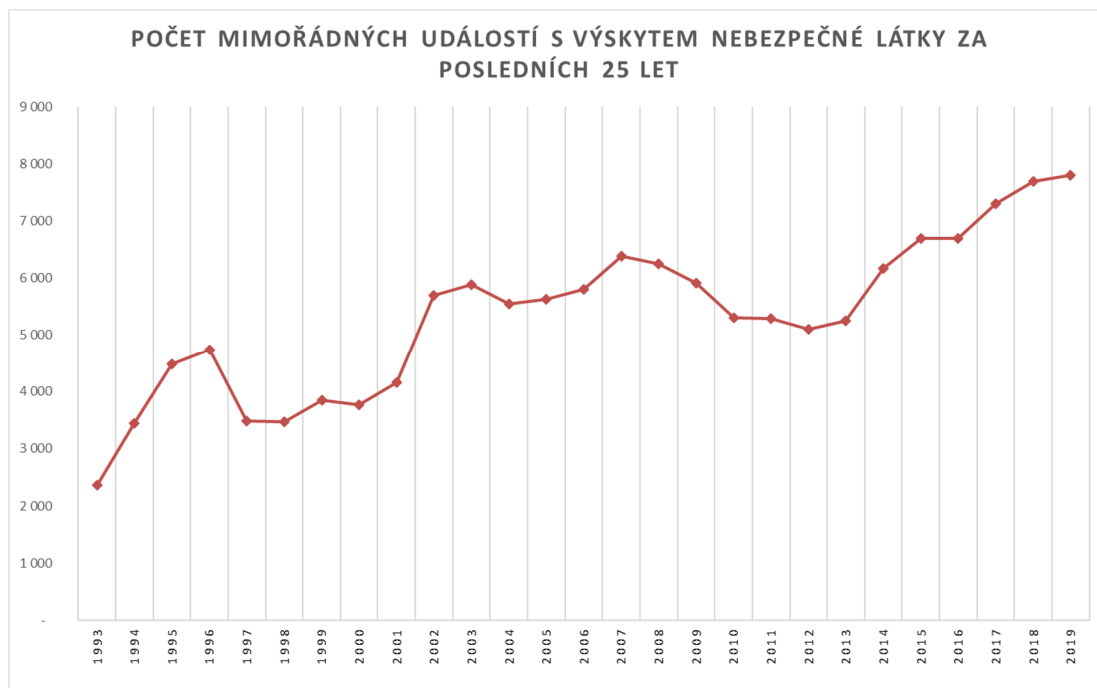
- úniky nebezpečných chemických látek,
- úniky ropných produktů (olejová havárie, únik provozních kapalin),
- nejčastěji uniklé chemické látky,
- jednotlivé činnosti při řešení mimořádných událostí,
- události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR,
- dekontaminace.

V rámci hodnocení druhů událostí se zásahem jednotek požární ochrany lze konstatovat, že ze sledovaných let 2015 až 2019 tvoří úniky nebezpečných chemických látek 6 % z celkového počtu událostí. Pro porovnání požáry tvoří 14,1 %, dopravní nehody 16,9 % a nejvyšší podíl zaujímají technické havárie a to 55,5 %. Z celkového počtu mimořádných událostí tvoří 7,5 % plané poplachy, což bohužel není pozitivní hodnota (MV-GŘ HZS ČR, 2019).

Jak již bylo zmíněno, mezi hlavní složky životního prostředí bezprostředně ohrožené únikem a následnými negativními účinky nebezpečných chemických látek řadíme povrchové a podzemní vody, půdní prostředí, ekosystémy a ovzduší (Sikorová a Blažková, 2018).

Dle dostupných informací jsou nejohroženější složkou životního prostředí z hlediska úniku nebezpečné látky povrchové a podzemní vody a to z důvodu toho, že voda může být jen lehce kontaminovaná, ale její čištění je po kontaminaci chemickou látkou velmi obtížné (Varela, 1996).

3.6.1 Mimořádná událost s výskytem nebezpečných látek



Obrázek 13 Počet MU s výskytem nebezpečné látky za posledních 25 let (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 1993-2019)

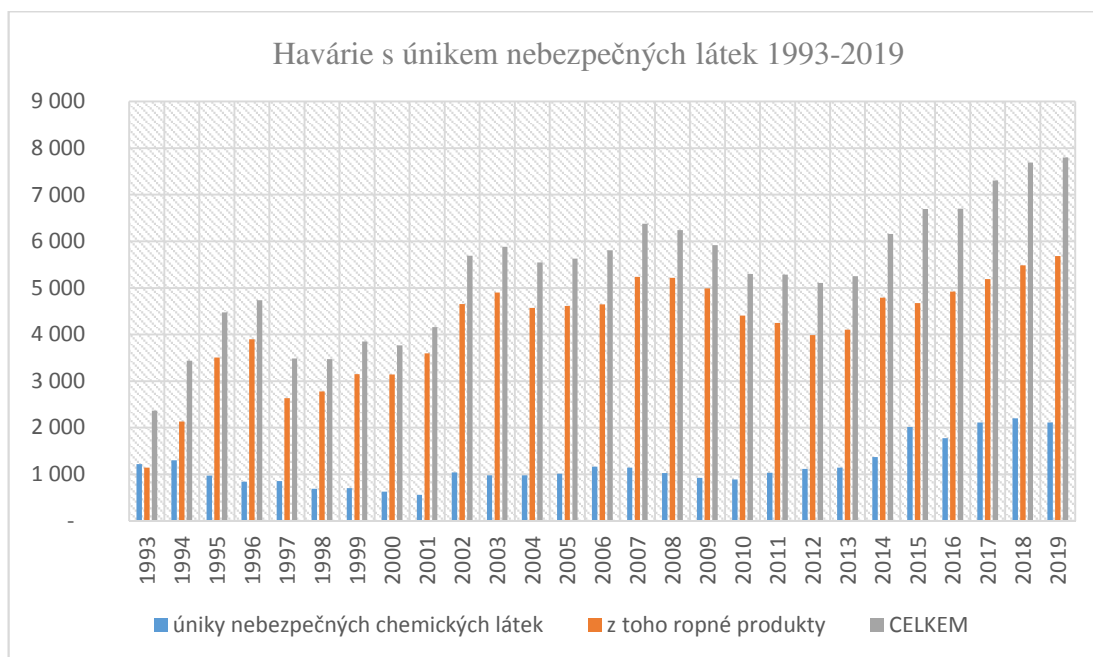
Výše uvedený graf (Obrázek 13) zobrazuje vývoj celkového počtu událostí s výskytem nebezpečných chemických látek na území České republiky, v celkovém počtu jsou zahrnuty i úniky ropných produktů. Z grafu je zřejmé, že mimořádných událostí s výskytem nebezpečných chemických látek zahrnujících i celkové počty událostí s únikem ropných produktů od roku 1993 významně přibýly. Ze získaných konkrétních čísel můžeme říci, že se počet havárií ve vybraném časovém horizontu 25 let ztrojnásobil. V roce 1993 eviduje Hasičský záchranný sbor České republiky 2 366 těchto událostí, v roce 2007 se počet událostí vyšplhal na 6 377 a v roce 2018 bylo evidováno již 7 687 těchto událostí. Vyjádříme-li tento nárůst v procentech, můžeme říci, že v porovnání let 1993 a 2018 vzrostl počet mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky o 225 %.

Za rok 2019 eviduje HZS ČR celkově 7 798 úniků nebezpečných chemických látek, z toho je evidováno 5 687 úniků ropných produktů, kdy se nejčastěji jedná o úniky provozních kapalin vozidel. Můžeme tedy říci, že počet mimořádných událostí s výskytem nebezpečných chemických látek stále narůstá. Za tento rok také HZS ČR eviduje celkem 20 událostí s únikem nebezpečných chemických látek způsobeným v důsledku vzniku živelní pohromy, toto číslo je oproti roku 2018 dvojnásobné (MV-GŘ HZS ČR, 2020).

Graf na Obrázku 14 níže ukazuje, že nejpočetnějším druhem mimořádných událostí jsou havárie s únikem ropných produktů, kdy se nejčastěji jedná o únik

provozních kapalin vozidel. Tyto úniky výrazně převyšují počet úniků ostatních nebezpečných chemických látek.

Nejvyšší nárůst počtu mimořádných událostí s únikem nebezpečných chemických látek (vyjma úniku ropných produktů) vidíme mezi roky 2001, kdy bylo zaznamenáno 560 těchto havárií a naopak v roce 2002 se celkový počet vyšplhal na 1040 těchto havárií. Tento skoro dvojnásobný nárůst počtu událostí lze z velké míry přičíst rozsáhlým povodním, které během měsíce srpna roku 2002 zasáhly velkou část území České republiky. Během těchto povodní došlo k zaplavení malých i velkých průmyslových podniků a skládek komunálního i nebezpečného odpadu zejména v oblastech v blízkosti Vltavy a Labe. Dle zpráv zpracovaných Českou inspekcí životního prostředí byla největším zdrojem kontaminace Spolana Neratovice, kde došlo k úniku různých chemických látek, ropných látek, ale zejména chloru, a to nejen do vody, ale i do ovzduší (MŽP, © 2005). V zatopeném areálu Spolany Neratovice došlo k uvolnění zásobních nádrží a narušení rozvodů – celkově uniklo více, než 80 tun chlóru, z čehož 760 kilogramů se dostalo do ovzduší (Bartlová a Balog, 2007).



Obrázek 14 Havárie s únikem nebezpečných látek (vlastní zpracování dle ročenek MV-GR HZS ČR, 1993-2019)

Výše uvedený graf (Obrázek 14) znázorňuje v šedých sloupcích celkové počty mimořádných událostí s únikem nebezpečných látek na území ČR a z nich, v oranžových sloupcích početně vyčleněné havárie s únikem ropných produktů, tj. úniky provozních kapalin, v podobě modrých sloupců pak vidíme hodnoty úniků ostatních nebezpečných chemických látek. Na grafu je zřejmé, že úniky ropných produktů v posledních letech výrazně, někdy i trojnásobně převyšují počty událostí s únikem nebezpečných chemických látek. Oproti tomu tyto dvě hodnoty v roce 1993 byly ve stejném poměru. Tento nárůst lze s největší pravděpodobností zdůvodnit

zvýšenou nehodovostí, která úzce souvisí s výrazným nárůstem intenzity nákladní, ale i individuální automobilové dopravy na území České republiky.

Na základě dříve provedených analýz bylo zjištěno, že většina z analyzovaného počtu havárií, vzniká při přepravě látek. Další činností s vysokým rizikem nebezpečí jsou nehody vzniklé při zpracování látek v průmyslových technologiích a k nehodám také dochází při skladování látek ve velkokapacitních nádržích, u nichž může dojít k jejich poškození a následnému úniku chemické látky (Skřehot a kol., 2009).

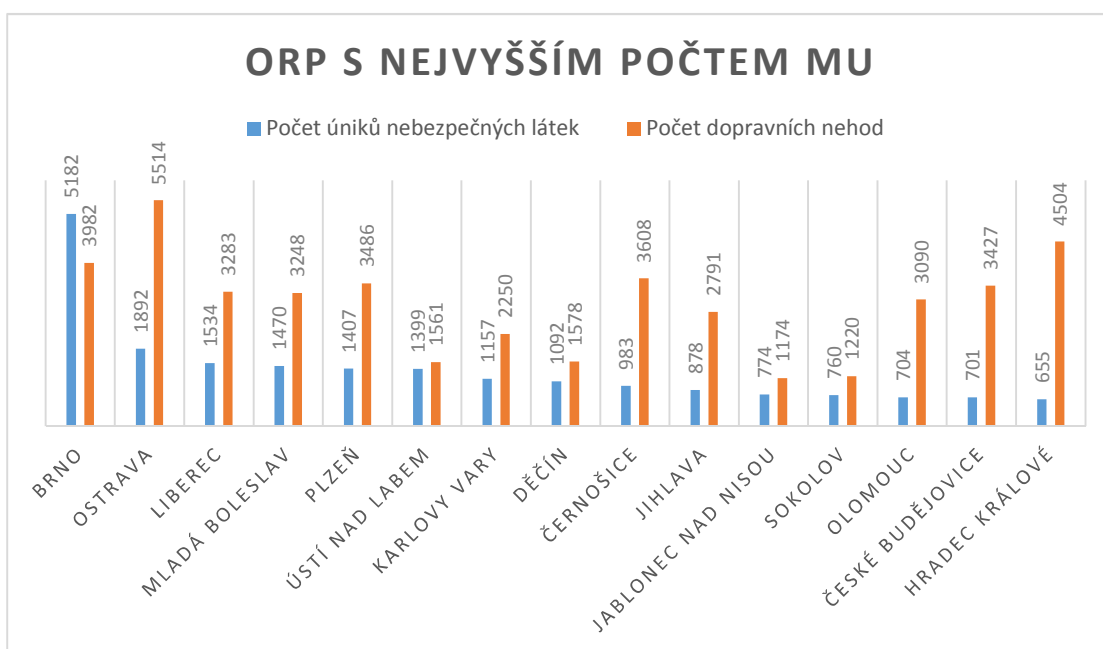
Pro srovnání zvýšené nehodovosti lze porovnat celkové počty zásahů u dopravních nehod uvedené v ročenkách, které každoročně vydává MV-GŘ HZS ČR a uveřejňuje je na svých internetových stránkách. Z těchto dat vyplývá, že jednotky HZS ČR například v roce 2018 vyjízděli na pomoc k více jak 21 tisícům dopravních nehod. Oproti tomuto v roce 2010 vyjízděli k přibližně 17 tisícům dopravních nehod a v roce 1995 to bylo pouze k počtu 7 557 dopravních nehod.

Na základě analyzovaných souhrnných dat úniků nebezpečných látek za časové období let 2008-2018 se událo na území ČR, mimo hlavní město Praha, celkem 57 191 mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky a celkem 208 089 dopravních nehod. Z celkových hodnot členěných dle jednotlivých obcí s rozšířenou působností (dále jen ORP), kterých je na území ČR celkem 205, jsou vybrány za každý kraj 2 obce, kde jednotky hasičského záchranného sboru vyjízděli na pomoc k nejvyššímu a 1 obec kam jednotky HZS vyjízděli k nejnižšímu počtu těchto havárií (viz Tabulka 4 níže). Pro porovnání jsou v tabulce na další straně vyobrazeny počty dopravních nehod, ke kterým došlo ve vybraných obcích. V těchto analyzovaných hodnotách lze nalézt provázanost z toho důvodu, že do počtu úniků nebezpečných látek jsou započítány nejen havárie s výskytem nebezpečných látek, ale i úniky provozních kapalin vozidel, ke kterým při dopravních nehodách ve většině případů dochází.

Tabulka 4 ORP s nejvyšším a nejnižším počtem MU za období 2008-2018 (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR)

Obec s rozšířenou působností	Počet úniků nebezpečných látek	Počet dopravních nehod
Brno	5182	3982
Ostrava	1892	5514
Liberec	1534	3283
Mladá Boleslav	1470	3248
Plzeň	1407	3486
Ústí nad Labem	1399	1561
Karlovy Vary	1157	2250
Děčín	1092	1578
Černošice	983	3608
Jihlava	878	2791
Jablonec nad Nisou	774	1174
Sokolov	760	1220
Olomouc	704	3090
České Budějovice	701	3427
Hradec Králové	655	4504
Rychnov nad Kněžnou	551	1103
Frydek-Místek	551	2168
Klatovy	542	1636
Prostějov	474	2026
Zlín	434	1562
Havlíčkův Brod	419	1510
Šlapanice	405	1721
Chrudim	376	2507
Pardubice	367	2292
Písek	364	1142
Uherské Hradiště	283	1461
Jilemnice	148	740
Aš	122	417
Podbořany	104	778
Pohořelice	78	494
Votice	71	450
Telč	71	443
Valašské Klobouky	59	284
Blovice	51	360
Dačice	47	435
Nový Bydžov	47	328
Konice	40	219
Králíky	27	513
Kravaře	27	250

Nejvyšší počty mimořádných událostí se staly v ORP velkých měst, tj. Brna, Ostravy, Liberce, Mladé Boleslavi, Plzně a Ústí nad Labem, Hradce Králové (viz Obrázek 15). Tato města jsou významnými průmyslovými oblastmi se sídly mnoha velkých firem a provozů, kde dochází k vysoké frekvenci nákladní i individuální automobilové dopravy za účelem dopravy materiálu potřebného k následné výrobě, ale i dopravě zaměstnanců. Těmito velkými městy procházejí významné tranzitní vnitrostátní i mezinárodní koridory ČR, které mohou být problematickými místy v případě vzniku mnoha dopravních nehod. Proto lze z uvedených hodnot vyvodit závěr, že zvýšený počet úniků nebezpečných látek úzce souvisí se zvýšenou nehodovostí ve vybraných oblastech.



Obrázek 15 ORP s nejvyšším počtem MU (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2008-2018)

Jak ukazují některé statistiky vybraného vzorku havárií, 39 % toxických havárií vzniká při přepravě, 24 % při průmyslovém zpracování a dalších 8 % při jejich nakládce a vykládce (Bernatík, 2006a). Toto potvrzují analyzovaná data poskytnutá MV-GŘ HZS ČR, ve kterých je za období 2015-2019 uvedeno více než 80 tisíc mimořádných událostí s výskytem nebezpečné chemické látky. Z těchto dat lze vyčíst, že jednou z nejčastějších příčin úniků chemických látek mohou být silniční dopravní nehody – ať už nehody dopravních prostředků přepravujících nebezpečné látky či úniky provozních kapalin vozidel. Tyto nehody mohou být spojeny s následným požárem a intoxikací životního prostředí. Za další častou příčinu vzniku těchto havárií lze označit technické poruchy.

3.6.2 Nejčastěji nalezené/uniklé chemické látky

Dle získaných souhrnných dat o mimořádných událostech, které sdružuje a analyzuje za celou Českou republiku MV-GR HZS ČR, se na našem území za období 2015 až 2019 mezi nejčastěji unikající či nalezené chemické látky řadí tyto:

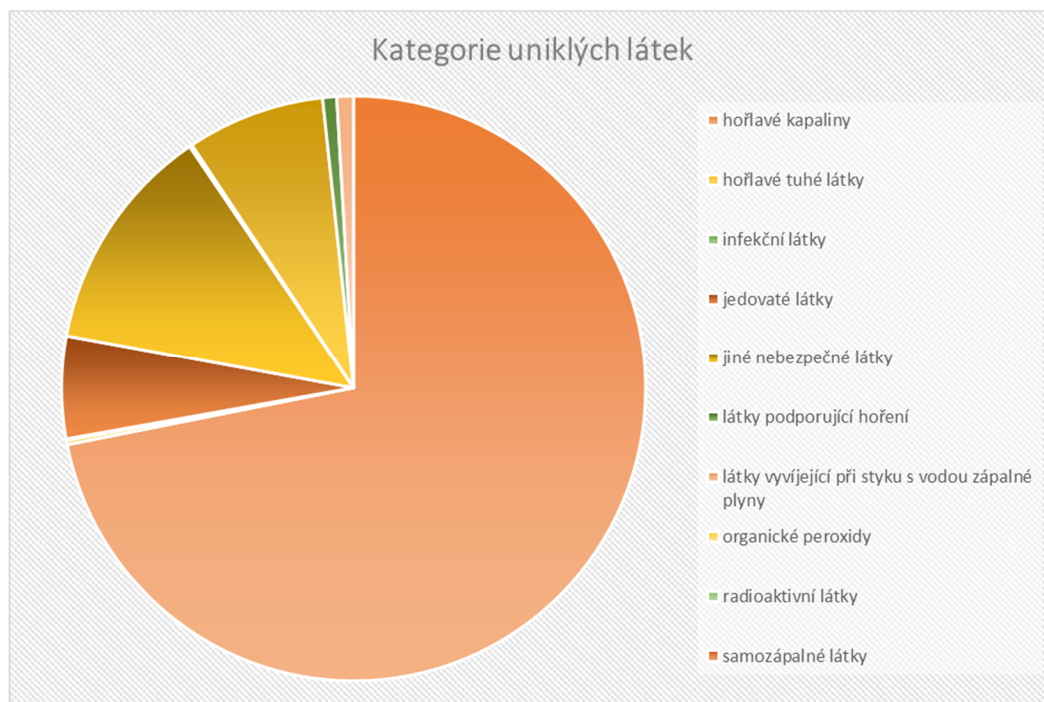
- zemní plyn,
- chlor,
- amoniak (čpavek),
- dusíkatá hnojiva,
- oxid siřičitý,
- rafinované nebo surové ropné produkty,
- oleje.

Do této kategorie pro potřeby statistiky nejsou zařazeny úniky ropných produktů, tj. úniky provozních kapalin při dopravních nehodách. Tato kategorie mimořádných událostí však, jak bylo zjištěno z analyzovaných statistických dat, svými počty výrazně převyšuje úniky výše zmíněných chemických látek. V tomto případě se jedná zejména o úniky těchto látek:

- benzín,
- motorová nafta,
- motorové oleje,
- chladicí, brzdová kapalina.

Nejčastěji dle analyzovaných dat dochází k těmto událostem:

- únik kapaliny (mimo ropných produktů),
- únik nebezpečné chemické látky - ostatní (včetně jiné než chemické),
- únik pevné látky,
- únik plynu/aerosolu,
- únik ropných produktů.



Obrázek 16 Kategorie uniklých látek (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR, 2015-2019)

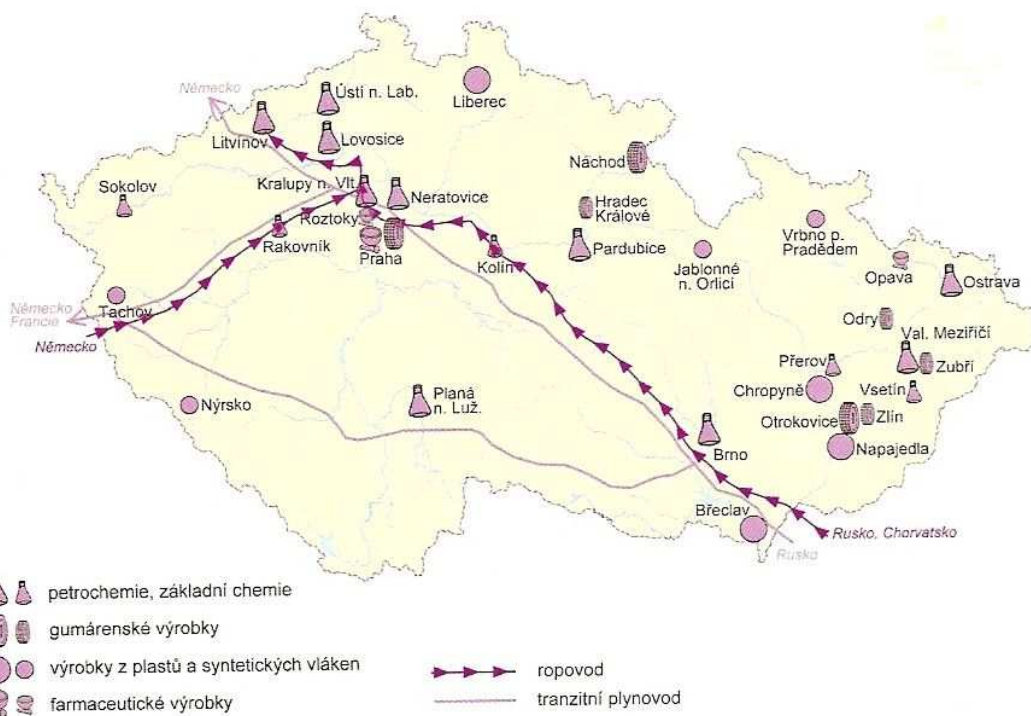
Na grafu výše (Obrázek 16) jsou uvedeny poměry mimořádných událostí s výskytem nebezpečných chemických látek dle jejich širších kategorií za období v rozmezí let 2015-2019. Z dat lze vyčíst, že nejčastěji uniklou kategorií chemických látek jsou hořlavé kapaliny. Hořlavé kapaliny jsou látky, jejichž bod vzplanutí je nejvýše 60 °C, a řadíme mezi ně tyto konkrétní látky: aceton, metanol, styren, petrolej, motorová nafta, topné oleje. Velký podíl uniklých látek zaujímají stlačené, zkapalněné, nebo pod tlakem rozpuštěné plyny a látky, které se při zásahu nepodařilo identifikovat.

3.6.3 Oblasti chemického průmyslu v ČR

Významných oblastí chemického průmyslu nalezneme na území ČR několik. Tyto oblasti zobrazuje mapa na obrázku níže. Oblasti chemického průmyslu v ČR jsou situovány podél Labe a na sever od Prahy – zde největšími z center jsou Neratovice, Lovosice a Ústí nad Labem. Chemický průmysl se také ve větší míře nachází na Pardubicku a v oblasti severovýchodní Moravy – zde je největším z center město Ostrava.

V rámci vyhodnocení oblastí podle obcí s rozšířenou působností ukazuje Tabulka 4 ORP s nejvyšším a nejnižším počtem mimořádných událostí za období 2008-2018 (viz výše) na to, že oblasti Ostravy, Brna, Ústí nad Labem jsou za sledované roky oblastmi s nejvyšším počtem mimořádných událostí spojených s únikem nebezpečných látek. Dle mapky níže, která zobrazuje oblasti chemického průmyslu, jsou tyto jmenované oblasti místy s největším rozšířením petrochemického a základního chemického průmyslu.

CHEMICKÝ PRŮMYSL



Obrázek 17 Oblasti chemického průmyslu v ČR (Svobodová a kol., ©2013)

3.6.4 Činnosti u zásahů s výskytem nebezpečné látky

Počet činností nelze srovnávat s počtem zásahů a událostí. Při jedné události může být pro odstranění následků mimořádné události většinou využito několika různých druhů činností, které mají danou technologickou posloupnost a návaznost. Tyto postupy vycházejí z metodických listů HZS ČR. Naopak určitá činnost může být použita i sama o sobě jednotlivě, ne v rámci souboru činností u mimořádné události a může tak být klasifikována jako jeden zásah. Také lze jednu určitou událost klasifikovat jako dva zásahy, a to v případě hodnotíme-li počet zasahujících jednotek, které k ohlášené události vyjely (např. společný zásah JPO HZS ČR, jednotek sboru dobrovolných hasičů obce či jednotek hasičského záchranného sboru podniku). V rámci řešení rozsáhlých a komplikovaných mimořádných událostí se počet zasahujících jednotek většinou navyšuje.

Níže jsou uvedeny nejčastější druhy činností, které mohou být využity při odstraňování následků mimořádné události s výskytem nebezpečné chemické látky:

- izolace, separace látek,
- neutralizace látky,
- ředění látky,
- přečerpávání látky,
- ohraničení a zahrazení uniklé látky,
- jímání (sběr) uniklé látky (mimo ropné produkty),
- zjišťování druhu uniklé látky,
- odběr vzorků,
- měření koncentrace plynů,
- odstraňování úniků ropných látek - provozních náplní vozidel,
- práce na vodě,
- práce ve vodě a pod vodou,
- použití termokamery (využívá se ve větší míře u požárů),
- označování nebezpečných oblastí,
- dekontaminace osob včetně hasičů,
- dekontaminace techniky a prostředků.

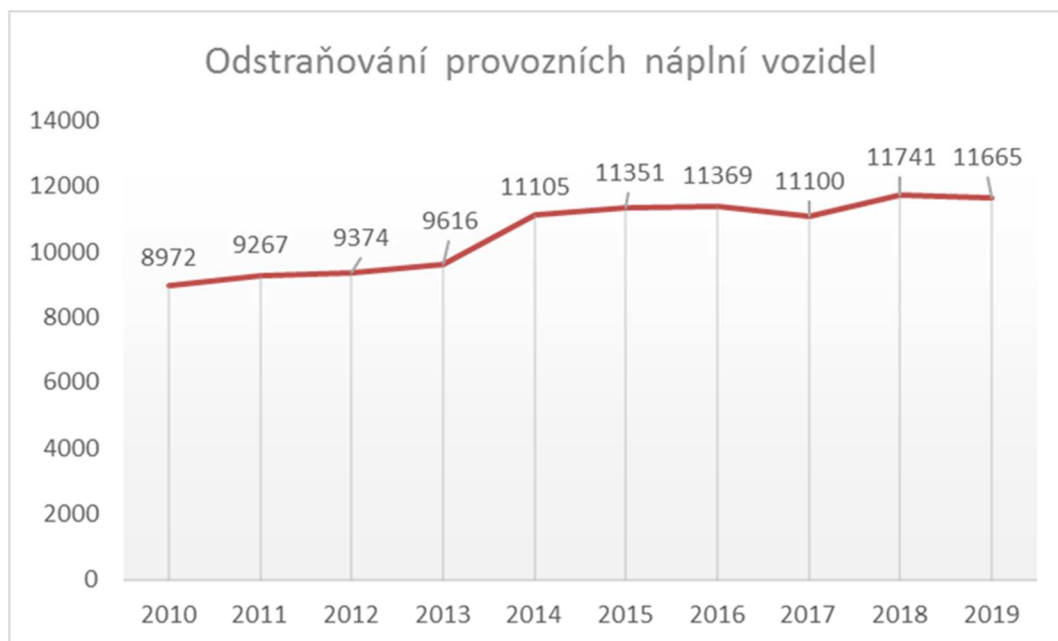
Z dat, která jsou uvedena ve statistické ročence HZS ČR za rok 2019 vydanou MV-GŘ HZS ČR, vyčteme, že celkově bylo jednotkami HZS ČR provedeno 317 340 činností při řešení mimořádných událostí. V rámci jednotlivých činností JPO bylo při zásazích při mimořádné události s výskytem nebezpečných látek využito v 11 665 případech odstraňování úniků ropných látek – provozních náplní vozidel, ve 3 175 případech bylo provedeno měření koncentrace plynů, v 1 171 případech se uniklá látka ohraničovala a zahrazovala. V 817 případech došlo ke zjišťování druhu uniklé látky, v 256 případech bylo provedeno přečerpání látky. V řádech desítek případů byla provedena izolace a separace látek, neutralizace nebo ředění látek.

Tabulka 5 níže porovnává počty provedených činností ve vybraných letech 2010, 2015 a 2018 uveřejněných v ročenkách HZS ČR. U počtu provedených činností je vidět povětšinou od 2010 nárůst jednotlivých činností, které se při mimořádných událostech s výskytem nebezpečné látky nejčastěji využívají. U některých činností jako např. odstraňování úniků ropných látek – provozních náplní vozidel či měření koncentrace plynů je nárůst počtu činností ve sledovaných letech velmi výrazný. Chybějící hodnota počtu využití termokamer v roce 2010, které se používají většinou u požárů při vyhledávání jejich ohnisek, může být důsledkem technologického rozvoje vybavení JPO a použití termokamery je v poskytnutých datech zaznamenáno až v roce 2014, kdy bylo využito pouze ve 474 případech, což je skoro desetina použití, kterých je v roce 2015 evidováno již 3 941 u profesionálních jednotek požární ochrany

Tabulka 5 Porovnání použití vybraných činností JPO (vlastní zpracování dle ročenek MV-GR HZS ČR, 2010, 2015, 2018)

DRUH ČINNOSTÍ	2010	2015	2018
izolace, separace látek	73	60	83
neutralizace	76	52	50
ředění	45	51	57
přečerpávání látky	280	299	305
ohraničení, zahrazení uniklé látky	844	1 083	1 190
jímání, sběr uniklé látky (mimo ropných produktů)	284	419	388
zjišťování druhu uniklé látky	552	687	656
odběry vzorků	136	242	282
měření koncentrace plynů	1159	2 792	3 430
odstraňování úniků ropných látek - provozních náplní vozidel	8972	11 351	11 741
práce na vodě	526	401	323
práce ve vodě a pod vodou	285	257	208
označování nebezpečných oblastí	377	465	500
dekontaminace osob včetně hasičů	22	54	80
dekontaminace techniky a prostředků	12	37	72
použití termokamery	XX	3 941	6 366

Graf na Obrázku 18 níže zobrazuje narůstající počet činností spojených s odstraňováním únikům provozních náplní vozidel vzniklých při dopravních nehodách mezi lety 2010 až 2019. Dle Tabulky 5 vidíme, že tato činnost je nejčastěji prováděnou činností z jednotlivých druhů činností, které mohou být využity při odstraňování následků mimořádné události s výskytem nebezpečné chemické látky. Z ročenek lze dále vyčíst, že dalšími nejčastějšími činnostmi při všech zásazích JPO je průzkum, zajištění místa nehody, odstraňování překážek z komunikace a jiných prostor, provádění protipožárních opatření a vnikání do uzavřených prostorů.



Obrázek 18 Odstraňování provozních náplní vozidel (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2010-2019)

Dle ročenky MV-GŘ HZS ČR za rok 2019 zasahovaly jednotky požární ochrany u 29 technických zásahů v protichemických oblecích, což je oproti roku 2018 menší počet zásahů. V roce 2018 je evidováno celkem 48 událostí s potřebou zásahu v protichemickém obleku a v roce 2017 bylo těchto zásahů celkem 54. U požárů došlo k potřebě použití protichemických obleků v roce 2019 u 5 mimořádných událostí, v roce 2017 bylo protichemických obleků využito u 10 mimořádných událostí (MV-GŘ HZS ČR, 2020).

4 Výsledné zhodnocení

4.1 Zhodnocení rizik souvisejících s únikem chemických látek

Rizikem při mimořádné události s únikem nebezpečné chemické látky je vliv klimatických podmínek v době vzniku havárie. Rychlost a směr rozšíření chemické látky může ovlivnit rychlost a směr větru, teplota vzduchu nebo srážkový úhrn. Tyto negativní vlivy nelze ovlivnit činností člověka, ale lze je preventivními opatřeními snížit. Pokud ale k havárii dojde, je třeba následně zmírnit rizika způsobená únikem chemické látky do prostředí a to za pomoci Hasičského záchranného sboru ČR, který má pro řešení těchto mimořádných událostí techniku a věcné prostředky, které jsou pro tuto činnost určené. Jak již bylo zmíněno, k úniku nebezpečné látky může dojít i vlivem povodně při zaplavení průmyslových oblastí v záplavovém území.

Ke vzniku mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky dochází i neodbornou manipulací při skladování nebo přepravě nebezpečných látek. V případě neodborné manipulace může dojít k havárii ohrožující nejen objekty, kde jsou látky skladovány, ale také k ohrožení života a zdraví osob a majetku. Nekontrolované úniky chemických látek mohou být v tomto případě často doprovázeny dalšími negativními projevy – jako např. výbuchy či vznikem požáru, který se může snadno a rychle šířit a ohrožovat tak bezprostřední okolí průmyslového objektu či jinou zástavbu tak jako tomu bylo při již zmiňovaném požáru stáčecí linky hořlavých kapalin I. třídy ve výrobním objektu v centru Liberce. Tento objekt se nachází v bezprostřední blízkosti hustě obydleného sídliště a železniční trati. Lze tedy konstatovat, že možné riziko pro okolí místa mimořádné události bylo vysoké a to i možným ohrožením toxickými zplodinami hoření.

4.2 Zhodnocení příčin a následků mimořádných událostí

Příčin mimořádné události s výskytem nebezpečné chemické látky může být několik. Jedním z nejvíce ohrožených faktorů jsou úniky nebezpečných látek v rámci dopravních nehod vozidel, které nebezpečné látky převážejí, ale i ty nehody, kdy dojde k úniku provozních kapalin do životního prostředí. Další příčinou může být porucha na výrobním či skladovacím zařízení nebezpečných chemických látek, nedodržení technologie výroby, provozní havárie, nevhodné skladování, ukládání a neodborná manipulace s nebezpečnými látkami. K úniku nebezpečné látky může dojít také jako následek živelní pohromy, např. v důsledku povodní.

Havárie s výskytem nebezpečných chemických látek mohou mít různé negativní účinky a to i v různých kombinacích daných jevů. Negativním vlivem pro uniklé nebezpečné látky je i vliv klimatických podmínek v daném místě, které může šíření chemické látky velmi ovlivnit. Únik nebezpečné látky může v případě látky, která je vysoce hořlavá vést k požáru v rámci, kterého může docházet k explozím plynů a par. Požár může být doprovázen toxickými zplodinami hoření. Při dopravní nehodě může dojít k poškození cisterny, která nebezpečnou látku převáží. Chemická látka může uniknout do životního prostředí – zejména do půdy či povrchových nebo podzemních vod a ovlivnit tak jejich kvalitu. Ve výjimečných případech může být i dopravní nehoda doprovázena požárem či výbuchy. Při živelních pohromách může dojít k poškození skladovacích objektů a následně také k uvolnění chemických látek do prostředí. Ty jsou pak ohrožujícími látkami jak pro životní prostředí, tak i pro zdraví osob a zvířat.

Jednou z ohroženějších oblastí jsou průmyslové objekty či celé průmyslové oblasti, které se na území České republiky nacházejí. Za rizikovou oblast můžeme považovat oblasti chemického průmyslu. Jednou z velkých průmyslových oblastí může být oblast Ústeckého kraje, kde se nachází mnoho průmyslových objektů s chemickou výrobou, nebo oblasti u řeky Labe např. již zmiňovaná Spolana a.s. v Neratovicích či Lovochemie a.s. v Lovosicích. Dále třeba oblast Pardubicka, kde se nachází několik chemických závodů, např. Synthesia a.s. a Explosia a.s. V případě vzniku požáru v těchto objektech, ke kterým může dojít neodbornou manipulací se skladovanými či vyráběnými chemickými látkami může být ohroženo velké množství osob, i těch které v okolí průmyslových objektů bydlí – ne jen ti, kteří v nich pracují.

K únikům nebezpečných látek, zejména provozních kapalin vozidel dochází na tranzitních koridorech vedoucích přes území České republiky, v rámci těchto koridorů dochází i k vážnějším dopravním nehodám, jejichž negativním účinkem je únik nebezpečných chemických látek do životního prostředí.

4.3 Možnosti prevence vzniku mimořádných událostí

Základním úkolem prevence je předejít vzniku havárií či zmírnění jejich následků za pomoci technologických a organizačních opatření. Prevence je jedním z nejdůležitějších úkolů, protože při odstraňování následků musí provozovatel čelit mnoha negativním jevům – odstraňování havárií je finančně ale i časově náročné, havárie mohou mít destruktivní účinek a proto je třeba jim předcházet. V rámci české legislativy se prevenci závažných havárií věnuje řada zákonů, nejdůležitějším je zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, v pozdějším znění.

Tento zákon stanovuje preventivní opatření v rámci analýzy možných rizik vzniku havárie a jejich předcházení. Provozovatelé objektů, ve kterých dochází k manipulaci s nebezpečnými chemickými látkami, musí klasifikovat objekty do skupin na základě stanovených požadavků.

Dopravci musí dodržovat pokyny stanovené zákonem č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, v pozdějším znění, který stanovuje podmínky přepravy nebezpečných věcí v silniční dopravě. Tyto podmínky musí dopravci dodržovat v souladu s podmínkami stanovené Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, tzv. dohoda ADR. V rámci kontrol se ale ukazuje, že dopravci některé podmínky neplní a v mnoha případech je zjištěno, že přepravovaná látka nesouhlasí s látkou uvedenou v přepravní dokumentaci. Jak již bylo zmíněno, tento nesoulad může být následně velkým problémem, komplikací a zvýšeným rizikem pro zasahující hasiče při zásahu u mimořádné události s únikem chemické látky, ale také rizikem pro okolní prostředí.

Pokud použijeme vhodná opatření k eliminaci možných rizik, můžeme tak zabránit přenosu možného nebezpečí. Tato opatření jsou zejména preventivní a ochranná opatření technického či organizačního charakteru (Sikorová a Bernatík, 2018).

5 Diskuze

Příčinou vzniku mimořádných událostí s výskytem nebezpečných chemických látek je dle výsledků této práce nejčastěji dopravní nehoda při přepravě chemické látky. Četnost výskytu dopravních nehod se na našem území od roku 1993 zvýšila dle dostupných dat trojnásobně. Počty zásahů Jednotek požární ochrany u událostí spojených s únikem chemických látek mají od roku 2013 vzrůstající tendenci. Do celkového počtu těchto zásahů jsou zařazeny i úniky provozních kapalin vozidel, ke kterým dochází většinou i u menších dopravních nehod osobních automobilů. Rozsáhlé chemické havárie na našem území většinou vznikají v podnicích, kde dochází k neodborné manipulaci s chemickými látkami či k technologické závadě.

Legislativní předpisy věnující se problematice prevence závažných havárií s výskytem nebezpečných chemických látek jsou dle mého pohledu dostačující. Otázkou je, zda dochází k jejich stoprocentnímu dodržování ze strany provozovatelů objektů, ve kterých se nebezpečné látky vyskytují a jsou-li jednotlivá pracovní místa v těchto objektech obsazována pracovníky, kteří k tomuto mají potřebnou kvalifikaci. Díky pravidelně prováděným kontrolám by se dle mého názoru mohlo předejít určitému procentu vzniku těchto havárií. Pro podniky by v případě zjištění závad a nedostatků varující i to, kdyby docházelo k ukládání finančních pokut. Velké podniky mají většinou zřízeny své vlastní Hasičské záchranné sbory podniků, u kterých největší podíl z celkového počtu zásahů tvoří technologická či technická pomoc.

Legislativní a metodické předpisy Hasičského záchranného sboru upravují širokou škálu problematiky, které se HZS věnuje. Metodické předpisy se detailně věnují jednotlivým druhům událostí. Hasiči pravidelně prochází odbornými výcviky a cvičeními, které mají za cíl zdokonalit jejich schopnosti. V rámci součinnosti všech složek IZS jsou zpracovány typové činnosti složek IZS při společném zásahu. Tyto předpisy jsou pravidelně obnovovány, reagují na řešené situace a věnují se široké škále problematiky.

Dochází také k obnově vybavení v podobě techniky a věcných prostředků, které je pro JPO při zásazích velmi důležité. Věcné prostředky i technika musí splňovat přísné normy a je kladen důraz na jejich pravidelné revize a údržbu. K pravidelné údržbě a kontrole techniky a věcných prostředků dochází po každém zásahu.

V rámci odborné přípravy JPO jsou realizována modelová cvičení, která slouží k prověřování nasazení a velmi často i součinnosti složek IZS. Tato cvičení jsou legislativně upravena v zákoně o požární ochraně, v pozdějším znění. Prověřovací cvičení slouží k ověření akceschopnosti jednotek požární ochrany, kdy jednotka není o cvičení předem informována. Taktická cvičení se naopak provádí za účelem přípravy JPO na zdolávání požárů či záchranné práce při mimořádných událostech a jednotky o těchto cvičení ví předem. Mají tedy možnost, se na činnosti, které budou při cvičení vykonávat předem připravit. Pokud by k těmto cvičením nedocházelo, mohla by být ohrožena akceschopnost JPO. Za rok 2019 eviduje HZS v ročence MV-GŘ HZS ČR

celkem 1 601 provedených prověřovacích a taktických cvičení. Uvedený evidovaný počet těchto cvičení je z mého pohledu dostatečný a to i vzhledem k tomu, že jednotky požární ochrany procházejí pravidelnými kurzy a své vzdělávání neustále doplňují o nejnovější poznatky.

V rámci možností řešení budoucího vývoje počtu havárií vzniklých při silniční přepravě by bylo dobré, kdyby bylo umožněno velkou část chemických látek přepravovat prostřednictvím železniční dopravy. Ta často bývá hodnocena jako bezpečnější způsob přepravy. Otázkou je jaké by dosahovala efektivnosti. Železniční tratě jsou sice na území ČR velmi husté, ale ne všechny jsou dle mého názoru uzpůsobeny pro vysokou frekvenci nákladní přepravy. Další problém by mohl také vzniknout v případě distribuce chemické látky do daného výrobního závodu, a to tak, že všechny firmy nejsou v přímém napojení na železniční trať. V tomto případě by pak muselo dojít k další překládce nákladu, při které při neodborné manipulaci může také dojít ke vzniku mimořádné události spojené s únikem chemické látky. Proto by dle mého mínění nedošlo ke snížení vysoké frekvence transportu.

6 Závěr a přínos práce

Při porovnání počtu mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky v posledních 25 letech sledujeme, jak v rámci České republiky těchto havárií neustále přibývá. Na základě analyzovaných dat je tento nárůst spojen s narůstajícím počtem dopravních prostředků. S každým rokem přibývá také počet dopravních nehod na silnicích, kde je vysoká četnost nejen individuální automobilové dopravy, ale i dopravy kamionové. Rozhodně ale nelze říci, že by jedinou příčinou vzniku mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky byla jen přeprava. K velkému počtu havárií dochází neodbornou manipulací či poruchami ve výrobních zařízeních nebo poškozením skladovacích či přepravních nádob.

Zásahů jednotek požární ochrany také neustále přibývá a to zejména díky tomu, že hasiči vyjíždějí k velkému množství činností, které již nesouvisí jen s požáry. Jejich převažující činností jsou v současné době technické zásahy, které v roce 2019 tvořily 55,5 % celkového počtu 130 229 událostí, k nimž jednotky požární ochrany vyjížděly. Požáry tvoří 14,1 %, dopravní nehody 16,9 % a úniky chemických látek pouze 6 % události.

Obecně lze zhodnotit, že událostí s výskytem nebezpečné chemické látky se vyskytuje podobný počet. V roce 2000 tvořily chemické havárie necelých 5 % z celkového počtu evidovaných událostí, ke kterým jednotky požární ochrany vyjížděly. V roce 2019 havárie s únikem nebezpečných chemických látek tvořily 6 % z celkových 130 229 událostí evidovaných v ročence MV-GŘ HZS ČR. Jako nejrizikovější oblastí s výskytem mimořádných událostí s únikem nebezpečné látky zahrnujeme povrchové vody. Ty jsou z hlediska přenosu chemických látek rizikové z důvodu toho, že díky tekoucím vodám se látka může rychle rozšířit a zasáhnout tak svými negativními účinky velké území.

Přínosem bakalářské práce je zpracování uceleného přehledu legislativních norem, které se týkají nakládání s nebezpečnými chemickými látkami při jejich přepravě a legislativních předpisů souvisejících s činností Hasičského záchranného sboru při řešení příčin a následků mimořádných událostí s výskytem nebezpečné látky. Významným přínosem práce je zpracování analýzy výskytu a četnosti mimořádných událostí a porovnání těchto dat ve vybraném časovém rozmezí.

7 Přehled literatury a použitých zdrojů

7.1.1 Odborné publikace

- BAIRD, D. J., 1996: *Ecotoxicology: Ecological Dimensions*. New York, NY: Chapman & Hall, 90 s. ISBN 978-0-412-75490-6.
- BARTLOVÁ, I., 2000: *Nebezpečné látky I*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 151 s. ISBN 80-86111-60-1.
- BARTLOVÁ, I., 2008: *Prevence a připravenost na závažné havárie*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 47 s. ISBN 978-80-7385-049-4.
- BARTLOVÁ, I., 2012: *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků. 2., rozš. vyd.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 69 s. ISBN 978-80-7385-112-5.
- BARTLOVÁ, I., BALOG, K., 2007: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií. 2. vyd.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 191 s. ISBN 978-80-7385-005-0.
- BARTLOVÁ, I., PEŠÁK, M., 2003: *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 136 s. ISBN 80-86634-30-2.
- BERNATÍK, A., 2006a: *Prevence závažných havárií I*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 89 s. ISBN 80-86634-89-2.
- BERNATÍK, A., 2006b: *Prevence závažných havárií II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 106 s. ISBN 80-86634-90-6.
- CALOW P., 1997: *Handbook of Ecotoxicology*. Oxford, Wiley-Blackwell, 900 s. ISBN 978-0-632-04933-2.
- ČAPOUN, T., Krykorková, J., Mika, O. J., Navrátilová L., Urban I., 2009: *Chemické havárie*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 149 s. ISBN 978-80-86640-64-8.
- DARBRA, R. M., RONZA, A., CAROL, S., VÍLCHEZ, J. A., CASAL, J., 2005. A Survey of Accidents. *Loss Prevention Bulletin*, 183, S 23-28.
- CHEREMISINOFF, N. P., 2000: *Handbook of Hazardous Chemical Properties*. Boston: Butterworth-Heinemann, 433 s. ISBN 0-7506-7209-9.
- CHUDOVÁ, D., BLAŽKOVÁ, K., 2007: *Přeprava nebezpečných látek z pohledu havarijního plánování území*. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2007. s. 9-14. ISBN 978-80-248-1552-7.

JAFFIN, R. D., 2010: *Chapter 20 – An All Hazards Approach to Hazardous Materials*. In: Sandi J. Davies, Lawrence J. Fennelly, eds.: *The Professional Protection Officer (Second Edition) Practical Security Strategies and Emerging Trends*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 349-357 s. ISBN 978-1-85617-746-7.

Kolektiv autorů HZS ČR, 2015: *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 323 s. ISBN 978-80-86466-62-0.

KROUPA, M., 2004: *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 46 s.

KROUPA, M., ŘÍHA, M., 2010: *Průmyslové havárie*. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. 2. vyd. Praha: Armex, 172 s. ISBN 978-80-86795-87-4.

LINHART, I., 2019: *Základní pojmy v toxikologii, ekologii a ekotoxikologii: Basic terms in toxicology, ecology and ecotoxicology*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 142 s. ISBN 978-80-7592-040-9.

MATĚJKA, J. 2012: *Chemická služba: učební skripta*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 310 s. ISBN 978-80-87544-09-9.

MV-GŘ HZS ČR Pracovní skupina, 2017: *Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru ČR*. Praha: Ministerstvo vnitra, 86 s. ISBN 978-80-87544-49-5.

MŽP 2005: *Katastrofální povodeň v České republice v srpnu 2002*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 72 s. ISBN 80-7212-350-5.

POLÍVKA, L., MIKA, O. J., SABOL, J., 2017: *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 151 s.. ISBN 978-80-7251-467-0.

PROCHÁZKOVÁ, D., BUMBA, J., SLUKA, V., ŠESTÁK, B., 2008: *Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky a průmyslové nehody*. Praha: PA ČR, 418 s. ISBN 978-80-7251-275-1.

RICHTER, R., 2018: *Slovník pojmů krizového řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 153 s. ISBN 978-80-87544-91-4.

SIKOROVÁ, K., BLAŽKOVÁ, K., 2018: *Analýza dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 96 s. ISBN 978-80-7385-211-5.

SIKOROVÁ, K., BERNATÍK, A., 2018: *Analysis of Firewater Runoff in SEVESO Chemical Plant*. *Chemical Engineering Transaction*, s. 241-246, vol. 67. ISBN 978-88-95608-64-8.

SKŘEHOT, P., 2009: *Prevence nehod a havárií. 2. díl, Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 595 s. ISBN 978-80-86973-73-9.

STRONG, C. B., IRVIN, T. R., 1997: *Emergency Response and Hazardous Chemical Management: Principles and Practices*. Boca Raton: CRC Press, 248 s. ISBN 1-884015-77-8.

ŠENOVSKÝ, M., BALOG, K., HANUŠKA, Z., ŠENOVSKÝ, P., 2007: *Nebezpečné látky II. 2. akt. vyd.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 230 s. ISBN 978-80-7385-000-5.

VARELA, J., 1996: *Hazardous Materials Handbook for Emergency Responders*. New York: Van Nostrand Reinhold, 552 s. ISBN 0-442-02104-6.

WINDER, C., 2012: Chemical Hazards in the Organisation. In: Luch A. (eds) *Molecular, Clinical and Environmental Toxicology. Experientia Supplementum*, vol 101. Springer, ISBN 978-3-7643-8339-8.

ŽEMLIČKA, Z., 2008: *Konspiky odborné přípravy jednotek požární ochrany II.: Činnost jednotky PO při zásahu s přítomností nebezpečných látek. 2. vydání*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství (Spektrum), 26 s. ISBN 80-86111-89-X.

7.1.2 Legislativní zdroje

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí – ADR (*Accord européen au transport international des marchandises par route*) č. 64/1987 Sb.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008, o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006.

Purple Book CPR 18E, Committee for the Prevention of Disasters: Guidelines for Quantitative Risk Assessment (Ministrie van Verkeer en Waterstaat), Haag, 2005.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES.

Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, United Nations Environment Programme (UNEP), 2001.

Vyhláška č. 247/2001 Sb., vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, v pozdějším znění.

Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), v pozdějším znění.

Vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků, v pozdějším znění.

Zákon č. 111/1994 sb., zákon o silniční dopravě, v pozdějším znění.

Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 22/1997 Sb., zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2005 Sb., o správních poplatcích, v pozdějším znění.

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v pozdějším znění.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, v pozdějším znění.

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, v pozdějším znění).

7.1.3 Internetové zdroje

Dvořák, J., ©2013: Analýza metanolu v lihovinách (online) [cit. 2020.01.15]. Dostupné online z <<http://www.firebrno.cz/pracoviste-laborator/analyza-metanolu-v-lihovinach>>.

Envigroup, ©2017: Bezpečná přeprava nebezpečných látek (online) [cit. 2020.02.19]. Dostupné online z <<https://www.envigroup.cz/bezpecna-preprava-nebezpecnych-latek.html>>.

SIAD Czech, ©2016: Bezpečnostní list Chlor (online) [cit. 2020.01.17]. Dostupné online z <<https://www.siad.cz/documents/261220/0/chlor.pdf/2c74d685-58a4-ad80-7d36-ae0deffd49d1>>.

CIMER, Z., SZAKÁL, B. ©2015: Control of Major-Accidents Involving Dangerous Substances Relating to Combined Terminals. *The Science for Population Protection 1/2015* (online) [cit. 2020.01.17]. Dostupné online z <<http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/eng/21/98.pdf>>

CPWR — The Center for Construction Research and Training, ©2018: HAZWOPER 40-Hour Hazardous Waste Worker Training Chapter 7: Decontamination, (online) [cit. 2020.01.16]. Dostupné online z <https://www.cpwr.com/sites/default/files/training/Chapter%207_1.pdf>

Dekonta, ©2019: Dekontaminace, (online) [cit. 2020.03.29]. Dostupné online z <<https://www.dekonta.cz/>>

Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, ©2017: Hasiči nacvičovali zásah v protichemických oblecích (online) [cit. 2020.03.28]. Dostupné online z <<http://www.firebrno.cz/hasici-nacvicovali-zasah-v-protichemickych-oblecich>>

Hofman, V., ©2019: Chemické látky na pracovišti – co vše byste měli vědět z pohledu BOZP (online) [cit. 2020.02.17] Dostupné online z <<https://bozpforum.cz/2019/06/24/chemicke-latky-na-pracovisti-co-vse-byste-meli-vedet-z-pohledu-bozp/>>

MV-GŘ HZS ČR, ©2012: Jak fungují chemické laboratoře HZS ČR (online) [cit. 2020.01.15]. Dostupné online z <<https://www.hzscr.cz/clanek/jak-funguji-chemicke-laboratore-hzs-cr.aspx>>

JÁNOŠÍK L., Ing., ©2013: Opěrné body pro rozšířenou detekci nebezpečných látek. Fakulta bezpečnostního inženýrství Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, (online) [cit. 2020.02.15]. Dostupné online z <http://homel.vsb.cz/~jan58/Tp_2/500_05_DETEKCE_NL.pdf>

Požáry.cz ©2012: Kemler a UN – označování nebezpečných látek při silniční přepravě, ČR (online) [cit. 2019.12.07]. Dostupné online z <<https://www.pozary.cz/clanek/50601-kemler-a-un-oznacovani-nebezpecnych-latek-pri-silnicni-preprave/>>

HZS Jihomoravského kraje, ©2019: Portál krizového řízení- Nebezpečné látky (online) [cit. 2020.03.17]. Dostupné online z <<http://krizport.firebrno.cz/navody/nebezpecne-latky>>

Školící středisko Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA z. s., ©2017: Písemné pokyny podle ADR, Praha (online) [cit. 2020.02.16]. Dostupné online z <<http://skoleni.prodopravce.cz/data/files/pisemne-pokyny-podle-adr-2017-87.pdf>>

Záchranný útvar HZS ČR, ©2019: SDO – Stanoviště dekontaminace osob (online) [cit. 2020.03.18]. Dostupné online z <<https://www.hzscr.cz/clanek/dekontaminace-sdo-iii-a-sdo-1a-stanoviste-dekontaminace-osob.aspx>>

Záchranný útvar HZS ČR, ©2019: SDT – Stanoviště dekontaminace techniky: (online) [cit. 2020.03.28]. Dostupné online z <<https://www.hzscr.cz/clanek/stanoviste-dekontaminace-techniky-sdt-09.aspx>>

MV-GŘ HZS ČR, ©2020: Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru České republiky z let 1991 až 2019, Praha (online) [cit. 2020.03.13]. Dostupné online z <<https://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>>

SVOBODOVÁ, H., VĚŽNÍK, A., HOFMANN, E., ©2013: Vybrané kapitoly ze socioekonomické geografie České republiky Masarykova univerzita Brno, (online) [cit. 2019.12.18]. Dostupné z <<http://is.muni.cz/elportal/?id=1104084>>. ISBN 978-80-210-6229-0>.

7.1.4 Ostatní zdroje

Bláha, K., Hlaváč, I., Kačabová, P., Topinka, D., Vávrová, I.: Metodika pro stanovení zranitelnosti životního prostředí; metodický pokyn odboru ekologických škod MŽP - Analýza rizik kontaminovaného území. Věstník Ministerstva životního prostředí, ročník XXI, Praha 2011.

MV ČR, 2016: Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu. Praha: Ministerstvo vnitra, 129 s.

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky: Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu

Pokyn č. 6/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 31. ledna 2017, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky.

Pokyn č. 16/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 17. března 2017, kterým se stanoví opěrné body Hasičského záchranného sboru České republiky a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce.

Pokyn č. 41/2017 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 30. listopadu 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany.

Pokyn č. 49/2016 generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 29. listopadu 2016, kterým se stanoví působnost a úkoly chemických laboratoří HZS ČR.

Ústřední poplachový plán Integrovaného záchranného systému zpracovaný v souladu s § 7 odst. 2 písm. c) a odst. 4 zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, stav k 1. lednu 2019.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Příklad 1. strany bezpečnostního listu chemické látky (SIAD Czech, ©2016)	6
Obrázek 2 Nejčastěji přepravované látky na území ČR (HZS Jihomoravského kraje, © 2018)	11
Obrázek 3 Výstražné symboly chemických látek dle CLP (Hofman, 2019)	12
Obrázek 4 Složení kódu HAZCHEM (Matějka a kol., 2012).....	32
Obrázek 5 Protichemický oblek (HZS Jihomoravského kraje, ©2017)	33
Obrázek 6 Dislokace a oblast působnosti chemických laboratoří HZS ČR (Vysoká škola Báňská Ostrava, ©2013).....	39
Obrázek 7 Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2013-2019)	40
Obrázek 8 Činnosti chemických laboratoří (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR, 2019).....	42
Obrázek 9 Schéma organizace místa zásahu (Žemlička, 2008).....	44
Obrázek 10 Stanoviště dekontaminace osob (ZÚ HZS ČR, ©2019).....	46
Obrázek 11 Stanoviště dekontaminace techniky (ZÚ HZS ČR, ©2019).....	47
Obrázek 12 Dekontaminace (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR)	48
Obrázek 13 Počet MU s výskytem nebezpečné látky za posledních 25 let (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 1993-2019).....	50
Obrázek 14 Havárie s únikem nebezpečných látek (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 1993-2019).....	51
Obrázek 15 ORP s nejvyšším počtem MU (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2008-2018)	54
Obrázek 16 Kategorie uniklých látek (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR, 2015-2019)	56
Obrázek 17 Oblasti chemického průmyslu v ČR (Svobodová a kol., ©2013)	57
Obrázek 18 Odstraňování provozních náplň vozidel (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2010-2019).....	60

Seznam tabulek

Tabulka 1 Význam tříd nebezpečnosti dle nařízení ADR a RID (Požáry, ©2012) ...	13
Tabulka 2 Události se zásahem chemické laboratoře HZS ČR (vlastní zpracování dle dat MV-GŘ HZS ČR)	41
Tabulka 3 Činnosti chemických laboratoří HZS ČR (vlastní zpracování dle MV-GŘ HZS ČR)	42
Tabulka 4 ORP s nejvyšším a nejnižším počtem MU za období 2008-2018 (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR)	53
Tabulka 5 Porovnání použití vybraných činností JPO (vlastní zpracování dle ročenek MV-GŘ HZS ČR, 2010, 2015, 2018)	59

8 Přílohy










8.1 Příloha 1 – Vzor Písemných pokynů pro případ nehody dle ADR (ČESMAD BOHEMIA z. s., © 2017)





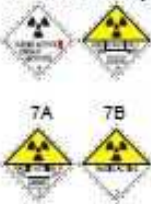


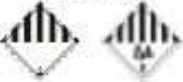
PÍSEMNÉ POKYNY PODLE ADR

Činnosti v případě nehody nebo nouzové situace

V případě nehody nebo nouzové situace, k níž může dojít nebo která může vzniknout během přepravy, musí členové osádky vozidla učinit následující opatření, kde je to bezpečné a proveditelné:



- Použít brzdový systém, zastavit chod motoru a odpojit akumulátor použitím odpojovače akumulátoru, pokud je jím vozidlo vybaveno;
- Vyloučit zápalné zdroje, zejména nekouřit, nepoužívat elektronické cigarety nebo podobné prostředky a nezapínat žádné elektrické zařízení;
- Informovat příslušné zásahové jednotky a poskytnout jim co možno nejvíce informací o události nebo nehodě a o dotčených látkách;
- Obléci si fluoreskující výstražnou vestu a umístit stojací výstražné prostředky, jak je to vhodné;
- Uchovávat průvodní doklady snadno přístupné pro zásahové jednotky při jejich příjezdu;
- Nevstupovat do vyteklych nebo vysypaných látek, ani se jich nedotýkat, a vyhnout se vdechnutí výparů, kouře, prachu a par zdržováním se na návětrné straně;
- Kde je to vhodné a bezpečné, použít hasicí přístroje k uhašení malých/začínajících požárů pneumatik, brzd a motorových prostorů;
- Požáry v ložných prostorech nesmějí členové osádky vozidla hasit;
- Kde je to vhodné a bezpečné, použít výbavu vozidla k zamezení úniků do vodního prostředí nebo do kanalizačního systému a k sebrání vyteklych nebo vysypaných látek;
- Vzdálit se z blízkosti místa nehody nebo nouzové situace, upozornit jiné osoby, aby se vzdálily, a řídit se pokyny zásahových jednotek;
- Odložit všechno kontaminované oblečení a použitou kontaminovanou ochrannou výbavu a bezpečně je zlikvidovat.

Dodatečná opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí podle tříd a o činnostech za obvyklých okolností		
Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky	Charakteristiky nebezpečí	Dodatečná opatření
(1)	(2)	(3)
<p>Výbušné látky a předměty</p>  <p>1 1.5 1.6</p>	<p>Mohou mít řadu vlastností a účinků, jako jsou hromadný výbuch; rozlet úlomků; Intenzivní oheň/tepelné záření; vytváření jasného světla, hlasitého hluku nebo kouře. Citlivé na otřesy a/nebo nárazy a/nebo teplo.</p>	<p>Chránit se, ale držet se co nejdále od oken.</p>
<p>Výbušné látky a předměty</p>  <p>1.4</p>	<p>Malé nebezpečí výbuchu a ohně.</p>	<p>Chránit se.</p>
<p>Hořlavé plyny</p>  <p>2.1</p>	<p>Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Mohou být pod tlakem. Nebezpečí udušení. Mohou způsobit popálení a/nebo omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhybat se nízko položeným místům.</p>
<p>Nehořlavé, netoxické plyny</p>  <p>2.2</p>	<p>Nebezpečí udušení. Mohou být pod tlakem. Mohou způsobit omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhybat se nízko položeným místům.</p>
<p>Toxické plyny</p>  <p>2.3</p>	<p>Nebezpečí otravy. Mohou být pod tlakem. Mohou způsobit popálení a/nebo omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Použít nouzovou unikovou masku. Chránit se. Vyhybat se nízko položeným místům.</p>
<p>Hořlavé kapaliny</p>  <p>3</p>	<p>Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhybat se nízko položeným místům.</p>
<p>Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky, polymerizující látky a znečistěné tuhé výbušné látky</p>  <p>4.1</p>	<p>Nebezpečí ohně. Hořlavé nebo zápalné, mohou být zapáleny teplem, jiskrami nebo plameny. Mohou obsahovat samovolně se rozkládající látky, které jsou náchylné k exotermickému rozkladu v případě přívodu tepla, styku s jinými látkami (jako jsou kyseliny, sloučeniny těžkých kovů nebo amíny), tření nebo otřesu. Toto může vést k vyvíjení škodlivých a hořlavých plynů nebo par nebo samovznícení. Obsah může při zahřátí vybuchnout. Nebezpečí výbuchu znečistěných výbušných látek po ztrátě flegmatizátoru.</p>	
<p>Samozápalné látky</p>  <p>4.2</p>	<p>Nebezpečí ohně samovznícením, jsou-li kusy poškozeny, nebo jejich obsah vyteče nebo se vysype. Mohou prudce reagovat s vodou.</p>	
<p>Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny</p>  <p>4.3</p>	<p>Nebezpečí ohně a výbuchu ve styku s vodou.</p>	<p>Uniklé látky musí být udržovány v suchém stavu zakrytím.</p>

Dodatečná opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí podle tříd a o činnostech za obvyklých okolností		
Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky	Charakteristiky nebezpečí	Dodatečná opatření
(1)	(2)	(3)
Látky podporující hoření  5.1	Nebezpečí prudké reakce, vznícení a výbuchu ve styku se zápalnými nebo hořlavými látkami	Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami (např. plinami).
Organické peroxidy  5.2	Nebezpečí exotermického rozkladu při zvýšených teplotách, styku s jinými látkami (jako jsou kyseliny, sloučeniny těžkých kovů nebo aminy), tření nebo otřesu. Toto může vést k vyvíjení škodlivých a hořlavých plynů nebo par nebo samovznícení.	Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami (např. plinami).
Toxické látky  6.1	Nebezpečí otravy vdechnutím, dotykem s pokožkou nebo požitím. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	Použít nouzovou únikovou masku.
Infekční látky  6.2	Nebezpečí infekce. Mohou způsobit vážnou nemoc u lidí nebo zvířat. Nebezpečí pro vodní prostředí a kanalizační systém.	
Radioaktivní látky  7A 7B 7C 7D	Nebezpečí absorpce a vnějšího ozáření.	Omezit dobu expozice.
Štěpné látky  7E	Nebezpečí jaderné řetězové reakce.	
Žravé látky  8	Nebezpečí popálenin poleptáním. Mohou prudce reagovat spolu vzájemně, s vodou a s jinými látkami. Rozlitá nebo rozsypaná látka může vyvíjet žravé páry. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	
Jiné nebezpečné látky a předměty  9 9A	Nebezpečí popálenin. Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	

POZNÁMKA 1: Pro nebezpečné věci s více nebezpečnými vlastnostmi a pro smíšené náklady se musí dodržet všechna odpovídající opatření.

POZNÁMKA 2: Dodatečná opatření uvedená v tabulce ve sloupci (3) smějí být přizpůsobena tak, aby odrážela třídy nebezpečných věcí, které se mají přepravovat a jejich dopravní prostředky.

Dodatečné opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí, označených značkami, a o činnostech za obvyklých okolností		
Značka (1)	Charakteristiky nebezpečí (2)	Dodatečná opatření (3)
Látky ohrožující životní prostředí 	Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	
Zahřáté látky 	Nebezpečí popálenin horkem.	Vyvarovat se kontaktu s horkými částmi dopravní jednotky a s rozlitou nebo rozsypanou látkou.

Výbava pro osobní a obecnou ochranu k provádění všeobecných činností a specifických nouzových činností s ohledem na nebezpečí, která musí být při přepravě v dopravní jednotce podle oddílu 8.1.5 ADR

Následující výbava musí být při přepravě v dopravní jednotce:

- pro každé vozidlo zakládací klín, jehož velikost odpovídá maximální hmotnosti vozidla a průměru kola;
- dva stojací výstražné prostředky;
- kapalina pro výplach očí^a; a

pro každého člena osádky vozidla

- fluoreskující výstražná vesta;
- přenosná svítidla;
- pár ochranných rukavic; a
- ochrana očí.

Dodatečná výbava vyžadovaná pro určité třídy:

- nouzová úniková maska pro každého člena osádky vozidla musí být při přepravě v dopravní jednotce pro čísla bezpečnostních značek 2.3 nebo 6.1;
- lopata^b;
- ucpávka kanalizační vpusti^b;
- sběrná nádoba^b.

^a Nevyžaduje se pro čísla bezpečnostních značek 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 a 2.3.

^b Vyžaduje se jen pro tuhé látky a kapaliny s čísly bezpečnostních značek 3, 4.1, 4.3, 8 nebo 9.

ADR – PÍSEMNÉ POKYNY PRO ŘIDIČE (PRO PŘÍPAD NEHODY)**(ZOLONE)****NÁKLAD** Látka hořlavá, kapalná, j.n. (obsahuje organická rozpouštědla a fosalon) Zvláštní ustanovení 640E.

Třída ADR: 3

- červená kapalina,
- aromatický zápachObalová skupina: III
Číslo nebezpečí: 30
UN číslo: 1993**POVAHA NEBEZPEČÍ**- hořlavá kapalina;
- látka dráždivá pro sliznice dýchacích cest, kůže a oční spojivky;
- při hoření může dojít k vývoji dráždivých a toxických plynů;**OSOBNÍ OCHRANA**- ochranný oděv, gumové nebo plastové rukavice a holinky;
- přiléhavé brýle;
- láhev s čistou vodou pro výplach očí.**ZÁKLADNÍ ČINNOSTI ŘIDIČE**- zastavit motor;
- žádný otevřeným plamen, nekouřit;
- označit vozovku a varovat ostatní její uživatele a chodce;
- informovat veřejnost o nebezpečí a radit jí zdržovat se na návětrné straně;
- informovat policii a hasiče co možno nejdříve;tel.: POLICIE: 158
tel.: HASIČI: 150**DODATEČNÉ NEBO ZVLÁŠTNÍ ČINNOSTI ŘIDIČE**- pokud možno, utěsnit místa úniku;
- absorbovat látku hlinou či pískem nebo jiným vhodným materiálem a přivolat odborníky
- pokusit se zabránit vniknutí látky do kanalizace a vodních toků;
- pokud látka pronikla do vodoteče nebo kanalizace, informovat odpovědné orgány;
Prostředky: lopata, koště, záchytná nádoba, těsnící prostředky, sorpční prostředky.**POŽÁR**- vhodné hasicí prostředky: hasicí prášek, pěna;
- řidič se nesmí ani pokusit hasit náklad !**PRVNÍ POMOC**- při nadýchání – postiženého dopravit na čerstvý vzduch;
- při styku s kůží – sejmout potřísněný oděv a zasaženou pokožku umýt pokud možno vlažnou vodou a mýdlem;
- při zasažení očí – zasažené oči vymývat proudem čisté vody po dobu alespoň 10 minut, vyhledat lékařskou pomoc;
- při požití – opakovaně podávat živočišné uhlí s větším množstvím vody a nevyvolávat zvracení.
- vždy vyhledat lékařskou pomoc.**DOPLŇKOVÉ INFORMACE:**

Léčbu poškozeného možno konzultovat:

Toxikologické středisko, Na Bojišti 1, Praha 2, tel.č. +420 224 919 293, +420 224 915 400

DISTRIBUTOR: Sumi Agro Czech s.r.o.
Na Strži 63, 140 62 Praha 4, Česká republika**TEL.Č.:** +420 261 090 281-6. **FAX:** +420 261 090 280 **e-mail:** Zdenek.Krejcar@sumiagro.cz**ZPRACOVAL:** bezpečnostní poradce pro přepravu nebezpečných věcí ADR/RID
Vít Pavlíček, osvědčení č. 1099/24, tel.: +420 602 93 93 88**PLATÍ POUZE V SILNIČNÍ DOPRAVĚ****Česky**