

**POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE**

**Fakulta bezpečnostního managementu**

**Katedra krizového řízení**

**Činnost Hasičského záchranného sboru  
při ochraně obyvatelstva v případě závažných  
chemických havárií**

*Diplomová práce*

**Activities of the Fire and Rescue Service in the protection  
of the population in the event of major chemical accidents**

**Master thesis**

VEDOUCÍ PRÁCE

doc. Ing. Otakar Jiří MIKA CSc.

AUTOR PRÁCE

Bc. Jana SOLDÁTOVÁ

PRAHA

2022

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze, dne 15. března 2022

.....

Bc. Jana SOLDÁTOVÁ



## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat doc. Ing. Otakaru Jiřímu Mikovi za odborné vedení, ochotu a trpělivost, kterou mi v průběhu zpracování diplomové práce věnoval. Děkuji také kpt. Mgr. Tomáši Votavovi z HZS hl. m. Prahy za poskytnuté informace a vstřícnost.

## **ANOTACE**

Cílem diplomové práce je analyzovat problematiku činnosti hasičského záchranného sboru při ochraně obyvatelstva za závažných chemických havárií. V úvodních kapitolách práce je charakteristika hasičského záchranného sboru, úkoly v rámci systému ochrany obyvatelstva, jednotlivé fáze řízení bezpečnosti a rizik u objektů, které mohou být zdrojem vzniku chemické havárie. Druhá část práce se zaměřuje na Plnírnu PB Satalice, Flaga s. r. o. Po obecné charakteristice je zde nastíněna konkrétní modelová situace chemické havárie a činnosti hasičského záchranného sboru. Dále práce obsahuje rozhovor s příslušníkem hasičského záchranného sboru hl. m. Prahy. V závěru se nachází doporučení a návrhy na zlepšení současné situace, seznam literatury a přílohy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

havárie \* závažná chemická havárie \* Hasičský záchranný sbor \* ochrana obyvatelstva \* bezpečnost \* riziko \* hrozba \* nebezpečné chemické látky a směsi

## **ANNOTATION**

The aim of the master thesis is to analyse the problematics of the fire rescue service in the protection of the population in major chemical accidents. In the opening chapters of the thesis is the characteristic of the fire rescue service, tasks within the population protection system, different phases of safety and risk management for facilities could be the source of a chemical accident. The second part of the thesis is focused on the Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o. After a general description of this company, a specific model situation of a chemical accident and the activities of the fire rescue service is adumbrated. The thesis also includes an interview with a member of the fire rescue service of the capital city Prague. In the end are recommendations and suggestions for improving the current situation, references and appendices.

## **KEYWORDS**

accident \* major chemical accident \* Fire Rescue Service \* population protection \* safety \* risk \* threat \* dangerous chemical substances and mixtures

# Obsah

Úvod.....	7
1 Právní rámec.....	9
2 Základní pojmy.....	11
3 Úniky nebezpečných chemických látek a směsí v České republice.....	20
4 Řízení bezpečnosti a rizik chemických havárií .....	22
4.1 Fáze chemické havárie.....	24
5 Prevence závažných havárií .....	27
5.1 Analýza a hodnocení rizik.....	27
5.1.1 Software pro modelace úniku nebezpečných chemických látek .....	29
5.2 Předcházení hrozbám a snížení rizik.....	30
5.3 Bezpečnostní dokumentace a havarijní plánování .....	31
6 Zásah .....	36
7 Ochrana obyvatelstva při havárii .....	37
8 Flaga s. r. o. - Plnírna propan-butanu Satalice.....	39
8.1 Používané nebezpečné chemické látky.....	40
8.2 Zdroje rizika .....	43
9 Stanovení zóny havarijního plánování .....	46
10 Modelová situace závažné havárie Flaga s. r. o. - Plnírna PB Satalice .....	48
10.1 Vstupní data .....	50
10.1.1 Výsledek Jet Fire.....	51
10.1.2 Výsledek BLEVE efekt .....	52
10.1.3 Domino efekt.....	54
11 Ochrana obyvatelstva v okolí Flaga - Plnírna PB Satalice .....	55
11.1 Plány konkrétních činností.....	56
12 Činnost Hasičského záchranného sboru .....	59

13 Rozhovor s příslušníkem HZS hl. m. Prahy kpt. Mgr. Tomášem Votavou.....	61
14 Vlastní návrhy na zlepšení současného stavu .....	63
Závěr .....	66
Seznam použitých zkratk .....	68
Seznam použité literatury .....	69
Seznam příloh .....	75
Přílohy .....	76

## Úvod

Bezpečnost obyvatelstva je základním úkolem každého státního uskupení. V současném světě existuje mnoho bezpečnostních a jiných rizik a hrozeb, které se neustále vyvíjí, a proto je na ně třeba reagovat a pokusit se vytvořit obyvatelům, co nejlepší podmínky pro bezpečný život.

Chemické havárie jsou aktuálním i nadčasovým tématem a jsou součástí našich životů již desítky let. Jejich výskyt není ojedinělý a představují tak velkou hrozbu pro chráněné zájmy. Závažné chemické havárie mají často velmi závažné následky. Jeden z prvních otřesů, než došlo k větší politické iniciativě a zvýšení povědomí lidí o této hrozbě, byla událost roku 1976 v Italském Sevesu. Zde došlo k úniku zhruba dvou kilogramů vysoce toxického dioxinu, který intoxikoval okolí a jeho působení bylo vystaveno bez mála 40 000 lidí.<sup>1</sup> Další, dosud největší, chemickou havárií, která otřásla světem, nastala v roce 1984 v Indickém Bhopálu. Došlo zde k úniku 40 tun nebezpečného metyl izokyanátu, který v době chemické havárie (a v několika prvních dnech po havárii) usmrtil asi 2 500 osob a další desetitisíce lidí utrpělo újmu na zdraví.<sup>2</sup> Ani přijetí řady zákonů a norem dalším závažným chemickým haváriím nezabránilo. V roce 1986 došlo k velkému požáru skladu v průmyslové zóně Schweizerhalle ve Švýcarsku. Ve skladu bylo uskladněno přes 1 300 tun chemických látek a směsí. Havárie si nevyžádala oběti na lidských životech, ale měla závažné dopady na životní prostředí.<sup>3</sup> Ohňostrojová katastrofa v roce 2000 zasáhla v Nizozemsku město Enschede. Požár vypukl ve skladu ohňostrojů. Následovaly dvě exploze, které zasáhly a poničily přilehlou obytnou oblast. Havárii nepřežilo 23 lidí a dalších bezmála 1 000 osob bylo těžce zraněno.<sup>4</sup> O rok později si 31 životů a 2 400 zraněných vyžádal výbuch v továrně

---

<sup>1</sup> Mapis.vubp.cz: *Databáze nežádoucích událostí – Seveso, 1976* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/DMU/ClanekDetail.aspx?guidso=fca06f7e-dd53-4838-985d-6a2a6b403f44>

<sup>2</sup> MIKA, Otakar Jiří a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, s. 25. ISBN 978-80-7251-321-5.

<sup>3</sup> Heimatkunde-muttENZ.ch: *Online-Heimatkunde MuttENZ – Der Grossbrand Schweizerhalle 1986* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.heimatkunde-muttENZ.ch/index.php/29-heimatkunde/natur-und-landschaft/umwelt/49-der-grossbrand-schweizerhalle-1986>

<sup>4</sup> Visit-enschede.com: *Visit Enschede – Fireworks disaster* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.visit-enschede.com/about-enschede/fireworks-disaster>

na hnojiva ve francouzském městě Toulouse.<sup>5</sup> Ačkoli od těchto událostí uběhlo již dvacet a více let, nadále se nám nevyhýbají. Jen za rok 2020 došlo nejméně ke čtyřem závažným chemickým haváriím, které si vyžádaly lidské životy. Jednalo se o únik plynu z Visakhapatnamu, výbuch chemické továrny v Dahej, exploze skladu dusičnanu amonného v Bejrútu a výbuch chemické továrny Ahmedabadu. Všechny tyto události dokazují, jak ničivý dopad mohou nebezpečné chemické látky a směsi mít, pokud s nimi není řádně nakládáno.

Ani České republice se havárie nevyhýbají, nedosahují sice takových rozměrů jako ve světě, ale i tak vyžadují pozornost. Dá se odhadovat, že na našem území došlo zhruba k stovce závažných chemických havárií. Největší takovou událostí byl výbuch ethylenu v Záluží roku 1974. Přišlo při něm o život 17 lidí a více než 100 jich bylo zraněno.<sup>6</sup> O deset let později došlo v Pardubicích k explozi muničního skladu, který si vyžádal 5 obětí. Havárie se nevyhnuly ani jednomu z největších chemických závodů Spolana s. r. o., v Neratovicích. Při povodních v roce 2002 zde došlo k opakovanému úniku nebezpečných látek do prostředí.<sup>7</sup> Jednou z posledních větších havárií bylo na našem území možné zaznamenat v roce 2018, kdy došlo k výbuchu chemičky v Kralupech n. Vltavou. O život zde přišlo 6 lidí.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Euronews.com: *euronews.* – *France marks 20th anniversary of deadly Toulouse factory explosion* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.euronews.com/2021/09/21/france-marks-20th-anniversary-of-deadly-toulouse-factory-explosion>

<sup>6</sup> Litvinovsko.sator.eu: *Historie Litvínovska a okolí – Výbuch v chemičce v Záluží 19.7.1974* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <http://litvinovsko.sator.eu/kategorie/zanikle-obce/zaluzi/vybuch-v-chemicce-v-zaluzi-1971974>

<sup>7</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 9. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>8</sup> IDnes.cz: *iDNES.cz – Výbuch v areálu chemičky v Kralupech zabil šest lidí*. [online]. 22.3.2018 [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/praha/zpravy/vrtulnik-chemicka-kralupy-nad-vltavou-zachranari-hasici-policie.A180322\\_104319\\_praha-zpravy\\_nuc](https://www.idnes.cz/praha/zpravy/vrtulnik-chemicka-kralupy-nad-vltavou-zachranari-hasici-policie.A180322_104319_praha-zpravy_nuc)

# 1 Právní rámec

Nakládání s chemickými látkami, směsmi a problematika chemických havárií je řešena nejenom na národní úrovni, ale komplexně ji řeší také Evropská Unie (EU). Důvodem je neustálý technologický rozvoj, kvůli zvyšujícím se nárokům na uspokojení potřeb obyvatelstva. A to se netýká jen průmyslu jako takového, ale právě i toho chemického. Nezbytnou součástí chemického průmyslu je nakládání s chemickými látkami a směsmi, což může vést k vzniku havárií, úniku nebezpečných látek nebo znečišťování životního prostředí. Právě proto, si tato problematika žádá pozornost zákonodárců.<sup>9</sup> Chemická politika EU je postavena na základě nařízení č. 1907/2006/ES ze dne 18. prosince 2006 o registraci, posuzování, vyhodnocování, povolování a omezování chemických látek, jinak známé také jako nařízení o REACH.<sup>10</sup> Druhým a neméně známým a důležitým předpisem EU je směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek, tzv. Seveso III. Zatímco nařízení REACH se soustředí na toxikologii, životní prostředí a bezpečnost práce, Seveso řeší problematiku řízení bezpečnosti procesů a technické zabezpečení.<sup>11</sup>

Další nařízení Evropského parlamentu a Rady o klasifikaci, označování a balení látek a směsí je nařízení č. 1272/2008. Jeho cílem je zajištění ochrany lidského zdraví, životního prostředí a volný pohyb látek a směsí.<sup>12</sup>

V rámci mezinárodního práva jsou neopomenutelné mezinárodní smlouvy, které upravují problematiku ochrany životního prostředí, konkrétně se jedná o ochranu

---

<sup>9</sup> ŘEHÁK, David, Bohumír MARTÍNEK a Petra LAGIERSKÁ. *Ochrana obyvatelstva v kontextu aktuálních bezpečnostních hrozeb*. 2. rozšířené vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. Spektrum, s. 61. ISBN 978-80-7385-220-7.

<sup>10</sup> LACINA, Petr, Otakar J. MIKA a Kateřina ŠEBKOVÁ. *Nebezpečné chemické látky a směsi*. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, 2013. Recetox, s. 14. ISBN 978-80-210-6475-1.

<sup>11</sup> MULDER, Nico a Jean-Marc ABBING. *SEVESO versus REACH „two faces of the same coin“* [online]. EPSC, 2020 [cit.16.1.2022]. Dostupné z:

[https://epsc.be/Events/Past+Webinar+Presentations/\\_/14\\_23.10.2020\\_Webinar%20RHDHV.pdf](https://epsc.be/Events/Past+Webinar+Presentations/_/14_23.10.2020_Webinar%20RHDHV.pdf)

<sup>12</sup> POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017, s. 11. ISBN 978-80-7251-467-0.

ozónové vrstvy, nebezpečných odpadů, chemických látek nebo průmyslových havárií.<sup>13</sup>

V českém právní řádu je oblast chemických látek implementována v zákoně č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)<sup>14</sup> a dále vyhláška č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech.<sup>15</sup>

O prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů pojednává zákon č. 224/2015 Sb., známý jako zákon o prevenci závažných havárií<sup>16</sup>. Zákon sjednotil, do té doby roztržštěné, právní předpisy týkající se prevence závažných havárií.

Zákon o prevenci závažných havárií je rozdělen do tří částí. V první části je vymezena prevence závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi. V jednotlivých hlavách pojednává o povinnostech právnických a podnikajících fyzických osob (PaPFO), které ve svém objektu používají nebo budou používat nebezpečné látky a směsi a také působnost orgánů veřejné správy v rámci prevence závažných havárií. Zákon udává povinnost provozovateli objektu k evidenci nebezpečných látek a směsí, zpracování bezpečnostní dokumentace, přístupu k informacím a pojištění odpovědnosti za škodu v případě vzniku závažné havárie. Dále jsou zde vymezeny orgány veřejné správy, které vykonávají státní správu v oblasti prevence závažných havárií. Jsou jimi ministerstvo, Ministerstvo vnitra (MV), Český báňský úřad a obvodní báňské úřady, Česká inspekce životního prostředí, krajské úřady, Státní úřad inspekce práce a oblastní inspektoráty práce, hasičské

---

<sup>13</sup> LACINA, Petr, Otakar J. MIKA a Kateřina ŠEBKOVÁ. *Nebezpečné chemické látky a směsi*. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, 2013. Recetox, s. 17. ISBN 978-80-210-6475-1.

<sup>14</sup> Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů v posledním znění

<sup>15</sup> Vyhláška č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech v posledním znění

<sup>16</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění



záchranné sbory krajů a krajské hygienické stanice. Druhá část zákona pojednává o změně zákona o správních poplatcích a část třetí o účinnosti zákona.<sup>17</sup>

Zákon doplňuje vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře<sup>18</sup>.

## 2 Základní pojmy

V oblasti chemických havárií a ochrany obyvatelstva je mnoho specifických pojmů, které je zapotřebí vymežit. Definování pojmů napomůže ke komplexnějšímu pochopení celé problematiky.

**Ochrana obyvatelstva** je jedna z hlavních úloh každého státu a jedním ze základních prvků celého bezpečnostního systému. Přitom základní kámen této činnosti byl položen poměrně nedávno. Snaha o ochranu obyvatelstva se sice objevuje i mnohem dříve, ale skutečný průlom přišel až přijetím Ženevské úmluvy v roce 1864. Úmluvy přinesly základní pravidla pro vedení válek, ochranu obětí i civilního obyvatelstva. Jelikož i poté docházelo při ozbrojených konfliktech a válkách k velkému počtu civilních obětí, byly Ženevské úmluvy v roce 1949 nově formulovány s cílem minimalizovat ztráty na životech civilních obyvatel. S vývojem technologií a vyspělostí lidstva dochází i k rozvoji možných ohrožení, proto je potřeba neustále reagovat i v oblasti ochrany obyvatelstva.

Ženevské úmluvy mají, ale pouze válečný charakter, a tak i český právní řád dlouho zůstával na bázi mimořádných událostí (MU) a krizových situací (KS) způsobených válečnou činností. Ke změně došlo až po roce 1997, kdy na Moravě došlo k velkým povodním a k jejich efektivnímu řešení chyběly právní předpisy. V důsledku toho došlo k přijetí tzv. krizového balíčku, kdy byly do českého právního řádu přidány významné normy k řešení MU a KS neválečného charakteru.

---

<sup>17</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>18</sup> Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře v posledním znění

V souvislosti s ochranou obyvatelstva se objevují další dva významné pojmy a to, civilní ochrana a civilní obrana. Civilní ochrana je vlastně soubor činností, které jsou prováděny příslušnými orgány k odvrácení nebo minimalizování negativních dopadů MU a KS. Pojem civilní obrana zahrnuje množinu humanitárních úkonů, které mají obyvatelstvo před nebezpečím chránit a zajistit tak podmínky pro přežití. Tyto dva pojmy byly užívány především před rokem 2000, než vnikl balíček krizových zákonů, jejich součástí byl i zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému (IZS)<sup>19</sup>, který zavedl pojem ochrana obyvatelstva. Specifičtější právním předpisem, který se zabývá problematikou ochrany obyvatelstva, je vyhláška MV č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.<sup>20</sup> Když nyní mluvíme o ochraně obyvatelstva, myslíme tím především činnosti a úkoly odpovědných orgánů veřejné správy (VS), PaPFO i obyvatel vedoucí k ochraně života, zdraví, majetku i životního prostředí.

Důležitým dokumentem v oblasti ochrany obyvatelstva je Koncepce ochrany obyvatelstva, která sice nemá právně závazný charakter, ale v podstatě se jedná o základní strategický plánovací dokument ochrany obyvatelstva, který obsahuje podrobné rozpracování struktur v této oblasti, vize, cíle i termíny pro jejich splnění. Zpracování koncepce vychází ze zákona o IZS a je v gesci Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (GŘ HZS). V roce 2021 vešla v platnost Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030.<sup>21</sup>

S mottem *Připravený občan. Připravený systém.* je, Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 a výhledem do roku 2030, již čtvrtým dokumentem svého druhu. Koncepce se především snaží apelovat na občanskou zodpovědnost, díky které může být prevence, příprava, řešení i obnova při MU nebo KS efektivnější.<sup>22</sup>

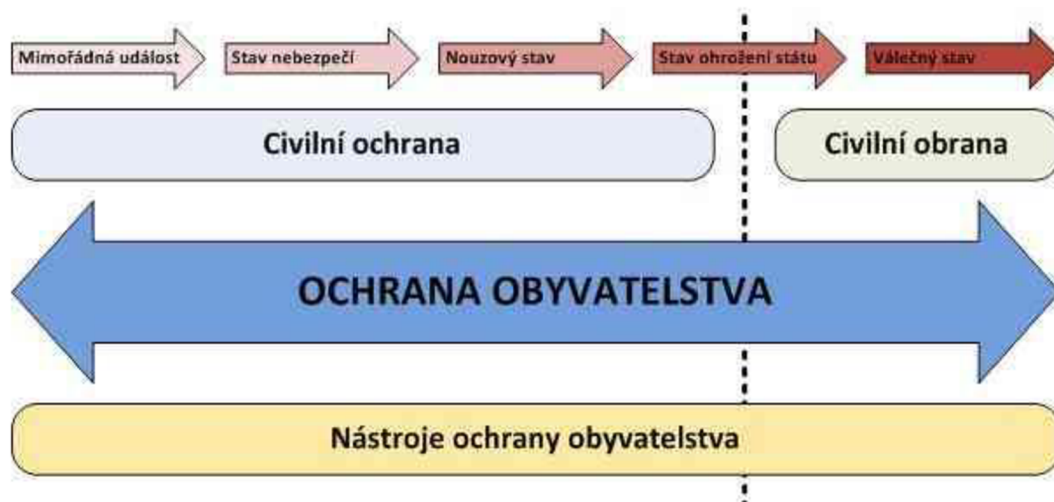
---

<sup>19</sup> Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému v posledním znění

<sup>20</sup> Vyhláška MV č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva v posledním znění

<sup>21</sup> *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta.* Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, s. 15-17. ISBN 978-80-86466-62-0.

<sup>22</sup> *Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030: Připravený občan. Připravený systém.* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2020. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/koob-pdf.aspx>



Obrázek 1 - Schéma ochrany obyvatelstva, zdroj:  
<https://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=566831&docname=ochrana%20obyvatelstva%20v%20CR>

**Mimořádná událost** je zákonem č. 239/2000 Sb., o IZS vymezena jako škodlivé a nežádoucí působení sil a jevů, které ohrožuje chráněné zájmy, tedy životy, zdraví, majetek a životní prostředí, a je při ní nutné provedení záchranných a likvidačních prací. Z MU se mohou stát krizové situace, pokud k jejich řešení již nestačí běžné síly a prostředky. MU dělíme na dva hlavní typy naturogenní a antropogenní.<sup>23</sup>

Naturogenní MU dále dělíme na živelní a biologické. Mezi živelní se řadí události, které jsou způsobeny přírodním jevem nebo silou, která má zpravidla ničivé důsledky. Například se jedná o povodně, zemětřesení, sesuvy půdy nebo požáry. Biologické MU vznikají na základě hromadných nákaz ať už osob, zvířat nebo rostlin.<sup>24</sup>

Antropogenní MU vznikají činností člověka a představují nežádoucí stavy, které mají za následek ohrožení chráněných zájmů. Dělí se dále na technogenní, sociogenní a agrogenní MU. Jako technogenní události označujeme například provozní havárie, dopravní nehody apod. Sociogenní jsou takové události, které

<sup>23</sup> Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů v posledním znění

<sup>24</sup> DOLEŽEL, Martin et al. *Základy ochrany obyvatelstva*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, s. 113. ISBN 978-80-244-4268-6.

jsou způsobené společnostmi. Pokud jsou události spojené se zemědělstvím nebo vodními zdroji, označujeme je jako agrogenní.<sup>25</sup>

**Krizová situace** je mimořádná událost, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, které vyžaduje vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu nebo stavu ohrožení státu.<sup>26</sup> Při jejím vzniku mohou být využita zvláštní opatření, prostředky a činnosti k jejímu řešení.

**Integrovaný záchranný systém** je koordinovaný postup alespoň dvou jeho složek, při řešení MU a KS a provádění záchranných a likvidačních prací. Složky IZS dělíme na základní a ostatní. Základními složkami IZS jsou HZS a jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, poskytovatelé zdravotnické záchranné služby (ZZS) a Policie České republiky (PČR). Mezi ostatní složky IZS řadíme vyčleněné síly a prostředky ozbrojených bezpečnostních sborů, ostatní záchranné sbory a další organizace, které se zavázaly poskytnout plánovanou pomoc na vyžádání.<sup>27</sup>

**Hasičský záchranný sbor České republiky** je jednotný bezpečnostní sbor, který má za úkol chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.

Problematika a koordinace ochrany obyvatelstva je v ČR svěřena územním samosprávám a MV, které ji realizuje pomocí IZS – především prostřednictvím HZS. Tyto úkoly jsou prioritně vykonávány HZS krajů, ale veškerá činnost je řízena GŘ HZS. Činnost HZS se nevztahuje jen na řešení MU a KS, ale i na jejich předcházení. HZS se podílí na zpracování převážného množství nelegislativních dokumentů jako jsou například havarijní plány, krizové plány, typové plány, typové činnosti, metodiky, koncepce apod.

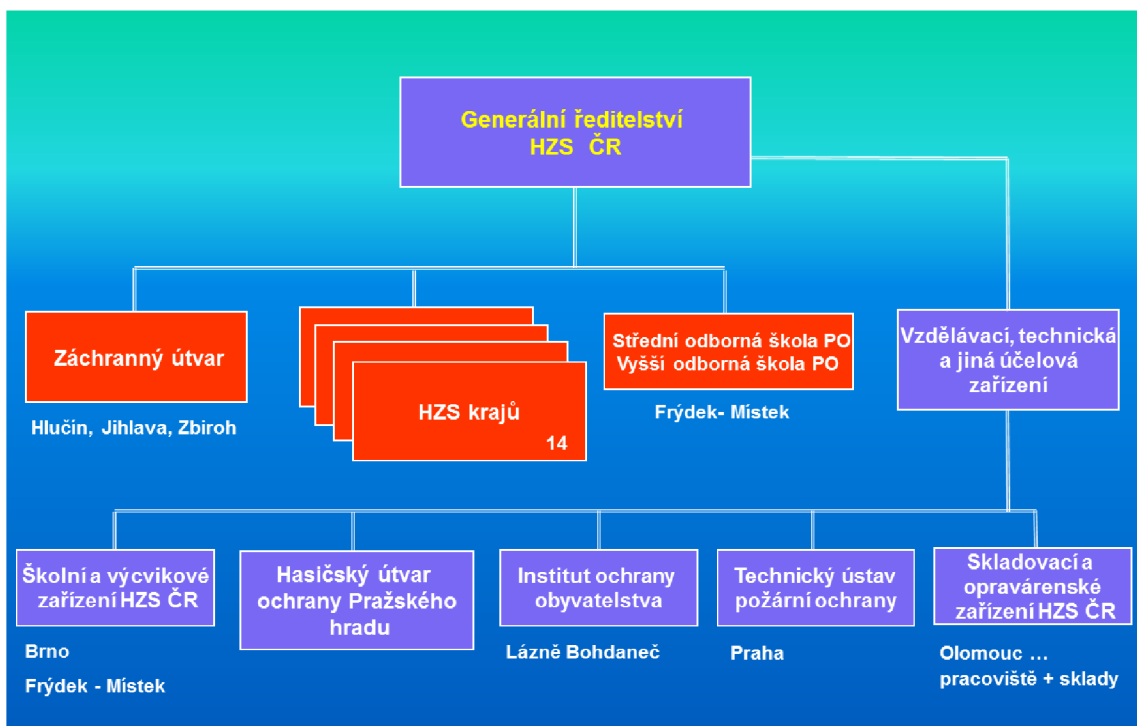
Základní organizaci HZS tvoří generální ředitelství, hasičské záchranné sbory krajů, záchranný útvar a škola.

---

<sup>25</sup> DOLEŽEL, Martin et al. *Základy ochrany obyvatelstva*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, s. 124-125. ISBN 978-80-244-4268-6.

<sup>26</sup> Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů v posledním znění

<sup>27</sup> Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů v posledním znění



Obrázek 2 - Organizační schéma HZS ČR, zdroj: <https://www.hzscr.cz/clanek/organizace-organizace.aspx>

Generální ředitelství je organizační součástí Ministerstva vnitra. V čele stojí generální ředitel, kterým je od roku 2021 generálmajor Ing. Vladimír Vlček, Ph.D. MBA. Generální ředitelství vykonává veškeré úkoly ministerstva na úseku bezpečnosti vyjma vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku. V rámci GŘ zřizuje Ministerstvo vnitra operační a informační středisko, které koordinuje celý systém IZS a Hasičský útvar ochrany Pražského hradu.<sup>28</sup>

Generální ředitel má pod sebou čtyři náměstky, kteří spravují jednotlivé sekce a odbory zajišťující funkčnost celému HZS.

Nadřízeným a řídicím orgánem HZS krajů je generální ředitelství. Krajských ředitelství je čtrnáct, a mají centrum v krajském městě, výjimkou je Středočeský kraj, jehož ředitelství je na Kladně. Jejich působnost je ohraničena hranicemi kraje.

Jejich činnost spočívá v požární ochraně, ochraně obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému a krizového řízení

<sup>28</sup> Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů v posledním znění

v daném územním obvodu. Každé HZS kraje má povinnost zřídit operační středisko, které slouží celému integrovanému záchrannému systému.<sup>29</sup>

Cílem odřadu civilní obrany je plnění úkolů po dobu ohrožení státu nebo válečného stavu. Zřízení může být na úrovni GŘ, kraje i záchranného útvaru, a to z jednotek dobrovolných hasičů obcí nebo jejich částí. Počet a organizační struktura je na návrh ministra vnitra schvalována vládou, ale za připravenost a výuku zodpovídá hasičský záchranný sbor. Jedná se v podstatě o takové „aktivní zálohy“, protože se daní dobrovolní hasiči za zaměstnance považují, až za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu.<sup>30</sup>

**Objekty s nebezpečnými chemickými látkami a směsmi** jsou rozděleny do tří skupin podle množství a specifikace látek a směsí. V případě, že množství nebezpečné látky a směsi nedosahuje hodnot, které jsou uvedeny v příloze č. 1, není zařazen do seznamu objektů uchovávajících nebezpečné látky a směsi. Zpracuje tak pouze protokol o nezařazení, který obsahuje identifikační údaje objektu a uživatele a seznam i popis látek uchovávaných v objektu. Objekty, ve kterých se nachází množství nebezpečných látek a směsí odpovídající hodnotám uvedené v přílohové tabulce jsou zařazeny do skupiny A nebo B. Návrh o zařazení podává provozovatel podniku. Posouzení zařazení, popřípadě nezařazení, objektu do skupiny, je v kompetenci krajského úřadu.<sup>31</sup>

**Chemická havárie** je situace, kdy chemické látky začnou nekontrolovatelně unikat do okolí a svými nebezpečnými vlastnostmi ohrožují životy, zdraví, majetek a životní prostředí. Taková situace může vzniknout z mnoha příčin např. vlivem technického opotřebení, selháním lidského faktoru nebo působením přírodních vlivů.<sup>32</sup>

---

<sup>29</sup> Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů v posledním znění

<sup>30</sup> VAVERA, František. Cílem zákona je zejména nově a optimálně upravit postavení a organizaci Hasičského záchranného sboru České republiky. *Časopis 112* [online] 2016, roč. 15 č. 1. [cit. 16.1.2022]. ISSN 1213-7057. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xv-cislo-1-2016.aspx?q=Y2hudW09Mw%3D%3D>

<sup>31</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>32</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 90. ISBN 978-80-86640-64-8.

**Nebezpečné chemické látky a směsi** jsou chemické prvky a jejich sloučeniny, které jsou v přírodním stavu nebo byly získány výrobním procesem a mají nebezpečné vlastnosti podle zvláštního předpisu EU. Směsí je myšlen přípravek, který je složený alespoň z dvou látek.<sup>33</sup>

Chemické látky a směsi mohou být nebezpečné svými fyzikálními, chemickými a fyzikálně chemickými vlastnostmi. Každá chemická látka a směs musí projít procesem zkoumání a zhodnocení nebezpečných vlastností a následně je zařazena do skupiny nebezpečnosti. Tento proces se nazývá klasifikace a je vyjádřena kódem třídy, kategorií nebezpečnosti a příslušnou standardní větou o nebezpečnosti tzv. H-větou. Kód třídy označuje jakým způsobem je látka nebo směs nebezpečná. Například jestli je toxická, hořlavá, výbušná, oxidující nebo žíravá, případně má nějakou další vlastnost podle chemického zákona. Kategorie udává míru nebezpečnosti a H-věta popisuje povahu nebezpečnosti chemické látky nebo směsi a v některých případech i její stupeň nebezpečí. Kromě H-vět se používají i P-věty, které stanovují, jak s látkami nebo směsmi bezpečně zacházet.<sup>34</sup>

Nebezpečné chemické látky lze z hlediska účinků primárně rozdělit na energetické a toxické. Mezi energetické patří chemické látky hořlavé a výbušné. Dále také látky, které reagují s prostředím, tedy vodou a vzduchem nebo kapaliny s výbušnými parami. Chemické látky s toxickými vlastnostmi mohou ohrožovat lidské životy nebo životní prostředí. Na základě tohoto dělení je možné říci, že hlavními nebezpečnými chemickými vlastnostmi je hořlavost, výbušnost a toxicita.<sup>35</sup>

Pokud je hořlavá látka vystavena vhodným podmínkám a teplotě vzplanutí, dojde k požáru. V závislosti na okamžiku iniciace jsou známé čtyři typy požárů. Tryskavý požár neboli Jet Fire, je ohnivá pochodeň, která vznikne při výtoku stlačeného

---

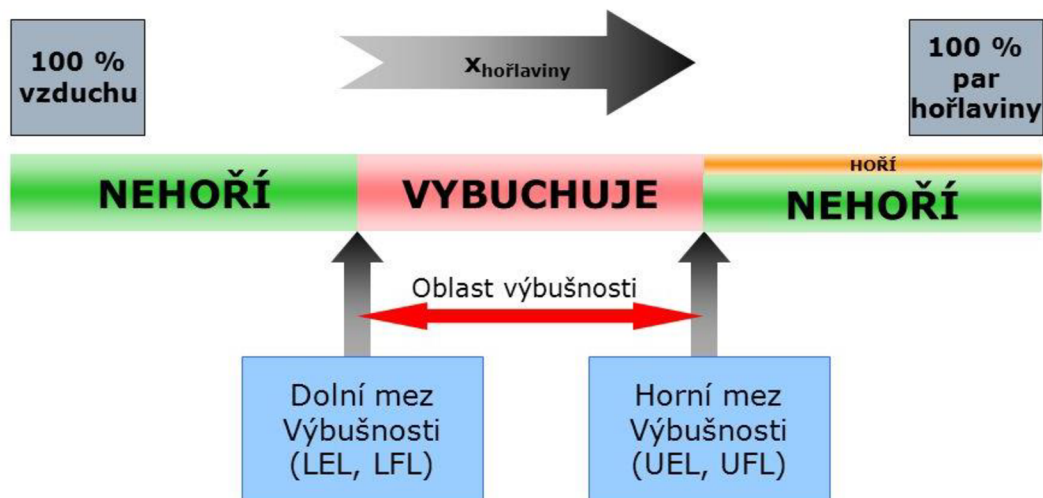
<sup>33</sup> POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017, s. 13. ISBN 978-80-7251-467-0.

<sup>34</sup> Szu.cz: *Státní zdravotní ústav – Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/navrh-narizeni-ghs-o-klasifikaci-a-oznacovani-latek-a-smesi-1>

<sup>35</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 37. ISBN 978-80-86640-64-8.

plynu. Bleskový požár (Flash Fire) je mžikové zahoření oblaku plynu a je charakteristický nízkou tepelnou radiací. Naopak vysokou tepelnou radiaci má ohnivá koule (Fire Ball), který vzniká při úniku většího množství plynu a dobu jeho hoření lze počítat na vteřiny. Posledním typem požáru je Pool Fire, kde se jedná o hoření kaluže kapaliny. Požár může předcházet i následovat po výbuchu.

K tomu, aby došlo k výbuchu, musí být koncentrace plynů nebo par v mezích výbušnosti. Mez výbušnosti udává v jaké koncentraci se vzduchem daná látka nebo směs vybuchuje (viz obrázek č. 3). Podle rychlosti tlakové vlny se výbuchy dělí na deflagrace (rychlost je nižší než rychlost zvuku) a detonace (rychlost je vyšší než rychlost zvuku). Exploze BLEVE je charakteristická poruchou nebo náhlým protržením nádoby se stlačenou přehřátou kapalinou. Jedná se vlastně o výbuch expandujících par vroucí kapaliny. Při takovém výbuchu dochází k velké tepelné radiaci a rozletu trosek z protržené nádoby. Druhým typem výbuchu je UVCE, který je výsledkem zpožděné iniciace uniklé hořlavé látky. Exploze je charakteristická neohrazeným oblakem páry a vznikem tlakové vlny.



Obrázek 3 - Meze výbušnosti, zdroj: <https://www.schiessl.cz/soubor-meze-vybusnosti-6762-.pdf>

Toxicita látky se dále dělí na látky toxické na člověka a látky toxické pro životní prostředí. Takové chemické látky mohou být nebezpečné, jak pro zdraví lidí, tak i představovat ekologické riziko. K intoxikaci člověka může dojít inhalací (vdechnutím), perorálně (požitím) nebo absorpčně (přes pokožku). Rozsah



zasazení je závislý na mnoha proměnných. Záleží na množství uniklé látky, její koncentraci, délce působení a prostředí, ve kterém působí.<sup>36</sup>

Nakládání s takovými látkami a směsmi se musí řídit přísnými pravidly. Každá látka či směs, která je označena za nebezpečnou, musí být označena štítkem. Ten obsahuje informace o dodavateli, identifikaci výrobku, množství, výstražné symboly (obrázek č. 4), signální slova, H-věty, P-věty a popřípadě i doplňkové informace.<sup>37</sup>



Obrázek 4 - Výstražné symboly dle Nařízení ES č. 1272/2008, zdroj: <https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx>

Následující obrázek znázorňuje, jak vypadá klasifikace propanu. Výstražné symboly udávají, že se jedná o hořlavou látku, která je pod tlakem. Tudiž lze dovodit, že se jedná o zkapalněný plyn. Signální slovo může mít dvě podoby – varování nebo nebezpečí. Varování označuje méně nebezpečnou kategorii látky, zatímco nebezpečí označuje závažnější kategorii nebezpečí. Dále jsou zde uvedeny standardní věty o nebezpečnosti a pokyny pro bezpečné zacházení. Propan již nemá žádné doplňkové údaje o nebezpečí. Doplňková informace může představovat specifické vlastnosti látky či směsi, například reakce s vodou,

<sup>36</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 37-45. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>37</sup> Szu.cz: *Státní zdravotní ústav – Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/navrh-narizeni-ghs-o-klasifikaci-a-oznacovani-latek-a-smesi-1>

vytváření hořlavých nebo výbušných směsí par se vzduchem či nebezpečí výbuchu při zahřátí v uzavřeném obalu.<sup>38</sup>



#### Rizikové věty

H220 Extrémně hořlavý plyn.

H280 Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

#### Bezpečnostní oznámení

P210 Chraňte před teplem/jiskrami/otevřeným plamenem/horkými povrchy. -

Zákaz kouření.

P410 + P403 Chraňte před slunečním zářením. Skladujte na dobře větraném místě.

Doplňkové údaje o nebezpečí žádné.

Obrázek 5 - Klasifikace propanu dle Nařízení ES č. 1272/2008, zdroj: bezpečnostní zpráva Flaga

Pro přepravu nebezpečných látek a směsí platí specifická pravidla, která jsou upraveny mezinárodními dohodami. Dohoda, která upravuje silniční přepravu nebezpečných věcí, se nazývá Accord Dangerous Route zkráceně ADR. Název dohody o přepravě nebezpečných věcí na železnici pochází z francouzštiny a vžila se pod zkratkou RID. Dále existují i dohody pro říční, námořní a leteckou přepravu. Dohody mimo jiné udávají přepravníkům povinnost řádného označení nákladů varovnou oranžovou cedulkou s Kemlerovým kódem (udává nebezpečnost) a UN kódem (identifikační číslo látky nebo směsi) a konkrétními výstražnými symboly.<sup>39</sup>

### 3 Úniky nebezpečných chemických látek a směsí v České republice

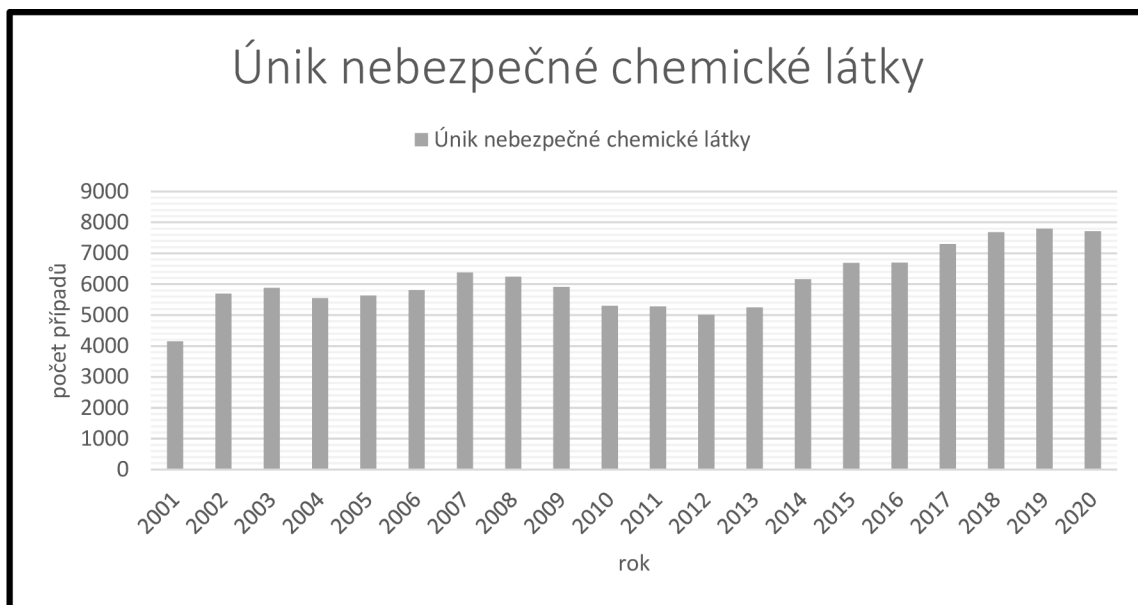
Pokud je s látkou nebo směsí nakládáno nežádoucím způsobem, může dojít k jejich nekontrolovatelnému uvolnění. Může se tak stát ve výrobním procesu, dopravě nebo při manipulaci. Ze statistik posledních 10 let vyplývá, že k takovým

<sup>38</sup> Msds-europe.com: *MSDS EUROPE – Standardní věty o nebezpečnosti* [online]. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.msds-europe.com/cs/standardni-vety-o-nebezpecnosti-h/>

<sup>39</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 65-67. ISBN 978-80-86640-64-8.

událostem dochází v průměru 6 570 ročně, respektive tolik zásahů eviduje HZS ČR. Je nutné brát v potaz, že mnoho nežádoucích úniků nahlášeno vůbec není.<sup>40</sup>

Následující graf vyobrazuje počet zásahů HZS ČR za roky 2001 až 2020. Nárůst v posledních letech může být způsobený změnou právních norem, zvýšeným počtem nahlášených úniků, stářím zařízení nebo přetěžováním zaměstnanců.

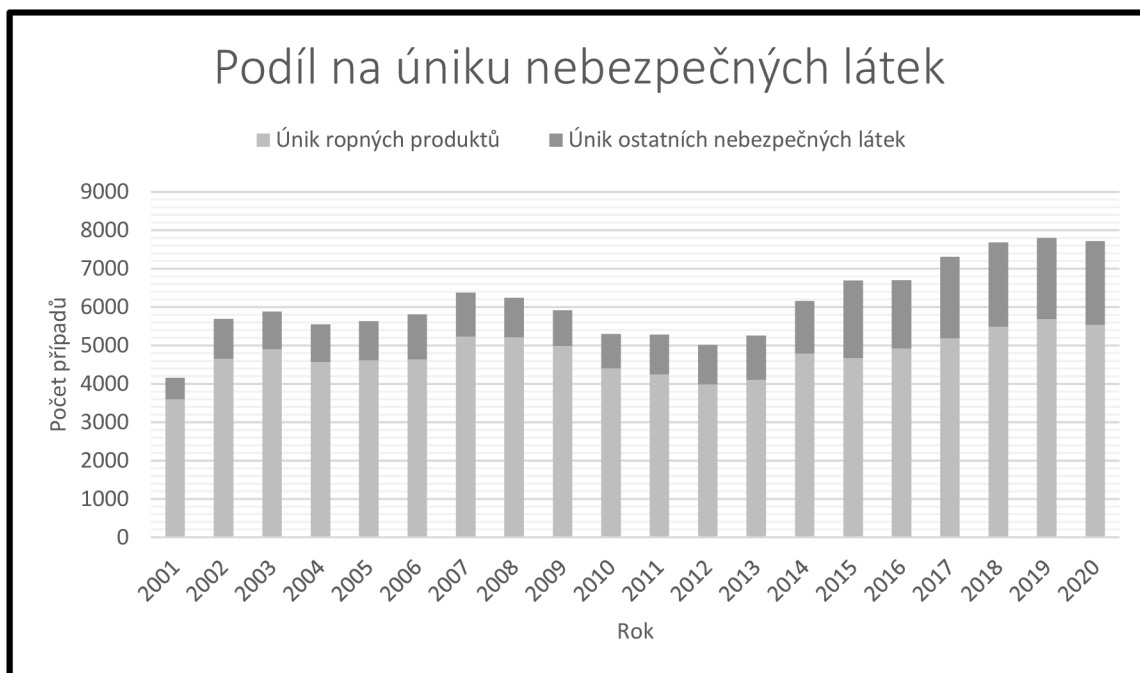


Obrázek 6 - Graf počtu úniků nebezpečných chemických látek za roky 2001-2020, Zdroj: Autor

Pokud se na statistiky podíváme podrobněji lze celkový počet úniků nebezpečných chemických látek rozdělit na únik ropných produktů (benzinů, nafty nebo olejů) a na únik ostatních nebezpečných látek. Jak je z následujícího grafu patrné, únik ropných produktů má na celkovém počtu událostí mnohem větší podíl. Je nutné podotknout, že do zásahů při úniku ropných produktů nejsou počítány úniky v souvislosti s dopravními nehodami.<sup>41</sup>

<sup>40</sup> NEDĚLNÍKOVÁ, Hana a kol. *Statistická ročenka 2001-2020*. [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2021 [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/rocenka-2001-2020-pdf.aspx>

<sup>41</sup> NEDĚLNÍKOVÁ, Hana a kol. *Statistická ročenka 2001-2020*. [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2021 [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/rocenka-2001-2020-pdf.aspx>



Obrázek 7 - Graf podílu úniku nebezpečných chemických látek podle druhu uniklé látky za roky 2001-2020, Zdroj: Autor

V posledních několika letech se drží počet úniků nebezpečných látek kolem 7 500 případů. Pokud by byl aplikován Heinrichův model, který říká, že na jednu závažnou havárii připadá 29 nehod menšího rozsahu a 300 skoronehod, došlo by se k závěru, že každý rok nastane v ČR 25 závažných havárií a 259 nehod menšího rozsahu. Další Heinrichova myšlenka předpokládá, že 95 % veškerých nehod je způsobeno nebezpečným jednáním. To by znamenalo, že pouze 375 úniků nebezpečné chemické látky vzniklo jinak. Dále jeho teorie předpokládá, že z 88 % je příčinou nehod selhání lidského faktoru. To by odpovídalo 6 600 zaznamenaných událostí.<sup>42</sup>

## 4 Řízení bezpečnosti a rizik chemických havárií

Závažné chemické havárie jsou těžko předvídatelné. Nelze přesně určit v jakém čase a jaký prostor zasáhne. Nejlepším způsobem, jak se připravovat na její vznik je řádně analyzovat a zkoumat historicky vzniklé chemické havárie, které mohou lépe napomoci k předvídání dalších výskytů. Nejčastěji dochází k explozím

<sup>42</sup> SKŘEHOT, Petr et al. *Havárie a nehody – Heinrichův model* [online]. [cit.16.1.2022]. s. 15. Dostupné z: <https://docplayer.cz/109162011-4-havarie-a-nehody-4-1-mimoradne-udalosti-petr-skrehot-vilem-sluka-jan-bumba-pavel-kucina.html>

a výronů toxických plynů nebo par z důvodu vzniku požáru, jemuž tyto jevy bezprostředně následují. Následující tabulka zobrazuje přehled typů závažných chemických havárií, pravděpodobnost jejich vzniku, smrtelnost a potenciál ekonomických ztrát.<sup>43</sup>

TYP ZÁVAŽNÉ CHEMICKÉ HAVÁRIE	PRAVDĚPODOBNOST VZNIKU	SMRTELNÉ NEBEZPEČÍ	EKONOMICKÝ POTENCIÁL ZTRÁT
POŽÁR	Vysoká	Malé	Střední
EXPLOZE	Střední	Střední	Vysoký
VÝRON TOXICKÝCH PLYNŮ	Malá	Vysoké	Nízký

44 Tabulka hlavních typů závažných chemických havárií

Vznik závažných chemických havárií lze očekávat v lokalitách, kde jsou umístěny provozovny s větším množstvím nebezpečných chemických látek nebo směsí. Konkrétněji se může tedy jednat o chemické závody či sklady a uložště chemických látek a směsí. Dále je možné předpokládat vznik chemických havárií při jejich přepravě.<sup>45</sup>

Z výše zmíněných můžeme za nejvíce nebezpečné označit chemické závody. Ty se skládají ze tří hlavních a vzájemně provázaných systémů, jimiž jsou technika, technologie a personál s určitou kvalifikací, znalostmi, zkušenostmi a odpovědností. Pojem technika označuje budovy, technická zařízení, materiály i chemické látky a směsi. Technologie jsou souhrn vnitřních předpisů, postupů a předpisů. Každý z těchto systémů má potenciální sklon k selhání nebo výraznému ovlivnění zbylých systémů.<sup>46</sup>

<sup>43</sup> MIKA, Otakar Jiří a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, s. 121. ISBN 978-80-7251-321-5.

<sup>44</sup> Tabulka: MIKA, Otakar Jiří a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, s. 121. ISBN 978-80-7251-321-5.

<sup>45</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 91. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>46</sup> MIKA, Otakar Jiří a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, s. 121-122. ISBN 978-80-7251-321-5.

## 4.1 Fáze chemické havárie

K tomu, aby se nehoda změnila v havárii, stačí, aby došlo ke spojení dvou a více okolností, které by samy o sobě neměly takový potenciál. **Příčin** vzniku havárie, potažmo závažné havárie, může být mnoho. Nejčastěji to bývá následkem selhání jednoho nebo více výše zmiňovaných systémů. Aby k nim nedocházelo, musí organizace přijmout příslušná preventivní a bezpečnostní opatření. Především si plně uvědomovat nebezpečí plynoucí z využívání nebezpečných chemických látek a směsí. Dále pak řádně kontrolovat a investovat do technických a technologických zařízení a v neposlední řadě správně pracovat s lidskými zdroji.

V rámci technického systému může nejčastěji dojít k poruchám strojů, prostředků a zařízení. Ty vznikají nevhodným zabezpečením a opatřením proti přetlaku, vnějším vlivům, korozi, vibracím nebo teplotě. Dále může jejich plnou funkčnost ohrozit porušení nádob, potrubí a svárů či porucha řídicího nebo bezpečnostního systému.

Kvalita technologických procesů, úroveň jejich řízení, provozní předpisy, kontroly a revize jsou hlavními body k minimalizaci vzniku havárie, která by mohla vzniknout v důsledku odchylek od stanovených provozních podmínek. K havárii může dojít v případě špatného měření tlaku, teploty, průtoku, množství nebo směšovacích poměrů nebo následkem poruch pomocných zařízení, manuální dodávky, při spouštění a odstavování procesů nebo tvorbou vedlejších produktů, které by mohly mít nežádoucí následky.

Historie ukázala, že výrazný vliv na vzniku havárií má lidský faktor. Za ty nejčastější personální chyby a selhání lze označit chybu operátora, vypnutí bezpečnostního systému z důvodu častých planých poplachů, chybu v komunikaci, záměnu nebezpečných látek, nevhodné pracovní postupy, neodbornost, nedůslednost nebo únavu.

Mezi nejvýznamnější **zdroje rizika** v systému prevence závažné havárie patří technologické prvky obsahující nebezpečnou látku příkladem může být reaktor, zásobník, elektrifikační kolona apod. Zde nejčastěji vznikají požáry a výbuchy, fyzikální procesy a chemické procesy. Je nutné si uvědomit, že události

způsobené zdroji rizika jsou již primárním následkem, nikoli příčinou vzniku havárie.

Požáry a výbuchy lze předpokládat v provozech, kde se vyskytují hořlavé a výbušné látky a směsi. Nekontrolovatelnému šíření požáru lze zamezit včasným zjištěním a ohlášením požáru, automatickou ochranou prostor nebo zamezením šíření ohně na další zařízení a ostatních prostor.

Fyzikální procesy představují zdroje nebezpečí především u vysokotlakých procesů, ohřevu látek, destilaci a rektifikaci nebo sušení.

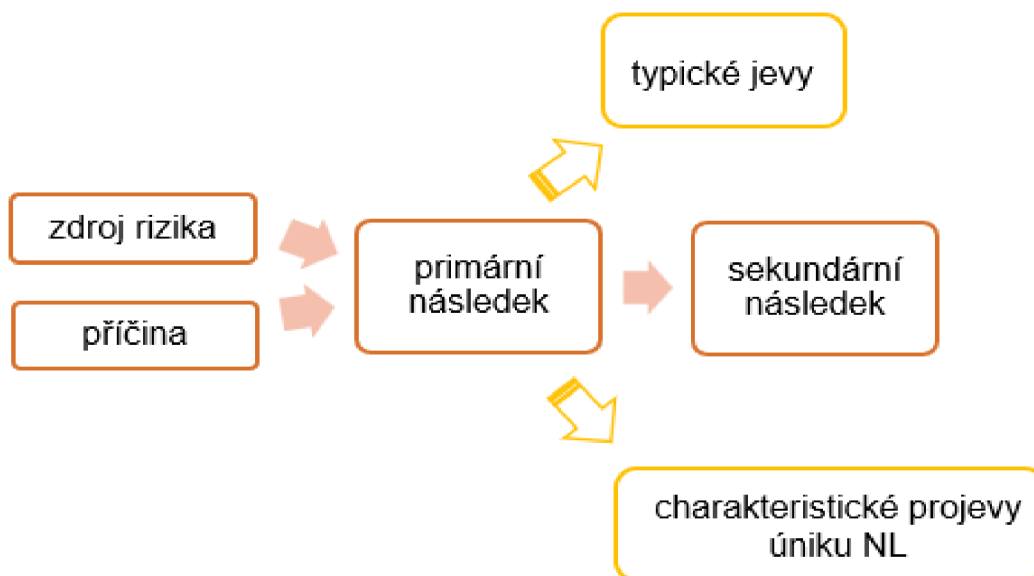
Dalším zdrojem rizika jsou činnosti u nichž dochází ke změnám struktury a chemických vlastností látek. Procesy chemické je možné podle termodynamických změn rozdělit do dvou skupin – endotermní a exotermní. Endotermní procesy vyžadují zahřívání, jelikož je u nich zpracováno teplo. Zatímco u exotermních procesů je nutné chlazení, protože dochází k uvolňování tepla. Jakmile není proces dobře zvládnutý a dojde k přehřátí nebo přílišnému zchlazení látky, mohou látky začít unikat do okolí a způsobit značné škody. Z chemických procesů jsou velmi nebezpečné především tyto chemické reakce a procesy: oxidace, hydrogenace, polymerizace, nitrace, sulfonace atd.

**Prvotní následek** v řetězci vzniku chemické havárie je bezprostřední událost, která následuje po příčině. Jedná se o výbuchy, požáry, úniky vysoce toxických látek, nebezpečné reakce s prostředím, dopravní nehody nebo poškození či zřícení objektu.

Na základě fyzikálních, chemických a technických znalostí lze u chemických havárií objevit **typické znaky**. Ty se primárně odvíjí od skupenství látek, které představují hrozbu. Pokud při havárii dochází k úniku toxických kapalin nebo pevných látek, lze předpokládat zvýšené nebezpečí pro životní prostředí. Toxické plyny a páry a aerosoly těžší než vzduch se při úniku drží a šíří při zemi a mohou být vlivem větru rozneseny do okolí. Naopak, plyny a páry lehčí než vzduch, stoupají vzhůru a při kombinaci se vzduchem vytváří mlhu. Ta se v konečném efektu také drží při zemi, takže dochází ke stejnému šíření jako u plynů a par těžších než vzduch.

V první fázi po havárii mohou určité **charakteristické znaky a projevy** určit, zda dochází k úniku nebezpečné látky. Takovéto znaky a projevy lze rozdělit na objektivní znaky a průvodní jevy. Objektivní znaky si lze představit jako označení obalů nebo vozidel přepravujících nebezpečný náklad a týkají se především manipulace a konstruktivních opatření. Nebezpečnou látku v obalu lze odhalit i bez označení například podle tlakové lahve, kanystru, izolované nebo skleněné nádoby. V případě, že je možné pozorovat změny v okolí havárie jako je změna nebo odumírání vegetace, tvorbu mlhy, zápach, změnu atmosféry, neobvyklou barvu ohně nebo akustické projevy, jedná se o průvodní jevy havárie.

**Sekundární následky** chemické havárie jsou častým kritériem jejich klasifikace a zároveň jsou základním stavebním kamenem pro vylepšení preventivních opatření a předcházení jejím příčinám. Takovými následky jsou oběti na životech, zdraví, majetku a životním prostředí.<sup>47</sup>



Obrázek 8 – Fáze chemické havárie, zdroj: ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 91. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>47</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 91-103. ISBN 978-80-86640-64-8.



## 5 Prevence závažných havárií

Způsob, jak zabránit ztrátám na životech, újmě na zdraví, materiálním škodám nebo škodám na životním prostředí způsobených závažnými chemickými haváriemi, je zamezit jejich vzniku. To je, ale bohužel skoro nemožné. Je zde mnoho faktorů a proměnných, kvůli kterým bude vždy existovat nějaké riziko. Prováděním prevence, je snaha nejenom eliminovat možnost vzniku havárie, ale i minimalizovat její negativní následky. Hlavními cíli prevence je, předcházení vzniku havárie a vytvoření podmínek pro dosažení havarijní připravenosti pomocí ekonomických, organizačních, technických a bezpečnostních opatření a činností.<sup>48</sup>

### 5.1 Analýza a hodnocení rizik

Podkladem pro správná preventivní opatření je důkladná analýza a hodnocení rizik. Analýza rizik musí vycházet z aktuálních vstupních dat o objektu, okolí, užívaných nebezpečných chemických látkách, jejich množství a vlastností, nakládání s nimi a veškerých technických a provozních údajů. Primárním zdrojem informací je provozovatel a jeho dokumentace. Dalším zdrojem informací jsou obecní nebo krajský úřad, HZS nebo další dotčené subjekty.

Pro analýzu rizik a jejich hodnocení je možné zvolit několik metod a jejich kombinaci. Vhodnými metodami u havárií jsou například analýza lidské spolehlivosti (HRA), Kontrolní seznam (checklist), Co se stane když (What, if analysis), HAZOP, Strom událostí (ETA), Strom poruch (FTA) nebo Hazard and Vulnerability Index.<sup>49</sup>

Prvním krokem je identifikovat zdroj rizika. Každý provozovatel objektu, který nakládá s nebezpečnými látkami je ze zákona povinen zpracovat seznam nebezpečných látek v objektu. Seznam musí obsahovat název a druh látky, její celkové množství, klasifikaci, fyzikální formu a H-věty. Stejně tak je veden i přehled

---

<sup>48</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 127. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>49</sup> MIKA, Otakar Jiří. Možnosti zlepšení současného stavu analýzy a hodnocení rizik. *Chemické listy* [online]. 2011, roč. 105, č. S6. [cit. 16.1.2022]. ISSN 1213-7103. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_12\\_926-929.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_12_926-929.pdf)

jednotlivých zařízení s uvedením druhu a množství nebezpečných látek. Výběr zdrojů rizik pro podrobnou analýzu se provádí selekcí, která zohledňuje množství a vlastnosti nebezpečných látek a také procesní podmínky.

Následuje popis vybraných zdrojů rizik a mapové zobrazení jejich umístění v objektu. Obsahem popisu je proces a jeho podmínky, rozměry a materiál zařízení, stupeň aktuálního i maximálního naplnění nebezpečnou látkou, způsob plnění a vyprazdňování, zabezpečení úniku, rozměry potrubí, měřicí a regulační systémy a frekvence manipulace s dobou jejího trvání.

Dále je potřeba uvažovat a identifikovat možné situace a příčiny, které by mohly vést k iniciační události a možné scénáře dalšího rozvoje. Podnět vzniku havárie může vzniknout uvnitř objektu (selhání techniky, technologie, lidského faktoru, domino efekt apod.) nebo ve vnějším prostředí (přírodní jevy, lidská činnost v okolí apod.). Z toho lze vyvodit a popsat možné scénáře, jejich rozvoj a odhadnout následky. Součástí analýzy rizika je i odhad, kolikrát ročně může k havárii dojít. K tomu lze dojít součinem roční frekvence iniciační události a pravděpodobnosti koncové události scénáře.

Výsledkem je stanovení míry rizik scénářů závažných havárií. Ta vyjadřuje riziko, kterému je vystavena skupina lidí, kterou by závažná havárie zasáhla. Dalšími výsledky analýzy jsou identifikace kritických pracovních pozic, jejich úkoly a činnosti, možná selhání pracovníků na těchto pozicích, jejich příčiny i důsledky.

Při hodnocení rizik se přihlíží k přijatelnosti v rámci společenského rizika, rizika pro další příjemce (zvířata, životní prostředí a majetek) a rizika pro daný objekt. Pokud jsou rizika vyhodnocena jako nepřijatelná, jsou navržena opatření, aby bylo toto riziko sníženo. Poté následuje opakování analýzy a hodnocení rizika, pokud se opatření prokáže jako účinné, je navrženo k realizaci.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> *Metodika přístupu k analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií*: Certifikovaná metodika [online]. Praha, 2015, Ministerstvo životního prostředí [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke\\_pokyny\\_odboru\\_enviro\\_rizik/\\$FILE/oere-s-met\\_posouzrizik-20160310.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oere-s-met_posouzrizik-20160310.pdf)

### 5.1.1 Software pro modelace úniku nebezpečných chemických látek

Vytváření scénářů a modelování situací je obtížné, protože vstupní data a výpočty mohou vykazovat jistou míru nejistoty. Při analýze rizika vzniku závažných havárií bývají využívány softwary, které mohou prognózovat scénář nebo následky havárie. Nejvyužívanějšími programy jsou ALOHA, TEREX, ROZEX alarm, OPTIZON a EFFECTS. Každý ze softwarů má svoje výhody a nevýhody. ALOHA je nástroj pro zjišťování následků úniku nebezpečné látky. Obsahuje databázi nejčastěji používaných chemických látek a jejich vlastností. Po zadání vstupních dat vygeneruje odhad zóny ohrožení, které lze graficky znázornit do map. Nespornou výhodou je, že je zdarma. Naopak velkou nevýhodou, že potřebuje velké množství vstupních dat a její celkové použití je poměrně složité.<sup>51</sup> TEREX neboli TERoristický EXpert je program, který nabízí rychlé vyhodnocení dopadů při úniku nebezpečné látky nebo při explozi. Kromě samotného modelování jsou zde i zásady první pomoci a způsoby dekontaminace. Jeho prognózy odpovídají nejhorší možné variantě při úniku, požáru či explozi. Na rozdíl od ALOHA není potřeba mnoho vstupních údajů.<sup>52</sup> Dalším používaným softwarem je ROZEX alarm. Jedná se o aplikaci, která je schopna efektivně modelovat úniky nebezpečných látek, vytvářet prognózu havarijních projevů a rychle generovat potřebné informace.<sup>53</sup> Pro potřeby určení zóny havarijního plánování a následné zpracování havarijních plánů se nejčastěji využívá program OPTIZON. Jeho název je zkratka sousloví optimální zóna. K modelaci zóny ohrožení je potřeba jen dvou údajů – jaká látka se zde nachází a v jakém množství.<sup>54</sup> EFFECTS je pokročilý software pro analýzu účinků a následků úniku nebezpečných látek. Modeluje tepelné záření z požárů, přetlak z výbuchu, toxické koncentrace apod. Jeho použití je vhodné především pro odborníky.<sup>55</sup>

---

<sup>51</sup> Epa.gov: *ALOHA Software* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>

<sup>52</sup> Tsoft.cz: *TERoristický EXpert* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>

<sup>53</sup> Tlp-solutions.cz: *Software ROZEX* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.tlp-solutions.cz/produkty/software-rozex/>

<sup>54</sup> Tlp-solutions.cz: *Informační systémy* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.tlp-solutions.cz/reference/>

<sup>55</sup> Gexcon.com: *EFFECTS: Advanced Process Hazard Analysis* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.gexcon.com/products-services/effects-consequence-modelling-software/>

## 5.2 Předcházení hrozbám a snížení rizik

K ochraně před vznikem závažné havárie slouží vhodně zvolená preventivní opatření. Již při prvotní myšlence nakládání s nebezpečnými látkami musí být bráno v potaz riziko, které představují. Základem je výběr vhodného technického řešení zařízení, respektování územní politiky a náležitě stanovené parametry obsluhy. Důležitými parametry jsou zde ekonomická náročnost a bezpečnost. Je nezbytné, aby finanční náročnost korespondovala s hodnotou chráněných zájmů. Protože správně zvládnutá prevence, je výhodnější než odstraňování následků závažné havárie. Při výběru technického řešení musí být uvažován technologický princip, konkrétní strojní zabezpečení i používané suroviny. Co se týká výběru vhodné lokality, tak to je poměrně náročné. S ohledem na ochranu zdraví, života, majetku a životního prostředí je v podstatě nemožné vybrat vhodné místo. S hlediskem na požadavky týkající se dopravní obslužnosti, přepravní vzdálenosti a dostatku pracovní síly nezůstává moc prostoru a je nutné přistupovat ke kompromisům. Dalším krokem je zvolení správných parametrů a nároků na obsluhu zařízení. Vhodná volba systému může zásadně ovlivňovat vznik chemické havárie.

Pokud byly předcházející myšlenky realizovány, nastává čas vyřešit otázky technických, organizačních, personálních, ekonomických a informačních preventivních opatření. Technická opatření představují veškeré stavební, technologické a konstrukční prostředky, které zajišťují provozuschopnost a bezpečnost objektu. Konkrétně se může jednat například o dělení prostor, automatizaci systémů, rozmístění hasicích přístrojů, pravidelné údržby a kontroly nebo instalace čidel a kamerových systémů. Organizačními opatřeními jsou například stanovení bezpečnostních pracovních postupů, kontrolní systémy technologií, regulace pohybu či snížení zásob nebezpečných látek a směsí. Jelikož je lidský faktor jedním z nejčastějších důvodů vzniku havárie, je důležité dbát na jejich pečlivý výběr a kvalifikaci zaměstnanců, průběžné vzdělávání, dostatečné informování a pracovní způsobilost. Aby mohla být tato opatření realizována, hrají důležitou roli finanční prostředky. Musí být provedena analýza ekonomické náročnosti, zajištěny dostatečné finanční prostředky, zavedeny a sledovány ekonomické ukazatele efektivnosti a podle zákona zřízené pojištění.

Informační opatření představují evidenci podkladů prevence závažných havárií, havarijního zabezpečení nebo využívání dostupných zdrojů informací, internetu i odborné literatury.<sup>56</sup>

### 5.3 Bezpečnostní dokumentace a havarijní plánování

Všechny objekty nakládající s nebezpečnými látkami a směsmi, ať již jsou nebo nejsou zařazeny do skupiny, by měly být připraveny na vznik havárie. Zákon ukládá povinnost provozovatelům nebo i orgánům státní správy, aby zpracovaly bezpečnostní dokumentaci, která je na takovou událost může připravit. Podrobnosti k vypracování bezpečnostní dokumentace uvádějí velmi podrobně a přesně jednotlivé prováděcí vyhlášky k zákonu o prevenci závažných havárií.

**Bezpečnostní program** je dokument, který na základě posouzení rizik zpracovává provozovatel objektu zařazeného do skupiny A. Jeho obsahem jsou základní informace o objektu, posouzení rizik závažné havárie, popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií, popis systému řízení bezpečnosti a závěrečné shrnutí. V případě, že hrozí nebezpečí domino efektu, uvádí provozovatel i přijatá preventivní bezpečnostní opatření. Kontrola a případná aktualizace se provádí nejméně jednou za pět let.<sup>57</sup>

Na základě posouzení rizik závažné havárie má provozovatel objektu zařazeného do skupiny B, povinnost zpracovat **bezpečnostní zprávu**. V bezpečnostní zprávě jsou shodné informace jako v bezpečnostním programu, doplněné ještě o technický popis objektu, informace o okolním životním prostředí, popis preventivních bezpečnostních opatření, které mají zabránit nebo omezit vznik závažné havárie a jejích následků a PaPFO podílející se na vypracování bezpečnostní zprávy. Dále jsou zde stanoveny zásady bezpečnosti a spolehlivosti přiměřené odhalenému nebezpečí, které by mohlo vést k vzniku závažné havárie. Bezpečnostní zpráva slouží jako východisko pro zpracování vnějšího havarijního a stanovuje zásady vnitřního havarijního plánu. Bezpečnostní zpráva musí být

---

<sup>56</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 128-131. ISBN 978-80-86640-64-8.

<sup>57</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

posouzena, a následně je společně s posouzením předložena krajskému úřadu ke schválení.<sup>58</sup>

Veškeré objekty zařazené do skupiny A nebo B musí mít zpracovaný plán pro případ ohrožení objektu. **Plán fyzické ochrany** obsahuje přijatá bezpečnostní opatření, těmi jsou analýza možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekt, režimová opatření, fyzická ostraha a technické prostředky. Nastavená opatření musí být alespoň jednou ročně zatěžkána zkouškou, aby se ověřila jejich funkčnost a účinnost. Informace uvedené v plánu fyzické ochrany jsou neveřejné a každý, kdo je zná, je vázán mlčenlivostí.<sup>59</sup>

Provozovatel objektu zařazeného do skupiny B zpracovává **vnitřní havarijní plán**, který obsahuje opatření uvnitř objektu při vzniku závažné havárie za účelem minimalizovat dopady na chráněné zájmy. Konkrétně jsou zde možné scénáře havárií, systém řízení a odpovědnosti odezvy za provedené kroky a možné následky. Dále obsahuje i způsob varování a vyrozumění či přehled ochranných prostředků. Jeho aktuálnost a funkčnost musí být nejméně jednou za tři roky ověřena. Vnitřní havarijní plán slouží HZS kraje jako podklad ke zpracování vnějšího havarijního plánu.<sup>60</sup>

**Vnější havarijní plán** slouží k zajištění havarijní připravenosti, informování obyvatelstva a preventivně výchovné činnosti v oblasti zóny havarijního plánování.<sup>61</sup> Vnější havarijní plán se skládá z informační části, operativní části a plánů konkrétních činností. V informativní části je uvedena identifikace provozovatele, popis objektu a zařízení, určení rizika, charakteristika zóny havarijního plánování, přehled ohrožených osob, organizace havarijní připravenosti a plánování, možné účinky závažné havárie nebo základní

---

<sup>58</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>59</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>60</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>61</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

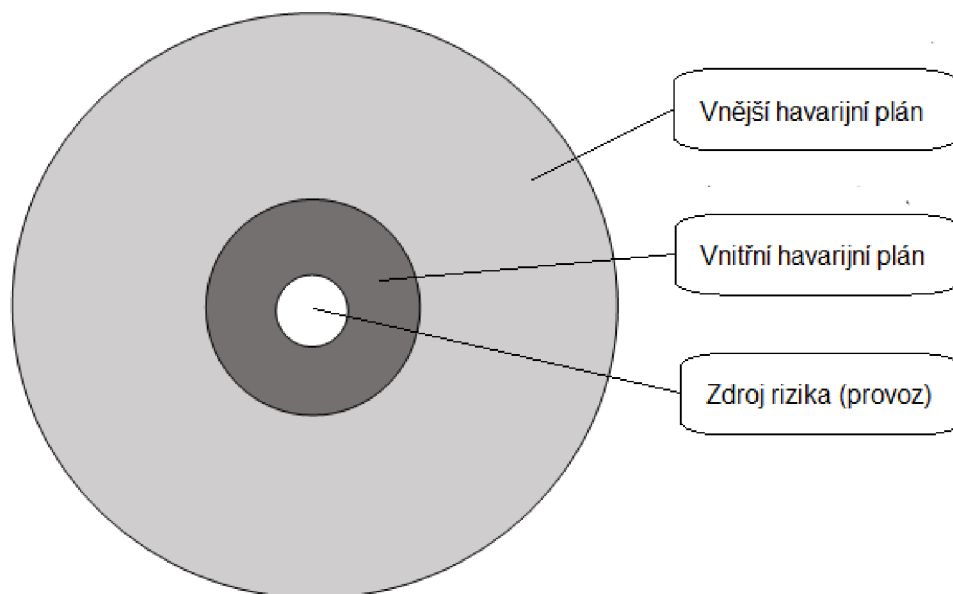
informace o vlastnostech a působení nebezpečné látky nebo směsi. Operativní část obsahuje informace o úkolech jednotlivých orgánů, způsob koordinace řešení závažné havárie, způsob zabezpečení předávání informací a činnosti v případě výrazného rozšíření havárie i mimo zónu havarijního plánování. K provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku závažné havárie slouží plány konkrétních činností. Jsou jimi například plán vyrozumění, varovní a informování obyvatelstva, evakuace, traumatologický plán a další.<sup>62</sup>

Určení **zóny havarijního plánování** vychází z charakteristiky provozu a používaných nebezpečných látek a směsí. Jejím cílem je vymezit území, na kterém bude v případě závažné chemické havárie nutné provádět záchranné a likvidační práce. Při určování hranice zóny havarijního plánování se přihlíží k urbanistickým, terénním, demografickým nebo klimatickým poměrům. Musí být zohledněno, jaký vliv mohou mít jednotlivé faktory na rozptyl nebezpečné látky, šíření tepla nebo tlakové vlny. Hranice nesmí dělit objekty a do jisté míry ani obytné celky. Většinou se jako hranice využívají přirozené meze jako například řeky, silnice nebo železniční tratě.<sup>63</sup> Jak již bylo zmíněno dříve, pro určení zóny havarijního plánování se v našich podmínkách nejčastěji využívá program OPTIZON.

---

<sup>62</sup> Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury v posledním znění

<sup>63</sup> Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury v posledním znění



Obrázek 9 - Schéma zón havarijního plánování, zdroj: Autor

Součástí vnějšího havarijního plánu jsou **havarijní karty**, ty jsou zpracovávány HZS kraje pro objekty s podlimitním množstvím nebezpečné látky. Cílem těchto dokumentů je minimalizovat dopady závažné havárie a stanovení plánování opatření ochrany obyvatelstva pro objekty, které nejsou zařazeny do skupiny B v případě, že mohou představovat významné nebezpečí pro své okolí. Havarijní karta se skládá z textové a grafické části. V textové části je identifikace havarijní karty, objektu, zdroje rizika a opatření a činnosti pro řešení závažné havárie (převážně opatření ochrany obyvatelstva). Grafická část obsahuje mapový podklad se znázorněním umístění, zónou ohrožení, významnými objekty v okolí a další informace, které jsou relevantní při řešení závažné havárie. Havarijní karta je, díky svému malému rozsahu (dvě strany A4), vhodná pro prvotní činnosti IZS při vzniku závažné chemické havárie v podlimitních objektech.<sup>64</sup>

<sup>64</sup> Sběrka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR – částka 35/2017 - 35 Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 14. září 2017, kterým se stanoví minimální požadavky na posuzování rizika vzniku závažné havárie a zpracování dokumentace pro stanovenou zónu ohrožení u objektu s podlimitním množstvím nebezpečné látky [online]. 2017. [cit. 16.1.2022]. Dostupné z: [http://metodika.ca hd.cz/ostatni/SIAR\\_2017\\_35\\_Posuzovani\\_rizika\\_havarie\\_a\\_dokumentace\\_pro\\_podlimitni\\_objekty.pdf](http://metodika.ca hd.cz/ostatni/SIAR_2017_35_Posuzovani_rizika_havarie_a_dokumentace_pro_podlimitni_objekty.pdf)





zpráva, která se doručuje České inspekci životního prostředí. V případě odhalení nedostatků, je provozovatel krajským úřadem vyzván k nápravě.<sup>65</sup>

## 6 Zásah

V případě, že vznikne havárie, je nutné okamžitě jednat. Prvním krokem je identifikovat zdroj úniku a všemi možnými silami a prostředky ho omezit či zastavit. Následně je potřeba zjistit, zda došlo ke zranění osob, popřípadě jim poskytnout první pomoc a zavolat ZZS a neprodleně evakuovat nebezpečnou zónu. S tím souvisí i zabezpečení dalšího pohybu osob a vozidel. Pokud se jedná o únik, který nemůže provozovatel zajistit vlastními silami, je nutné okamžitě kontaktovat HZS. Než se záchranné složky dostanou na místo, pokračuje provozovatel ve snaze zabránit dalším následkům. Po příjezdu složek, podává podrobné informace o aktuální situaci včetně kroků, které byly provedeny a o dalších možných rizicích. Pokud je to v možnostech provozovatele, po celou dobu se pokouší o zaznamenávání průběhu událostí. Při činnostech provozovatele je nutné neustálé vyhodnocování situace, tak aby nedošlo k dalšímu ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků. V případě, že se jedná o závažnou havárii, je nutné ihned kontaktovat HZS a zajistit pro jejich zásah, co nejvhodnější podmínky. Jednotlivé kroky a postupy jsou obsaženy ve vnitřním havarijním plánu.<sup>66</sup>

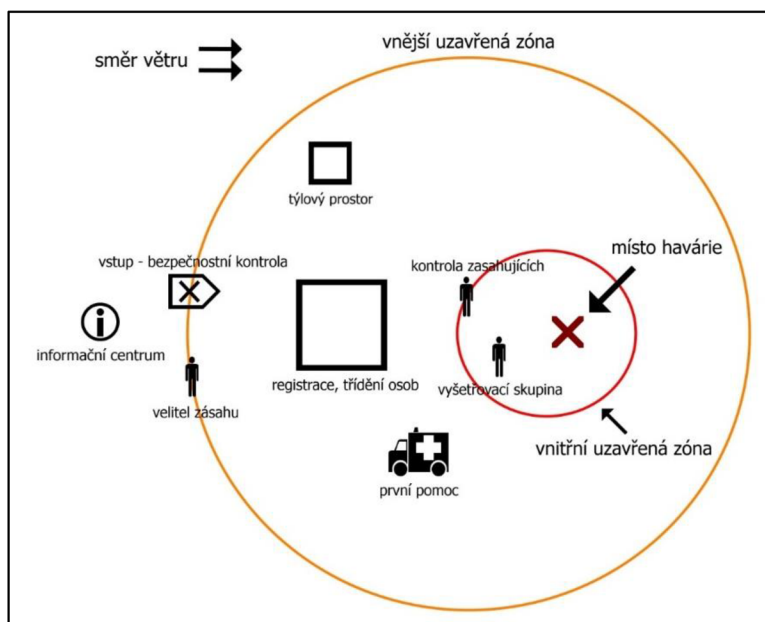
Po obdržení informace o vzniku havárie vyhlásí operační a informační středisko (OPIS) nebo velitel zásahu příslušný stupeň poplachu. Prvotním úkolem HZS po příjezdu na místo je zjistit, zda se skutečně jedná o havárii, provést opatření k záchraně osob i zvířat a uzavřít místo havárie. Způsobilé jednotky provedou činnosti nezbytné k snížení bezprostředního nebezpečí a omezení rozsahu havárie. Po celou dobu zásahu je nutné dbát na bezpečnostní opatření, aby nedošlo k ohrožení zasahujících jednotek. Aby mohl být zásah efektivně veden, musí být brán v potaz druh havárie, charakteristika nebezpečné látky nebo směsi,

---

<sup>65</sup> 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění

<sup>66</sup> Slavos Slaný s. r. o.: *Havarijní plán (plán opatření pro případ havárie)* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: [https://www.slavosslany.cz/\\_dokumenty/64202012525099/hp-upravna-vody-studeneves.pdf](https://www.slavosslany.cz/_dokumenty/64202012525099/hp-upravna-vody-studeneves.pdf)

množství uniklé nebo unikající látky, velikost zasažené plochy, možnosti dalšího šíření, hrozící rizika, charakteristika okolí, zdroj iniciace, rychlost úniku apod. Důležitá je správná organizace místa zásahu i zasahujících jednotek. V průběhu havárie se zaznamenává její postup a provedené činnosti, z čehož se po ukončení zásahu zpracovává zpráva o zásahu.<sup>67</sup>



Obrázek 11 - Schéma organizace místa zásahu, Zdroj: Autor

## 7 Ochrana obyvatelstva při havárii

Základními úkoly ochrany obyvatelstva je varování, ukrytí, improvizovaná ochrana, evakuace a v některých případech dekontaminace. Varování obyvatelstva se provádí skrze jednotný systém varování a vyrozumění (JSVV) a za pomoci sdělovacích prostředků. JSVV je tvořen sítí sirén, které za pomoci varovného signálu „všeobecná výstraha“ a tísňové verbální informace upozorní obyvatelstvo na vnik mimořádné situace.<sup>68</sup> Hlavním smyslem JSVV je varovat obyvatelstvo o hrozícím nebezpečí a informovat ho o doporučeném postupu. JSVV slouží také ke svolání jednotek požární ochrany pomocí signálu „Požární poplach“. Skrze sdělovací prostředky jsou obyvatelstvu sděleny nejdůležitější

<sup>67</sup> Bojový řád jednotek požární ochrany: *Zásah s přítomností nebezpečných látek* [online]. 2017, Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. [16.1.2022]. Dostupné z: [http://metodika.cahd.cz/bojovy\\_rad/L\\_01\\_Zasah\\_s\\_NL.pdf](http://metodika.cahd.cz/bojovy_rad/L_01_Zasah_s_NL.pdf)

<sup>68</sup> *Hzscr.cz: Varování obyvatelstva v České republice* [online]. [cit.16.1.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>

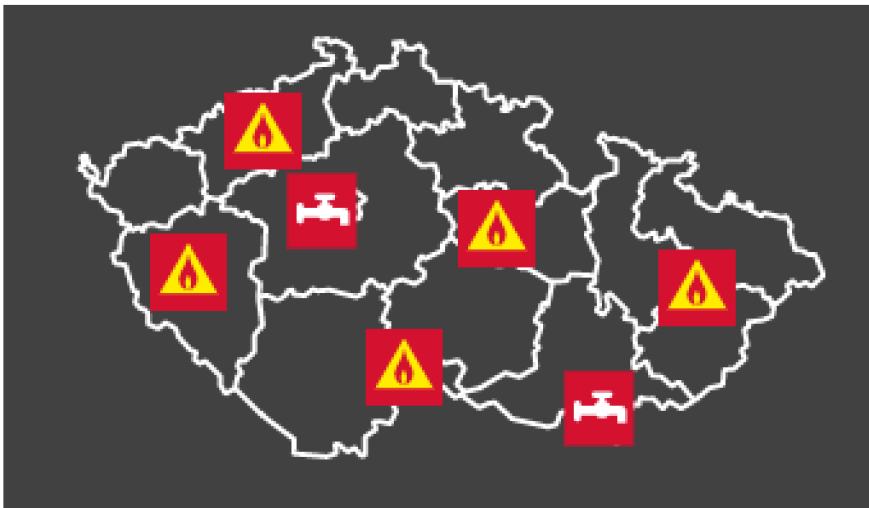
informace o havárii a o způsobech individuální ochrany a ukrytí, případně i evakuace. Obyvatelé by se neměli zdržovat venku, ale ukrytí ve vyšších patrech budov, v prostorách odvrácených od místa havárie. Ideálně by se mělo jednat o místnosti bez oken, popřípadě ji utěsnit a sledovat sdělovací prostředky. Důležité je zachovat klid a nesnažit se zasaženou oblast za každou cenu opustit, protože by mohlo dojít ke kolapsu dopravy a komplikaci při dojezdu záchranných sborů na místo havárie. Úkryt by obyvatelé měli opustit až na základě výzvy zasahujících jednotek.<sup>69</sup>

---

<sup>69</sup> ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 143-144. ISBN 978-80-86640-64-8.

## 8 Flaga s. r. o. - Plnárna propan-butanu Satalice

Společnost s ručením omezeným Flaga je jedním z největších distributorů LPG v České republice. Sídlo společnosti se nachází na jižní Moravě v Hustopečích, kde v roce 1993 zahájila svou činnost.<sup>70</sup> Společnost je součástí světového koncernu UGI Corporation. Společnost se soustředí na distribuci a prodej energetických produktů a služeb, především na zemní plyn, LPG, elektřinu a obnovitelné zdroje.<sup>71</sup> Na území našeho státu se nachází dvě plnárny a pět distribučních skladů Flaga. Jedna z plnáren se nachází na území Prahy a druhá v Hustopečích. Pro lepší logistické zabezpečení má strategicky rozmístěné distribuční sklady, které se nachází v Teplicích, Plzni, Jindřichově Hradci, Hrochově Týnci a Přešticích.<sup>72</sup>



Obrázek 12 - Distribuční síť Flaga s. r. o., zdroj: <https://www.flaga.cz/o-spolecnosti>

Každý z těchto objektů představuje nebezpečí a má potenciál způsobit závažnou chemickou havárii. Proto je nutné, aby měla společnost řádně zajištěnou bezpečnost provozů a věnovala dostatečnou pozornost prevenci závažné havárie.

Pražská plnárna propan-butanu je umístěna v obci Satalice, která se nachází v severovýchodní části hlavního města. Magistrátem hl. m. Prahy je areál zařazen do skupiny B, takže musí plnit požadavky zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci

<sup>70</sup> Flaga.cz: O společnosti [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.flaga.cz/o-spolecnosti>

<sup>71</sup> Ugicorp.com: About Us [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.ugicorp.com/company/corporate-information/about>

<sup>72</sup> Flaga.cz: O společnosti [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.flaga.cz/o-spolecnosti>

závažných havárií, a mít tak řádně zpracovanou bezpečnostní dokumentaci.<sup>73</sup> Hlavními výrobními činnostmi, které jsou v objektu a zařízeních prováděny, jsou montáže, opravy, revize a zkoušky plynových, tlakových a elektronických zařízení a plnění nádob plyny. Dále vyrábí a distribuuje tepelnou energii s výkonem jednoho zdroje pod 50 kW.

Provozovanou činností v objektu je stáčení, přečerpávání a skladování zkapalněných uhlovodíkových plynů a jejich plnění do tlakových lahví nebo autocisteren. Ty jsou poté skladovány a distribuovány k odběratelům. Uhlovodíkovými plyny, které jsou nejvíce používány, jsou propan, butan a propanbutan (LPG). Dále je zde plněn a skladován i propylen.

Objekt je technologicky vybaven hadicí a pevným ramenem, které slouží k připojování a odpojování stáčecího zařízení. Jsou zde i potrubí, která slouží k přepravování plynu uvnitř objektu a skladovacím zařízením. Ke skladování slouží dva kulovité nadzemní tlakové zásobníky, tři ležaté nadzemní tlakové zásobníky a tlakové lahve s hmotností náplně 0,4 kg, 1 kg, 2 kg, 10 kg a 33 kg.<sup>74</sup>

## 8.1 Používané nebezpečné chemické látky

Jak je již výše zmíněno, nejvíce je v areálu nakládáno se zkapalněnými uhlovodíkovými plyny, které se využívají například pro energetické účely nebo jako pohon motorových vozidel. Jsou charakteristické tím, že jsou těžší než vzduch a v kapalném skupenství jsou bezbarvé, snadno těkavé a mají specifický zápach. Jejich nebezpečnými vlastnostmi jsou hořlavost, výbušnost a jedovatost. Získávají se převážně z ropy a zemního plynu jako vedlejší produkt.<sup>75</sup>

---

<sup>73</sup> *Informace pro veřejnost v okolí objektu Flaga s. r. o. – Plnírna Satalice* [online]. Hlavní město Praha, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor bezpečnosti, 2019 [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/Intens.CrisisPortalInfrastructureApp/cdn/files/9b5e1cd81cc341a0a5e15a1cc36c45e5>

<sup>74</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>75</sup> HLINČÍK, Tomáš. *Vlastnosti a využití zkapalněných uhlovodíkových plynů jako topných plynů* [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/68197623-12-vlastnosti-a-vyuziti-zkapalnenych-uhlovodikovych-plynu-jako-topnych-plynu-ing-tomas-hlincik-ph-d.html>

Využívání LPG, tedy zkapalněného ropného plynu, je stále oblíbenější a více využíváné. Důvodem je, že při jeho spalování nevznikají pevné odpady jako například při využívání pevných paliv, takže je považováno za ekologické. Další výhodou je, že vzniká jako druhotná surovina při těžbě ropy a zemního plynu, takže nevznikají další větší nároky na životní prostředí. Tento druh paliva má jednu z nejvyšších výhřevností a náklady nejsou nikterak vysoké. Problematické mohou být jeho nebezpečné vlastnosti, které mohou mít při nesprávném využívání fatální následky.<sup>76</sup>

Typickým příkladem uhlovodíkového plynu je propan a jeho směs s butanem, tedy propan-butan. Hlavním rozdílem mezi nimi je vypařovací teplota. Samotný propan se vypařuje při teplotách až do -42 °C, zatímco propan-butan se vypařuje do teploty -13 °C (závisí na poměru propanu a butanu v směsi). To znamená, že propan je vhodnější pro užití v zimě ve vnějším prostředí a propan-butan je efektivnější v teplejším počasí například pro vytápění vnitřních prostor.<sup>77</sup>

Tabulka 1 - Vybrané vlastnosti propanu a butanu, Zdroj: Autor

<b>VLASTNOST</b>	<b>PROPAN</b>	<b>BUTAN</b>
<b>ZÁPALNÁ TEPLOTA (VZDUCH)</b>	510 – 580 °C	475 – 550 °C
<b>MEZE VÝBUŠNOSTI (DOLNÍ - HORNÍ)</b>	2,12 – 9,35 %	1,86 - 8,41 %

Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) je hořlavý a lehce vznětlivý, bezbarvý plyn. Plyn nemá zápach a většinou je s ním nakládáno ve zkapalněné podobě. Při jeho kombinaci se vzduchem se rychle vypařuje a vytváří explozivní mlhu. Plyn sám o sobě je málo jedovatý a jeho inhalace způsobuje bolesti hlavy, malátnost, zvracení a hrozí i nebezpečí udušení. Při kontaktu jeho zkapalněné formy s kůží způsobuje omrzliny.

<sup>76</sup> Tzb-info.cz: *Mýty a fakta o vytápění propanem* [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energie/10356-myty-a-fakta-o-vytapeni-propanem>

<sup>77</sup> Publi.cz: *Teoretická část, Plynárenství* [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/176/03.html>

Butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) je stejně jako propan lehce vznětlivý, bezbarvý a bez zápachu. Oproti propanu je ale butan extrémně hořlavý. I jeho účinky na organismus jsou obdobné jako u propanu.

Kombinace propanu a butanu tvoří hořlavou, lehce vznětlivou, bezbarvou směs. Propan-butan je bez zápachu, popřípadě může být lehce cítit jako benzín. Jeho velmi nebezpečnou vlastností je výbušnost. Při nechráněném kontaktu s ním dochází ke stejným následkům jako v případě propanu a butanu. Kromě toho může způsobovat lehké omámení.

Další využívaný bezbarvý plyn s nasládlou vůní, který se využívá jako technologický plyn a chladivo patřící do skupiny uhlovodíků, je propylen (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>). Vyjma již zmíněných účinků, způsobuje i ztrátu koordinace a pohyblivosti, bezvědomí a v nízkých koncentracích může mít narkotizující účinek. Propylen je extrémně hořlavý a se vzduchem může tvořit výbušnou směs.<sup>78</sup>

Tabulka 2 - Nebezpečné látky v objektu Flaga s. r. o. Satalice, zdroj: Bezpečnostní zpráva Flaga

DRUH LÁTKY	MNOŽSTVÍ	SKUPENSTVÍ
PROPAN	556 t	Zkapalněný plyn
PROPAN-BUTAN	588,35 t	Zkapalněný plyn
PROPYLEN	98 t	Zkapalněný plyn
METHANOL	0,2 t	Kapalina
NAFTA	0,2 t	Kapalina
ZEMNÍ PLYN	0,001 t	Plyn
<b>CELKEM</b>	<b>1 242,751 t</b>	

Aby mohla být řádně provedena analýza rizik, je důležité mít přehled o všech nebezpečných chemických látkách a směsích v objektu. Ve výše uvedené tabulce

<sup>78</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijný plán Plánra PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy



jsou vymezeny nebezpečné látky a směsi, jejich množství a fyzikální skupenství, které jsou umístěné v areálu.<sup>79</sup>

## 8.2 Zdroje rizika

V objektu je nakládáno s velkým množstvím nebezpečných látek a tomu odpovídá i množství zdrojů rizika. Kromě dvou kulovitých zásobníků pro skladování LPG, každý o objemu 1 000 m<sup>3</sup>, jsou to i dva válcové zásobníky propan-butanu (o objemu 2 x 100 m<sup>3</sup>), válcový zásobník propylenu (objem 100 m<sup>3</sup>), pět železničních cisteren, dvě automobilové cisterny, sklad s tlakovými lahvemi a plnírna tlakových lahví. Na následujícím leteckém snímku objektu Flaga s. r. o., Plnírna PB Satalice jsou čísla znázorněny jednotlivé zdroje rizika - č. 1 kulové zásobníky, č. 2 plnírna a sklad lahví, č. 3 válcové zásobníky, č. 4 stáčecí stanoviště železničních cisteren, č. 5 stáčecí stanoviště automobilových cisteren.

---

<sup>79</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace Bezpečnostní zprávy* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy



Obrázek 13 - Objekt Flaga s. r. o. - Plnírna PB Satalice, zdroj: mapy.cz

Za nejzávažnější zdroj rizika jsou považovány dva kulové zásobníky s LPG a propanem, železniční cisterny s propanem, propylenem a propan-butanem a tři válcové zásobníky s LPG a propylenem.<sup>80</sup>

Jak bylo již zmíněno, v objektu jsou provozovány dva **kulové skladovací zásobníky** na LPG a propan každý o objemu 1000 m<sup>3</sup>. Zásobníky byly zprovozněny v roce 1975 a ke kompletní kontrole dochází jednou za pět let, dílčí revize jsou realizovány každé dva roky. Zásobník je plněn maximálně z 85 %, což v závislosti na hustotě a teplotě odpovídá asi 450 tunám LPG. Zásobník má v průměru 12,5 m a tloušťka stěn je 28 mm. Kulové těleso zásobníku stojí na 24 podpěrách, pod kterými je betonová plocha se spádem do havarijní jímky.<sup>81</sup>

<sup>80</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace Bezpečnostní zprávy* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>81</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace systematické bezpečnostní studie kulových zásobníků na LPG metodou HAZOP* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy



Obrázek 14 - Kulový zásobník na LPG Flaga s. r. o., zdroj: *Systematická bezpečnostní studie kulových zásobníků na LPG metodou HAZOP, Flaga s. r. o.*

Pro zajištění bezpečnosti a kontroly nad zásobníky je každý z nich vybaven několika prvky. Pro měření hladiny v zásobnících slouží plovák a radar. Dále jsou jištěny dvěma nezávislými pojistnými ventily, místním i dálkovým měřením tlaku a detektory úniku plynu. Po celém areálu jsou vedena potrubí s vodou. Zásobníky jsou pravidelně revidovány a monitorovány za pomoci ultrazvuku. Při plnění je uvažováno s principem rozdělování na menší objemy a v případě překročení 80% hladiny je obsluha upozorněna zvukovým i světelným signálem. Pokud by došlo k naplnění z 85 % dojde k automatické odstávce čerpací stanice.<sup>82</sup>

V areálu se nacházejí dva **válcové zásobníky** s propan-butanem a jeden válcový zásobník s propylenem. Objem jednoho zásobníku je 100 m<sup>3</sup> a při plnění z 80 % je v nich obsaženo až 40 tun látky. Zásobníky jsou jištěny automatickými odstavovacími systémy a automatickými systémy blokování zařízení. Mimo rozvodů vody a čidel úniku plynů je v blízkosti zásobníků umístěn i větrný pytel pro monitoring povětrnostní situace.<sup>83</sup>

**Železniční cisterny** jsou plněny z 85 % a při objemu 100 m<sup>3</sup> mají kapacitu 43 t. V objektu se většinou nenachází všech pět původně zmíněných cisteren, ale pouze tři. Cisterny jsou vybaveny bezpečnostními rychlouzavíratelnými ventily

<sup>82</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace systematické bezpečnostní studie kulových zásobníků na LPG metodou HAZOP* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>83</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace Bezpečnostní zprávy* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

a protislunečními kryty. Na proces plnění cisterny je dohlíženo příslušným zaměstnancem, který kontroluje stav cisterny a chod čerpadla.<sup>84</sup>

## 9 Stanovení zóny havarijního plánování

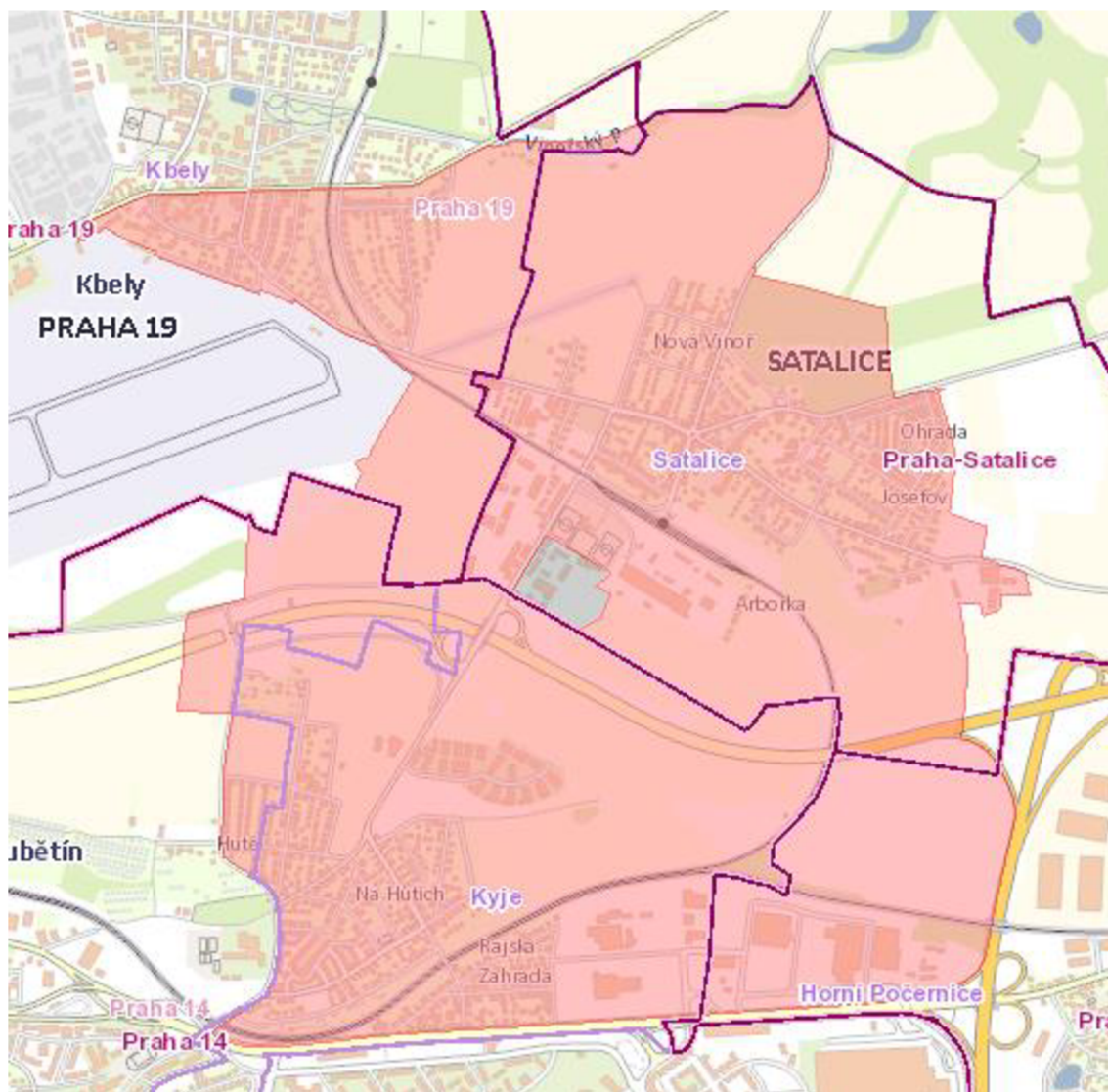
Zóna havarijního plánování je stanovena na základě zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s vyhláškou č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury. K vymezení vnější zóny havarijního plánování využívá HZS kraje podklady od provozovatele a je vymezena tak, aby respektovala přirozené hranice i hranice pozemků. Vychází z kružnice o poloměru 2 000 m, která má střed mezi kulovými zásobníky v areálu plnárny. Vnitřní hranice zóny jsou vymezeny hranicemi objektu Flaga s. r. o.<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace Bezpečnostní zprávy* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>85</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnárna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy





Obrázek 15 - Zóna havarijního plánování Flaga s. r. o., zdroj: geoportalpraha.cz

Zóna zasahuje do čtyř městských částí hlavního města – Prahy 14, 19, 20 a Satalic. Celkem se v zóně nachází asi 6 400 trvale hlášených obyvatel. V přímé blízkosti objektu plnirny je řídce osídlená oblast. Sousedními objekty jsou sportovní areál, průmyslové závody a zemědělské plochy. Ve vzdálenosti do 300 m od objektu se nachází 11 průmyslových, výrobních a skladovacích objektů například Velkoobchod se železářským zbožím, autoservis, autodoprava nebo dřevařské závody. V zóně havarijního plánování se pak dále nachází úřady městské části Satalice a Kbely, sportovní areál (fotbalová hřiště, tenisové kurty, hotel, restaurace), sokol, mateřská škola, základní škola, obchodní akademie a veřejná knihovna. Jižně od areálu se nachází rychlostní silnice a severně vede železniční trať a zastávka Praha - Satalice.

S ohledem na charakteristiku nebezpečných chemických látek nacházející se v objektu, lze předpokládat, že v případná závažná havárie bude mít rychlý průběh a k ohrožení osob, majetku i životního prostředí dojde minimálně ve vzdálenosti 700 m.<sup>86</sup>

## **10 Modelová situace závažné havárie Flaga s. r. o. - Plnírna PB Satalice**

K zajištění odpovídajících bezpečnostních opatření k ochraně obyvatelstva, je nutné znát podrobně hrozby, rizika i možné scénáře a následky havárie. Nejnázornějším způsobem, jak odhadnout možné následky, je modelace potenciálních havárií. Na základě modelů lze efektivněji určit zónu havarijního plánování a přijmout nejvhodnější opatření.

Modelace havárie byla provedena pomocí modelovacího programu ALOHA. Práci v programu lze rozdělit do tří fází.

1. specifikace místa a času vzniku havárie
2. meteorologické podmínky, informace o nebezpečné chemické látce a jejím zdroji
3. zobrazení výsledků

### 1. Fáze – místo a čas

V předvolbě programu jsou nastavena pouze města v USA, ale na základě vložení dalších parametrů je možné předdefinovat místo kdekoli na světě. Přesné určení místa havárie přináší přesnější výsledky modelování, protože program na základě určení nadmořské výšky počítá s hodnotami dopadající tepelné energie ze slunečního záření na danou oblast.

Pro určení ochranných možností budov se dále zadávají informace o budovách na místě havárie. V nabídce jsou uzavřené kancelářské budovy, jednopatrové budovy, dvoupatrové budovy nebo lze přímo zadat rychlost výměny vzduchu v objektu. Díky informacím o vlastnostech budov je program schopný vyjádřit

---

<sup>86</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

stoupající koncentrace škodlivin v budově, což může napomoci při rozhodování o ukrytí či evakuaci obyvatelstva. Poté je ještě potřeba zvolit, jaké je okolí budovy. Tedy jestli je budova chráněná stromy, keři apod. nebo jestli se nachází na otevřeném prostranství.

Data o času je možné zadat automaticky podle aktuálního datumu a času v počítači nebo si ho libovolně nastavit.

## 2. Fáze – nebezpečná látka, počasí, zdroj

Databáze programu obsahuje asi 600 nejběžněji používaných nebezpečných látek, ale v případě potřeby je možné si další látky do databáze nadefinovat. Po výběru látky se v základním okně objeví její fyzikálně-chemické a toxické vlastnosti.

Při vkládání meteorologických dat lze údaje vložit ručně nebo pomocí meteostanice, která musí být připojena k počítači. Při ručním vkládání se nejprve zohledňuje rychlost větru, směr větru, výšku měření větru, terén a pokrytí oblohy mraky. Dále se zadává teplota vzduchu, třída stability (určí se automaticky podle zadaných dat nebo ji lze vložit ručně), inverze a vlhkost vzduchu.

Dále se zadávají data o zdroji úniku nebezpečné chemické látky. Na výběr je ze čtyř základních možností – přímý zdroj úniku do atmosféry, kaluž, nádrž nebo potrubí. Po zvolení jedné z možností se otevírají další dialogová okna, která vyžadují podrobnější informace o množství obsažené a uniklé látky, rozměrech a vlastnostech zdroje nebo i volbu scénáře havárie.

## 3. Fáze – zobrazení výsledku

Na základě zadaných údajů vypočítá program ALOHA možný rozsah havárie. Výsledek je společně se vstupními daty vyobrazen v textové podobě pro rychlý přehled. Lze ho ovšem zobrazit i v grafickém zobrazení. Graficky si lze zobrazit zasaženou zónu, koncentraci škodlivin či tepelné radiace v bodě zájmu nebo změny unikajícího množství nebezpečné látky v čase. Značnou nevýhodou je, že program nabízí pouze grafické vykreslení, ale nikoli již možnost přenést výsledek do map.

V programu ALOHA je tak možné získat poměrně přesná data k následkům havárie, která lze využít při havarijním plánování. Je ovšem nutné si uvědomit, že mohou existovat další proměnné, které mohou vést k eskalaci události a tím i zhoršit možné dopady havárie.

Pro nastínění možných dopadů havárie v satalické plíně Flaga s. r. o., byla provedena analýza jednotlivých scénářů. Na jejím základě byla vybrána nejzávažnější varianta havárie a následně byla aplikována v modelovacím programu. Pro účel modelové situace byla z možných scénářů závažné havárie vybrána varianta úniku nebezpečné chemické látky z kulového zásobníku v následku jeho vážného poškození. K takovému poškození by mohlo dojít kvůli vadě svaru nebo vlivem rozlomení vnitřní vady zásobníku. Následoval by okamžitý a velmi rychlý únik celého obsahu zásobníku. Konkrétně pak byla modelace vytvořena pro únik typu Jet Fire a BLEVE efekt z kulového zásobníku s propanem. Vložená vstupní data mají odrážet reálný obraz provozu a zakládají se na veřejně přístupných informacích o společnosti Flaga s. r. o.

## **10.1 Vstupní data**

Originální vstupní data z programu jsou vyobrazena v příloze č. 2 a 3.

### **Místo**

- Flaga s. r. o. – Plínrna PB Satalice (Praha – Česká republika)
- 250 m. n. m.
- 50° 7' severní šířky a 14° 33' východní délky
- odchylka od standardního času GMT -1 hodina, letní čas

### **Budova**

- nekrytý jednopatrový sklad (výměna vzduchu 0,81 za hodinu)

### **Datum a čas události**

- 2. května 2022, 15.00 hodin

### **Nebezpečná látka**

- propan



## Meteorologická data

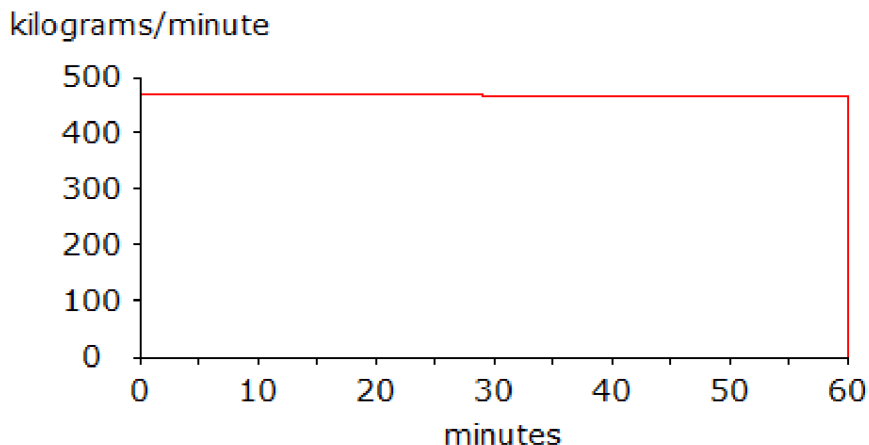
- severozápadní vítr 4 m/s (měřeno ve 3 m nad zemí)
- teplota 15° C, polojasno, bez inverze, vlhkost vzduchu 50 %
- městský nebo lesní terén

## Zdroj

- kulový zásobník s kapalinou (12,5 m v průměru)
- objem 1 023 m<sup>3</sup>
- naplněnost 78 % (450 tun)
- teplota kapaliny shodná s teplotou okolí tzn. 15° C
- únik z otvoru 5 x 1 cm uprostřed zásobníku

### 10.1.1 Výsledek Jet Fire

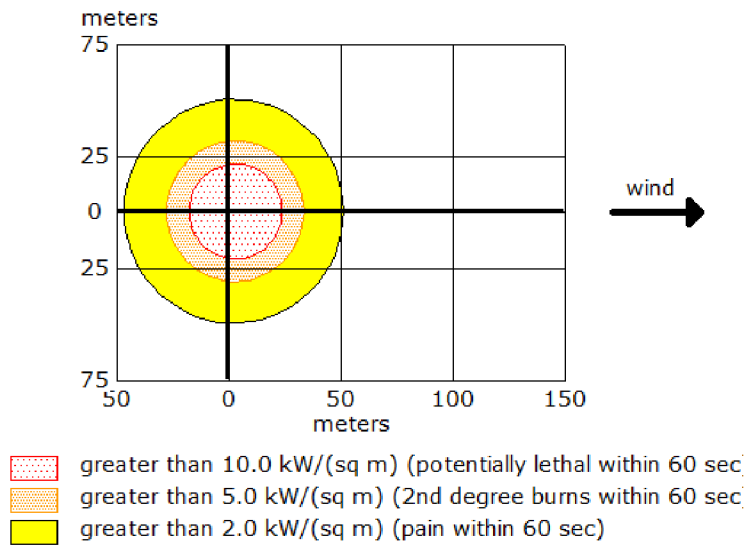
Na základě zadatných parametrů bylo vypočítáno, že maximální délka plamene by činila 14 m a maximální rychlost hoření by se vyšplhala na 468 kg/min. Doba trvání hoření je v programu omezen na 60 minut. Během takové doby by došlo ke spálení 28 026 kg látky. A jak znázorňuje následující graf, rychlost hoření je po celou hodinu v podstatě konstantní, takže by se dalo předpokládat, že i v následujících minutách by tento trend pokračoval.



Obrázek 16 - Rychlost hoření propanu, Zdroj: SW ALOHA

Celková zóna ohrožení je rozdělena do tří dílčích zón, které v závislosti na tepelné radiaci vyobrazují, jaké následky nastanou na daném území. V červené zóně hrozí potencionálně smrtelné následky do 60 sekund, v oranžové popáleniny 2. stupně

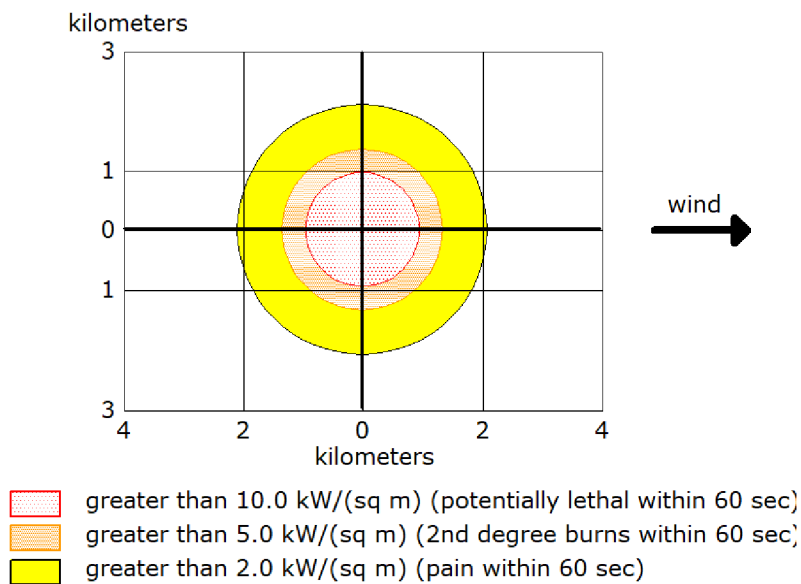
do 60 sekund a ve žluté bolest do 60 sekund. Červená zóna zasahuje do vzdálenosti 24 m od zdroje, oranžová do 34 m a žlutá do 51 m.



Obrázek 17 - Zóna tepelného záření Jet Fire, Zdroj: SW ALOHA

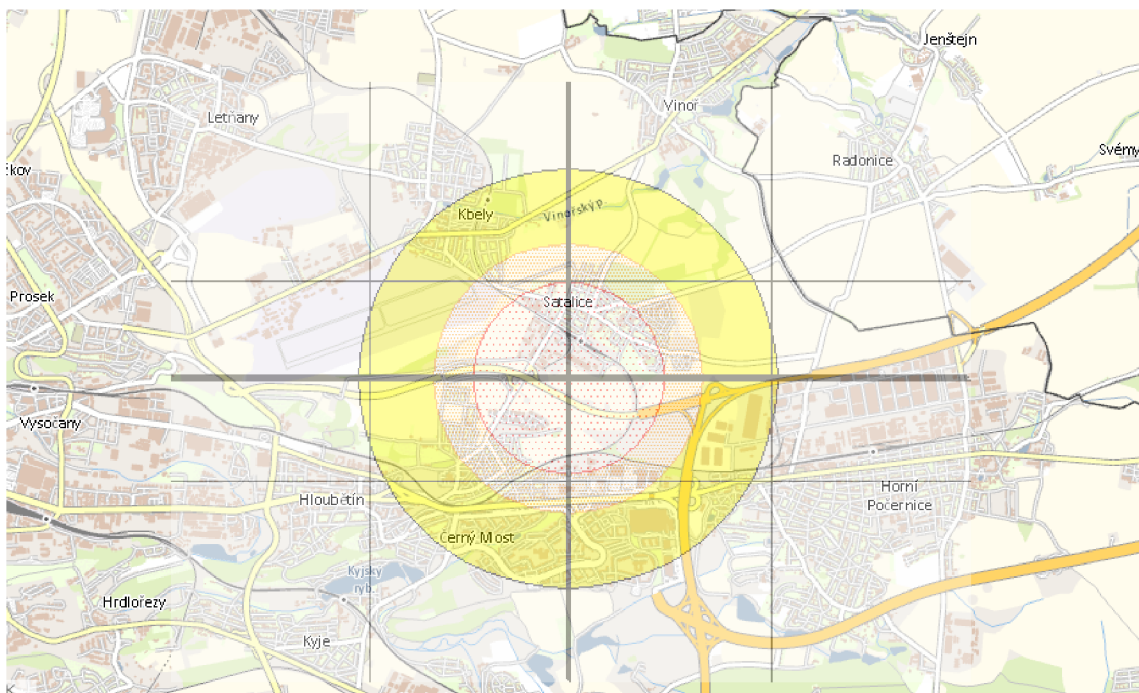
### 10.1.2 Výsledek BLEVE efekt

V případě, že by nastal BLEVE efekt, byly by následky mnohem ničivější. Při explozi by byl spálen celý objem zásobníku a průměr ohnivé koule by byl 430 m s dobou hoření 23 sekund. Smrtelné následky by se daly předpokládat ve vzdálenosti 954 m, popáleniny 2. stupně ve vzdálenosti 1 300 metrů a ke zranění by mohlo dojít až ve vzdálenosti 2 100 m od zdroje.



Obrázek 18 - Zóna tepelného záření BLEVE, Zdroj: SW ALOHA

Při zanesení tohoto výsledku do mapy o měřítku 1:50 000, lze názorně vidět, jak velké území by bylo havárií zasaženo. Nutno podotknout, že program ALOHA nebere v úvahu rozlet nebezpečných úlomků.



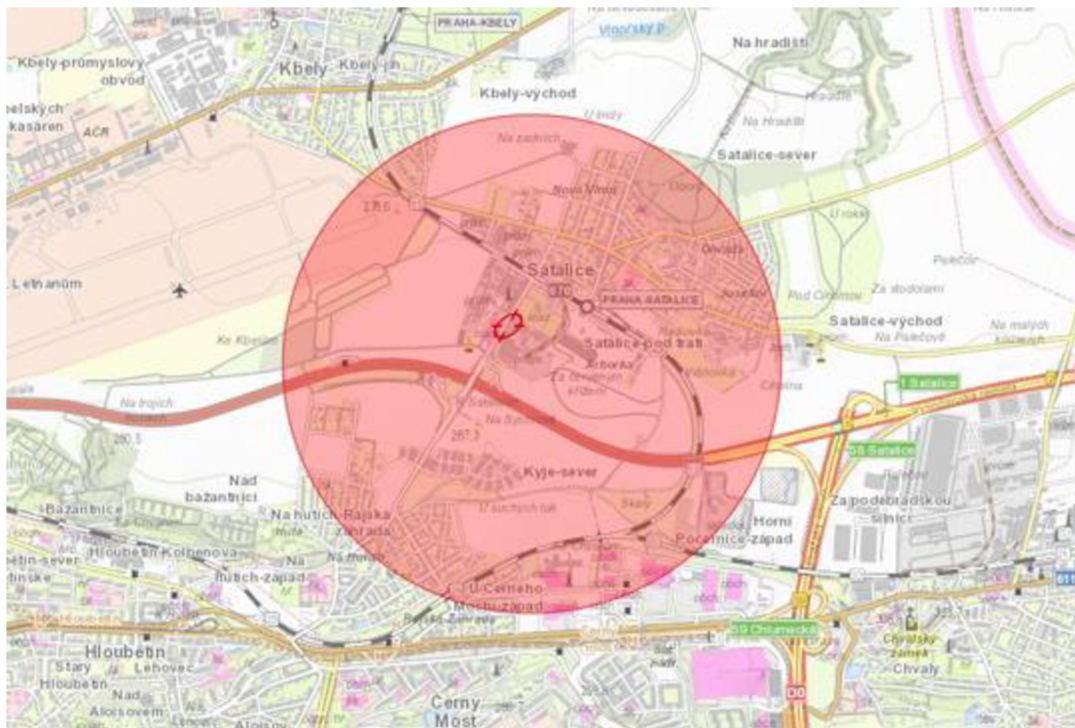
Obrázek 19 - Zóna tepelného záření efektu BLEVE v mapě, Zdroj: Autor

V zasažené lokalitě o ploše 13,8 km<sup>2</sup> se nachází obytné zóny, průmyslové podniky, sportoviště, školy, obchody a další zázemí, která obyvatelé pravidelně využívají. S ohledem na modelovaný den a čas události, tedy pondělí v 15.00, lze na základě dat o dynamice obyvatelstva odhadnout, že počet osob zasažených mimořádnou událostí na zdraví se může pohybovat v rozmezí 2 760 až 5 520. Výpočet těchto dat vychází z informace, že v 15.00-15.59 se hustota pracujících a rezidentů v dané oblasti pohybuje okolo 200 – 400 osob na km<sup>2</sup> (viz příloha č. 4).<sup>87</sup>

Pro ověření výsledku modelace v programu ALOHA, byla provedena stejná modelová situace BLEVE efekt i v programu OPTIZON. Vstupní informace zadávané do programu nejsou tak podrobné jako u softwaru ALOHA. Na základě lokalizace objektu, typu zdroje, druhu a množství nebezpečné látky bylo vypočítáno, že efektivní množství uniklé látky bude 100 %, tedy 450 t. Poloměr

<sup>87</sup> *Geoportalpraha.cz: Dynamika obyvatelstva* [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/dynamika-obyvatelstva/#>

zasažené oblasti by činil 1 196 m, což odpovídá rozloze 4,5 km<sup>2</sup>. V porovnání s modelací v programu ALOHA je to tedy velký rozdíl. Zóna havarijního plánování, která je výsledkem z OPTIZON odpovídá v ALOZE zóně, ve které by byly způsobeny popáleniny 2. stupně do 60 sekund. Nutno podotknout, že rozdíl může být způsoben rozdílně stanovenými algoritmy výpočtu, které se odvíjí od požadavků na daném území. ALOHA je program vytvořený pro podmínky v USA, zatímco OPTIZON má k našim podmínkám blíž.



Obrázek 20 - Zóna havarijního plánování, modelace OPTIZONE, Zdroj: HZS hl. m. Prahy

### 10.1.3 Domino efekt

Velkou hrozbou u chemických provozů je vznik domino efektu, tedy, že selhání jednoho zařízení může zapříčít selhání dalšího. Pravděpodobnost vzniku domino efektu je závislá na vzdálenosti jednotlivých zařízení, respektive zdrojů rizika. Domino efekt může způsobit nejen zvětšení rozsahu havárie, ale i zvýšit počet iniciací, které ji mohou způsobit. Požáry a exploze prvního zařízení může další zařízení ovlivnit především mechanickým, tepelným a chemickým způsobem. Pod mechanickými vlivy je možné si představit například rozlet fragmentů trosek nebo tlakovou vlnu. Dále ho může přímo zasáhnout tepelnou radiací nebo vzájemně ovlivnit chemickou reaktivitou. Chemické ovlivnění není v areálu Flagy

předpokládáno, protože mají podobné vlastnosti, které nevedou k vzájemným negativním reakcím.<sup>88</sup>

Areál společnosti se rozkládá na ploše o rozměrech 240 x 190 m. Kulové zásobníky jsou od sebe vzdáleny asi 13,5 m a vzdálenost od válcových zásobníků činí asi 45 m. I stáčírny jsou nedaleko od zásobníků, kdy vzdálenost nečiní ani 100 m. Navíc mezi zdroji ohrožení není žádná přirozená ani uměle vytvořená bariéra. Proto v případě závady na jednom zařízení může dojít k domino efektu, který může mít až fatální následky.

V areálu plnárny bylo vytipováno pět událostí, které mohou způsobit domino efekt:

- plošný požár rozlité hořlavé kapaliny (Pool Fire)
- hoření v trysce (Jet Fire/Jet Flame)
- exploze oblaku par (VCE – Vapour Cloud Explosion)
- BLEVE efekt (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion)
- opožděná exploze oblaku par (VCE)

Jako nejvíce ohrožující, co se vzájemných vlivů a následků týká, se jeví BLEVE efekt a Jet Fire.<sup>89</sup> Tato informace byla ověřena modelací těchto dvou jevů. Na základě zjištěných vzdáleností mezi jednotlivými zdroji rizika a rozsahu možné mimořádné události, lze nebezpečí domino efektu označit jako vysoké.

## **11 Ochrana obyvatelstva v okolí Flaga - Plnárna PB Satalice**

Při ochraně obyvatelstva se předpokládá, že v případě vzniku závažné havárie na jednom z kulových zásobníků typu BLEVE efekt dojde k následkům na území až 1 500 m vzdálených od místa havárie. Pokud by nastal požár typu Jet Fire, neočekává se, že by mohlo dojít k obětem na lidských životech. V případě havárie se škody na majetku uvažují v areálu plnárny i v jejím okolí. Lze předpokládat poškození konstrukcí budov a jejich okenních výplní. Škody mohou vzniknout i následkem nutnosti zastavení nebo pozastavení provozů. V případě exploze

---

<sup>88</sup> Flaga s. r. o., *Aktualizace Bezpečnostní zprávy* [cit. 12.2.2022] Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>89</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijný plán Plnárna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

kulového zásobníku by mohlo dojít k destrukci budov minimálně ve vzdálenosti 100 m. Životní prostředí by mohlo utrpět újmu v důsledku sálavého tepla a tlakovým nárazem.<sup>90</sup>

## 11.1 Plány konkrétních činností

Plány konkrétních činností slouží k efektivnímu řešení mimořádné události a provádění záchranných a likvidačních prací v zóně havarijního plánování. Obsahují konkrétní činnosti, které jsou prováděny při řešení mimořádné události. Pro zónu havarijního plánování plnírný Flaga s. r. o. jsou zpracovány tyto havarijní plány:

- Plán vyrozumění
- Plán varování a informování obyvatelstva
- Plán ukrytí obyvatelstva s vyžitím ochranných vlastností staveb
- Plán evakuace obyvatelstva
- Plán monitorování
- Plán záchranných a likvidačních prací
- Plán regulace pohybu osob a vozidel
- Traumatologický plán
- Plán opatření při hromadném úmrtí osob
- Plán opatření k minimalizaci dopadů na kvalitu životního prostředí
- Plán zajištění veřejného pořádku a bezpečnosti
- Plán komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky
- Plán nakládání s odpady vzniklými při závažné havárii

Některé typové plány nejsou zpracovány přímo ve vnějším havarijním plánu, ale jsou řešeny formou odkazu na Havarijní plán hl. m. Prahy.

Plány konkrétních činností - Plán individuální ochrany obyvatelstva, Plán dekontaminace, Plán preventivních opatření k zabránění nebo omezení domino efektu havárie, Plán veterinárních opatření a Plán zamezení distribuce a požívání

---

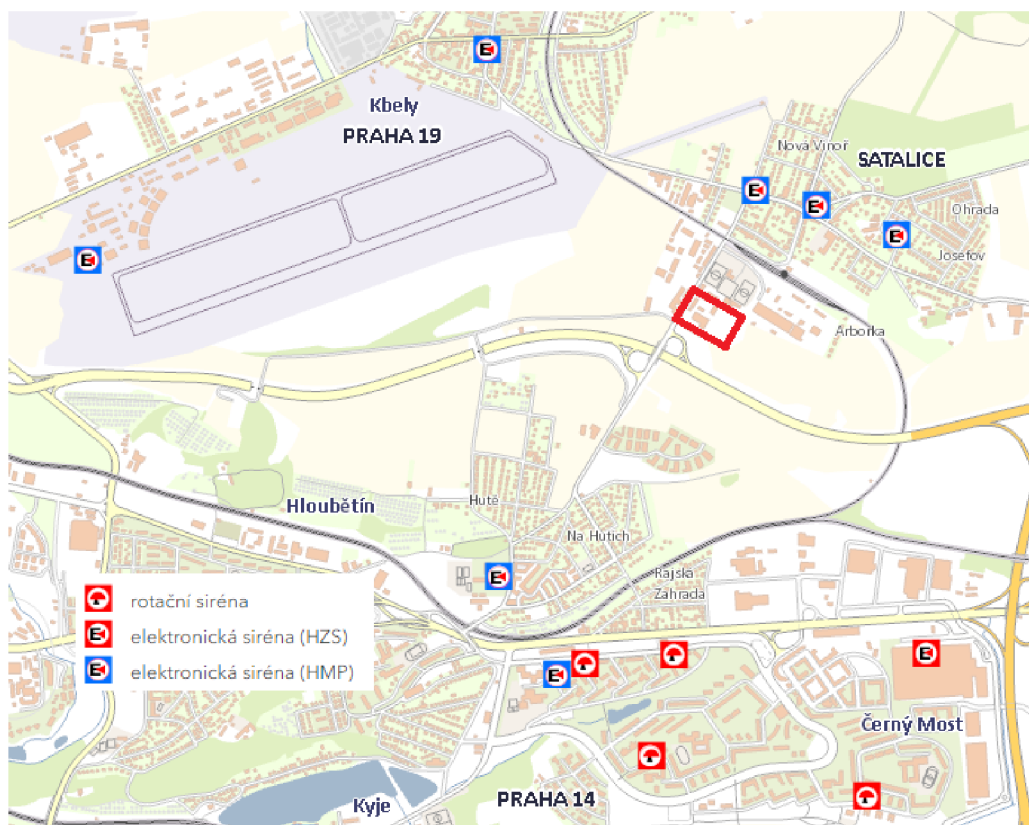
<sup>90</sup> *Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování – Flaga s. r. o., Plnírna PB Satalice* [online]. Hlavní město Praha, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor bezpečnosti a krizového řízení, 2012 [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.satalice.cz/sites/default/files/prilohy/2019/02/15/15-02-10flaga.pdf>



kontaminovaných potravin, krmiv a vody se s ohledem na charakter možné havárie nezpracovávají.

K zajištění ochrany obyvatelstva jsou nejvýznamnější Plán varování a informování obyvatelstva, Plán ukrytí obyvatelstva s využitím ochranných vlastností staveb a Plán evakuace obyvatelstva.

V případě vzniku mimořádné události je obyvatelstvo bezodkladně varováno pomocí rotačních a elektronických sirén. V zóně havarijního plánování a její těsné blízkosti se nachází 12 sirén, které jsou v případě závažné havárie v plném střežení (obrázek č. 21). Zodpovědnost za varování nese primátor hl. m. Prahy, ale zabezpečeno je OS KŠ HMP na žádost KOPIS HZS HMP. Pokud hrozí nebezpečí z prodlení, varování obyvatelstva provádí přímo KOPIS HZS HMP. V případě nefunkčnosti nebo výpadku jejich systému může realizaci provést i OPIS MV-GŘ HZS ČR.<sup>91</sup>



Obrázek 21 - Varovné sirény v okolí Flaga - Plán PB Satalice, Zdroj: [geoportalpraha.cz](http://geoportalpraha.cz)

<sup>91</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plán PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

Dalším způsobem, jak lze varovat a informovat obyvatelstvo je pomocí místního rozhlasu, místního informačního systému, prostřednictvím vybavených vozidel IZS nebo mobilní sirény MOBELA 100.<sup>92</sup>

Varování probíhá pomocí varovného signálu „*Všeobecná výstraha*“ a může být doplněn o verbální informaci „*V bezprostředním okolí došlo k úniku nebezpečné plynné látky ve výbušné koncentraci. Vypněte ihned hlavní vypínač elektrického proudu, uzavřete hlavní uzávěr plynu a opusťte objekt. Dále se řiďte pokyny místního krizového štábu, policie a hasičů.*“

V případě úniku nebezpečné látky není doporučeno se ukrývat v níže položených místech, protože látky využívané v provozu jsou těžší než vzduch, takže se drží při zemi. Proto je vhodné se ukrýt v budově s pevnou konstrukcí, zavřít a utěsnit okna i dveře, zdržovat se na odvrácené straně od místa havárie, vypnout všechny zdroje planeme a vyčkat na pokyny zasahujících složek.<sup>93</sup>

Možnosti evakuace osob jsou závislé na předpokladu exploze a její iniciaci. V případě okamžité iniciace se evakuace nepředpokládá. V případě, že by ji šlo předpovídat, je na zvážení velitele zásahu, zda ji nařídí. Je nutné brát v úvahu zda je na ni dostatek času, jestli průběh evakuace nebude mít přímý vliv na iniciaci a jaké jsou klimatické podmínky rozptylu mraku par. V případě, že bude nařízena hromadná evakuace, počítá se se zajištěním přesunu zhruba do 7 000 osob. Obyvatelstvo může být vyzváno k samovolné evakuaci, kdy je na jejich uvážení zda a jakým způsobem prostor opustí.<sup>94</sup>

Vzhledem k charakteristice havárie způsobené nebezpečnou látkou se nepočítá s výdejem prostředků individuální ochrany. Důvodem je, že prostředky, které jsou ve skladech civilní ochrany, jsou určeny pro válečný stav a jejich efektivita v případě úniku nebezpečné chemické látky z provozu není dostačující. Uvědomělí občané si mohou vhodné prostředky individuální ochrany zakoupit

---

<sup>92</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>93</sup> *Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování – Flaga s. r. o., Plnírna PB Satalice* [online]. Hlavní město Praha, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor bezpečnosti a krizového řízení, 2012 [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.satalice.cz/sites/default/files/prilohy/2019/02/15/15-02-10flaga.pdf>

<sup>94</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy



ve specializovaných prodejnám. Pokud obyvatelé nemají takové prostředky k dispozici, mohou použít improvizovanou ochranu dýchacích cest a těla.<sup>95</sup>

V případě zasažení uniklou nebezpečnou látkou z plnírny musí být postiženým osobám poskytnuta první pomoc. Prvním krokem je opustit zamořené místo a odstranit potřísněný nebo nasáknutý oděv. Po kontrole základních životních funkcí je potřeba zamezit podchlazení. Pokud je osoba pouze v bezvědomí, následuje uložení do stabilizované polohy. Při zástavě dýchání či krevního oběhu je nutné provést resuscitaci. Pokud je to možné je doporučeno ihned přivolat odbornou lékařskou pomoc. V případě podezření na zasažení očí je nezbytné vyplachovat je mírným proudem vlažné vody alespoň po dobu 20 minut. Při styku nebezpečné látky s kůží postačí zasažené místo dobře omýt mýdlem a vodou. Pokud se postižená osoba nadýchala nebezpečné látky, měla by být přesunuta na čerstvý vzduch a vyvarovat se jakémukoliv dalšímu pohybu. Došlo-li k požití nesmí být vyvoláno zvracení, naopak je doporučeno pít.<sup>96</sup>

## 12 Činnost Hasičského záchranného sboru

Problematika činnosti HZS při ochraně obyvatelstva v okolí provozu Flaga s. r. o. může být rozdělena na dvě části. Tou první je činnost vykonávaná v rámci řízení bezpečnosti území. To znamená zajišťování prevence, připravenosti, odezvy i obnovy území. A tou druhou je samotný zásah v místě havárie.

Nejdůležitější činností v rámci prevence závažných havárií je plánování. Na základě analýzy ohrožení a hodnocení nebezpečí a rizik jsou zpracovávány plány pro havarijní a krizové řízení. Díky nim je možné efektivně chránit obyvatelstvo území před i při vzniku závažné chemické havárie. Kromě plánování možných scénářů a následků havárie je nezbytné naplánovat i síly, prostředky a konkrétní postupy při zásahu. Na základě plošného pokrytí jednotkami požární ochrany je možné určit, jaké síly a prostředky jsou k dispozici. Konkrétní postupy jsou pak vymezeny v Metodických listech. Pro zajištění funkčnosti celého systému

---

<sup>95</sup> *Mvcr.cz: Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek* [online]. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemickych-latek.aspx>

<sup>96</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

řízení bezpečnosti jsou, nejenom jednotky požární ochrany, ale i ostatní zainteresované subjekty, seznámeny s plánovanou činností. Tyto činnosti jsou procvičovány a ověřovány pomocí cvičení zpravidla organizovaných HZS. Nedílnou součástí činnosti HZS je kontrola a aktualizace bezpečnostních a dalších dokumentů.

V případě vzniku závažné havárie, kterou nebude objekt schopen zvládnout vlastními prostředky, bude s největší pravděpodobností nejprve vyrozuměno KOPIS HZS HMP. HZS má zodpovědnost za koordinaci složek IZS, převážně prostřednictvím velitele zásahu či KOPIS HZS HMP. Z právního řádu vyplývá, že některé činnosti vykonává primátor, ale praxe ukazuje, že většinu těchto činností provádí zasahující složky a KOPIS HZS HMP, popřípadě je primátor vykonává na základě jejich doporučení. Realizace varování obyvatelstva je zabezpečena OS KŠ HMP na žádost KOPIS HZS HMP, popřípadě může varovní provést i KOPIS HZS HMP (pokud hrozí nebezpečí z prodlení). KOPIS HZS HMP v součinnosti s OS KŠ HMP zajišťuje způsob organizačního zabezpečení informačních toků při řízení záchranných a likvidačních pracích.<sup>97</sup>

Kromě decentralizované činnosti HZS od místa vzniku havárie je tu i činnost prováděná přímo v místě. Na základě obdržené informace o události jsou na místo vyslány jednotky HZS. Kromě profesionálních jednotek a chemické služby HZS mohou být na místo vyslány i jednotky sboru dobrovolných hasičů. Velitelem zásahu (VZ) je velitel jednotky požární ochrany. VZ organizuje místo zásahu a zpravidla si zřizuje štáb VZ. Cílem zasahujících jednotek je snížit bezprostřední rizika, omezit rozsah havárie a stabilizovat situaci. Je nutné neustále monitorovat a vyhodnocovat situaci, aby nedošlo k ohrožení obyvatelstva ani zasahujících složek. Na základě vyhodnocení se organizuje zásah.<sup>98</sup> Do zóny, která je označená jako nebezpečná, vstupují pouze hasiči s odpovídajícím vybavením a ochrannými prostředky. Přenáší se na ně tak zodpovědnost za stanovení priorit záchrany zasažených osob. Tato úloha je ztížena faktem, že ochranné prostředky

---

<sup>97</sup> Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, *Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o.* [cit. 12.2.2022] Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy

<sup>98</sup> *Bojový řád jednotek požární ochrany: Zásah s přítomností nebezpečných látek* [online]. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-1-r-nebezpecne-latky-pdf.aspx>

mohou ztížit smyslové posuzování stavu jednotlivých osob. Proto je pro třídění nastaveno pravidlo jeví / nejeví známky života.<sup>99</sup> HZS může pro plnění úkolů ochrany obyvatelstva využít specializovanou techniku, jako je například kontejner ochrany obyvatelstva nebo kontejner nouzového přežití. Kromě těchto činností zajišťuje v místě zásahu HZS i materiální a technické zabezpečení složek IZS.

Další neopomenutelnou činností HZS je preventivně výchovná činnost. Tato činnost je velmi důležitá k tomu, aby se zvýšila efektivita celého systému prevence závažných havárií. Vytváří se tak vztah a důvěra mezi provozovateli a obyvatelstvem žijícím v okolí objektu. Informovanost a vzdělanost obyvatelstva i zaměstnanců provozu může v případě vzniku závažné havárie výrazně ovlivnit rozsah následků. Zajištění dostatečné informovanosti a vzdělanosti obyvatelstva je v kompetenci správního úřadu v kooperaci s HZS a provozovatelem objektu nakládající s nebezpečnými látkami. Pro zónu havarijního plánování společnosti Flaga byly vytvořeny a distribuovány informační letáky i brožury pro obyvatelstvo. Dále zde probíhají vzdělávací akce pro veřejnost, pro školy i pro pracovníky úřadů. Výhodou dnešního technicky a technologicky vyspělého světa je, že veškeré důležité informace si může každý člověk vyhledat na internetu. Relevantními zdroji informací jsou hlavně webové stránky obce, HZS a společnosti Flaga.

### **13 Rozhovor s příslušníkem HZS hl. m. Prahy kpt. Mgr. Tomášem Votavou**

Pan kpt. Mgr. Tomáš Votava je absolventem Policejní akademie České republiky v Praze a příslušníkem u HZS hl. m. Prahy je již sedm let. Konkrétně pracuje na oddělení krizového řízení, kde se věnuje problematice havarijního plánování, prevence závažných havárií a analýze ohrožení. Dříve působil šest let u Policie ČR.

---

<sup>99</sup> *Katalog typových činností integrovaného záchranného systému: Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob* [online]. Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného systému České republiky, Praha 2016. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/stc-09-zasah-slozek-izs-u-mimoradne-udalosti-s-velkym-poctem-zranenych-osob-pdf.aspx>

### **1. Jaká je konkrétně náplň Vaší práce?**

K náplni mojí pracovní činnosti patří plnění úkolů v oblasti prevence závažných havárií, které pro hasičský záchranný sbor kraje stanovují právní předpisy. Problematika je však mnohem širší. Jde např. o modelování a predikci dopadů havárií, zpracování analýzy rizik, včetně analýzy ohrožení chemickými látkami, přípravu a realizaci cvičení a současně také vedení dokumentace Havarijního plánu hl. m. Prahy.

### **2. Považujete současný stav prevence závažných havárií za dostatečný? Popřípadě kde vidíte slabé stránky? Jsou rozdíly v jednotlivých krajích?**

Odpověď na Vaši otázku nelze dost dobře vystihnout v několika větách. Toto je téma na delší diskusi. Existují některé oblasti, ve kterých jsou podle současného nastavení systému prevence závažných havárií mezery. Od toho se také odvíjí i přístup hasičských záchranných sborů krajů, který, jak ukazuje praxe, není jednotný.

### **3. Domníváte se, že provozovatelé objektů nakládající s nebezpečnými látkami si dostatečně uvědomují možná rizika a hrozby? Věnují dostatek pozornosti prevenci?**

Dle mého názoru provozovatelé objektů si zřetelně uvědomují rizika, která se vážou na jejich činnost. Ze zákona jsou povinni provést posouzení rizik závažné havárie, které zahrnuje jejich identifikaci, analýzu a hodnocení. Posouzení rizik závažné havárie je povinnou náležitostí bezpečnostní dokumentace. Převážná většina z nich přistupuje k prevenci odpovědně.

### **4. Jakým způsobem přistupuje HZS hl. m. Prahy k oblasti prevence závažných havárií?**

Velmi odpovědně. Mimo zákonem stanovené povinnosti to je záležitost především osvěty a vzdělávání. Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy tak například pro objekt, zařazený ve skupině B, zpracoval pro obyvatelstvo leták s informacemi o možném nebezpečí. Tento leták byl pak distribuován v zóně havarijního

plánování. Každý rok probíhá školení pro žáky ZŠ v zóně havarijní plánování a rovněž pedagogů.

##### **5. Jak hodnotíte spolupráci jednotlivých složek IZS a orgánů státní správy v oblasti prevence závažných chemických havárií?**

Z mého pohledu je obecně spolupráce složek IZS na území hl. m. Prahy na velmi vysoké úrovni. V oblasti prevence závažných havárií, kde spolupracujeme s dalšími orgány státní správy, je tomu obdobně.

## **14 Vlastní návrhy na zlepšení současného stavu**

Je patrné, že činnost HZS v oblasti ochrany obyvatelstva při prevenci i vzniku závažných chemických havárií je rozsáhlá. Na základě vytvořených dokumentů, koncepcí a metodik se zdá i funkční. Nabízí se ale otázka, zda není tolik činností na jeden bezpečnostní sbor mnoho. Systému by mohlo prospět vytvoření nového orgánu a delegovat na něj některé činnosti HZS, kterými je pověřeno Ministerstvem vnitra. Konkrétně je tím myšleno, že HZS by se měl soustředit na zásahy a havarijní, krizové a civilní nouzové plánování by mělo být v kompetenci jiného orgánu. Samotná problematika ochrany obyvatelstva je velmi rozsáhlá a složitá, že může vést k myšlence vytvoření nového ministerstva nebo ústředního správního úřadu zabývající se touto problematikou. Došlo by tak k ulehčení situace nejenom HZS ale i PČR a ZZS, které se dílčím způsobem na těchto činnostech také podílejí. Ministerstvo vnitra by se tak mohlo soustředit na zajišťování složek při zásazích a činnosti související s ochranou obyvatelstva a nouzovým i krizovým plánováním by byly v kompetenci jiného orgánu.

Od této myšlenky se odvíjí i možná neúčast politiků v havarijním a krizovém řízení. Na základě zákonů mají v rámci havarijního i krizového řízení starostové, hejtmani i ministři nezastupitelnou roli. Jedná se, ale především o politicky zainteresované osoby, které nemají hlubší znalosti řízení bezpečnosti. Jejich činnost by měla být více zaměřena na rozvoj území a spokojenost obyvatel. V rámci každého úřadu jsou odbory a oddělení zabývající se havarijním a krizovým řízením, jejichž činnost je starosty, hejtmany a ministry pouze interpretována. Proto by mohla být odpovědnost za bezpečnost území přímo v kompetenci odborů krizového

a havarijního řízení potažmo krizových manažerů. V případě vzniku nového orgánu by i tyto činnosti mohly být prováděny v jeho rámci.

Problematickým prvkem v oblasti ochrany obyvatelstva je obyvatelstvo samotné. Ač nastavení systému ochrany obyvatelstva není špatné, úroveň připravenosti obyvatelstva není vysoká. Velké množství lidí oblast bezpečnosti podceňuje nebo ji vidí pouze jednostranně. Zájem lidí o informace k možnostem ochrany obyvatelstva je omezen jen na aktuálně hrozící nebo již nastalé události, o nichž se dozvídají z médií. To pak vede k tomu, že v případě mimořádné události lidé jednají neorganizovaně, chaoticky a iracionálně. Osoby, které žily nebo vyrůstaly za minulého režimu, mají alespoň základní povědomí o důležitosti ochrany obyvatelstva. Současná dorůstající generace nezažila žádnou větší krizi, a proto jimi bývá ochrana obyvatelstva vnímána jako méně podstatná. Dříve byla ochrana obyvatelstva zahrnuta i do učebních osnov, dnes je této problematice ve školách věnována minimální pozornost. Minimum lidí se pak o tuto problematiku zajímá ve svém volném čase. Mělo by dojít k rozvoji vzdělávacích systémů ochrany obyvatelstva, aby byli obyvatelé připraveni alespoň na základní možná nebezpečí.

V rámci prevence závažných chemických havárií by současný stav mohlo zlepšit sjednocení postupů. Zákon udává povinnosti, které musí provozovatel i dané orgány splnit, ale způsob provedení je již na individuálním posouzení. Příkladem může být analýza a hodnocení rizik. Způsob a provedení analýzy rizik a její vyhodnocení je závislé na týmu, který analýzu provádí. Proto může docházet k rozdílným výsledkům i u v podstatě identických podniků. Mělo by tak dojít ke sjednocení a určení základních způsobů analýzy a hodnocení rizik. Dalším příkladem nejednotnosti může být způsob určení zóny havarijního plánování, respektive využívaného softwarového nástroje. Jak ukázala i modelová situace využitá v této práci, tak výsledky jednotlivých softwarů mohou být značně odlišné. Jak bylo potvrzeno i příslušníkem HZS, tak ani mezi kraji nepanuje shoda týkající se využívaných softwarů. Tuto situaci by mohlo vyřešit určení stěžejního softwaru nebo navržení a vytvoření zcela nového, který by splňoval všechna požadovaná kritéria.

Další zlepšení současného stavu by mohlo přinést sjednocení vzhledu bezpečnostní dokumentace. Na základě vzoru by zpracované plány byly

přehlednější a efektivně využitelnější. Nehledě na to, že by se zjednodušila i jejich kontrola a aktualizace. Vhodné se jeví i omezení rozsahu, protože povinnost zpracovat tyto plány vede podniky k tomu, že zpracování zadávají externím firmám, které vytvoří velmi podrobný dokument, za který si nechají i řádně zaplatit. Využitelnost takto rozsáhlých plánů je pak nulová.

## Závěr

Současný životní styl klade vysoké nároky na zajištění požadovaných výrobků a služeb. To vyžaduje neustálý rozvoj, který s sebou nese i určité hrozby a rizika. Ne všechny hrozby a rizika jsou na první pohled zřejmá, ale pokud je lze identifikovat, přichází snaha o jejich eliminaci. Vznik závažné chemické havárie je hrozbou, která tady byla, je a bude. A je na každém jedinci, jak se k tomu postaví. Ochrana obyvatelstva totiž není jenom o činnosti orgánů veřejné správy, ale i zodpovědnosti občanů.

Cílem diplomové práce byla analýza činnosti HZS při ochraně obyvatelstva v případě vzniku závažné chemické havárie. Rozborem bylo zjištěno, že činností v kompetenci HZS je mnoho. HZS doprovází v podstatě celý životní cyklus objektu nakládajícího s nebezpečnými chemickými látkami a jeho činnost v systému ochrany obyvatelstva je zcela zásadní. Nejlepším způsobem, jak ochránit obyvatelstvo, je nevystavovat ho nebezpečí. A když už nebezpečí hrozí, je nutné ho minimalizovat, proto celý proces začíná u prevence závažných havárií. Tvorba, kontrola, prověřování a aktualizace bezpečnostní dokumentace je stěžejní činností HZS v rámci prevence. Nelze zapomínat ani na osvětu obyvatelstva. Protože jen v případě připraveného obyvatelstva a zajištěného objektu, lze předcházet negativním dopadům.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. V první části jsou vymezeny platné právní předpisy, základní pojmy a statistika úniků nebezpečných chemických látek a směsí v ČR za roky 2001 až 2020. Dále je zde rozebrán systém řízení bezpečnosti a rizik chemických havárií, jejich prevence a zásah. Jsou zde uvedeny i obecné informace o ochraně obyvatelstva při haváriích. Druhá část práce se soustředí na konkrétní objekt nakládající s nebezpečnými chemickými látkami na území hl. m. Prahy, kterým je Flaga s. r. o. – Plnírna PB Satalice. Kromě charakteristiky podniku jsou zde rozebrány i používané nebezpečné chemické látky a identifikovány zdroje rizika. Dále práce obsahuje stanovení a charakteristiku zóny havarijního plánování a konkrétní modelovou situaci závažné chemické havárie v areálu plnírny. V návaznosti na možné dopady takové havárie jsou definovány činnost HZS a úkoly ochrany obyvatelstva.



Před samotným závěrem je rozhovor s příslušníkem HZS hl. m. Prahy a vlastní návrhy na zlepšení současné situace.

Při zpracování bylo vycházeno z platných právních norem, odborných publikací, bezpečnostních dokumentů, metodik, studijních materiálů i internetových zdrojů.

## Seznam použitých zkratk

ČR – Česká republika

EU – Evropská Unie

GŘ HZS – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru

Hl. m. – hlavní město

HZS – Hasičský záchranný sbor

IZS – integrovaný záchranný systém

JSVV – jednotný systém varování a vyrozumění

KOPIS – krajské operační a informační středisko

KS – krizová situace

MU – mimořádná událost

MV – Ministerstvo vnitra

OPIS – operační a informační středisko

OS KŠ HMP – operační středisko krizového štábu hlavního města Prahy

PaPFO – právnické a podnikající fyzické osoby

PB – propan butan

PČR – Policie České republiky

VS – veřejná správa

VZ – velitel zásahu

ZZS – poskytovatelé zdravotnické záchranné služby

## Seznam použité literatury

1. ČAPOUN, Tomáš et al. Chemické havárie. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, 149 s. ISBN 978-80-86640-64-8.
2. DOLEŽEL, Martin et al. Základy ochrany obyvatelstva. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 207 s. ISBN 978-80-244-4268-6.
3. HLINČÍK, Tomáš. Vlastnosti a využití zkapalněných uhlovodíkových plynů jako topných plynů [online]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/68197623-12-vlastnosti-a-vyuziti-zkapalnenych-uhlovodikovych-plynu-jako-topnych-plynu-ing-tomas-hlincik-ph-d.html>
4. LACINA, Petr, Otakar J. MIKA a Kateřina ŠEBKOVÁ. Nebezpečné chemické látky a směsi. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, 2013. Recetox, 131 s. ISBN 978-80-210-6475-1.
5. MIKA, Otakar Jiří a Lubomír POLÍVKA. Radiační a chemické havárie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7251-321-5.
6. Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 328 s. ISBN 978-80-86466-62-0.
7. POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017, 151 s. ISBN 978-80-7251-467-0.
8. ŘEHÁK, David, Bohumír MARTÍNEK a Petra LAGIERSKÁ. Ochrana obyvatelstva v kontextu aktuálních bezpečnostních hrozeb. 2. rozšířené vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019. Spektrum, 233 s. ISBN 978-80-7385-220-7.
9. SKŘEHOT, Petr et al. Havárie a nehody – Heinrichův model [online]. 207 s. Dostupné z: <https://docplayer.cz/109162011-4-havarie-a-nehody-4-1-mimoradne-udalosti-petr-skrehot-vilem-sluka-jan-bumba-pavel-kucina.html>

10. MIKA, Otakar Jiří. Možnosti zlepšení současného stavu analýzy a hodnocení rizik. Chemické listy [online]. 2011, roč. 105, č. S6. ISSN 1213-7103. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011\\_12\\_926-929.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2011_12_926-929.pdf)
11. VAVERA, František. Cílem zákona je zejména nově a optimálně upravit postavení a organizaci Hasičského záchranného sboru České republiky. Časopis 112 [online] 2016, roč. 15 č. 1. ISSN 1213-7057. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/casopis-112-rocnik-xv-cislo-1-2016.aspx?q=Y2hudW09Mw%3D%3D>
12. Bojový řád jednotek požární ochrany: Zásah s přítomností nebezpečných látek [online]. 2017, Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. Dostupné z: [http://metodika.cahd.cz/bojovy\\_rad/L\\_01\\_Zasah\\_s\\_NL.pdf](http://metodika.cahd.cz/bojovy_rad/L_01_Zasah_s_NL.pdf)
13. Bojový řád jednotek požární ochrany: Zásah s přítomností nebezpečných látek [online]. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-1-r-nebezpecne-latky-pdf.aspx>
14. Flaga s. r. o., Aktualizace Bezpečnostní zprávy. Brno 2018. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy
15. Flaga s. r. o., Aktualizace systematické bezpečnostní studie kulových zásobníků na LPG metodou HAZOP. Brno 2018. Dostupné u Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy
16. Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy, Vnější havarijní plán Plnírna PB Satalice, Flaga s. r. o. Praha 2019. Dostupné u: Hasičský záchranný sbor hl. m. Prahy
17. Informace pro veřejnost v okolí objektu Flaga s. r. o. – Plnírna Satalice [online]. Hlavní město Praha, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor bezpečnosti, 2019. Dostupné z: <https://bezpecnost.praha.eu/Intens.CrisisPortalInfrastructureApp/cdn/files/9b5e1cd81cc341a0a5e15a1cc36c45e5>

18. Informace určená veřejnosti v zóně havarijního plánování – Flaga s. r. o., Plnírna PB Satalice [online]. Hlavní město Praha, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor bezpečnosti a krizového řízení, 2012. Dostupné z: <https://www.satalice.cz/sites/default/files/prilohy/2019/02/15/15-02-10flaga.pdf>
19. Katalog typových činností integrovaného záchranného systému: Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob [online]. Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného systému České republiky, Praha 2016. [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/stc-09-zasah-slozek-izs-u-mimoradne-udalosti-s-velkym-poctem-zranenych-osob-pdf.aspx>
20. Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2025 s výhledem do roku 2030: Připravený občan. Připravený systém. [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2020. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/koob-pdf.aspx>
21. Metodika přístupu k analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií: Certifikovaná metodika [online]. Praha, 2015, Ministerstvo životního prostředí. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke\\_pokyny\\_odboru\\_enviro\\_rizik/\\$FILE/oeres-met\\_posouzrizik-20160310.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicke_pokyny_odboru_enviro_rizik/$FILE/oeres-met_posouzrizik-20160310.pdf)
22. NEDĚLNÍKOVÁ, Hana a kol. Statistická ročenka 2001-2020. [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2021. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/rocenka-2001-2020-pdf.aspx>
23. Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR – částka 35/2017 - 35 Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 14. září 2017, kterým se stanoví minimální požadavky na posuzování rizika vzniku závažné havárie a zpracování dokumentace pro stanovenou zónu ohrožení u objektu s podlimitním množstvím nebezpečné látky [online]. 2017. Dostupné z: [http://metodika.cahd.cz/ostatni/SIAR\\_2017\\_35\\_Posuzovani\\_rizika\\_havarie\\_a\\_dokumentace\\_pro\\_podlimitni\\_objekty.pdf](http://metodika.cahd.cz/ostatni/SIAR_2017_35_Posuzovani_rizika_havarie_a_dokumentace_pro_podlimitni_objekty.pdf)

24. Slavos Slaný s. r. o.: Havarijní plán (plán opatření pro případ havárie) [online]. Dostupné z: [https://www.slavosslany.cz/\\_dokumenty/64202012525099/hp-upravna-vody-studeneves.pdf](https://www.slavosslany.cz/_dokumenty/64202012525099/hp-upravna-vody-studeneves.pdf)
25. Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury v posledním znění
26. 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, ve znění pozdějších předpisů v posledním znění
27. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů v posledním znění
28. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů v posledním znění
29. Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů v posledním znění
30. Epa.gov: ALOHA Software [online]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>
31. Euronews.com: euronews. – France marks 20th anniversary of deadly Toulouse factory explosion [online]. Dostupné z: <https://www.euronews.com/2021/09/21/france-marks-20th-anniversary-of-deadly-toulouse-factory-explosion>
32. Flaga.cz: O společnosti [online]. Dostupné z: <https://www.flaga.cz/o-spolecnosti>
33. Geoportalpraha.cz: Dynamika obyvatelstva [online]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/dynamika-obyvatelstva/#>
34. Gexcon.com: EFFECTS: Advanced Process Hazard Analysis [online]. Dostupné z: <https://www.gexcon.com/products-services/effects-consequence-modelling-software/>

35. Heimatkunde-muttenz.ch: Online-Heimatkunde Muttenz – Der Grossbrand Schweizerhalle 1986 [online]. Dostupné z: <https://www.heimatkunde-muttenz.ch/index.php/29-heimatkunde/natur-und-landschaft/umwelt/49-der-grossbrand-schweizerhalle-1986>
36. Hzscr.cz: Varování obyvatelstva v České republice [online]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/varovani-obyvatelstva-v-ceske-republice.aspx>
37. IDnes.cz: iDNES.cz – Výbuch v areálu chemicky v Kralupech zabil šest lidí. [online]. 22.3.2018. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/praha/zpravy/vrtulnik-chemicka-kralupy-nad-vltavou-zachranari-hasici-police.A180322\\_104319\\_praha-zpravy\\_nuc](https://www.idnes.cz/praha/zpravy/vrtulnik-chemicka-kralupy-nad-vltavou-zachranari-hasici-police.A180322_104319_praha-zpravy_nuc)
38. Litvinovsko.sator.eu: Historie Litvínovska a okolí – Výbuch v chemičce v Záluží 19.7.1974 [online]. Dostupné z: <http://litvinovsko.sator.eu/kategorie/zanikle-obce/zaluzi/vybuch-v-chemicce-v-zaluzi-1971974>
39. Mapis.vubp.cz: Databáze nežádoucích událostí – Seveso, 1976 [online]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/DMU/ClanekDetail.aspx?guidso=fca06f7e-dd53-4838-985d-6a2a6b403f44>
40. Msds-europe.com: MSDS EUROPE – Standardní věty o nebezpečnosti [online]. Dostupné z: <https://www.msds-europe.com/cs/standardni-vety-o-nebezpecnosti-h/>
41. MULDER, Nico a Jean-Marc ABBING. SEVESO versus REACH „two faces of the same coin“ [online]. EPSC, 2020. Dostupné z: [https://epsc.be/Events/Past+Webinar+Presentations/\\_/14\\_23.10.2020\\_Webinar%20RHDHV.pdf](https://epsc.be/Events/Past+Webinar+Presentations/_/14_23.10.2020_Webinar%20RHDHV.pdf)
42. Mvcr.cz: Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek [online]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvatelstva-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemicky-latek.aspx>

43. Publi.cz: Teoretická část, Plynárenství [online].  
Dostupné z: <https://publi.cz/books/176/03.html>
44. Szu.cz: Státní zdravotní ústav – Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP [online].  
Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/navrh-narizeni-ghs-o-klasifikaci-a-oznacovani-latek-a-smesi-1>
45. Tlp-solutions.cz: Informační systémy [online]. Dostupné z: <https://www.tlp-solutions.cz/reference/>
46. Tlp-solutions.cz: Software ROZEX [online]. Dostupné z: <https://www.tlp-solutions.cz/produkty/software-rozex/>
47. Tsoft.cz: TERoristický EXpert [online].  
Dostupné z: <https://www.tsoft.cz/teroristicky-expert/>
48. Tzb-info.cz: Mýty a fakta o vytápění propanem [online].  
Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energii/10356-myty-a-fakta-o-vytapeni-propanem>
49. Ugicorp.com: About Us [online]. Dostupné z:  
<https://www.ugicorp.com/company/corporate-information/about>
50. Visit-enschede.com: Visit Enschede – Fireworks disaster [online]. Dostupné z:  
<https://www.visit-enschede.com/about-enschede/fireworks-disaster>



## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 – Kategorie nebezpečných látek

Příloha č. 2 – Data k modelaci Jet Fire

Příloha č. 3 – Data k modelaci BLEVE efekt

Příloha č. 4 – Mapa hustoty obyvatelstva

# Přílohy

## Příloha č. 1

Tabulky obsahují hodnoty, na jejichž základě jsou objekty zařazeny do příslušné skupiny.

Zdroj: 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, ve znění pozdějších předpisů

Tabulka I Kategorie nebezpečných látek

Kategorie nebezpečnosti v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008	Množství nebezpečné látky v tunách	
	Sloupec 2	Sloupec 3
	A	B
Oddíl „H“ - NEBEZPEČNOST PRO ZDRAVÍ		
H1 AKUTNÍ TOXICITA kategorie 1, všechny cesty expozice	5	20
H2 AKUTNÍ TOXICITA - kategorie 2, všechny cesty expozice - kategorie 3, inhalační cesta expozice (viz poznámka 1)	50	200
H3 TOXICITA PRO SPECIFICKÉ CÍLOVÉ ORGÁNY - JEDNORÁZOVÁ EXPOZICE Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice kategorie 1	50	200
Oddíl „P“ - FYZIKÁLNÍ NEBEZPEČNOST		
P1a VÝBUŠNINY (viz poznámka 2) - nestabilní výbušniny, nebo - výbušniny, oddíl 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 nebo 1.6, nebo - látky nebo směsi, které mají výbušné vlastnosti podle metody A.14 dle nařízení (ES) č. 440/2008 (viz poznámka 3) a nenáleží do třídy	10	50

nebezpečnosti organické peroxidy nebo samovolně reagující látky a směsi		
P1b VÝBUŠNINY (viz poznámka 8) Výbušniny, oddíl 1.4 (viz poznámka 4)	50	200
P2 HOŘLAVÉ PLYNY Hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2	10	50
P3a Hořlavé aerosoly (viz poznámka 5.1) „Hořlavé“ aerosoly kategorie 1 nebo 2 obsahující hořlavé plyny kategorie 1 nebo 2 nebo hořlavé kapaliny kategorie 1	150 (čisté)	500 (čisté)
P3b Hořlavé aerosoly (viz poznámka 5.1) „Hořlavé“ aerosoly kategorie 1 nebo 2 neobsahující hořlavé plyny kategorie 1 nebo 2 ani hořlavé kapaliny kategorie 1 (viz poznámka 5.2)	5000 (čisté)	50000 (čisté)
P4 OXIDUJÍCÍ PLYNY Oxidující plyny, kategorie 1	50	200
P5a HOŘLAVÉ KAPALINY - Hořlavé kapaliny, kategorie 1, nebo - hořlavé kapaliny kategorie 2 nebo 3 udržované za teplot nad jejich bodem varu nebo - jiné kapaliny s bodem vzplanutí $\leq 60$ °C, udržované za teplot nad jejich bodem varu (viz poznámka 6)	10	50
P5b HOŘLAVÉ KAPALINY - Hořlavé kapaliny kategorie 2 nebo 3, u kterých zejména podmínky zpracování jako vysoký tlak nebo vysoká teplota mohou vytvořit nebezpečí závažné havárie, nebo - jiné kapaliny s bodem vzplanutí $\leq 60$ °C, u kterých zejména podmínky zpracování jako vysoký tlak nebo vysoká teplota mohou vytvořit nebezpečí závažné havárie (viz poznámka 6)	50	200
P5c HOŘLAVÉ KAPALINY Hořlavé kapaliny, kategorie 2 nebo 3, nespádající pod položky P5a a P5b	5000	50000
P6a Samovolně reagující látky a směsi a organické peroxidy Samovolně reagující látky a směsi, typ A nebo B, nebo organické peroxidy, typ A nebo B	10	50

P6b Samovolně reagující látky a směsi a organické peroxidy Samovolně reagující látky a směsi, typ C, D, E nebo F, nebo organické peroxidy, typ C, D, E nebo F	50	200
P7 SAMOZÁPALNÉ kapaliny a tuhé látky Samozápalné kapaliny, kategorie 1 Samozápalné tuhé látky, kategorie 1	50	200
P8 OXIDUJÍCÍ KAPALINY A TUHÉ LÁTKY Oxidující kapaliny, kategorie 1, 2 nebo 3, nebo oxidující tuhé látky, kategorie 1, 2 nebo 3	50	200
Oddíl „E“ - NEBEZPEČNOST PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ		
E1 Nebezpečnost pro vodní prostředí v kategorii akutní 1 nebo chronická 1	100	200
E2 Nebezpečnost pro vodní prostředí v kategorii chronická 2	200	500
Oddíl „O“ - JINÁ NEBEZPEČNOST		
O1 Látky nebo směsi se standardní větou o nebezpečnosti EUH014	100	500
O2 Látky a směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny, kategorie 1	100	500
O3 Látky nebo směsi se standardní větou o nebezpečnosti EUH029	50	200

Tabulka II Jmenovitě vybrané nebezpečné látky

Nebezpečné látky	Číslo CAS <sup>(23)</sup>	Množství nebezpečné látky v tunách	
		Sloupec 2	Sloupec 3
		A	B
1. Dusičnan amonný (viz poznámka 7)	-	5000	10000
2. Dusičnan amonný (viz poznámka 8)	-	1250	5000

3. Dusičnan amonný (viz poznámka 9)	-	350	2500
4. Dusičnan amonný (viz poznámka 10)	-	10	50
5. Dusičnan draselný (viz poznámka 11)	-	5000	10000
6. Dusičnan draselný (viz poznámka 12)	-	1250	5000
7. Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1303-28-2	1	2
8. Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli	1327-53-3		0,1
9. Brom	7726-95-6	20	100
10. Chlor	7782-50-5	10	25
11. Sloučeniny niklu v inhalovatelné práškové formě: oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, sulfid niklitý, oxid niklitý	-		1
12. Ethylenimin	151-56-4	10	20
13. Fluor	7782-41-4	10	20
14. Formaldehyd (koncentrace $\geq 90$ %)	50-00-0	5	50
15. Vodík	1333-74-0	5	50
16. Chlorovodík (zkapalněný plyn)	7647-01-0	25	250
17. Alkylly olova	-	5	50
18. Zkapalněné hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2 (včetně LPG) a zemní plyn (viz poznámka 13)	-	50	200
19. Acetylen	74-86-2	5	50
20. Ethylenoxid	75-21-8	5	50

21. Propylenoxid	75-56-9	5	50
22. Methanol	67-56-1	500	5000
23. 4, 4'-metylen bis (2-chloranilin) nebo jeho soli, v práškové formě	101-14-4		0,01
24. Methylisokyanát	624-83-9		0,15
25. Kyslík	7782-44-7	200	2000
26. 2,4-toluen diisokyanát 2,6-toluen diisokyanát	91-08-7 584-84-9	10	100
27. Karbonyldichlorid (fosgen)	75-44-5	0,3	0,75
28. Arsan (arsenovodík)	7784-42-1	0,2	1
29. Fosfan (fosforovodík)	7803-51-2	0,2	1
30. Chlorid simatý	10545-99-0		1
31. Oxid sírový	7446-11-9	15	75
32. Polychlordibenzofurany a polychlordibenzodioxiny (včetně TCDD): kalkulované jako ekvivalent TCDD (viz poznámka 14)	-		0,001
33. Tyto KARCINOGENY nebo směsi obsahující tyto karcinogeny v koncentracích vyšších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl)ether chlormethylmethylether, 1,2-dibrommethan diethylsulfát, dimethylsulfát dimethylkarbamoylchlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethylhydrazin dimethylnitrosoamin, hexamethylfosfotriamidj hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3 propansulton	-	0,5	2

34. Ropné produkty a alternativní paliva a) benzíny a primární benzíny, b) letecké petroleje (včetně paliva pro reaktivní motory), c) plynové oleje (včetně motorové nafty, topných olejů pro domácnost a směsí plynových olejů) d) těžké topné oleje e) alternativní paliva sloužící ke stejným účelům a mající podobné vlastnosti, pokud jde o hořlavost a nebezpečnost pro životní prostředí jako produkty uvedené v písmenech a) až d)	-	2500	25000
35. Bezvodý amoniak	7664-41-7	50	200
36. Fluorid boritý	7637-07-2	5	20
37. Sirovodík	7783-06-4	5	20
38. Piperidin	110-89-4	50	200
39. Bis(2-dimethylaminoethyl)(methyl)amin	3030-47-5	50	200
40. 3-(2-ethylhexyloxy)propylamin	5397-31-9	50	200
41. Směsi (*) chlornanu sodného klasifikované ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí, kategorie 1 [H400] obsahující méně než 5 % aktivního chlóru a neklasifikované v žádné jiné kategorii nebezpečnosti v tabulce I přílohy I. (* Za předpokladu, že směs při nepřítomnosti chlornanu sodného nebude klasifikována ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí 1 [H400].		200	500
42. Propylamin (viz poznámka 15) 1	107-10-8	500	2000
43. Terc-butyl-akrylát (viz poznámka 15)	1663-39-4	200	500

44. 2-methyl-3-butennitril (viz poznámka 15)	16529-56-9	500	2000
45. Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazo-met) (viz poznámka 15)	533-74-4	100	200
46. Methyl-akrylát (viz poznámka 15)	96-33-3	500	2000
47. 3-methylpyridin (viz poznámka 15)	108-99-6	500	2000
48. 1-brom-3-chlorpropan (viz poznámka 15)	109-70-6	500	2000



## Příloha č. 2

### Data využitá k modelaci havárie typu Jet Fire

#### Zdroj: SW ALOHA

##### SITE DATA:

Location: PRAHA FLAGA, CZECH REPUBLIC  
Building Air Exchanges Per Hour: 0.81 (unsheltered single storied)  
Time: May 2, 2022 1500 hours ST (user specified)

##### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE  
CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm  
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm  
Ambient Boiling Point: -42.7° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

##### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 4 meters/second from 225° true at 3 meters  
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 15° C Stability Class: D  
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

##### SOURCE STRENGTH:

Leak from hole in spherical tank  
Flammable chemical is burning as it escapes from tank  
Tank Diameter: 12.5 meters Tank Volume: 1,023 cubic meters  
Tank contains liquid Internal Temperature: 15° C  
Chemical Mass in Tank: 450 tons Tank is 78% full  
Opening Length: 5 centimeters Opening Width: 1 centimeters  
Opening is 6.25 meters from tank bottom  
Max Flame Length: 14 meters  
Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Burn Rate: 468 kilograms/min  
Total Amount Burned: 28,026 kilograms  
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

##### THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire  
Red : 24 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)  
Orange: 34 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)  
Yellow: 51 meters --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

### Příloha č. 3

Data využitá k modelaci havárie typu BLEVE efekt

Zdroj: SW ALOHA

#### SITE DATA:

Location: PRAHA FLAGA, CZECH REPUBLIC  
Building Air Exchanges Per Hour: 0.81 (unsheltered single storied)  
Time: May 2, 2022 1500 hours ST (user specified)

#### CHEMICAL DATA:

Chemical Name: PROPANE  
CAS Number: 74-98-6 Molecular Weight: 44.10 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 5500 ppm AEGL-2 (60 min): 17000 ppm AEGL-3 (60 min): 33000 ppm  
IDLH: 2100 ppm LEL: 21000 ppm UEL: 95000 ppm  
Ambient Boiling Point: -42.7° C  
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm  
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

#### ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 4 meters/second from 225° true at 3 meters  
Ground Roughness: urban or forest Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 15° C Stability Class: D  
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

#### SOURCE STRENGTH:

BLEVE of flammable liquid in spherical tank  
Tank Diameter: 12.5 meters Tank Volume: 1,023 cubic meters  
Tank contains liquid  
Internal Storage Temperature: 15° C  
Chemical Mass in Tank: 450 tons Tank is 78% full  
Percentage of Tank Mass in Fireball: 100%  
Fireball Diameter: 430 meters Burn Duration: 23 seconds

#### THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from fireball  
Red : 954 meters --- (10.0 kW/(sq m) = potentially lethal within 60 sec)  
Orange: 1.3 kilometers --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)  
Yellow: 2.1 kilometers --- (2.0 kW/(sq m) = pain within 60 sec)

## Příloha č. 4

Mapa znázorňující počet obyvatel na km<sup>2</sup>

Zdroj: geoportalpraha.cz

