

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostního managementu

Katedra krizového řízení

**Historie, současnost a perspektivy prevence závažných
chemických havárií v České republice**

Diplomová práce

**History, present and perspectives of prevention of major chemical
accidents in the Czech Republic**

Master thesis

VEDOUCÍ PRÁCE

doc. Ing. Otakar Jiří Mika CSc.

AUTOR PRÁCE

Bc. Lucie Balatková

PRAHA

2022

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 Lounech, dne 15. března 2022

Bc. Lucie Balatková

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Otakaru Jiřímu Mikovi, CSc., za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce. Dále bych také ráda poděkovala správci Městského zimního stadionu Louny a veliteli požární stanice Most za poskytnutí důležitých informací pro vypracování praktické části diplomové práce.

ANOTACE

Diplomová práce pojednává o historii, současnosti a případných perspektivách prevence závažných chemických havárií. V práci jsou uvedeny platné právní předpisy zabývající se touto problematikou. Následně jsou popsány jednotlivé části systému prevence, jako je zařazení objektu do skupiny A nebo B, posouzení rizik, bezpečnostní dokumentace a havarijní plánování. Praktická část je věnována zejména představení objektů s podlimitním množstvím nebezpečné látky. Pomocí softwarového nástroje TerEx jsou provedeny modelace možného úniku nebezpečné látky amoniak v zimním stadionu Most a Louny. V obou zimních stadionech byla provedena analýza uplatňovaných preventivních opatření a havarijní připravenosti. Práce je v závěru doplněna o vlastní návrhy na zlepšení současné situace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Prevence závažných havárií * chemická havárie * nebezpečná látka * podlimitní objekt * únik nebezpečné látky * amoniak

ANNOTATION

The master thesis deals with the history, present and possible perspectives of the prevention of major chemical accidents. The thesis presents valid legal regulations dealing with this issue. Subsequently, the individual parts of the prevention system are described, such as the classification of the building into group A or B, risk assessment, safety documentation and emergency planning. The practical part is mainly devoted to the presentation of objects with below-limit amounts of hazardous substances. Using the TerEx software tool, models of a possible ammonia leak at the Most and Louny ice rinks are performed. An analysis of the applied preventive measures and emergency preparation was performed at both winter stadiums. As a conclusion of this work are also own proposals for improvement the current situation.

KEYWORDS

Major accidents prevention * chemical accident * hazardous substance * sublimit facility * hazardous substance leakage * ammonia

Obsah

1. Úvod.....	8
2. Základní pojmy.....	10
3. Právní legislativa týkající se chemických havárií a jejich prevence	12
3.1 Nadnárodní legislativa	12
3.2 Národní legislativa	15
4. Chemické havárie	18
4.1 Závažné chemické havárie ve světě.....	19
4.1.1 Seveso 1976	20
4.1.2 Bhopál 1984.....	21
4.2 Závažné chemické havárie na území dnešní České republiky	22
4.2.1 Litvínov – Záluží 1974	22
4.2.2 Pardubice 1984.....	23
4.2.3 Neratovice 2002.....	23
4.2.4 Litvínov – Záluží 2015	24
5. Prevence.....	26
6. Zařazení objektu do skupiny A nebo do skupiny B	27
6.1 Seznam	28
6.2 Protokol o nezařazení.....	29
6.3 Návrh na zařazení a zařazení objektu do příslušné skupiny.....	29
7. Posouzení rizik.....	31
7.1 Metody posouzení rizik.....	31
8. Bezpečnostní dokumentace.....	34
8.1 Bezpečnostní program.....	34

8.2 Bezpečnostní zpráva	36
8.3 Pojištění odpovědnosti za škody	38
8.4 Schvalování bezpečnostní dokumentace	38
9. Havarijní plánování	39
9.1 Plán fyzické ochrany	40
9.2 Vnitřní havarijní plán	40
9.3 Zóna havarijního plánování	42
9.4 Vnější havarijní plán	43
10. Přehled zařazených objektů v České republice	45
10.1 Přehled zařazených objektů v Ústeckém kraji	48
11. Podlimitní zdroje rizika	51
12. Amoniak	53
13. Zimní stadion Louny	54
13.1 Základní informace	54
13.2 Čpavkové hospodářství	56
13.3 Havarijní připravenost – preventivní opatření	57
14. Zimní stadion Most	59
14.1 Základní informace	59
14.2 Čpavkové hospodářství	61
14.3 Havarijní připravenost – preventivní opatření	62
15. TerEx – modelace úniku amoniaku	63
15.1 Modelace úniku – zimní stadion Louny	64
15.2 Modelace úniku – zimní stadion Most	66
15.3 Činnost po úniku	68
16. Shrnutí a návrhy na zlepšení současné situace	69
17. Závěr	72

Seznam použité literatury	73
Seznam použitých zkratk	82
Seznam použitých obrázků	83
Seznam použitých tabulek	84
Seznam použitých rovnic	85
Seznam příloh	86

1. Úvod

S vývojem průmyslu a zvyšováním spotřeby nebezpečných chemických látek se začala zvyšovat i hrozba vzniku závažné chemické havárie. Tato obava se ve 20. století potvrdila, a to hned řadou závažných chemických havárií, ke kterým došlo po celém světě. Mezi nejznámější z nich patří havárie u italského města Sevesa a havárie v indickém městě Bhopál. Tragické následky těchto událostí otřáslы lidstvem a ovlivnily zavedení přísnějších preventivních opatření a zefektivnění provádění likvidačních prací.

Na území České republiky je stěžejním právním předpisem 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, (zákon o prevenci závažných havárií), který představuje objekty s nadlimitním množstvím nebezpečné látky neboli objekty zařazené do skupiny A nebo do skupiny B jako primární zdroj nebezpečí. V praxi častěji dochází k úniku nebezpečných chemických látek z podlimitních objektů. Tyto objekty se velmi často nacházejí v obytných zónách a představují v mnoha případech větší riziko ohrožení než objekty zařazené do skupiny A nebo do skupiny B.

Teoretická část diplomové práce se zabývá vývojem právních předpisů v oblasti prevence závažných chemických havárií na nadnárodní i národní úrovni a popisuje nejzávažnější chemické havárie ve světě a vybrané závažné chemické havárie na území České republiky. Další kapitolou je představení pojmu prevence a vytyčení jejích hlavních cílů. Druhá polovina teoretické části je nejprve zaměřená na postup zařazení objektu do skupiny A nebo B, a následně na analýzu vypracování jeho bezpečnostní dokumentace a havarijních plánů.

Praktická část diplomové zobrazuje přehled objektů zařazených ve skupině A i B v České republice a zejména v Ústeckém kraji. Hlavní cíl diplomové práce je představení podlimitních objektů se zaměřením na zimní stadiony Most a Louny, jež používají nebezpečnou látku amoniak jako chladicí médium. U těchto dvou objektů je uskutečněna analýza čpavkového hospodářství, preventivních opatření a havarijní připravenosti. Poté je provedena modelace úniku maximálního

skladovaného množství amoniaku v objektech pomocí softwarového systému TerEx s následnou komparací zjištěných výsledků. Závěr práce je věnovaný vlastním návrhům na zlepšení zjištěných nedostatků.

Při zpracování diplomové práce byla použita metoda deskriptivní a analyticko-syntetická s využitím značného množství zdrojů, především odborné publikace, právních předpisů nebo internetových článků. V praktické části byly využity i interní předpisy zimního stadionu Louny a osobní sdělení správce zimního stadionu Louny, osobní sdělení jednotek požární stanice Louny a Most. Dále osobní i online konzultace s odpovědnými zaměstnanci Městského úřadu Louny, Krajského úřadu Ústeckého kraje a Ministerstva životního prostředí z odboru environmentálních rizik a ekologických škod. Pro zpracování diplomové práce mi byla také poskytnuta havarijní karta a část operativní karty zimního stadionu Most od velitele požární stanice Most.

2. Základní pojmy

Bezpečnostní program prevence závažné havárie je dokument zpracovaný provozovatelem objektu zařazeného do skupiny A, který stanoví systém řízení bezpečnosti v objektu. Bezpečnostní program slouží pro prezentaci technických, řídicích a provozních informací pokrývajících nebezpečí, které je přítomné existencí a provozem sledovaného objektu, a jejich kontrolu pro potvrzení deklarované úrovně bezpečnosti. Dokument je zpracován na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik.¹

Bezpečnostní zpráva je dokument zpracovaný provozovatelem objektu zařazeného podle zákona o prevenci závažných havárií do skupiny B. Bezpečnostní zpráva slouží pro prezentaci technických, řídicích a provozních informací pokrývajících nebezpečí, které je přítomné existencí a provozem sledovaného objektu, a jejich kontrolu pro potvrzení deklarované úrovně bezpečnosti. Dokument je zpracován na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik.²

Domino efekt je možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek.³

Nebezpečná látka je vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí, splňující kritéria stanovená v příloze č. 1 v tabulce I nebo uvedená v příloze č. 1 v tabulce II k zákonu č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií a je přítomná v objektu jako surovina, výrobek,

¹ Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2005. 55 s. [cit. 2022-02-11]. Dostupné z: http://www.vubp.cz/html_oppz/metodiky/vykladovy_slovník_brezen05.pdf

² Tamtéž

³ Viz ustanovení §2 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

vedlejší produkt, meziprodukt nebo zbytek, včetně těch látek, u kterých se dá důvodně předpokládat, že mohou vzniknout v případě závažné havárie.⁴

Objekt je celý prostor, popřípadě soubor prostorů, ve kterém je umístěna jedna nebo více nebezpečných látek v jednom nebo více zařízeních užívaných právnickou nebo podnikající fyzickou osobou, včetně společných nebo souvisejících infrastruktur a činností.⁵

Provozovatel je právnická nebo podnikající fyzická osoba, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je nebo bude nebezpečná látka umístěna v množství stejném nebo větším, než je množství uvedené v příloze č. 1 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií v sloupci 2 tabulky I nebo II, nebo který byl zařazen do skupiny A nebo do skupiny B rozhodnutím krajského úřadu.⁶

Závažná havárie je mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.⁷

Zóna havarijního plánování je území v okolí objektu, ve kterém jsou uplatňovány požadavky ochrany obyvatelstva a požadavky územního rozvoje z hlediska havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu.⁸

Podlimitní objekt je objekt nezařazený do skupiny B podle zákona o prevenci závažných havárií⁹, který může představovat pro své okolí významné ohrožení.¹⁰

⁴ Viz ustanovení §2 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁵ Tamtéž

⁶ Tamtéž

⁷ Tamtéž

⁸ Tamtéž

⁹ Viz 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

¹⁰ Viz ustanovení §1 pokynu generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky č. 35, kterým se stanoví minimální požadavky na posuzování rizika vzniku závažné havárie a

3. Právní legislativa týkající se chemických havárií a jejich prevence

3.1 Nadnárodní legislativa

Evropské právní zakotvení prevence chemických havárií ovlivnily závažné průmyslové havárie, které se udály v 70. letech. Mezi ně patří havárie výroby kaprolaktamu v anglickém městě Flixborough, kde v roce 1974 kvůli nesprávné instalaci potrubí došlo k explozi a následnému požáru. Tato havárie měla za následek 28 mrtvých a přes 400 zraněných. Další havárie, která ovlivnila evropskou legislativu na úseku prevence chemických havárií, byla závažná chemická havárie továrny u italského města Sevesa, kde došlo k úniku asi dvou kilogramů dioxinu, který zamořil skoro dva tisíce hektarů půdy.¹¹

Kvůli těmto haváriím byla následně přijata dne 24. června 1982 směrnice Rady 82/501/EHS tzv. směrnice Seveso I,¹² dle které provozovatelé disponující s větším množstvím nebezpečných látek podléhali oznamovací povinnosti a povinnosti vypracovat bezpečnostní studii a vnitřní havarijní plán. Dále měli za povinnost poskytnout potřebné informace všem zaměstnancům a všem ohroženým obyvatelům v oblasti objektu provozovatele a provádět pravidelné kontroly k zamezení možných havárií. Směrnice Seveso I řešila v první řadě skladování nebezpečných látek.¹³

V roce 1996 vznikla směrnice Rady 96/82/ES, tzv. Seveso II,¹⁴ jejímž cílem bylo eliminovat nedostatky v Sevesu I. V Sevesu II byl například upraven seznam

zpracování dokumentace pro stanovenou zónu ohrožení u objektu s podlimitním množstvím nebezpečné látky v platném znění.

¹¹ MIKA, Otakar J. *Průmyslové havárie*. Praha: Triton, 2003. s. 31–32. Řešení krizových situací. ISBN 80-7254-455-1.

¹² Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 *on the major-accident hazards of certain industrial activities*

¹³ Závažné havárie s přítomností nebezpečných chemických látek. *EUR-Lex* [online]. Luxembourg: Publications Office, © 1998–2022, 04. 06. 2018 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121215>

¹⁴ Směrnice Rady 96/82/ES ze dne 9. prosince 1996 o *kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek*

a kategorie nebezpečných látek a byl kladen větší důraz na kontrolní orgány i bezpečnostní management.¹⁵

Nyní je platná směrnice Seveso III neboli směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012, o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek.¹⁶ Tato směrnice z roku 2012 pozměňuje předchozí směrnice Seveso I a Seveso II. Směrnice Seveso III upravuje zejména právo veřejnosti na informovanost o možných rizicích. Všechny informace od přijetí poslední směrnice musí být k dispozici i online.¹⁷

Ovšem tyto směrnice nebyly dostačující a později bylo vydáno nařízení Evropského společenství (ES) č. 1907/2006, nazývané REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals),¹⁸ jehož cílem je zajistit lepší ochranu osob a životního prostředí v souvislosti s riziky, jež chemické látky mohou představovat, a současně podporovat a zvyšovat konkurenceschopnost chemického průmyslu EU.¹⁹

Po mnoho let bylo uváděno na evropský trh velké množství chemických látek bez dostatečných informací o rizicích, které tyto chemické látky představovaly pro zdraví osob a životní prostředí. Tato skutečnost byla jedním z hlavních důvodů pro vypracování nařízení REACH a zavedení spolehlivého systému pro posouzení rizika látek. Na základě tohoto nařízení jsou výrobci i dovozci chemických látek povinni shromažďovat informace o vlastnostech látek a registrovat je v centrální databázi u Evropské agentury pro chemické látky (ECHA). Následně musí přijmout

¹⁵ BARTLOVÁ, Ivana. *Prevence a připravenost na závažné havárie*. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. s. 3. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-184-2.

¹⁶ Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 *o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES v platném znění*.

¹⁷ Závažné havárie s přítomností nebezpečných chemických látek. *EUR-Lex* [online]. Luxembourg: Publications Office, © 1998–2022, 04. 06. 2018 [cit. 2022-01-01]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=LEGISSUM%3AI21215>

¹⁸ Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 *o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES v platném znění*.

¹⁹ 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.

odpovědnost za řízení rizik z nich vyplývajících.²⁰ Příslušné orgány agentury ECHA mohou nebezpečné látky zakázat nebo omezit jejich použití, pokud dojdou k názoru, že jsou jejich rizika nekontrolovatelná.²¹

Druhý důležitý dokument je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně zrušení směrnic neboli CLP (Classification, Labelling and Packing).²² Hlavním cílem, stejně jako u nařízení REACH, je zajistit kvalitní úroveň ochrany zdraví osob a životního prostředí a současně si klade za cíl volný pohyb chemických látek, směsí a předmětů.²³

Přijetím nařízení CLP dochází k harmonizaci stávající legislativy EU se systémem Organizace spojených národů pro identifikaci nebezpečných chemikálií a pro informování uživatelů o těchto nebezpečích (GHS – Globálně harmonizovaný systém).

GHS určuje požadavky na označování látek a směsí a informuje uživatele o těchto nebezpečích prostřednictvím:

- Výstražných symbolů nebezpečnosti
- Signálních slov („nebezpečí“ a „varování“)
- Standardních vět o nebezpečnosti, tzv. H-věty
- Pokynů pro bezpečné zacházení, tzv. P-věty
- Označení výrobku
- Informací o dodavateli²⁴

²⁰ REACH. *European Commission: Environment* [online]. Brusel: Directorate-General for Communication, © 1995–2022 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm

²¹ Porozumět nařízení REACH. *ECHA European chemical agency* [online]. Helsinky: European chemical agency, © 2007–2020 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/reach/understanding-reach>

²² Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 v platném znění.

²³ POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. s. 10. ISBN 978-80-7251-467-0.

²⁴ Porozumět nařízení CLP. *ECHA European chemical agency* [online]. Helsinky: European chemical agency, © 2007–2020 [cit. 2022-01-11]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/understanding-clp>

3.2 Národní legislativa

V České republice vznikla koncem 20. století potřeba zavést právní systém, který by vyhovoval požadavkům Evropské unie i v oblasti prevence a likvidace závažných havárií. Přípravu a přijetí legislativy „mimořádných událostí a krizových situací“ výrazně ovlivnily katastrofické povodně z roku 1997, které zasáhly velkou část Moravy. V červnu roku 2000 byly přijaty čtyři národní zákony, které řeší problematiku likvidace následků mimořádných událostí, popřípadě krizových situací.²⁵ Přijaty byly tyto zákony:

- Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky.²⁶
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému.²⁷
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon).²⁸
- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy.²⁹

Téměř všechny tyto zákony jsou i přes veškeré změny a novelizace stále platné, až na zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky. Tento zákon byl zcela zrušen a místo něj byl v prosinci roku 2015 přijat nový zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru.³⁰

První zákon o prevenci závažných havárií byl v České republice přijat koncem roku 1999 pod označením **zákon č. 353/1999 Sb.**, a účinnost zákona byla stanovena na 29. ledna 2000. Tento zákon upravoval povinnosti právnických a fyzických osob, které vlastnily objekt nebo zařízení, v němž byla uložena vybraná nebezpečná chemická látka či chemický přípravek. Zákon rovněž upravoval způsob zařazení objektu nebo zařízení do příslušné skupiny podle druhu a množství nebezpečné látky, která se v daném objektu nebo zařízení nacházela. Dále upravoval poskytování informací veřejnosti při prevenci

²⁵ MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. s. 33. ISBN 978-80-7251-321-5.

²⁶ Viz zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů ve znění k 28. 06. 2000.

²⁷ Viz zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů v platném znění.

²⁸ Viz zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) v platném znění.

²⁹ Viz zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění.

³⁰ Viz zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) v platném znění.

závažných havárií a výkon státní správy.³¹ První český zákon o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami vycházel ze směrnice Seveso II, tudíž přijetím tohoto zákona došlo k harmonizaci českého právního systému s Evropskou unií v oblasti prevence závažných havárií. Důvodová zpráva k tomuto zákonu předpovídala zařazení zhruba 30 objektů nebo zařízení do skupiny B, a okolo 80 objektů nebo zařízení do skupiny A. Ovšem tento odhad se nepotvrdil, poněvadž praktické výsledky jasně ukázaly, že v České republice byl celkový počet objektů nebo zařízení patřících do skupiny A nebo B vyšší. Zajímavé bylo zjištění, že skupina A zahrnovala asi 75 objektů nebo zařízení a skupina B také zahrnovala asi 75 objektů nebo zařízení. V roce 2004 sice proběhla podstatná novelizace prvního zákona, ale to k úplnému zdokonalení nestačilo, a proto byl zákon v roce 2006 zcela nahrazen druhým zákonem o prevenci závažných havárií.³²

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií byl od 1. června 2006 základním nástrojem pro řešení prevence závažných havárií.³³ Společně se zákonem byly vydány i důležité vyhlášky.

Nyní je pro oblast prevence závažných havárií v České republice platný **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, (zákon o prevenci závažných havárií). Zákon nabyl účinnosti 1. října 2015 a reaguje na požadavky vyplývající ze směrnice Seveso III. Tento zákon stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je umístěna nebezpečná látka, s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na

³¹ Viz zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky a o změně zákona č. 425/1990 Sb., o okresních úřadech, úpravě jejich působnosti a o některých dalších opatřeních s tím souvisejících, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) ve znění k 09. 12. 1999.

³² MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. s. 33–34. ISBN 978-80-7251-321-5.

³³ Viz zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) ve znění k 02. 02. 2006.

životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek v těchto objektech a v jejich okolí a zároveň určuje povinnosti právníckým nebo podnikajícím fyzickým osobám, které užívají nebo budou užívat objekt, ve kterém je umístěna nebezpečná látka a působnost orgánů veřejné správy.³⁴

K provedení zákona o prevenci závažných havárií, slouží následující právní předpisy:

- **Vyhláška č. 225/2015 Sb.**, o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B.³⁵
- **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.³⁶
- **Vyhláška č. 227/2015 Sb.**, o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku.³⁷
- **Vyhláška č. 228/2015 Sb.**, o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.³⁸
- **Vyhláška č. 229/2015 Sb.**, o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole.³⁹

V návaznosti na nařízení REACH a CLP je na národní úrovni platný **zákon č. 350/2011 Sb.**, o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Chemický zákon upravuje práva a povinnosti právníckých a podnikajících fyzických osob při jakékoliv manipulaci s chemickými

³⁴ Viz zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsích a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

³⁵ Viz vyhláška č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B v platném znění.

³⁶ Viz 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 platném znění.

³⁷ Viz vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku v platném znění.

³⁸ Viz vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie v platném znění.

³⁹ Viz vyhláška č. 229/2015 Sb., o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole v posledním znění.

látkami na území České republiky, správnou laboratorní praxi a působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky chemických látek a směsí.⁴⁰

K chemickému zákonu jsou v platnosti tyto prováděcí vyhlášky:

- **Vyhláška č. 61/2013 Sb.**, o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech.⁴¹
- **Vyhláška č. 163/2012 Sb.**, o zásadách správné laboratorní praxe.⁴²
- **Vyhláška č. 162/2012 Sb.**, o tvorbě názvu nebezpečné látky v označení nebezpečné směsi.⁴³

4. Chemické havárie

Chemická havárie nastává v případě úniku, požáru nebo výbuchu nebezpečných látek, které bezprostředně ohrožují životy a zdraví osob a životní prostředí.

Za nejčastější příčiny vzniku chemických havárií se považují:

- **Technické příčiny** – porušení nádob z důvodu koroze, poruchy čerpadel a kompresorů, poruchy bezpečnostních systémů, poruchy řídicích systémů, nevhodné zabezpečení proti vnějším vlivům a vnitřnímu přetlaku a další.
- **Technologické příčiny** – poruchy měření klíčových parametrů, závady pomocných zařízení (chlazení, přívod elektrické energie), závady při spouštění či odstavování procesů, tvorba nečistot vedoucích k nežádoucím vedlejším reakcím.
- **Personální příčiny** – nedostatek odpočinku, chyby v komunikaci, neznalost nebezpečných látek či jejich záměna, nedostačující údržba,

⁴⁰ Viz zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon) v platném znění.

⁴¹ Viz vyhláška č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech v platném znění.

⁴² Viz vyhláška č. 163/2012 Sb., o zásadách správné laboratorní praxe v platném znění.

⁴³ Viz vyhláška č. 162/2012 Sb., o tvorbě názvu nebezpečné látky v označení nebezpečné směsi v platném znění.

vypnutý bezpečnostní systém, nedodržování pracovních postupů, nedostatky v organizaci práce, chyby operátora.⁴⁴

Největší předpoklad k vzniku závažné chemické havárie je bezesporu v chemickém průmyslu, kde nejčastěji dochází k požárům, které jsou v mnoha případech doprovázeny explozemi a výrony toxických plynů či par.⁴⁵ Požár je přitom nezbytné brát jako následek určité chyby, nikoliv za samostatnou příčinu.⁴⁶ Ze statistického hlediska je opravdu požár nejčtenější havárií, avšak s nejmenším smrtelným nebezpečím. Naopak největší smrtelné nebezpečí představují výrony toxických plynů, par a aerosolů. Z hlediska ekonomických ztrát je na prvním místě exploze.⁴⁷

4.1 Závažné chemické havárie ve světě

Řada vyspělých zemí vyrábí, skladuje, manipuluje a přepravuje obrovská množství nebezpečných průmyslových chemických látek, a i přes velmi vysokou úroveň bezpečnostní legislativy, techniky, manažerského řízení průmyslové bezpečnosti a dalších parametrů, může vzniknout závažná chemická havárie. V historii se odehrálo mnoho velmi závažných chemických havárií. Mezi nejznámější patří například únik vysoce toxického dioxinu v italském městečku Seveso. Tato havárie iniciovala přijetí prvních zákonů o prevenci závažných havárií na území Evropské unie. Se závažnými průmyslovými chemickými haváriemi se lidstvo setkalo i v těch nejrozvinutějších zemích jako je USA, Švédsko, Velká Británie, Francie, Itálie, Nizozemí či Španělsko. Ovšem největší chemická havárie se odehrála v roce 1984 v indickém městě Bhopál, kde se nedodržovaly téměř žádné bezpečnostní opatření.⁴⁸

⁴⁴ ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, s. 92. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁴⁵ MAŠEK, Ivan, Otakar J. MIKA a Miloš ZEMAN. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. s. 62. ISBN 80-214-3336-1.

⁴⁶ ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. s. 93. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁴⁷ MIKA, Otakar J. *Průmyslové havárie*. Praha: Triton, 2003. Řešení krizových situací. s. 86. ISBN 80-7254-455-1.

⁴⁸ MIKA, Otakar Jiří. Případová studie: Havárie v Toulouse – deset let poté. 112: *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2011, X(9), 16–18. ISSN 1213-7057.

Příklady závažných průmyslových chemických havárií:

- Nypro Flixborough – Velká Británie (1974),
- Seveso – Itálie (1976),
- Amco Cadis – Francie (1978),
- San Carlos de la Rapita – Španělsko (1978),
- Bhopál – Indie (1984),
- Padacena – USA (1989),
- Enschede – Nizozemí (2000),
- Baia Mare – Rumunsko (2000),
- Toulouse – Francie (2001).⁴⁹

4.1.1 Seveso 1976

Jedna z nejzávažnějších průmyslových havárií ve světě se stala 10. července roku 1976 v továrně Icmesso vlastníci švýcarská firma Hoffman-La Roche v italském městečku Seveso, které se nachází asi 20 kilometrů od známého italského města Milána. Továrna se zaměřovala na výrobu pesticidu trichlorfenolu (TCP), z kterého při zvýšené reakční teplotě vzniká nežádoucí vysoce toxická látka dioxin. Příčinou havárie byla nekontrolovatelně probíhající exotermní reakce v reaktoru na výrobu TCP, která způsobila uvolnění pojistného ventilu a následný únik nebezpečných látek do ovzduší. Továrna oznámila, že při havárii unikl pouze pesticid TCP, avšak po několika dnech se zejména u dětí objevily zdravotní komplikace, ke kterým dochází při otravě dioxinem. Jednalo se především o postižení trávicího traktu a postižení kůže. Kvůli neposkytnutí pravdivých informací a kvůli velmi pozdní evakuaci obyvatelstva došlo k masivnímu zasažení občanů, z nichž přes 200 tisíc vyžadovalo lékařský dohled a 2 tisíce z důvodu havárie onemocnělo. Během havárie sice nedošlo k žádným ztrátám na lidských životech, avšak velkou ránu utrpělo životní prostředí. Kvůli úniku 500 kg TCP a 2 kg dioxinu došlo k zamoření a poškození vegetace a k úhynu několika tisíc domácích zvířat.⁵⁰

⁴⁹ MIKA, Otakar J. a Gabriela CLEMENSOVÁ. Případová studie: Výročí závažné průmyslové chemické havárie. 112: *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2014, XIII(6), 28–29. ISSN 1213-7057.

⁵⁰ HEŘMANSKÝ, René. *Prevence závažných chemických havárií ve Středočeském kraji* [online]. Zlín, 2017 [cit. 2022-02-15]. Dostupné z:

4.1.2 Bhopál 1984

K největší chemické havárii v dějinách lidstva došlo v noci z 2. na 3. prosince 1984 v chemické továrně (výroba pesticidů) patřící americké společnosti Union Carbide ve městě Bhopál v Indii. Příčinou havárie bylo vniknutí vody do zásobníku s nebezpečnou látkou methylisokyanát. Střetnutí vody s nebezpečnou látkou způsobilo silnou exotermní reakci. Velký přísun tepla zapříčinil prasknutí bezpečnostního ventilu, a následně i prasknutí betonového opouzďení zásobníku. Dle studií se během jedné hodiny do ovzduší uvolnilo 20–30 tun methylisokyanátu s fosgenem. Kvůli dalším nepříznivým podmínkám bohužel nedošlo k bezpečnému rozptýlení a nebezpečné látky byly zavanuty i do obydlené části města.⁵¹

Tehdy město Bhopál mělo 800 000 obyvatel a přibližně 1/3 byla zasažena. Následně 100 000 obyvatel potřebovalo zdravotní ošetření, z toho 50 000 muselo být hospitalizováno a bohužel 2 500 lidí na zasažení umřelo. Nebezpečná látka zasáhla i kolem 7000 zvířat, z nichž 1000 následně uhynulo. Za příčiny nejrozsáhlejší chemické katastrofy je považováno – zanedbání bezpečnostních opatření (špatný technický stav louhové pračky, nefunkční hlášení růstu teploty v zásobnících, rozebraná chladicí stanice), nekvalifikovaná pracovní síla, opožděné varování a špatná informovanost obyvatelstva (asi 2000 lidí se shromáždilo před závodem ve snaze pomoci, s domněním, že se jedná o požární poplach). Bhopálská katastrofa zasáhla celý svět a v mnoha zemích poté zapříčinila zavedení přísnějších předpisů týkajících se chemické bezpečnosti a ochrany životního prostředí.⁵²

https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/41208/he%C5%99mansk%C3%BD_2017_dp.pdf?sequence=1&isAllowe. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedoucí práce Otakar Jiří Mika.

⁵¹ MIKA, Otakar Jiří a Jozef SABOL. Nejzávažnější chemická havárie 20. století. 112: *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2004, III(12), 22–23. ISSN 1213-7057.

ŠPIČÁKOVÁ, Ludmila. *Geografické aspekty krizového managementu technologických havárií* [online]. Brno, 2006 [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/d799o/bakalarska_prace_final.pdf. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Vladimír Herber.

⁵² MIKA, Otakar Jiří a Jozef SABOL. Nejzávažnější chemická havárie 20. století. 112: *Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2004, III(12), 22–23. ISSN 1213-7057.

4.2 Závažné chemické havárie na území dnešní České republiky

Tato kapitola je věnována vybraným chemickým haváriím 21. století a závažným haváriím na území dnešní České republiky, které se udály ve 20. století, kdy prevence a ochrana obyvatelstva byla na podstatně nižší úrovni, než je tomu dnes.

Na základě analýzy chemických havárií na území dnešní České republiky bylo zjištěno, že k nejtragičtějším haváriím došlo v roce 1974 a to konkrétně v Litvínově, Záluží a v Třinci. Při těchto haváriích přišlo o život 46 lidí a přes 200 lidí bylo vážně zraněno.⁵³

4.2.1 Litvínov – Záluží 1974

Dne 19. července 1974 se ve vesnici Záluží u Litvínova odehrála jedna z nejhorších chemických tragédií na území ČR. Pár minut po osmé hodině večerní došlo v prostorách chemických závodů k vážné havárii zařízení dělení plynů, které bylo poškozeno rží. Z potrubí začal unikat vysoce hořlavý plyn ethylen. Toho si všimnul jeden ze zaměstnanců, který zalarmoval hasiče, ale bohužel se mu nepodařilo blížící tragédii tímto krokem odvrátit. V 20:09 došlo k výbuchu a následnému nekontrolovatelnému požáru. Na základě expertních výpočtů měl výbuch sílu 20 až 30 tun TNT. S rozsáhlým požárem bojovalo zhruba 200 hasičů po dobu 4 dnů. Následky havárie byly enormní. Ihned po výbuchu zemřelo 15 lidí a další dva podlehlí svým zraněním v nemocnici. Lékařské ošetření vyžadovalo okolo 120 lidí. Následná tlaková vlna po výbuchu srovnala se zemí část chemického závodu a poničila přes 300 objektů, z nichž 200 byly rodinné domy. Některé poškozené objekty se nacházely ve vzdálenosti až 8 kilometrů od výbuchu. Celková škoda se vyšplhala na několik miliard korun.⁵⁴ Této havárii se mohlo předejít, kdyby tehdy v chemickém závodu fungoval pravidelný kontrolní systém, který by napomohl k pravidelnému informování o technickém stavu zařízení v objektu.

ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. s. 11–12. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁵³ ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. s. 9. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁵⁴ BENEŠ, Edvard D. OBRAZEM: Před 40 lety došlo k nejtragičtější průmyslové nehodě. *MOSTECKÝ deník.cz* [online]. Ústí nad Labem: VLTAVA LABE MEDIA, © 2005–2022, 19. 7. 2014 [cit. 2022-01-15]. Dostupné z: https://mostecky.denik.cz/zpravy_region/obrazem-pred-40-lety-doslo-k-nejtragictejsi-prumyslove-nehode-20140719.html

4.2.2 Pardubice 1984

V roce 1984 se stala další závažná havárie, která se bohužel neobešla bez ztráty na lidských životech. Chemička Synthesia, a. s. v pardubické městské části Semtíně byla 29. května 1984 téměř srovnána se zemí, a to kvůli explozi skladu střelného prachu. Síla výbuchu byla velmi ničivá. Na původním místě skladu zůstal v zemi kráter o hloubce 7 metrů a o průměru 10 metrů. Pozitivní informací je, že několik dní před výbuchem byla většina střelného prachu ze skladu odvezena, ale i tak byly následky katastrofické. V důsledku výbuchu byli usmrceni čtyři pracovníci chemičky a jedna osoba v budově nacházející se v těsné blízkosti chemičky. Dalších 200 lidí bylo zraněno, a to zejména kvůli létajícím střepům od rozbitých oken. Rozbité okna byla i ve vzdálenosti 20 kilometrů od místa výbuchu. Důvodem vzniku celé havárie byla nedbalost tří zaměstnanců. Při manipulaci s vozíky, na kterých převáželi střelný prach, došlo k zažehnutí jiskry a k následnému vzplanutí. Jiskry byly pravděpodobně zažehnuty, buď kvůli vyjetí vozíku ze stopy, který poté třel železnou hranou o skladiště, nebo kvůli tomu, že pracovníci před jízdou zapomněli zavřít zadní dvířka, která pak brousila hranou o zem. Celé situaci se dalo zamezit zodpovědným chováním na pracovišti.⁵⁵

4.2.3 Neratovice 2002

V roce 2002 postihly Českou republiku rozsáhlé povodně, kterým se nevyhnul ani podnik SPOLANA, a. s. v Neratovicích, nacházející se v blízkosti řeky Labe. Kvůli povodním se do skladů kapalného chlóru a do havarijních jímek zásobníků dostala voda. Ta zapříčinila narušení těsnosti potrubních rozvodů a utržení hrdel na zásobníku. Poté uniklo do ovzduší a do vody několik stovek kilogramů chlóru. K úniku nebezpečných chemických látek došlo třikrát po sobě a to konkrétně 15., 17. a 23. srpna 2002. Celkový odhad úniku představoval kolem 80,8 tun chlóru, z toho více než 80 tun uniklo do vody a 760 kilogramů uniklo do ovzduší. Kromě chlóru došlo i k dalšímu úniku nebezpečných látek jako síranu amonného, kyseliny sírové, chloridu sodného, sody kalcinované, mazutu, trafoolejů,

⁵⁵ PŮLPÁN, David. Umírali lidé, praskaly výlohy. Od neštěstí v Semtíně uplynulo 30 let. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, © 1999–2022, 29. května 2014 [cit. 2022-01-15]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/vybuch-sembin-vyroci.A140529_2068977_pardubice-zpravy_mt

kompresorových olejů, ostatních ropných látek, hydroxidu sodného, hydroxidu vápenatého, oxidu uhličitého, ethylenu a dalších.⁵⁶

Škodu chemický závod vyčíslil na více než 1 miliardu korun. Ovšem nejvíce při této havárii utrpělo na ztrátách životní prostředí. Po havárii byl chemický závod kritizován za zveřejnění nepřesných informací o množství uniklých látek a za nedostačující varování obyvatelstva v okolí podniku. To bylo způsobeno převážně nedostačující hlasitostí sirén. Po povodních chemický závod SPOLANA, a.s. investoval do rekonstrukcí skladů a jejich lepšího zabezpečení.⁵⁷

4.2.4 Litvínov – Záluží 2015

Další vybraná chemická havárie se stala opět v rafinérii Unipetrol RPA v Záluží u Litvínova. Dne 13. srpna 2015 zde únik extrémně hořlavého propylenu způsobil výbuch a následný požár ethylenové jednotky. Požár propukl na dvou místech. Nejprve v místě roztěsněného přírubového spoje pod pojišťovacím ventilem a později požár propukl i v části podniku, kde se vyskytují pyrolýzní pece. Kvůli rozšíření požáru byl vyhlášen zvláštní stupeň poplachu. Na zásahu se celkem podílelo 43 profesionálních a dobrovolných jednotek PO a odřad ze Středočeského kraje, který byl tvořen dalšími 14 jednotkami PO. Požár se podařilo zcela zlikvidovat 18. srpna 2015. Delší doba likvidace byla zapříčiněna propylenem, který nelze hasit přímo, proto hasiči zvolili metodu ochlazování technologických zařízení a potrubního mostu v okolí úniku a nebezpečnou látku museli nechat kontrolovaně dohořet.⁵⁸

Díky včasné evakuaci a dobré organizaci všech složek IZS nedošlo k žádným ztrátám na životech. Dobrá organizace však byla ztížena silným hlukem na místě zásahu, který způsobil několika hasičům závažné poranění sluchu. Někteří hasiči

⁵⁶ BARTLOVÁ, Ivana a Miloš PEŠÁK. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-866-3430-2.

Příklady významných vodohospodářských havárií od r. 1964. *Česká inspekce životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2021 [cit. 2022-01-15]. Dostupné z: <https://newweb.env.cz/temata/priklady-vyznamnych-vodohospodarskych-havarii-od-r-1964>

⁵⁷ BENEŠOVÁ, Petra a Kateřina KOZMOVÁ. Povodně roku 2002 vyplavily i Spolanu Neratovice. Lidi ohrožoval únik chlóru. *IROZHLAS* [online]. Praha: Český rozhlas, © 1997–2022, 15. srpna 2012 [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/povodne-roku-2002-vyplavily-i-spolanu-neratovice-lidi-ohrozoval-unik-chloru_201208150300_kpracharova

⁵⁸ BLÁHA, Zdeněk a Petr KRÁLERT. Požár ethylenové jednotky. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2016, **XV**(3), 4–7. ISSN 1213-7057.

rovněž potřebovali lékařské ošetření z důvodu přehřátí organismu a dehydratace.⁵⁹

Za havárii nesou odpovědnost dva zaměstnanci ethylenové jednotky, kteří opomenuli důležitou povinnost vyplývající z jejich zaměstnanecké pozice. Na základě vnitřního havarijního plánu měli neprodleně po úniku propylenu spustit parní clony, ale ani tři plynové alarmy a signál od venkovní obsluhy nestačily k připomenutí této povinnosti. Rafinérie vypočítala celkové ztráty na 9,3 miliard korun. Na základě této mimořádné události se okolní města zaměřila na zlepšení informovanosti obyvatelstva, proto se později zavedl systém informování občanů prostřednictvím varovných SMS zpráv.⁶⁰



Obrázek č. 1 – požár v Unipetrolu.⁶¹

⁵⁹ BLÁHA, Zdeněk a Petr KRÁLERT. Požár ethylenové jednotky. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2016, **XV**(3), 4–7. ISSN 1213-7057.

⁶⁰HORÁK, Jan. Za miliardový požár v Unipetrolu hrozí dvěma obviněným osm let. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, © 1999–2022, 14. června 2016 [cit. 2022-01-22]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/usti/zpravy/obvineni-za-pozar-v-chemicce-unipetrol-zaluzi-litvinov.A160614_091949_usti-zpravy_klu

⁶¹ IBRAHIMOVIČ, Ibra. Požár v Unipetrolu. *Aktuálně.cz* [online]. 17. 8. 2015 [cit. 2022-02-02]. Dostupné z: https://cdn.xsd.cz/resize/69bfe04153a537ca84ac85f35953a39e_extract=18,0,1734,976_resize=680,383_.jpg?hash=8ec787f86c03c7d3685fced09064119e

5. Prevence

Hlavním posláním prevence je předejít možným závažným chemickým haváriím, popřípadě alespoň zmírnit jejich následky a negativní dopady. Je všeobecně známo, že po finanční stránce je správně prováděná prevence mnohem méně nákladná, než následné odstraňování následků a negativních dopadů. Ovšem při závažné chemické havárii dochází nejenom k finančním ztrátám, ale v nejhorších případech může dojít i ke ztrátám na lidských životech. Zpravidla se negativní dopady nevyhnou ani životnímu prostředí či majetku.⁶²

V České republice se vyrábí, zpracovává, skladuje, používá a manipuluje s obrovským množstvím nebezpečných chemických látek. Nebezpečné chemické látky jsou velmi často koncentrované ve velkých průmyslových nebo zemědělských aglomeracích, což představuje velké riziko vzniku závažné chemické havárie.

Cílem prevence je v co největší míře snížit četnost a závažnost průmyslových nehod a zejména závažných havárií a jejich dopadů na objekt i jeho okolí. Prevence závažných chemických havárií zahrnuje bezpečnostní, organizační, technická a ekonomická opatření, které si kladou za cíl:

- **Předejít vzniku havárie** – cílem je eliminovat nebo při nejmenším snížit pravděpodobnost vzniku chemické havárie.
- **Vytvořit podmínky pro dosažení havarijní připravenosti** – jedná se o zlepšení a zefektivnění zásahu při vzniku havárie. Nejde o prevenci, která vede k zamezení havárie, ale o prevenci nadměrných negativních dopadů závažné havárie.⁶³

Ovšem s prevencí je nutno začít již v rané fázi života objektu. Ještě před začátkem výstavby objektu by se měl provozovatel zaměřit na správný výběr technického řešení objektu. Velkou pozornost by měl věnovat, jak samostatnému výběru technologického postupu a strojního zabezpečení, tak i kvalitě používaných materiálů. Dalším bodem prevence rané fáze je respektování zásad územního

⁶² ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. s. 126. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁶³ Tamtéž, s. 127–128.

plánování, které si klade za cíl dislokovat rizikový objekt tak, aby bylo v co nejnížší míře ohroženo obyvatelstvo a životní prostředí. Smyslem územního plánování je rovněž vybrat takovou lokalitu pro výstavbu, aby nevzniklo ohrožení objektu nevladatelnými přírodními vlivy a nemohlo dojít ke vzniku domino efektů. Posledním bodem prevence v počáteční fázi je správné určení požadavků na potřebnou kvalifikaci zaměstnanců. Parametry pro obsluhu zařízení lze sice poměrně lehce změnit, avšak nesprávné stanovení může dlouhodobě konzervovat možnost vzniku závažné chemické havárie.⁶⁴

Po zaběhnutí provozu se v objektu uplatňují tzv. preventivní opatření, které lze členit na opatření organizační, technická, personální, ekonomická a informační, v praxi však dochází k vzájemnému prolínání a podmiňování. Organizační preventivní opatření zahrnují různé provozní řády, kontrolní systém, regulaci pohybu osob i techniky a stanovení bezpečného způsobu přepravy. Technické preventivní opatření nabízí různorodou škálu možností, které je omezeno pouze financemi provozovatele a úrovní vývoje techniky. Mezi typické technické opatření patří elektrická požární signalizace nebo kamerový systém. Pro zamezení vzniku havárie je velmi důležitá příprava personálu. Zaměstnanci musí být dostatečně kvalifikovaní, musí znát provozní a havarijní dokumentaci a pravidelně se účastnit školeních o bezpečnosti, o prevenci závažných havárií či o správném použití hasicích přístrojů. Do ekonomických preventivních opatření spadá správné hospodaření s financemi, vždy musí být dostatek finančních zdrojů pro realizaci prevence. Do ekonomických opatření se řadí i pojištění rizik, které dle zákona musí mít sjednané všechny objekty zařazené do skupiny A i do skupiny B. Informační opatření se zaměřuje na neustálé získávání kvalitních informací. Každý objekt by měl budovat vlastní databázi pro prevenci závažných chemických havárií a pro havarijní zabezpečení.⁶⁵

6. Zařazení objektu do skupiny A nebo do skupiny B

S chemickými látkami se nakládá všude kolem nás, a proto neustále dochází k rozvoji chemického průmyslu. I přesto, že dochází i k rozvoji preventivních

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

⁶⁵ Tamtéž, 129–131.

opatření a technologií, je tu stále velká hrozba, že v důsledku závady na technologickém zařízení, při jeho obsluze nebo vlivem jiné mimořádné události dojde ke vzniku závažné chemické havárie. Pokud by došlo k havárii v objektu nakládajícím s větším množstvím nebezpečné látky, mohlo by to mít následky na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí i majetku. Z tohoto důvodu je velmi důležité, aby provozovatelé objektů disponující s nebezpečnými látkami, měli vypracovanou odpovídající bezpečnostní dokumentaci a striktně dodržovali bezpečnostní opatření, které jsou v dokumentaci obsažené.

Při zařazení objektu do skupiny A nebo do skupiny B se postupuje dle zákona č. 224/2015 Sb., a dle metodického pokynu.⁶⁶

6.1 Seznam

Provozovatel či uživatel objektu, který disponuje s nebezpečnými chemickými látkami, musí přijmout opatření k prevenci závažných havárií a k omezení jejich následků na životy a zdraví lidí a zvířat, životního prostředí i majetku. Z tohoto důvodu vypracuje seznam, ve kterém určí a popíše všechny nebezpečné látky umístěné v objektu. Nejsou tím myšleny pouze látky umístěné ve skladech, ale taktéž látky umístěné v technických a technologických jednotkách, ve skladovacích a provozních zásobnících, v dopravních potrubích a v přepravních zařízeních. Na základě seznamu provozovatel vypočítá součet poměrných množství nebezpečných látek podle níže uvedené rovnice.⁶⁷

*Rovnice č. 1 – sčítání poměrného množství nebezpečných látek.*⁶⁸

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i}$$

⁶⁶ Metodický pokyn pro zařazení objektu podle zákona č. 224/2015 Sb., *posouzení objektu s vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a plnění obecných povinností právnických nebo podnikajících fyzických osob, včetně způsobu zařazení objektu do skupiny A nebo B a zpracování návrhu zařazení podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií (dále jen zákon)* v platném znění.

⁶⁷ Viz ustanovení §3 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, (zákon o prevenci závažných havárií)* v platném znění.

⁶⁸ Viz příloha č. 1 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.,*

kde:

q_i = množství nebezpečné látky i umístěné v objektu,

Q_i = příslušné množství nebezpečné látky,

n = počet nebezpečných látek,

N = ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i .

Poté na základě zjištěných informací ze seznamu a rovnice zpracuje buď protokol o nezařazení, nebo navrhne zařazení objektu do skupiny A nebo do skupiny B.⁶⁹

6.2 Protokol o nezařazení

Uživatel objektu zpracuje protokol, kde uvede, že množství umístěné nebezpečné látky v objektu a také součet poměrných množství umístěných nebezpečných látek v objektu je menší, než je potřeba k zařazení do skupiny A nebo do skupiny B. Vypracovaný protokol musí být uschován pro případ kontroly, která je prováděna Státním úřadem inspekce práce a oblastními inspektoráty práce, Českým báňským úřadem a obvodními báňskými úřady, krajskými hygienickými stanicemi a hasičskými záchrannými sbory krajů, krajskými úřady a Českou inspekcí životního prostředí. Uživatel objektu má povinnost protokol aktualizovat po každém navýšení počtu nebezpečné látky v objektu převyšující 10 % dosavadního množství nebezpečné látky v objektu, nebo pokud uživatel začne disponovat s novou nebezpečnou látkou.⁷⁰

6.3 Návrh na zařazení a zařazení objektu do příslušné skupiny

Na základě tabulek v příloze č. 1 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi, provozovatel určí, zda množství jeho nebezpečné látky odpovídá pro zařazení do skupiny A nebo do skupiny B. Když není dosaženo množství nebezpečné látky ve smyslu tohoto tvrzení, tak navrhne provozovatel

o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁶⁹ Viz ustanovení §3 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁷⁰ Tamtéž, §4.

zařazení do skupiny A či B, pokud je součet poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu provedený podle vzorce roven nebo větší než 1.⁷¹

Návrh na zařazení zahrnuje

- základní informace o provozovateli a objektu,
- soupis nebezpečných látek,
- popis vykonávající nebo budoucí činnosti provozovatele,
- popis okolí objektu a jeho grafické znázornění,
- informace o množství nebezpečných chemických látek využitých při výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných chemických látek umístěných v objektu provozovatele,
- popis výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných chemických látek umístěných v objektu a
- datum, místo a podpis fyzické osoby kompetentní jednat za provozovatele.⁷²

Provozovatel předloží v elektronické podobě návrh na zařazení objektu do příslušné skupiny krajskému úřadu, jenž tento návrh posoudí a rozhodne o zařazení do skupiny A nebo B. Krajský úřad taktéž posoudí protokol o nezařazení, a pokud objeví skutečnosti odůvodňující přeřazení objektu do skupiny A nebo B, zahájí řízení o zařazení objektu do náležité skupiny.⁷³

V neposlední řadě krajský úřad určí objekty, u kterých může dojít k dominu efektu a rozhodne o jejich zařazení do příslušné skupiny. Ke správnému určení těchto objektů mu poslouží informace obsažené v návrzích na zařazení nebo v protokolech o nezařazení, popřípadě může využít i dodatečné informace od provozovatele či informace získané při kontrolách. Tyto informace může provozovatel dále využít při posouzení rizik závažné havárie nebo při zpracování

⁷¹ Viz ustanovení §5 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁷² Tamtéž, §5.

⁷³ Tamtéž, §5–6.

bezpečnostní dokumentace, vnitřního havarijního plánu, vnějšího havarijního plánu nebo pro zpracování podkladů pro stanovení zóny havarijního plánování.⁷⁴

7. Posouzení rizik

Pro účely vypracování bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy musí nejprve provozovatel objektu zařazeného do skupiny A nebo do skupiny B provést posouzení rizik závažné havárie.⁷⁵

Posouzení rizik se rozděluje na tyto kapitoly:

- **Identifikace zdrojů rizik** – seznam nebezpečných látek včetně jejich bezpečnostních listů, popis použitých metod, výběr zdrojů rizika, popis vybraných zdrojů rizika a jejich mapové zobrazení v objektu.
- **Analýza rizik** – přehled a popis možných situací uvnitř i vně objektu, které mohou vést k poškození zdraví, životního prostředí nebo majetku. Odhad následků identifikovaných scénářů, odhad výsledné roční frekvence závažných havárií, stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů, analýza lidského činitele.
- **Hodnocení rizik** – hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií a celkové hodnocení rizika objektu.⁷⁶

7.1 Metody posouzení rizik

V České republice se používá řada metod pro identifikaci a kvantifikaci zdroje rizika. Tyto metody jsou velmi časově náročné a pracné, proto jejich kvalitní provedení může uskutečnit pouze tým zkušených specialistů ve spolupráci s technologií a dalšími odborníky. Analýzu a hodnocení rizika lze provést metodami kvalitativními, kvantitativními či relativními. V praxi dochází k výběru a použití kombinace několika metod analýzy rizika, výběr metod je podmíněn

⁷⁴ Viz ustanovení §7 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁷⁵ Tamtéž, §9.

⁷⁶ Viz příloha č. 1 vyhlášky č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku v platném znění.

charakteru podniku, provozovaným technologiím, druhu a množství používaných nebezpečných látek.⁷⁷

V další části kapitoly budou stručně popsány vybrané nejčastěji používané metody analýzy a hodnocení rizika na území České republiky.

1. Bezpečnostní prohlídka (Safety Review)

Bezpečnostní prohlídka patří k nejstarším metodám. Jedná se o bezpečnostní prohlídky vybraných technologií, které jsou realizovány inspekčními pochůzkami. Tato metoda si klade za cíl najít možné nehody a problémy, ke kterým by mohlo dojít. Následně musí být navržena vhodná opatření na zvýšení bezpečnosti.⁷⁸

2. Kontrolní seznam (Check List)

Kontrolní seznam neboli anglicky Check List je považován za jednodušší metodu. Při této metodě pověřená osoba využívá psaný seznam položek, kroků či úkolů, podle kterých se ověřuje správnost či úplnost postupu. Kontrolní seznam lze využít jako preventivní metodu, ale též i jako metodu při zpětném zjišťování příčiny nějaké poruchy nebo problému. Kvalita a rozsah může být u každého kontrolního seznamu značně odlišná.⁷⁹

3. Analýza „Co se stane, když...“ („What-If?“ Analysis)

Metoda „Co se stane, když...“ je založena na spontánní diskuzi skupiny zkušených odborníků. Během diskuze se vyslovují otázky a následně se společně hledají odpovědi. Hlavním cílem je hledání možných následků vybraných poruch zařízení. Při každé diskuzi je přítomný i zapisovatel, který všechny vyslovené otázky a úvahy o možných nežádoucích událostech zaznamenává. Poté jsou zaznamenané otázky a odpovědi rozděleny do jednotlivých oblastí. Každá oblast je dále rozebírána několika odborníky.⁸⁰ Příklady otázek – Co se stane, když v reaktoru selže chlazení? Co se stane, když v chlazení dojde kapalina?

⁷⁷ ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. s. 132–133. ISBN 978-80-86640-64-8.

⁷⁸ MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. s. 88. ISBN 978-80-7251-321-5.

⁷⁹ Tamtéž, s. 88.

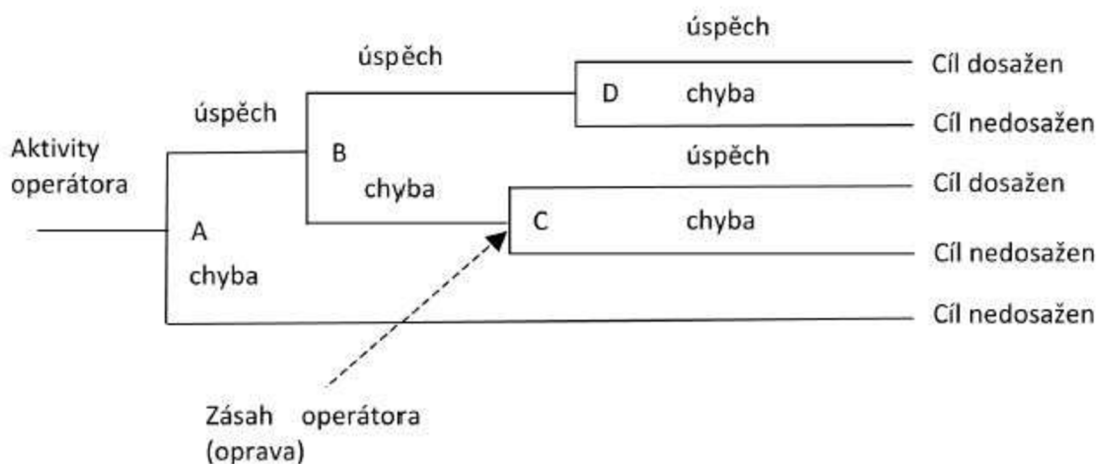
⁸⁰ Tamtéž, s. 88.

4. Identifikace zdrojů rizika a provozuschopnosti (HAZOP)

„Technika identifikace zdrojů rizika a provozuschopnosti byla vyvinuta pro identifikaci a vyhodnocení zdrojů rizika v procesním podniku a pro identifikaci provozních problémů, které by mohly snižovat schopnost procesu dosáhnout plánované kapacity. Ačkoliv byla původně vyvinuta pro předvídání nebezpečí a provozních problémů pro technologii, se kterou měl podnik malé zkušenosti, byla rovněž shledána efektivní pro použití na již existující procesy.“⁸¹ Metodu provádí skupina odborníků formou brainstormingu.

5. Analýza stromu událostí (Event Tree Analysis)

Analýza stromu událostí je graficky statistická metoda, která se zaměřuje na vývoj procesu od iniciační události ke konstruování událostí vedoucích k možné nehodě. Metoda znázorňuje selhání i úspěchy bezpečnostních systémů do grafu, který se postupně rozvětňuje jako větve stromu. Výsledkem analýzy je vývoj události (úspěchy, chyby, poruchy) směřujících až k nehodě. Tato metoda se využívá pro analýzu složitých procesů, které mají více úrovní bezpečnostních systémů.⁸²



Obrázek č. 2 – Analýza stromu událostí.⁸³

⁸¹ MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. s. 89. ISBN 978-80-7251-321-5.

⁸² Tamtéž, s. 91.

⁸³ KRÁL, Miroslav. Strom událostí. *Práce a mzda* [online]. 21. 7. 2016 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/pristup-k-analize-hodnoceni-spolehlivosti-cloveka-v-pracovnim-systemu>

6. Analýza stromu poruch (Fault Tree Analysis)

Analýza stromu poruch je stejně jako Analýza stromu událostí grafická metoda. Jedná se o deduktivní metodu, která se zaměřuje na jednu konkrétní nehodu či havárii a následně zobrazuje její možné příčiny. Metoda zobrazuje kombinaci systémových a lidských chyb, které vedou k vybrané závažné nehodě neboli k vrcholové události. Tato metoda následně odborníkům pomáhá zaměřit se na jednotlivé chyby a díky tomu zlepšit opatření, tak aby byla snížena pravděpodobnost vzniku nehody.⁸⁴

7. Analýza lidské spolehlivosti (Human Reliability Analysis)

Analýza lidské spolehlivosti se specializuje na faktory ovlivňující spolehlivost a výkonnost určitého okruhu zaměstnanců, jako jsou technici či operátoři. Metoda zkoumá rozhodování zaměstnanců při stresových a krizových situacích, a poté identifikuje chyby a omyly, které mohou vést k nehodě a havárii. Metoda je vždy prováděna v souladu s platnými pracovními předpisy.⁸⁵

8. Bezpečnostní dokumentace

Po důkladném posouzení rizik, musí provozovatel objektu zařazeného do skupiny A nebo do skupiny B zpracovat bezpečnostní dokumentaci. Provozovatel objektu zařazený do skupiny A zpracovává bezpečnostní program a provozovatel objektu zařazený do skupiny B zpracovává bezpečnostní zprávu.

8.1 Bezpečnostní program

Bezpečnostní program je zpracováván na základě posouzení rizik závažné havárie provozovatelem objektu zařazeného do skupiny A.

Bezpečnostní program obsahuje 5 hlavních částí

- základní informace o objektu a o provozovateli,
- posouzení rizik závažné havárie,
- popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií,

⁸⁴ MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. s. 91. ISBN 978-80-7251-321-5.

⁸⁵ Tamtéž, s. 90.

- popis systému řízení bezpečnosti a
- závěrečné shrnutí.⁸⁶

Část **základní informace o objektu** obsahuje základní informace o provozovateli, popis objektu, údaje o provozované činnosti, důležité údaje o zaměstnancích a identifikační údaje o právnické nebo fyzické osobě podílející se na vypracování bezpečnostního programu. **Posouzení rizik závažné havárie** se člení na již zmíněnou identifikaci, analýzu a hodnocení rizik. Třetí část bezpečnostního programu se zabývá **zásadami, cíli a politikou prevence závažných havárií**. Všechny body jsou podrobně popsány a u prevence závažných havárií je zmíněna informace o tom, zda je řešena samostatně nebo zda je součástí integrovaného systému, například spolu s bezpečností a ochranou zdraví při práci, ochranou životního prostředí. **Popis systému řízení bezpečnosti** se věnuje celkové charakteristice systému a údajům k jednotlivým tematickým oblastem systému, kterými jsou lidské zdroje v objektu a jejich řízení, řízení provozu objektu, řízení změn v objektu, havarijní plánování, sledování a hodnocení plnění cílů, audit systému řízení bezpečnosti a politiky prevence závažných havárií. **Závěrečné shrnutí** je poslední část bezpečnostního programu a představuje informace o zajištění prevence závažných havárií v daném objektu s tím, že musí být zřejmé vazby uvnitř objektu i směrem k jeho okolí, rizika a opatření k jejich omezení. Tato část je zpracovaná velmi srozumitelným způsobem, aby problematice porozuměl i neodborník.⁸⁷

Provozovatel vypracuje návrh bezpečnostního programu, který předloží krajskému úřadu ke schválení. Vypracovaný návrh musí předložit do 6 měsíců ode dne nabytí právní moci rozhodnutí krajského úřadu o zařazení objektu do skupiny A. K vypracování může použít i dokumenty zpracované podle jiných právních předpisů. Bezpečnostní program se musí přezkoumávat minimálně 1x za 5 let. O tomto přezkumu se pořídí záznam, kde budou sepsány veškeré změny

⁸⁶ Viz příloha č. 3 vyhlášky č. 227/2015 Sb., o *náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku* v platném znění.

⁸⁷ Tamtéž

v objektu. Záznam o uskutečněném přezkumu bezpečnostního programu, provozovatel uchovává pro potřeby kontroly.⁸⁸

8.2 Bezpečnostní zpráva

Provozovatel objektu skupiny B zpracuje dle posouzení rizik závažné havárie bezpečnostní zprávu.

Bezpečnostní zpráva zahrnuje

- základní informace o objektu a provozovateli,
- technický popis objektu,
- informace o složkách životního prostředí v okolí objektu,
- posouzení rizik závažné havárie,
- popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií,
- popis systému řízení bezpečnosti,
- popis preventivních bezpečnostních opatření k omezení vzniku a následků závažné havárie,
- závěrečné shrnutí a
- jmenovitě uvedené právnické a fyzické osoby, které se podílely na vypracování bezpečnostní zprávy.⁸⁹

Část **základní informace o objektu** obsahuje základní informace o provozovateli, údaje o provozované činnosti, důležité údaje o zaměstnancích a identifikační informace o právnické nebo fyzické osobě podílející se na vypracování bezpečnostní zprávy. **Technický popis objektu** musí zahrnovat základní informace o členění objektu na jednotlivá zařízení, souhrn všech nebezpečných látek vyskytujících se v objektu, informace o technologii, informace o provozních činnostech a procesech spojených s rizikem závažné havárie a přehled vnitřně i externě zajišťovaných služeb. Další část **informace o složkách životního**

⁸⁸ Viz ustanovení §10–11 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

⁸⁹ Viz ustanovení §12 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

prostředí v okolí objektu se zaměřuje na popis životního prostředí v okolí objektu, včetně potencionálních dosahů možných závažných havárií. Dále obsahuje informace související se sociálně-geografickými, demografickými, meteorologickými, environmentálními, geologickými a hydrogeologickými charakteristikami. **Posouzení rizik závažné havárie, popis zásad, cílů a politiky prevence závažných havárií a popis systému řízení bezpečnost** mají téměř shodný obsah jako bezpečnostní program. Bezpečnostní zpráva zahrnuje i část, kterou v bezpečnostním programu nenajdeme a tou je **popis preventivních bezpečnostních opatření k omezení vzniku a následků závažné havárie**. V této části musí provozovatel uvést přehled instalovaných technických bezpečnostních systémů a přehled vlastních a smluvně zajištěných ochranných a zásahových prostředků sloužících ke zmírnění a omezení následků závažné havárie. Rovněž tato část zahrnuje informace o varování obyvatelstva, vyrozumění složek IZS a popis provádění zásahu. Předposlední kapitola shrnuje zásadní informace v souvislosti se zajištěním prevence závažných havárií a nazývá se **závěrečné shrnutí**. Posledním bodem je **jmenovité uvedení právnických a fyzických osob, které se podílely na vypracování bezpečnostní zprávy**.⁹⁰

Provozovatel objektu zařazeného do skupiny B všechny části bezpečnostní zprávy důkladně vypracuje a předá krajskému úřadu ke schválení a to do 9 měsíců ode dne nabytí právní moci rozhodnutí krajského úřadu o zařazení objektu do skupiny B. Provozovatel, mimo zmíněné hlavní částí bezpečnostní zprávy, musí vypracovat zásady vnitřního havarijního plánu a poskytnout veškeré informace umožňující vypracování vnějšího havarijního plánu. Potřebné informace musí předat i příslušným orgánům veřejné správy a dotčeným obcím.⁹¹

⁹⁰ Viz příloha č. 5 vyhlášky č. 227/2015 Sb., o *náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku* v platném znění.

⁹¹ Viz ustanovení §12 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, (zákon o prevenci závažných havárií)* v platném znění.

8.3 Pojištění odpovědnosti za škody

Provozovatel zařazený do skupiny A nebo do skupiny B musí do 60 dnů od schválení bezpečnostní dokumentace nebo před zavedením nového objektu do zkušebního provozu, zajistit pojištění odpovědnosti za škody vzniklé z důvodu závažné havárie, pojištění musí být zajištěné po celou dobu provozu objektu. Výše limitu pojistného vychází z rozsahu možných následků a dopadů závažné havárie uvedené ve schválené bezpečnostní dokumentaci. Provozovatel musí předat kopii smlouvy a nahlásit každou její změnu příslušnému krajskému úřadu, který všechny pojistné smlouvy i jejich změny eviduje, a rovněž ukládá pokuty, pokud provozovatel nesplnil povinnost sjednat si pojištění nebo neoznámil změnu pojištění.⁹²

8.4 Schvalování bezpečnostní dokumentace

Krajský úřad bez prodlení odešle návrh bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy k vyjádření dotčeným orgánům a dotčeným obcím a zároveň, v co nejbližší době, zabezpečí zpracování posudku návrhu bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy zpracovatelem posudku.⁹³

Dotčené orgány zašlou zpátky krajskému úřadu své poznatky k návrhu bezpečnostní dokumentace do 60 dnů ode dne doručení. Pokud se dotčený orgán nevyjádří ve stanovené lhůtě, bude se brát za to, že s návrhem souhlasí. Dotčená obec umožní veřejnosti nahlížet do návrhu bezpečnostní dokumentace a dělat si z něj výpisy, opisy, popřípadě kopie po dobu 30 dnů. Za tuto dobu může každý podat své písemné připomínky k návrhu. Po uplynutí stanové doby k nahlížení zašle dotčená obec své vyjádření a připomínky veřejnosti krajskému úřadu. Pokud obec nezašle žádné své poznatky ani vyjádření do 15 dnů ode dne uplynutí lhůty stanovené pro nahlížení veřejnosti do návrhu bezpečnostní dokumentace, považuje se za to, že s návrhem souhlasí. Na základě zákona o právu na

⁹² Viz ustanovení §33 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.*

⁹³ Viz ustanovení §16 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.*

informace o životním prostředí nebo z důvodů bezpečnosti státu, nemusí krajský úřad umožnit veřejnosti nahlédnout do návrhu bezpečnostní dokumentace.⁹⁴

Návrh bezpečnostní dokumentace je krajským úřadem předán i pověřené právnické osobě, která do 60 dnů od doručení zhotoví posudek návrhu bezpečnostní dokumentace. Zpracovatel posudku zhodnotí návrh bezpečnostní dokumentace a při nesrovnalostech uvede možná doporučení na zlepšení. Při hodnocení se zpracovatel posudku obzvláště zaměřuje na oblast posouzení rizik závažné havárie a na přijaté preventivní bezpečnostní opatření. Zpracovatel posudku posoudí návrh bezpečnostní dokumentace objektivně a v plném rozsahu a posudek posléze pošle zpět krajskému úřadu, který na základě tohoto posudku a vyjádření dotčených orgánů, obcí a poznatků veřejnosti, rozhodne o schválení návrhu bezpečnostní dokumentace. V případě, že krajský úřad shledá nedostatky v návrhu bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy, vyzve provozovatele objektu k odstranění zjištěných nedostatků a stanoví lhůtu k jejich odstranění. Poté krajský úřad zašle kopii svého rozhodnutí Ministerstvu životního prostředí, dotčeným orgánům a dotčeným obcím.⁹⁵

9. Havarijní plánování

Havarijní plánování je ucelený soubor preventivních opatření s cílem připravit kraj, okres, obec či podnikatelský subjekt, na havárii nebo jinou mimořádnou událost. Na základě havarijního plánování pak vznikají havarijní plány. Ty představují soupis všech činností a postupů vedoucích ke zmírnění nebo odstranění následků mimořádné události. Všechny postupy, činnosti a doporučení jsou písemně zkompletovány do jedné ucelené dokumentace – havarijního plánu. Takový havarijní plán určuje, jakým způsobem se mají provádět záchranné a likvidační práce při mimořádné události.⁹⁶

⁹⁴ Viz ustanovení §17 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.*

⁹⁵ Tamtéž, §18–20.

⁹⁶ Havarijní plánování a havarijní plány. Druhy, povinnosti, obsah a schvalování. *BOZP.cz Bezpečnost práce: dokumentace* [online]. Praha: CRDR spol., © 2022, 8. 9. 2020 [cit. 2022-01-30]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/havarijni-plan/>

V této kapitole bude zmíněn a popsán plán fyzické ochrany, vnitřní havarijní plán, vnější havarijní plán a zóna havarijního plánování.

9.1 Plán fyzické ochrany

Plán fyzické ochrany je havarijní plán zpracováváný, jak provozovatel objektu zařazeném do skupiny A, tak i provozovatel objektu zařazeném do skupiny B.

V plánu fyzické ochrany musí být uvedeny bezpečnostní opatření, kterými jsou

- **analýza možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekt** – posouzení hrozeb, stavebního řešení objektu, technického vybavení, interních předpisů a další,
- **režimová opatření** – vstupní a výstupní režim, prokazování oprávněnosti ke vstupu, vymezení vstupu jen pro oprávněné osoby, evidence věcí a vozidel, provozní režim a další,
- **fyzická ostraha** – způsob, rozsah a postup střežení objektu,
- **technické prostředky** – oplocení, mříže, rolety, zámky, kamerové a přístupové systémy, elektrická požární signalizace, poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, zařízení pro detekci nebezpečných plynů a par, zařízení omezující rozsah úniku nebezpečných látek a další.⁹⁷

Na základě tohoto plánu provozovatel přijme a zajistí ve svém objektu bezpečnostní opatření za účelem zabránění vzniku havárie. Přijaté bezpečnostní opatření musí minimálně jednou za rok prověřit funkčními zkouškami. Provozovatel je povinen plán fyzické ochrany zaslat krajskému úřadu a krajskému ředitelství Policie České republiky do 3 měsíců od schválení bezpečnostní dokumentace.⁹⁸

9.2 Vnitřní havarijní plán

Havarijní plán, který zpracovává provozovatel objektu zařazený do skupiny B v součinnosti se svými zaměstnanci, se nazývá vnitřní havarijní plán. Vnitřní

⁹⁷ Viz ustanovení §2–5 vyhlášky č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B v platném znění.

⁹⁸ Viz ustanovení §21–22 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

havarijní plán určuje opatření, která jsou přijímána uvnitř objektu při vzniku závažné havárie z důvodu zmírnění jejich následků na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek.⁹⁹

Dle zákona číslo 224/2015 Sb., vnitřní havarijní plán zahrnuje

- základní údaje o fyzických osobách, které jsou provozovatelem oprávněny realizovat preventivní bezpečnostní opatření
- scénáře možných havárií včetně scénářů jejich odezvy, scénáře řízení odezvy na možné havárie a matice odpovědnosti za jednotlivé fáze odezvy na možné havárie,
- charakteristiku možných následků závažné havárie,
- charakteristiku činností nezbytných ke zmírnění následků závažné havárie,
- soupis ochranných zásahových prostředků, který má provozovatel k dispozici,
- způsob vyrozumění dotčených orgánů a varování osob,
- opatření pro výcvik a plán havarijních cvičení,
- opatření zohledňující dopravní a technickou infrastrukturu, sídelní útvary, významné krajinné prvky a obzvláště chráněná území a území soustavy NATURA 2000, a jež slouží k podpoře zmírnění následků závažné havárie mimo objekt a
- přehled sil a prostředků složek IZS a dalších subjektů podílejících se na řešení závažné havárie.¹⁰⁰

Krajský úřad může provozovateli uložit povinnost zahrnout do vnitřního havarijního plánu i opatření vztahující se k možnému vzniku domino efektu. Provozovatel vypracuje plán podle výše zmíněných bodů a předá ho krajskému úřadu a hasičskému záchrannému sboru kraje do 3 měsíců ode dne schválení bezpečnostní dokumentace.¹⁰¹

⁹⁹ Viz ustanovení §23 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

¹⁰⁰ Tamtéž, §23.

¹⁰¹ Tamtéž, §23.

Vnitřní havarijní plán musí být dostupný osobám pověřeným k provádění opatření vnitřního havarijního plánu, složkám IZS a osobám vykonávajícím kontrolu. S obsahem plánu musí být seznámeni také všichni zaměstnanci a osoby vyskytující se v objektu.¹⁰²

Podle prováděcího právního předpisu je struktura vnitřního havarijního plánu rozdělena na informační část, operativní část, grafickou část, dokumentační část a na přehled ostatních plánů pro řešení mimořádných událostí. **Informační část** zahrnuje základní informace o objektu, provozovateli a o fyzických osobách, které jsou pověřeni realizovat preventivní bezpečnostní opatření a plnit úkoly plynoucí z vnitřního havarijního plánu. **Operativní část** se zaměřuje na popis jednotlivých scénářů možných havárií a na způsob jejich zamezení. Operativní část dále obsahuje velmi důležitou část – plány konkrétních činností. Plánem konkrétní činnosti je například plán varování zaměstnanců či traumatologický plán. **Grafická část** znázorňuje bezpečnostní opatření na plánu nebo topografickém podkladu. Podněty ke změnám vnitřního havarijního plánu, změnový list a dokumenty dokládající provedené praktické cvičení a seznámení zaměstnanců s charakteristikami možných závažných havarijních situací najdeme v **dokumentační části**. Poslední část se zaměřuje na **přehled ostatních plánů pro řešení mimořádných událostí** zpracovaných provozovatelem.¹⁰³

9.3 Zóna havarijního plánování

Provozovatel objektu skupiny B zpracuje podklady pro stanovení zóny havarijního plánování (ZHP) a předá jej krajskému úřadu. Krajský úřad na základě těchto podkladů vymezí ZHP, která je následně potřebná k vypracování vnějšího havarijního plánu.¹⁰⁴

¹⁰² Viz ustanovení §24 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

¹⁰³ Viz příloha č. 8 vyhlášky č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku v platném znění.

¹⁰⁴ Viz ustanovení §26–28 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

ZHP se vymezuje jako plocha ohraničená vnější hranicí ZHP s výjimkou území, pro které se zpracovává vnitřní havarijní plán. Vnější hranice ZHP se určuje z výchozí hranice ZHP jako výsledná hranice ZHP. Za výchozí hranici ZHP je považována minimální oblast, ve které se v případě uskutečnění typového scénáře, uplatní opatření ochrany obyvatelstva.¹⁰⁵

9.4 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán je zpracováván hasičským záchranným sborem kraje pro objekty zařazené do skupiny B. Provozovatel objektu je povinen hasičskému záchrannému sboru kraje poskytnout potřebné podklady pro vypracování vnějšího havarijního plánu. Tyto podklady obsahují základní informace o provozovateli, údaje o fyzické osobě odpovědné za zpracování těchto podkladů, popis možné havárie, která může v objektu nastat a jejíž následky se mohou projevit i mimo objekt, přehled možných následků závažné havárie a přehled bezpečnostních opatření vedoucích ke zmírnění těchto následků. Dále obsahuje výčet technických prostředků využitelných při odstraňování následků závažné havárie, které jsou umístěny mimo objekt provozovatele a opatření k podpoře nápravných opatření mimo objekt. Podklady mohou obsahovat i další údaje, které si vyžádá krajský úřad. Vnější havarijní plán musí být zpracován do 2 let ode dne stanovení zóny havarijního plánování a nejméně jednou za 3 roky musí být prověřena jeho aktuálnost.¹⁰⁶

Vnější havarijní plán se člení na 3 části. Jedná se o informační část, operativní část a plány konkrétních činností. **Informační část** se zaměřuje především na informace týkající se zóny havarijního plánování, například kolik se v této zóně nachází objektů a obyvatel. **Operativní část** udává přehled připravených opatření, která jsou prováděna po vyrozumění, varování a informování o podezření na vznik nebo o vzniku havárie provozovatelem. **Plány konkrétních činností** se člení na dalších 18 konkrétních plánů. Mezi ně můžeme zahrnout kupříkladu plán

¹⁰⁵ Viz ustanovení §3 vyhlášky 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 platném znění.

¹⁰⁶ Viz ustanovení §26–30 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

vyrozumění, plán varování a informování obyvatelstva, plán evakuace obyvatelstva, plán dekontaminace nebo plán záchranných a likvidačních prací.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Viz příloha č. 2 vyhlášky 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 platném znění.

10. Přehled zařazených objektů v České republice

Na základě zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií bylo v České republice ke dni 3. ledna 2022 celkem 206 objektů zařazených do skupiny A nebo do skupiny B. Skupina A zahrnuje 95 objektů a skupina B 111 objektů. Informace o zařazených objektech byly použity z oficiálních webových stránek Evropské komise, která využívá informační databázi eSPIRS. Tato databáze je v provozu od roku 2013 a zahrnuje informace o všech objektech, které představují velké nebezpečí kvůli potenciálnímu riziku nehody spojené s přítomností nebezpečných látek, jak je definováno ve směrnici Seveso III. Informační systém zahrnuje 27 členských států EU a dvě země Evropského hospodářského prostoru (Island a Norsko). Celkem databáze zobrazuje 11 379 objektů včetně jejich jména, adresy a činnosti. Účelem databáze je podpořit členské státy a Komisi v jejich rozhodovacích procesech souvisejících s řízením rizik tím, že poskytne přehled o geografickém rozložení nebezpečných objektů. Tato databáze mi byla doporučena od odpovědné osoby z odboru environmentálních rizik a ekologických škod Ministerstva životního prostředí.¹⁰⁸



Obrázek č. 3 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A i B v roce 2022.¹⁰⁹

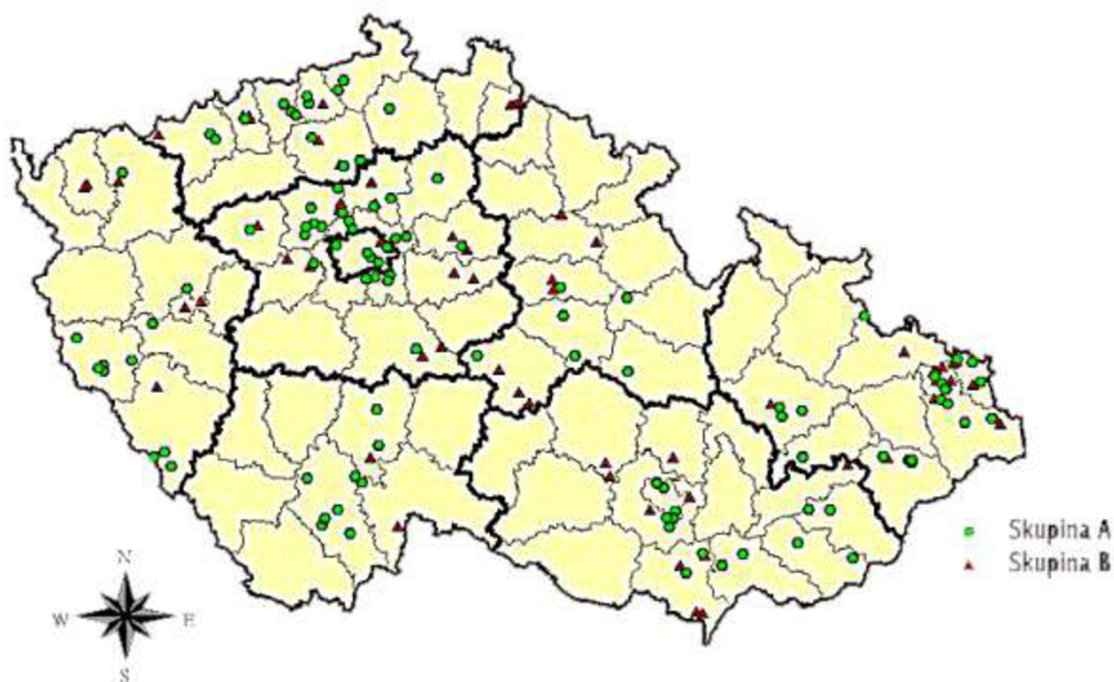
¹⁰⁸ ESPIRS. *European Commission* [online]. Brussels: Directorate-General for Communication, 03/01/2022 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://espirts.jrc.ec.europa.eu/EN/espirts/content>

¹⁰⁹ Registr objektů a bezpečnostní dokumentace. *Mapis VÚBP: Integrovaný informační a znalostní systém prevence závažných havárií* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/PBD/Mapa.aspx>

Tabulka č. 1 – přehled objektů zařazených ve skupině A i B v průběhu let.¹¹⁰

Rok	Celkem objektů	Skupina A	Skupina B	Platný zákon
2005	158	81	77	Zákon č.353/1999 Sb.
2009	189	76	113	Zákon č. 59/2006 Sb.
2022	206	95	111	Zákon č. 224/2015 Sb.

Pro srovnání v roce 2009, kdy byl platný zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, bylo ve skupinách zařazeno 189 objektů, z toho 113 objektů ve skupině B a 76 objektů ve skupině A. V roce 2005 se první zákon o prevenci závažných havárií (zákon č. 353/1999 Sb.) vztahoval na 158 objektů, do skupiny A bylo zahrnuto 81 objektů a ve skupině B to bylo jen 77 objektů.¹¹¹

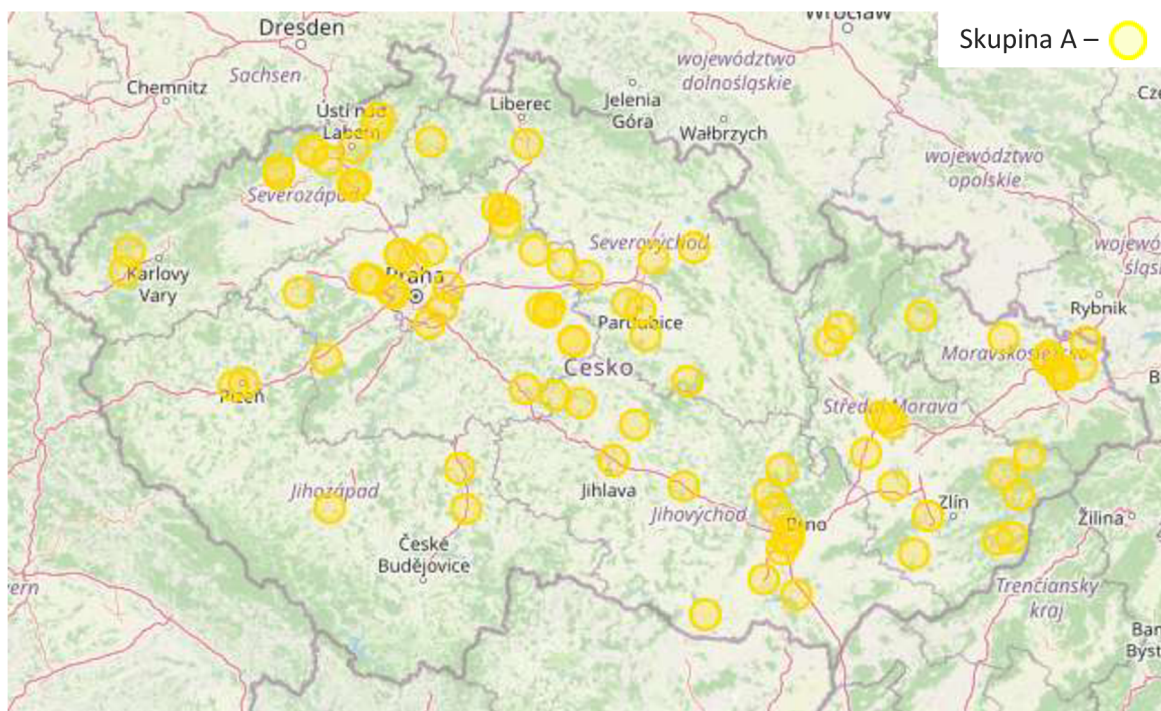


Obrázek č. 4 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A i B v roce 2005.¹¹²

¹¹⁰ Vlastní zpracování

¹¹¹ BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. s. 7. [cit. 2022-02-21]. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2015/01/Bernatik_skripta-PZH-I.pdf

¹¹² BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. s. 7. [cit. 2022-02-21]. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2015/01/Bernatik_skripta-PZH-I.pdf



Obrázek č. 5 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A v roce 2022.¹¹³



Obrázek č. 6 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny B v roce 2022.¹¹⁴

¹¹³ Registr objektů a bezpečnostní dokumentace. *Mapis VÚBP: Integrovaný informační a znalostní systém prevence závažných havárií* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/PBD/Mapa.aspx>

¹¹⁴ Tamtéž

10.1 Přehled zařazených objektů v Ústeckém kraji

Praktická část diplomové práce je zaměřena na Ústecký kraj a zejména na vybraný nebezpečný objekt ve městě Louny a objekt s podlimitním zdrojem rizika ve městě Most. V této kapitole budou stručně popsány objekty v Ústeckém kraji, které jsou zařazené do skupiny A nebo B podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.

Odbor životního prostředí a zemědělství Ústeckého kraje má na starosti i oblast prevence závažných havárií. V teoretické části bylo mnoho kompetencí krajského úřadu již zmíněno. Avšak pro lepší ucelení problematiky prevence závažných havárií, budou některé kompetence znovu zmíněny.

Dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií krajský úřad

- Schvaluje – návrhy na zařazení objektů, návrhy bezpečnostní dokumentace objektů, konečnou zprávu o vzniku a dopadech závažné havárie,
- stanovuje zónu havarijního plánování v okolí objektů zařazených do skupiny B,
- vydává závazné stanovisko na základě posouzení rizik závažné havárie,
- zpracovává informaci pro veřejnost pro objekty zařazené dle zákona,
- eviduje – protokoly o nezařazení, smlouvy o pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie, vnitřní havarijní plány a plány fyzické ochrany objektu,
- provádí kontrolu u jednotlivých provozovatelů,
- a ukládá provozovatelům pokuty za správní delikty.¹¹⁵

V Ústeckém kraji je do příslušných skupin zařazeno celkem 29 objektů, 15 objektů náleží do skupiny A (viz tabulka č. 2) a 14 objektů do skupiny B (viz tabulka č. 3).

¹¹⁵ Viz 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

DAŘÍLKOVÁ, Veronika. Působnost krajského úřadu v oblasti PZH. *Ústecký kraj: Životní prostředí a zemědělství* [online]. Ústí nad Labem: vismo, 12. 5. 2016 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.kr-ustecky.cz/pusobnost-krajskeho-uradu-v-oblasti-pzh/d-1513162/p1=274103>

Tabulka č. 2 – přehled objektů zařazených do skupiny A v Ústeckém kraji v roce 2022.¹¹⁶

	Provozovatel	Umístění	Předmět činnosti
1.	AGC Flat Glass Czech a.s., člen AGC Group	AGC Flat Glass Czech a.s., člen AGC Group, „Závod Barevka“, Mírová 249, 417 03 Dubí	Výroba plochého skla
2.	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	AIR PRODUCTS spol. s r.o. Výrobní a skladový areál Děčín, Ústecká 30, 405 02 Děčín	Plnírna technických plynů
3.	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	AIR PRODUCTS, spol. s r.o., Sklářská 450, 416 74 Teplice	Plnírna technických plynů
4.	Enaspol, a.s.	Enaspol a.s., Velvěty 79, Rtyně nad Bílinou	Výroba tenzidů a přípravků
5.	Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.	Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.,	Výroba katalyzátorů
6.	Flexfill s.r.o.	Flexfill s.r.o., Siřejovická 1213, 410 02 Lovosice	Výroba přípravků pro ochranu, odmašťovadla, dezinfekční prostředky
7.	Glazura s.r.o.	Glazura s.r.o., Roudnická 122, 413 01 Dobříň	Výroba frit pro sklářský a keramický průmysl
8.	Chemoprojekt, a.s.	Výrobní jednotka FAME“ Průmyslový areál Žukovova 100, 400 03 Ústí nad Labem	Výroba bionafty
9.	CHEMOTEX Děčín a.s.	CHEMOTEX Děčín a.s. Tovární 63, 407 11 Děčín XXXII - Boletice nad Labem	Malotonážní výroba chemických produktů
10.	Kongresové centrum ILS a.s.	Sklad minerálních olejů provozovna Veřejný přístav Vaňov (Ústí nad Labem)	Sklad minerálních olejů
11.	MERO ČR, a.s.	MERO ČR, a.s. „Koncové zařízení Litvínov“	Zakončení ropovodu
12.	NCH Distribution, s.r.o.	NCH Distribution s.r.o. Siřejovická 1213, 410 02 Lovosice	Sklad chemikálií
13.	PREOL, a.s.	PREOL, a.s. - Výroba FAME (výroba metylesteru řepkového oleje) Tereziánská 1214, 410 02 Lovosice	Výroba bionafty
14.	SIAD Czech spol. s r.o.	SIAD Czech spol. s r.o., Braňany 193, 435 22 Braňany u Mostu	Výroba acetyleny a plnírna technických plynů
15.	SPOLGAS s.r.o.	SPOLGAS s.r.o. - daňový sklad Zaječice u Bečova (Most)	Sklad hořlavých plynů (LPG, metan a směs propynu a allenu)

¹¹⁶ Vlastní zpracování dle DAŘÍLKOVÁ, Veronika. Seznam zařazených objektů do skupiny A a B dle zákona č.224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií: Přehled objektů zařazených do skupiny A. Ústecký kraj: Životní prostředí a zemědělství [online]. Ústí nad Labem: vismo, 18. 1. 2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1764008

Tabulka č. 3 – přehled objektů zařazených ve skupině B v Ústeckém kraji v roce 2022.¹¹⁷

	Provozovatel	Umístění	Předmět činnosti
1.	AIR PRODUCTS spol. s r.o.	AIR PRODUCTS spol. s r.o. - výrobní závod Litvínov	Výroba a skladování zkapalněných technických plynů
2.	Czech Aerosol, a.s.	Czech Aerosol, a.s. Velvěty 3, 417 62 Rtně nad Bílinou	Výroba kosmetických a drogistických přípravků
3.	ČEPRO, a.s.	ČEPRO a.s., Sklad Hněvice	Sklad pohonných hmot
4.	EPISPOL a.s.	EPISPOL, a.s., Revoluční 86, 400 32 Ústí nad Labem	Výroba nízkomolekulárních epoxidových pryskyřic
5.	Hüttenes-Albertus CZ s.r.o.	Hüttenes-Albertus CZ s.r.o., Tovární 63, 407 11 Děčín XXXII	Výroba přípravků pro slévárství (pryskyřice)
6.	CHS Epi a.s.	CHS Epi, a.s., Revoluční 86, 400 32 Ústí nad Labem	Výroba epichlorhydrinu a zkapalňování chloru odmašťovadla, čisticí a dezinfekční prostředky a prostředky pro úpravu vody
7.	KRALUPOL a.s.	KRALUPOL a.s. „Sklad LPG Hněvice“	Sklad LPG - Hněvice
8.	Lovochemie, a.s.	Lovochemie, a.s., Tereziánská 57, 410 02 Lovosice	Výroba hnojiv
9.	Mondi Štětí a.s. IČ 26161516	Mondi Štětí a.s., Litoměřická 272, 411 08 Štětí	Výroba papíru
10.	Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost	Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost	Výroba anorganických chemikálií a pryskyřic
11.	SSE Explo Česká republika s.r.o.	SSE Explo Česká republika s.r.o. Areál skladu výbušnin Tuchořice	Sklad výbušnin
12.	SYNTHOS Kralupy a.s.	SYNTHOS Kralupy a.s.	Výroba ethylbenzenu
13.	ORLEN Unipetrol DOPRAVA a.s.	ORLEN Unipetrol DOPRAVA a.s.	Železniční přeprava chemických látek
14.	ORLEN Unipetrol RPA s.r.o.	ORLEN Unipetrol RPA s.r.o. Záluží 1,436 70 Litvínov	výroba pohonných hmot

¹¹⁷ Vlastní zpracování dle DAŘÍLKOVÁ, Veronika. Seznam zařazených objektů do skupiny A a B dle zákona č.224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií: Přehled objektů zařazených do skupiny B. *Ústecký kraj: Životní prostředí a zemědělství* [online]. Ústí nad Labem: vismo, 18. 1. 2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1764009

Ústecký krajský úřad ve spolupráci s hasičským záchranným sborem a provozovatelem objektu zařazeného do skupiny A nebo B zpracovává „Informace pro veřejnost“, které jsou následně volně přístupné na stránkách krajského úřadu. V tomto dokumentu se občan může dozvědět o vykonávané činnosti provozovatele a o nebezpečných látkách, se kterými je v objektu nakládáno. „Informace pro veřejnost“ je zpracováno hlavně kvůli tomu, aby občané věděli, jak se zachovat a chránit v případě úniku dané látky z objektu.

11. Podlimitní zdroje rizika

Doposud byly rozebírané jen objekty, které jsou zařazené do skupiny A nebo do skupiny B. Ovšem je důležité věnovat pozornost i objektům, jejichž množství nebezpečné látky nestačí pro zařazení do skupiny A nebo B. Provozovatelé těchto objektů musí, stejně jako provozovatelé s větším množstvím nebezpečné látky, vypracovat dle §3 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií seznam nebezpečných látek. Ostatní provozovatelé poté vypracují návrh na zařazení, ale provozovatelé s nedostačujícím množstvím nebezpečné látky pro zařazení, vypracují dle §4 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií protokol o nezařazení.¹¹⁸ Tyto objekty jsou označovány jako objekty nezařazené či objekty s podlimitním množstvím nebezpečné látky. V některých případech mohou tyto objekty, které bývají velmi často umístěné v obydleném území, představovat větší ohrožení, než objekt zařazený do skupiny A nebo B, jenž je umístěn mimo obytná území. Na území České republiky se objektů s podlimitním množstvím nebezpečné látky vyskytuje v řádech stovek až tisíců a typickými představiteli jsou zimní stadiony, pivovary, bazény, koupaliště, sklady tlakových lahví, mlékárny, chladiřny, masokombináty nebo čerpací stanice.¹¹⁹

¹¹⁸ Viz ustanovení §3–4 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, (zákon o prevenci závažných havárií) v platném znění.

¹¹⁹ BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. s. 76. [cit. 2022-02-21]. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2015/01/Bernatik_skripta-PZH-I.pdf
BAYEROVÁ, Anežka. *Analýza rizik v objektu zimního stadionu v Berouně* [online]. Kladno, 2020 [cit. 2022-02-23]. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/91690/FBMI-DP-2020-Bayerova-Anezka-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Ivan Koleňák.

Do roku 2017 nebyl specifikovaný jednotný postup při posuzování rizika a zpracování dokumentace u objektů s podlimitním množstvím nebezpečné látky. Snahou o sjednocení přístupu k evidenci podlimitních zdrojů rizika bylo vydání pokynu generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky č. 35 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 (dále jen „Pokyn GŘ HZS ČR č. 35“).¹²⁰

Pokyn GŘ HZS ČR č. 35 definuje podlimitní objekt, jako objekt nezařazený do skupiny B, pokud pro okolí může ztělesňovat významné ohrožení. Dále Pokyn GŘ HZS ČR č. 35 stanovuje postup hasičského záchranného sboru kraje (dále jen HZS kraje) při posuzování rizik. Nejprve HZS kraje provede identifikaci zdrojů rizik, a to vždy u objektu zařazeného do skupiny A, u objektu, který není zařazen ani v jedné skupině, ale je v něm umístěn amoniak v množství přesahující 1 t, chlor v množství vyšším než 400 kg nebo disponuje se zkapalněným LPG, CNG v množství větším než 1 t. Na základě místních podmínek (vyšší četnost výjezdu jednotek požární ochrany, starší technologie, špatně provedené taktické cvičení) může být provedena identifikace zdrojů rizika i u dalších objektů. Po identifikaci zdrojů rizika musí být stanovena zóna ohrožení. Pro stanovení zóny ohrožení je klíčové znát množství, druh a umístění nebezpečné látky v objektu. Dalším bodem je provedení analýzy rizik, jehož výsledkem je určení úrovně rizika. Úroveň rizika se následně dělí na tři kategorie – nízké riziko, zvýšené riziko a významné riziko. U podlimitních objektů, kde vyšlo významné riziko, musí HZS kraje zpracovat havarijní kartu. U objektů se zvýšeným rizikem je třeba přihlídnout k místním podmínkám a následně rozhodnout, zda je potřeba zpracovat havarijní kartu. U objektů s nízkou úrovní rizika není zapotřebí zpracovávat havarijní kartu, jelikož nepředstavují zvýšené riziko.¹²¹

¹²⁰ Viz pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky č. 35, *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* v platném znění.

¹²¹ Tamtéž

Havarijní karta je členěna na textovou a grafickou část. Textová část obsahuje informace o daném objektu, identifikaci zdroje rizika a specifikaci opatření pro řešení závažné havárie. Grafická část znázorňuje mapu s vyznačením, kde je umístěna nebezpečná látka a zónu ohrožení včetně objektů, které se v zóně ohrožení nacházejí. Havarijní kartu zpracovává HZS kraje ve spolupráci s provozovatelem podlimitního objektu a se základními složkami IZS. Její maximální rozsah je stanoven na 1 stranu papíru A4 (oboustranně). Všechny vyhotovené havarijní karty na území kraje jsou následně obsaženy v havarijním plánu kraje. Celková aktualizace havarijní karty probíhá 1x za 3 roky, avšak pokud by došlo ke změně, která může mít závažný dopad na řešení mimořádné události, provádí se aktualizace bezodkladně.¹²² V příloze č. 1 se nachází havarijní karta zimního stadionu v Mostě. Tuto havarijní kartu poskytl pro vypracování diplomové práce mjr. Bc. Miloš Pobočík, velitel požární stanice Most v územním odboru Most.

Velmi často se v objektech s podlimitním množstvím nebezpečné látky vyskytuje čpavek, který se pro své specifické vlastnosti využívá ve strojovnách chlazení obzvláště v potravinářském průmyslu, své uplatnění nachází v pivovarech, mlékárnách nebo v masokombinátech. Pro účely chlazení ledu se amoniak nachází i na zimních stadionech.¹²³

12. Amoniak

Amoniak nebo též čpavek je nebezpečná průmyslová toxická látka s chemickým vzorcem NH_3 . Své uplatnění nachází nejenom jako chladicí médium v již zmíněných provozovnách, ale využívá se i jako prostředek při výrobě umělých hnojiv. Dále se hojně využívá i v chemickém, farmaceutickém nebo textilním průmyslu. Jednoznačně patří mezi nejvíce skladovanou a používanou nebezpečnou látkou na území České republiky.¹²⁴

¹²² Viz pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky č. 35, *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* v platném znění.

¹²³ BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. s. 76–77. [cit. 2022-02-21]. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2015/01/Bernatik_skripta-PZH-I.pdf

¹²⁴ MIKA, Otakar J. *Průmyslové havárie.* Praha: Triton, 2003. s. 69–71. Řešení krizových situací. ISBN 80-7254-455-1.

Amoniak je bezbarvý plyn nebo kapalina, specifická svým štiplavým dráždivým zápachem. Plynný amoniak je charakterizován jako středně toxický, hořlavý, žíravý plyn, jenž je lehčí než vzduch. Páry čpavku po střetnutí se vzduchem tvoří výbušnou směs. Ve vodě je dobře rozpustný. Plynný amoniak silně dráždí oči a dýchací cesty. Při delší koncentraci způsobuje křečovitý kašel a podráždění průdušek, spojivek a sliznic nosohltanu. Po střetnutí s pokožkou způsobuje poleptání. Kapalný čpavek může způsobit i omrzliny.¹²⁵ Bližší specifikace viz příloha č. 3.

13. Zimní stadion Louny

Kapitola je zaměřena na zimní stadion nacházející se ve městě Louny. Tento objekt byl vybrán z důvodu blízkého bydliště autora a z důvodu praktické ukázky maximálního snížení rizika úniku čpavku na základě rekonstrukce chladicího systému.

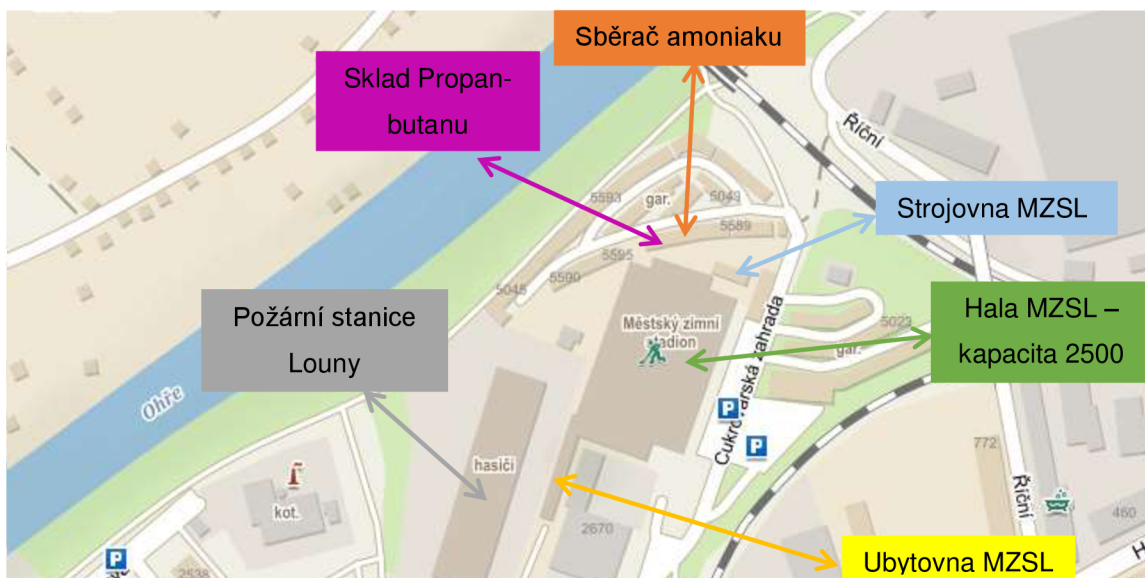
Pro zpracování této části diplomové práce mi byli nápomocni hasiči z požární stanice Louny, kteří v roce 2020 prováděli taktické cvičení úniku čpavku ze zimního stadionu v Lounech. Pro analýzu ohrožení a zhodnocení opatření jsem využila konzultace se správcem zimního stadionu Louny, panem Liborem Mužíkem, který mi ochotně poskytl veškeré potřebné informace, včetně nahlídnutí do Havarijního plánu Městského zimního stadionu Louny a do zpracované Analýzy rizik a dokumentace ochrany před výbuchy Městského zimního stadionu Louny.

13.1 Základní informace

Městský zimní stadion Louny (dále jen MZSL) se nachází v Ústeckém kraji na severovýchodním okraji města Louny. Z východní, západní a jižní strany je areál stadionu obklopen obytnou zástavbou. Na severní straně protéká řeka Ohře.

¹²⁵ FLORUS, Stanislav. *Toxikologické aspekty chemických havárií* [CD-ROM]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008. s. 10. [cit. 2022-02-27]. ISBN 978-80-7394-106-2.

Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Únik čpavku (amoniaku). Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, (15), 6 s. [cit. 2022-02-12]. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-15-unik-amoniaku-novela-pdf.aspx>



Obrázek č. 7 – mapa zimního stadionu v Lounech.¹²⁶

V těsné blízkosti MZSL se nalézají požární stanice HZS Louny a územní odbor PČR Louny. Nedaleko stadionu mají působiště dvě firmy – LEGIOS a.s. Louny a CIE Praga a.s. Louny. V každé firmě pracuje zhruba 500 zaměstnanců. Poblíž stadionu je rovněž ubytovna, garáže a pár metrů od stadionu vede nechráněná železniční trať. Celý areál MZSL je tvořen hlavní budovou sportovní haly, administrativní budovou a chladičím zařízením tzv. čpavkovým hospodářstvím. Budova s chladičím zařízením je částečně oplocena zdí a částečně plechovým plotem.¹²⁷ V oblasti garáží je umístěn sklad asi 15 kusů 10 kg tlakových lahví s Propan-butanem.

MZSL má o sezónu (září – březen) celkem 8 aktivních zaměstnanců, správce MZSL, tři strojníci, dva ledaři, jedna pokladní a uklízečka. Mimo sezónu (duben – srpen) se na zimním stadionu vyskytují pouze tři strojníci a správce.

V roce 2016 prošel MZSL stavebními úpravami, zahrnovaly rekonstrukci střechy a hromosvodu, opravu zdiva a ošetření povrchů částí ocelových konstrukcí. Rekonstrukce a hlavní údržba areálu probíhá vždy mimo sezónu. Každoroční údržba se týká všech částí MZSL a zejména čpavkového hospodářství.¹²⁸

¹²⁶ Vlastní zpracování v *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, © 1996–2022 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>

¹²⁷ MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

¹²⁸ MUŽÍK, Libor. *Správce městského zimního stadionu Louny [ústní sdělení]*. Louny: Městský zimní stadion, 30. ledna 2022.

13.2 Čpavkové hospodářství

V celém areálu MZSL se dle tabulky č. 4 vyskytuje 255 kg čpavku bezvodého. Oproti většině ostatních stadionů se jedná o výrazně nízké množství. Velká úspora čpavku je zapříčiněna novodobým typem systému s nepřímým chlazením. Tento systém je nejenom z hlediska bezpečnosti považovaný za nevhodnější chladicí systém na zimních stadionech v ČR. Avšak většina stadionů využívá jednookruhový chladicí systém s 2 až 5 t amoniaku (viz příloha č. 1 – zimní stadion Most). To je způsobeno tím, že dříve se spíše stavěly stadiony s jednookruhovým systémem s množstvím 5 až 10 t amoniaku a přestavba celého chladicího zařízení by byla velmi nákladná, tak raději volí levnější variantu a tou je rekonstrukce se snížením amoniaku na 2 až 5 t.¹²⁹

Z důvodu rekonstrukce chladicího systému je riziko ohrožení tak nízké, že již není zpracovaná ani havarijní karta. Myslím si, že tento typ chlazení je nejlepší cesta v prevenci úniku amoniaku ze zimních stadionů.

Tabulka č. 4 – čpavek bezvodý v MZSL.¹³⁰

Umístění čpavku bezvodého	Množství čpavku bezvodého
Kondenzátor	150 kg
Chladič teponosné látky	65 kg
Pomocný sběrač N 201	–
Potrubní rozvody	40 kg
Celkem	255 kg

Chladicí zařízení pracuje na základě nepřímého chlazení s primárním čpavkovým okruhem, s pístovými kompresory a kondenzátorem a se sekundárním okruhem s teponosnou látkou.

Kompresor je vybaven vlastním řídicím systémem, který v případě překročení mezních hodnot, zapne signalizaci, v havarijním případě se kompresor sám odstaví. Dřívější sprchový kondenzátor byl nahrazen kondenzátorem

¹²⁹ Zpráva veřejného ochránce práv ve věci bezpečnosti zimních stadionů v České republice. Brno, 2006. Dostupné také z: osobní archiv Otakara J. Míky

¹³⁰ Vlastní zpracování dle MÜLLER, Antonín. Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny. Louny, 2020.

odpařovacího typu. Tento novější typ přinesl úsporu 360 kg amoniaku. Další změna, která přinesla významnou úsporu čpavku, bylo zrušení rezervní kapacity čpavku v pomocném sběrači. Zrušení náplně v pomocném sběrači čpavku přineslo úsporu 1500 kg čpavku. Z tohoto důvodu se výrazně snížilo riziko ohrožení okolního prostředí. Pod sběračem čpavku se nachází záchytná jímka, jejímž cílem je zachytit možný uniklý čpavek z pomocného sběrače. Čpavkové hospodářství dále používá oběhová čerpadla teplotně stálé látky, Coolstar NGL. Tato látka je netoxická, nehořlavá a nevybušná. Její možný únik nepředstavuje téměř žádné riziko.¹³¹

13.3 Havarijní připravenost – preventivní opatření

Městský zimní stadion Louny má jako hlavní preventivní opatření důkladně vypracovaný Havarijní plán MZSL a Analýzu rizik a dokumentaci ochrany před výbuchy na MZSL. Havarijní plán MZSL zvláště obsahuje základní informace, seznam a umístění závadné látky, výčet a popis možných cest havarijního odtoku závadných látek, preventivní opatření a základní postupy likvidace havárie. Havarijní plán MZSL musí být uložen na takovém místě, aby v případě havárie byl snadno dostupný. Jeho kopie je umístěna u správce MZSL, ve strojovně a na vodoprávním úřadě městského úřadu Louny. S Havarijním plánem musí být seznámeni všichni zaměstnanci MZSL a znovu z něj proškoleni každé dva roky.

Pro zamezení havárie z důvodu úniku čpavku se v MZSL provádí pravidelné kontroly čpavkového hospodářství. Každý den je obsluhou prováděna vizuální kontrola celého čpavkového hospodářství, jmenovitě – kontrola rozvodů se zaměřením na těsnost, vizuální kontrola kompresorů a kondenzátoru, kontrola stavu všech čerpadel a stavu výměníku ohřevu vody. Každý týden je, mimo každodenní kontroly, provedena detailnější kontrola čpavkového hospodářství, která například zahrnuje kontrolu všech ventilů, kontrolu stavu sorbentů a nádob na odpady a zejména kontrolu stavu havarijních prostředků a prostředků požární ochrany (vizuální kontrola hasicích přístrojů). Odpovědná obsluha poté zapíše datum provedené kontroly a její výsledek do provozního deníku nacházející se ve strojovně. Kontrolu zpravidla provádí strojníci MZSL. Minimálně 1x za půl roku je

¹³¹ MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

provedena kontrola odpovědným vedoucím zaměstnancem – správcem MZSL. Správce určí, co je potřeba do budoucna opravit nebo vyměnit a pokud je to nutné, tak i zajistit revizi ručních hasicích přístrojů a havarijních prostředků. Po této kontrole musí prověřit obsluhu čpavkového hospodářství ze znalostí Havarijního plánu MZSL a provozního řádu MZSL. V průběhu provozu je nutné minimálně 1x za 5 let provést kontrolu těsnosti potrubí a nádrží, v případě zjištění nevyhovujícího technického stavu, musí ihned dojít k opravě nebo vyřazení z provozu. Provedená kontrola se taktéž zapíše do provozního deníku. Při každé kontrole a údržbě má obsluha na sobě ochranné rukavice a ochranné brýle.¹³²

K zamezení havárie jsou v MZSL zavedené i stavební, technologické a konstrukční preventivní opatření. Do stavebních opatření se řadí havarijní jímka, která slouží jako záchytná nádoba pro únik amoniaku ze sběrače. V případě úniku amoniaku do splaškové kanalizace, dojde k zachycení pomocí jímky splaškových vod. Sběrač čpavku má k dispozici zařízení pro snímání úrovně hladiny čpavku, pojistku proti přeplnění a čidlo pro detekci úniku čpavku.¹³³

Dalším velmi důležitým preventivním opatřením je pravidelné školení všech zaměstnanců MZSL. Na školeních je rozebíráno bezpečné ovládání zařízení čpavkového hospodářství, dodržování bezpečnosti práce a opatření vyplývajících z nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.¹³⁴ Dále je důležité, aby zaměstnanci znali vlastnosti a účinky amoniaku a při jeho manipulaci dodržovali zadané postupy. Při školeních je také velmi zásadní „osvěžit“ znalosti v poskytování první pomoci v případě zasažení amoniakem a procvičení nasazování ochranných masek. Každý zaměstnanec MZSL (včetně uklízečky) má přidělen kyslíkový dýchací přístroj pro izolační dýchání a plynovou ochranou masku CM–4 s filtrem chránícím před párami čpavku.¹³⁵

¹³² MUŽÍK, Libor. Správce městského zimního stadionu Louny [ústní sdělení]. Louny: Městský zimní stadion, 30. ledna 2022.

¹³³ MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

¹³⁴ Viz nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu v platném znění.

¹³⁵ MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

14. Zimní stadion Most

Kapitola je zaměřena na zimní stadion ve městě Most, jež je klasifikován jako objekt s podlimitním množstvím nebezpečné látky. Pro tento objekt je dle Pokynu GŘ HZS ČR č. 35 zpracovaná havarijní karta (viz příloha č. 1), kterou zpracoval HZS Ústeckého kraje a v současné době pracuje na její celkové aktualizaci. Zimní stadion Most má taktéž vypracovanou operativní kartu, která společně s operativním plánem tvoří dokumentaci zdolávání požáru. Operativní karta upravuje zásady rychlého a účinného zdolávání požárů. Dokumentaci zdolávání požáru dle § 11 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, vypracovává odborně způsobilá osoba.¹³⁶ Mezi další podlimitní objekty v Mostě se řadí například Aquadrom Most s 490 kg chlóru.

Pro potřeby vypracování praktické části diplomové práce mi od velitele požární stanice Most, pana mjr. Bc. Miloše Pobočíka, byla poskytnuta havarijní karta a operativní karta zimního stadionu Most.

14.1 Základní informace

Zimní stadion Most (dále jen ZSM), správným názvem A-BENET Arena Most je umístěn v Ústeckém kraji ve statutárním městě Most. Kapacita ZSM je 1640 míst k sezení a asi 100 ke stání, přímo u stadionu je parkoviště s kapacitou cca 250 míst.¹³⁷ ZSM se nachází v obytné části Most.

Nejohroženější objekty jsou restaurace Capranica a zahradnictví Dvořák a syn. Tyto objekty se nacházejí ve stejné budově jako ZSM. Ve vzdálenosti několika desítek metrů se vyskytuje hlavní silnice č. 13, tramvajová a autobusová zastávka Most zimní stadion, dům pečovatelské služby, nákupní zóna se supermarketem Kaufland s velkým parkovištěm.

¹³⁶ Viz ustanovení §11 zákon č. 133/1985 Sb., o *požární ochraně* v platném znění.

¹³⁷ A-BENET Aréna. *Město MOST* [online]. Most: WEBHOUSE, 2010, 2. 10. 2018 [cit. 2022-02-26]. Dostupné z: <https://www.mesto-most.cz/a-benet-arena/os-1192>



Obrázek č. 8 – mapa zimního stadionu v Mostě.¹³⁸

Uvnitř zimního stadionu je mimo ledovou plochu situován byt správce, šatny, fitness, kanceláře, sklady spotřebního materiálu, technické zázemí objektu a strojovny. Na dvoře vedle strojovny se nalézá plechový sklad Propanbutanových lahví s maximálním množstvím 18 kusů po 11 kg. Propanbutan je používán jako pohonná látka pro rolbu na úpravu ledu. V příloze č. 2 je grafická část operativní karty zimního stadionu Most, která detailně zobrazuje objekt zimního stadionu.

ZSM prošlo v průběh let několika velkými rekonstrukcemi. Za zmínku stojí rekonstrukce z roku 2019, kdy byl změněn rozměr ledové plochy na 26 m kvůli možnému hraní soutěží v IIHF (Mezinárodní federace ledního hokeje). V tomto roce byla provedena i například instalace nových protipožárních dveří do strojovny. Nicméně nejvýznamější rekonstrukce je z roku 2018, kdy byla provedena rekonstrukce chladicího zařízení.¹³⁹

¹³⁸ Vlastní zpracování v *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, © 1996–2022 [cit. 2022-02-25]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=13.6469027&y=50.5133676&z=18>

¹³⁹ Veřejné zakázky statutárního města Most: Zimní stadion Most – rekonstrukce ledové plochy. *Tender Arena* [online]. Praha: Tendersystems, 2012, 18. 06. 2018 [cit. 2022-02-28]. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu->

14.2 Čpavkové hospodářství

Již zmíněná rekonstrukce chladicího zařízení z roku 2018 snížila množství z původních cca 4500 kg amoniaku na 1600–1800 kg amoniaku. Se snížením celkové náplně amoniaku došlo i k výraznému snížení environmentálních rizik. Avšak dosavadní systém s přímým vypařováním chladiva v trubkovém systému ledové plochy byl zachován.¹⁴⁰

Chladicí zařízení pracuje na základě přímého chlazení s jednostupňovým chladicím okruhem s kompresorovou jednotkou se třemi šroubovými kompresory. Pro odvod tepla z chladicího okruhu je k dispozici jeden odpařovací kondenzátor. Chladicí systém lze specifikovat jako systém s nucenou cirkulací chladiva. Výroba ledu na ploše je zajištěna trubkovým systémem, který je zalit do poslední betonové vrstvy ledové plochy. Pro možný pohyb amoniaku mezi expanzní nádobou a trubkovým systémem jsou využívána cirkulační chladivová čerpadla. Do expanzní nádoby by se vešlo až 6000 kg amoniaku, ale nový systém chlazení využívá maximálně 1800 kg. Mimo nebezpečné látky amoniak a Propan-butan se ve stadionu dále využívá mazací olej v množství asi 155 litrů pro provoz kompresorů a maximálně 220 litrů motorové nafty pro náhradní zdroj elektrické energie.¹⁴¹

Tabulka č. 5 – výčet nebezpečných látek v zimním stadionu Most.¹⁴²

Nebezpečná látka	Maximální množství
Čpavek bezvodý	1800 kg
Propan-butan	200 kg
Motorová nafta	220 l
Mazací oleje	155 l

[zadavatelu/detail/Z0001266/zakazka/180262?fbclid=IwAR2RSWzuWw-Rs20-9rh8R_erFFLDH8ykKZUliCE4D6w0fr6qQMa8OZVGBll](https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/180262?fbclid=IwAR2RSWzuWw-Rs20-9rh8R_erFFLDH8ykKZUliCE4D6w0fr6qQMa8OZVGBll)

¹⁴⁰ MIKYNA, Miroslav. ZS Most 2015: Rekonstrukce chladicího zařízení. *Projekt stavby: Projektová dokumentace* [online]. Most, říjen 2015 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/102307>

¹⁴¹ Tamtéž

¹⁴² Vlastní zpracování

14.3 Havarijní připravenost – preventivní opatření

V zimním stadionu Most jsou preventivní opatření velmi podobná jako v Městském zimním stadionu Louny, havarijní připravenost je také téměř na stejné úrovni. Avšak kromě havarijního plánu a provozních předpisů, má ZSM navíc zpracovanou havarijní kartu, z důvodu výskytu amoniaku v množství vyšší než 1 t. Jelikož je objekt zimního stadionu Most klasifikován jako objekt se zvýšeným požárním nebezpečím, tak má zpracovanou i operativní kartu, jež společně s operativním plánem tvoří dokumentaci zdolávání požáru. Operativní plán je zpracován pro objekty, jejichž činnost představuje vysoké požární nebezpečí. Operativní karta je rozdělena na textovou a grafickou část (příloha č. 2) a její hlavní účel je předejít komplikacím při zásahu jednotky požární ochrany.¹⁴³ Operativní karta zimního stadionu Most obsahuje důležité informace o objektu, popis a umístění nebezpečných látek, umístění hlavního uzávěru vody, elektřiny a horkovodu nebo například informace o tom, jaký materiál byl využit při stavbě. V textové části je obsaženo upozornění pro velitele zásahu, kde je kupříkladu zmíněno, že v případě úniku amoniaku, je nutné zásah vést podle metodického listu č. 15 – únik čpavku (amoniaku).¹⁴⁴

V blízkosti vchodu do strojovny je umístěno zařízení pro první pomoc s léky a látkami vhodnými k použití proti zasažení amoniakem, společně s příkrývkami či individuální ochranou. Dále je v ZSM zařízení na promývání očí a sprcha pro možné opláchnutí v případě zasažení amoniakem.¹⁴⁵ V případě požáru je v ZSM osazeno 8 kusů hadicových systémů a mimo objekt ZSM jsou k dispozici dva podzemní hydranty.

Navíc se v ZSM i MZSL používají různé výstražné signály k opuštění objektu. Jedná se o zvukové a světelné varovné signály. Světelný signál varuje

¹⁴³ HANUŠKA, Zdeněk. *Dokumentace zdolávání požárů - všeobecně* [online]. 2. aktualizované vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2008 [cit. 2022-03-01]. ISBN 80-86111-46-6. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/1-1-06-dzp-vseobecne-doc.aspx>

Viz zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v platném znění.

¹⁴⁴ *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Únik čpavku (amoniaku)*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, (15), 6 s. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-15-unik-amoniaku-novela-pdf.aspx>

¹⁴⁵ MIKYNA, Miroslav. ZS Most 2015: Rekonstrukce chladicího zařízení. *Projekt stavby: Projektová dokumentace* [online]. Most, říjen 2015 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/102307>

zaměstnance a návštěvníky na případný únik oranžově blikajícím světlem. Zvukový signál je provozován rotačními sirénami a rozhlasem. Varovné zvukové signály jsou pro ověření funkčnosti 4x do roka přezkoušeny. Každé přezkoušení se zapisuje do kontrolní knihy.¹⁴⁶

ZSM má po objektu, a hlavně ve strojovně instalované detektory čpavku, které při úniku amoniaku spouští poplašný systém. Tento systém pracuje podle koncentrace amoniaku na 3 stupních:

1. stupeň – koncentrace amoniaku nevyhovuje již nejvyšším přípustným hodnotám, obsluha je varována oranžově blikajícím světlem na únik chladiva.
2. stupeň – dolní hranice poplašného zařízení, dochází ke spuštění poplašného zařízení a mechanického větrání.
3. stupeň – horní hranice poplašného zařízení, dochází ke spuštění poplašné signalizace, nouzového osvětlení a mechanického větrání, chladicí systém je automaticky vypnut a odstaven.¹⁴⁷

Některé části chladicího systému jsou opatřeny samouzavíracími ventily, jež slouží jako technické opatření před hrozícím únikem amoniaku.

Strojovna jak v ZSM, tak i MZSL je označena výstražnými symboly a nápisem „vstup povolen pouze oprávněným osobám“. V obou objektech zimního stadionu je také přísný zákaz kouření. Ve veřejných prostorech jsou rozmístěna upozornění, jak postupovat v případě zapnutí poplachového systému.¹⁴⁸

15. TerEx – modelace úniku amoniaku

Je mnoho faktorů, jež mohou způsobit únik amoniaku z čpavkového hospodářství. Na základě rozboru Havarijního plánu MZSL a díky osobním konzultacím se správcem MZSL a příslušníky HZS Ústeckého kraje z požární stanice Louny a Most, mohu určit možné příčiny úniku amoniaku. Jedná se především

¹⁴⁶ MÜLLER, Antonín. *Analýza rizik a dokumentace ochrany před výbuchy společnosti Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

¹⁴⁷ MIKYNA, Miroslav. ZS Most 2015: Rekonstrukce chladicího zařízení. *Projekt stavby: Projektová dokumentace* [online]. Most, říjen 2015 [cit. 2022-03-01]. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/102307>

¹⁴⁸ Tamtéž

o technologické poruchy, neúmyslné jednání zaměstnance a možné živelné pohromy. Nejčastěji dochází k úniku z důvodu závady na technologickém zařízení. Mezi nejčastější závady se řadí špatné těsnění, prasknutí potrubí, rozpojení, závady na uzávěrech či koroze. Všeobecně velmi často k technologickým závadám dochází především kvůli špatně provedené kontrole a zanedbání údržby. Také může dojít k poruše hlavních částí systému jako je kompresor, kondenzátor nebo čerpadlo. Velmi málo pravděpodobný je únik čpavku z důvodu úmyslného jednání člověka.¹⁴⁹

Tato kapitola je zaměřena na modelaci úniku amoniaku z čpavkového hospodářství v zimním stadionu Louny a Most. Modelace byly provedeny v softwarovém programu TerEx s modelem PUFF – jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku. TerEx pracuje na tzv. konzervativní prognóze, to znamená, že vypočítá a zobrazí nejhorší možnou variantu dopadů a následků.¹⁵⁰

15.1 Modelace úniku – zimní stadion Louny

Při modelování úniku amoniaku v Městském zimním stadionu Louny jsem použila nejvyšší možné množství, které se v objektu nachází. Další zadané vstupní údaje jsou zapsány v tabulce č. 5.

Tabulka č. 6 – vstupní údaje pro modelování.¹⁵¹

Nebezpečná látka	amoniak
Uniklé množství	255 kg
Teplota látky	33 °C
Rychlost větru	1 m/s
Oblačnost	20 %
Doba vzniku	Den – jaro
Povrch	Obytná krajina

¹⁴⁹ MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.

¹⁵⁰ BÁRTA, Jiří a Tomáš LUDÍK. *TerEx – modelování a simulace: Studijní pomůcka pro předmět KRIZOVÉ SCÉNÁŘE* [online]. Brno: Univerzita obrany, 2012 [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/26278/mod_resource/content/1/Studijni_pomucka_TerEx.pdf

¹⁵¹ Vlastní zpracování

Tabulka č. 7 – výstupní údaje při modelaci.¹⁵²

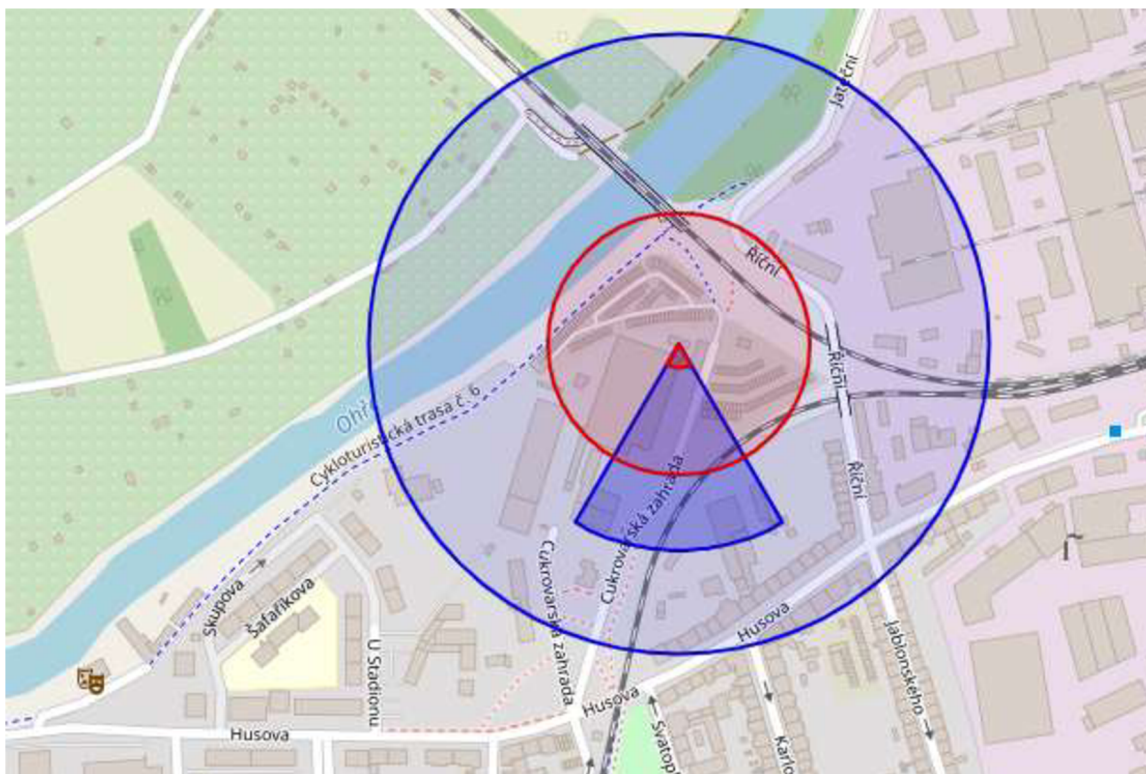
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	249 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	105 m
Ohrožení osob toxickou látkou	166 m
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku	19 m

Po zadání vstupních údajů program vyhodnotil rozsah možné havárie (viz obrázek č. 9). Modrý kruh je od místa úniku (od strojovny MZSL) vzdálen 249 m a znázorňuje oblast pro doporučený průzkum toxické koncentrace. Ve vzdálenosti od 249 m by již nemělo být žádné ohrožení pro okolí. Červený okruh vyznačuje možné ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem, je vzdálen od místa úniku 105 m. Modrá výseč představuje oblast, kde jsou lidé nejvíce ohroženi toxickou látkou, a kde je nutné provést evakuaci. Jedná se o vzdálenost 166 m. Nejhorší oblast značí červená výseč, která zasahuje do vzdálenosti 19 m od strojovny. Zde hrozí osobám nejhorší možné ohrožení způsobené přímým prošlehnutím oblaku. V malé červené výseči se nachází objekt zimního stadionu a část parkoviště.

Z grafického zobrazení vyplývá (obrázek č. 9), že v případě úniku amoniaku by byly nejvíce zasaženy tyto objekty: zimní stadion Louny, oblast garáží v ulici Cukrovarská zahrada, autocentrum Novotný, velká část ulice Cukrovarská zahrada, železniční trať směr Louny – Rakovník a firma Agroform.

Při modelování jsou rozhodující i povětrnostní podmínky. Pro účely této diplomové práce jsem zvolila severní vítr s rychlostí 1 m/s, v případě nastavení jiných povětrnostních podmínek by byly výsledky modelace zcela odlišné.

¹⁵² Vlastní zpracování



Obrázek č. 9 – výsledek maximálního úniku amoniaku ze ZSML– 255 kg.

15.2 Modelace úniku – zimní stadion Most

Při modelování úniku amoniaku ze zimního stadionu Most, jsem taktéž použila nejvyšší možné množství, kterým ZSM disponuje. Ostatní parametry jsem nechala totožné jako u MZSL.

Tabulka č. 8 – vstupní údaje pro modelování.¹⁵³

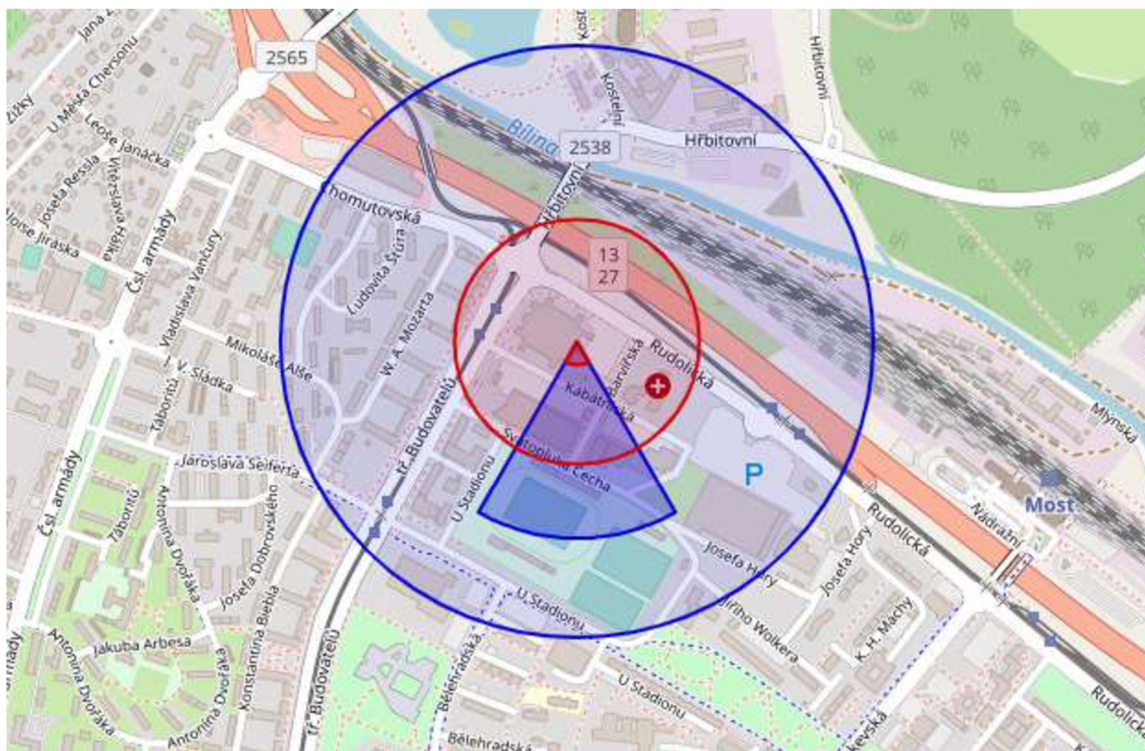
Nebezpečná látka	amoniak
Uniklé množství	1 800 kg
Teplota látky	33 °C
Rychlost větru	1 m/s
Oblačnost	20 %
Doba vzniku	Den – jaro
Povrch	Obytná krajina

¹⁵³ Vlastní zpracování

Tabulka č. 9 – výstupní údaje při modelaci ¹⁵⁴

Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	489 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	202 m
Ohrožení osob toxickou látkou	326 m
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku	38 m

U ZSM je oblast zasažení a ohrožení zhruba 2x větší než u ZSML. Ohrožení přímého zásahu oblaku amoniaku je do vzdálenosti 38 m – červená výseč. V této oblasti se nachází parkoviště ZSM, zahradnictví Dvořák a syn a sklad Propanbutanu. Vyskytující se jedincům ve zmíněné červené výseči hrozí, kvůli přímému zasažení, závažné zdravotní následky, v nejhorším případě i smrt. Evakuace osob je při úniku 1 800 kg stanovena do 326 m.



Obrázek č. 10 – výsledek úniku maximálního množství ze ZSM – 1 800 kg.

Oproti MZSL je to samozřejmě větší vzdálenost, ale i v případě, že by v MZSL bylo nutné evakuovat osoby do 326 m, rozhodně by to nezasáhlo ani z poloviny tolik

¹⁵⁴ Vlastní zpracování

osob jako u ZSM. Jelikož dalším nežádoucím faktorem je umístění ZSM. ZSM se totiž nachází v blízkosti nákupního centra, kde jsou umístěny obchody jako Kaufland, Okay, Pepco, lékárna Dr. Max a přilehlé velké parkoviště. V zóně ohrožení osob toxickou látkou se dále vyskytuje fotbalový stadion Josefa Masopusta s kapacitou až 7 500 lidí. V případě takto rozsáhlého úniku by evakuace ovlivnila až několik tisíc lidí. Doporučený průzkum toxické koncentrace je stanoven do vzdálenosti 489 m od místa úniku.

15.3 Činnost po úniku

Oba objekty disponují s prostředky, které slouží k odstraňování následků. Mezi tyto prostředky patří pěnové a práškové hasicí přístroje, havarijní souprava pro čpavkové látky, záchytné vany, gumové rukavice, vědra, náhradní obaly, vapex sloužící k absorbování čpavkových produktů a potřebné nářadí.

Při úniku amoniaku jsou spuštěny varovné signály. V zimních stadionech MZSL a ZSM je kombinace zvukových a světelných varovných signálů. Zvukový signál je dán výstražnou sirénou napojenou na varovací systém a také vnitřním rozhlasem, s jehož pomocí se varují návštěvníci uvnitř stadionu.

V případě úniku je nutné, aby havárie byla co nejdříve nahlášena KOPIS, které následně vyrozumí jednotku požární ochrany. Dále je nutné, co nejdříve odstranit příčiny havárie a snažit se, co nejvíce snížit její následky. V případě úniku amoniaku, jednotka požární ochrany postupuje v zásahu dle metodického listu č. 15 – únik čpavku¹⁵⁵ a dle bezpečnostní dokumentace daného zimního stadionu.

První pomoc v případě zasažení amoniakem:

1. Nejprve je nutné vynést postiženého člověka na čerstvý vzduch,
2. svléknout oděv (nesvlékat, pokud přiléhá ke kůži) a zabránit tím další expozici, následně uložit do stabilizované polohy,
3. nasadit prostředek ochrany dýchacích cest (v případě nutnosti – použít křísící přístroj na podporu dýchání, neprovádět umělé dýchání z úst do úst),

¹⁵⁵ *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Únik čpavku (amoniaku)*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, (15), 6 s. [cit. 2022-02-12]. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-15-unik-amoniaku-novela-pdf.aspx>

4. přivolat lékařskou pomoc,
5. při zasažení povrchu těla – omývat zasaženou pokožku čistou vodou,
6. při zasažení očí – vymývat je bez přerušení ideálně alespoň 30 minut velkým množstvím čisté vody,
7. omrzlé části těla též omývat čistou, vlažnou vodou.
8. předat zasaženého lékaři.¹⁵⁶

16. Shrnutí a návrhy na zlepšení současné situace

Myslím si, že u objektů zařazených do skupiny A nebo B je prevence, a především informovanost obyvatelstva na dobré úrovni. Občané žijící blízko těchto objektů vědí, jaká nebezpečná látka se v objektu nachází, a jak postupovat v případě havárie. Všechny potřebné informace pro občany o objektech zařazených do skupiny A i B se snadno dají dohledat na internetových stránkách. To ovšem neplatí o podlimitních objektech. Snažila jsem se získat nějaký „seznam“ podlimitních objektů v ORP Louny, z vodoprávního úřadu ORP Louny mi bylo odepsáno: *„Vodoprávní úřad z časových důvodů tuto činnost nemůže zajistit. Evidence havarijních plánů není vedena dle katastrálních území, tudíž k. ú. Louny bude nutné vyhledat.“* Z tohoto důvodu bych navrhla zpracování uceleného seznamu podlimitních objektů, který by se alespoň na vyžádání mohl občanům poskytnout. Přece jenom na základě předchozích modelací víme, že i podlimitní objekt může způsobit závažnou chemickou havárii, a proto by občané měli mít přehled, jaký objekt se nachází v blízkosti jejich bydliště a jaké to pro ně znamená ohrožení.

V návaznosti na podlimitní objekty si myslím, že by se měl lépe zformulovat a zpřehlednit Pokyn GR HZS ČR č. 35 věnující se této problematice. Já osobně jsem neporozuměla, proč je objekt zařazený do skupiny A považován současně za podlimitní objekt.

¹⁵⁶ FLORUS, Stanislav. *Toxikologické aspekty chemických havárií* [CD-ROM]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008. s. 10. [cit. 2022-02-27]. ISBN 978-80-7394-106-2.

Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Únik čpavku (amoniaku). Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, (15), 6 s. [cit. 2022-02-12]. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-l-l-ml-15-unik-amoniaku-novela-pdf.aspx>

Další nedostatek, který jsem v průběhu vypracování objevila, je dle mého názoru nedostatečná aktualizace bezpečnostní dokumentace. Například havarijní karta by se měla aktualizovat minimálně 1x za 3 roky, ale mnohdy má HZS k dispozici havarijní karty s datem vypracování starší než 3 roky. Dále si myslím, že by se měly častěji prověřovat a aktualizovat dokumentace zdolávání požáru. Nedostatky v aktualizaci dokumentací, by se mohly vyřešit důkladnější a častější kontrolou.

Nejčastěji k haváriím dochází kvůli lidské chybě. Lidská chyba může nastat z mnoha důvodů. Může se jednat o únavu, nedbalost či špatně pochopená školení. Špatně pochopená školení je dle mého názoru velký problém. Školení se v objektech disponující s nebezpečnou látkou opravdu pravidelně provádějí, ale už se tolik nedbá na to, zda je vše srozumitelné a pochopitelné pro všechny zaměstnance. To by se dalo zlepšit věnováním větší pozornosti méně zkušeným zaměstnancům. Důležité je také, aby vedoucí zaměstnanci, co nejvíce komunikovali s ostatními zaměstnanci o bezpečnosti práce i mimo školení.

Dalším návrhem na zlepšení prevence je minimálně 1x za rok provést taktická cvičení k řešení mimořádné události způsobené únikem nebezpečné chemické látky. Zápis ze cvičení by následně měl být volně dostupný pro všechny zaměstnance.

S ohledem na zjištěné poznatky v průběhu vypracování diplomové práce a zejména při posuzování připravenosti a preventivních opatření v zimním stadionu Louny a zimním stadionu Most bych navrhla tato zlepšení a doporučení:

1. Do budoucna rekonstruovat chladicí zařízení všech zimních stadionů na chladicí zařízení s nepřímým chlazením, jež výrazně sníží množství amoniaku v objektu.
2. V zimním stadionu Louny zavést sprchu i v blízkosti strojovny pro možné opláchnutí v případě zasažení amoniakem.
3. Dodržovat pravidelnou aktualizaci havarijního plánu.
4. Provádět vnitřní kontroly ze strany managementu.
5. Prozkoušet strojníky z Provozního řádu strojovny.

6. Provádět alespoň 1x za 2 roky kontrolu těsnosti nádrží a potrubí. Nyní stačí tuto kontrolu dle havarijních plánů provádět 1x za 5 let, ale to mi přijde z preventivního hlediska nedostačující.
7. Posledním návrhem na zlepšení je na návštěvníkem zakoupený lístek uvést základní informace o amoniaku, a jak se zachovat v případě jeho úniku.

17. Závěr

Diplomová práce se zabývá tématem závažných chemických havárií se zaměřením na jejich prevenci. Cílem práce bylo analyzovat bezpečnostní dokumentaci jako hlavní preventivní opatření, zpracovávanou pro objekty zařazené do skupiny A i B a pro objekty s podlimitním množstvím nebezpečné látky, společně s dalšími preventivními opatřeními.

Teoretická část je rozdělena do několika kapitol. Jedna z prvních kapitol se věnuje právním předpisům na mezinárodní a národní úrovni týkající se prevence chemických havárií, načež navazuje popis nejzávažnějších chemických havárií ve světě, které zapříčinily přijetí těchto právních předpisů. Stěžejním bodem teoretické části je stanovení aktuálního systému prevence pro objekty disponující s nebezpečnou chemickou látkou. Do tohoto systému patří zpravidla posouzení rizik, následná bezpečnostní dokumentace a havarijní plánování.

Praktická část je nejprve zaměřena na statistiku a grafické zobrazení objektů zařazených ve skupině A i ve skupině B na území České republiky s detailnějším zaměřením na Ústecký kraj. Druhá část praktické části specifikuje podlimitní objekty, které mnohdy mohou způsobit závažnější havárie než objekty zařazené ve skupině A nebo B. V podlimitních objektech jsou často umístěné nebezpečné látky jako je bezvodý amoniak, chlor a zkapalněné LPG a CNG. Právě amoniak je nejčastěji využívanou látkou v České republice, své uplatnění nachází jako chladicí médium ve strojovnách chlazení v pivovarech, mlékárnách nebo v masokombinátech. Pro účely chlazení ledu se amoniak nachází i na zimních stadionech. Závěrem praktické části je popis, analýza a komparace havarijní připravenosti zimních stadionů Louny a Most a modelování maximálního možného úniku amoniaku z těchto zimních stadionů pomocí softwarového nástroje TerEx. Celá problematika závažných chemických havárií je doplněna o vlastní návrhy na zlepšení do budoucna.

Čtenář získá ucelený přehled o prevenci závažných chemických havárií na území České republiky včetně přiblížení problematiky objektů s podlimitním množstvím nebezpečné látky. Věřím, že diplomová práce naplňuje stanovený cíl a je přínosem nejen pro laického čtenáře.

Seznam použité literatury

Monografie

1. BARTLOVÁ, Ivana a Miloš PEŠÁK. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. ISBN 80-866-3430-2.
2. BARTLOVÁ, Ivana. *Prevence a připravenost na závažné havárie*. 2. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-184-2.
3. BARTLOVÁ, Ivana. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. 2., rozš. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-112-5.
4. ČAPOUN, Tomáš et al. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009. ISBN 978-80-86640-64-8.
5. 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. ISBN 978-80-210-6475-1.
6. MAŠEK, Ivan, Otakar J. MIKA a Miloš ZEMAN. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1.
7. MIKA, Otakar J. a Lubomír POLÍVKA. *Radiační a chemické havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010. ISBN 978-80-7251-321-5.
8. MIKA, Otakar J. *Průmyslové havárie*. Praha: Triton, 2003. Řešení krizových situací. ISBN 80-7254-455-1.
9. MÜLLER, Antonín. *Analýza rizik a dokumentace ochrany před výbuchy společnosti Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.
10. MÜLLER, Antonín. *Havarijní plán: Lounská správa sportovních areálů – Městský zimní stadion Louny*. Louny, 2020.
11. NOVÁKOVÁ, Jaroslava, Oldřich KRULÍK a Radek BUREŠ. *Úvod do bezpečnosti a krizového řízení I.: mimořádné události, jejich členění a*

negativní dopady na základní funkce státu. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2011. ISBN 978-80-7251-343-7.

12. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
13. POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0.

Časopisecké články

1. BLÁHA, Zdeněk a Petr KRÁLERT. Požár ethylenové jednotky. *112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2016, **XV**(3), s. 4–7. ISSN 1213-7057.
Dostupný z www: <<http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-zavazne-havarie/pravni-uprava-pzh.html>>. ISSN 1803-3687.
2. MIKA, Otakar J. a Gabriela CLEMENSOVÁ. Případová studie: Výročí závažné průmyslové chemické havárie. *112: Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2014, **XIII**(6), s. 28–29. ISSN 1213-7057.
3. MIKA, Otakar Jiří a Jozef SABOL. Nejzávažnější chemická havárie 20. století. *112: Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2004, **III**(12), 22–23. ISSN 1213-7057.
4. MIKA, Otakar Jiří. Případová studie: Havárie v Toulouse – deset let poté. *112: Odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva*. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, 2011, **X**(9), 16–18. ISSN 1213-7057.
5. PRAŽÁKOVÁ, Martina. Právní úprava prevence závažných havárií. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online], 2016, roč. 9, speciální č. Prevence závažných havárií.

Zákonná úprava a IAŘ

1. Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 *on the major-accident hazards of certain industrial activities*
2. Metodický pokyn pro zařazení objektu podle zákona č. 224/2015 Sb., *posouzení objektu s vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a plnění obecných povinností právnických nebo podnikajících fyzických osob, včetně způsobu zařazení objektu do skupiny A nebo B a zpracování návrhu zařazení podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií (dále jen zákon) v platném znění.*
3. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 ze dne 16. prosince 2008 *o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006 v platném znění.*
4. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 ze dne 18. prosince 2006 *o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES v platném znění.*
5. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., *o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu v platném znění.*
6. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky č. 35, *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*
7. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 *o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES v platném znění.*

8. Směrnice Rady 96/82/ES ze dne 9. prosince 1996 o *kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek*
9. Vyhláška č. 162/2012 Sb., o *tvorbě názvu nebezpečné látky v označení nebezpečné směsi* v platném znění.
10. Vyhláška č. 163/2012 Sb., o *zásadách správné laboratorní praxe* v platném znění.
11. Vyhláška č. 225/2015 Sb., o *stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B* v platném znění.
12. 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 platném znění.
13. Vyhláška č. 227/2015 Sb., o *náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku* v platném znění.
14. Vyhláška č. 228/2015 Sb., o *rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie* v platném znění.
15. Vyhláška č. 229/2015 Sb., o *způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole* v posledním znění.
16. Vyhláška č. 61/2013 Sb., o *rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech* v platném znění.
17. Zákon č. 133/1985 Sb., o *požární ochraně*, v platném znění.
18. 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, (zákon o prevenci závažných havárií)* v platném znění.
19. Zákon č. 238/2000 Sb., o *Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů* ve znění k 28. 06. 2000.
20. Zákon č. 239/2000 Sb., o *integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* v platném znění.

21. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (*krizový zákon*) v platném znění.
22. Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění.
23. Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (*zákon o hasičském záchranném sboru*) v platném znění.
24. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (*chemický zákon*) v platném znění.
25. Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky a o změně zákona č. 425/1990 Sb., o okresních úřadech, úpravě jejich působnosti a o některých dalších opatřeních s tím souvisejících, ve znění pozdějších předpisů, (*zákon o prevenci závažných havárií*) ve znění k 09. 12. 1999.
26. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (*zákon o prevenci závažných havárií*) ve znění k 02. 02. 2006.

Webové stránky a elektronické zdroje

1. A-BENET Aréna. *Město MOST* [online]. Most: WEBHOUSE, 2010, 2. 10. 2018. Dostupné z: <https://www.mesto-most.cz/a-benet-arena/os-1192>
2. BÁRTA, Jiří a Tomáš LUDÍK. *TerEx – modelování a simulace: Studijní pomůcka pro předmět KRIZOVÉ SCÉNAŘE* [online]. Brno: Univerzita obrany, 2012. Dostupné z: https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/26278/mod_resource/content/1/Studijni_pomucka_TerEx.pdf

3. BAYEROVÁ, Anežka. *Analýza rizik v objektu zimního stadionu v Berouně* [online]. Kladno, 2020. Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/91690/FBMI-DP-2020-Bayerova-Anezka-prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Ivan Kolečák.
4. BENEŠ, Edvard D. OBRAZEM: Před 40 lety došlo k nejtragičtější průmyslové nehodě. *MOSTECKÝ deník.cz* [online]. Ústí nad Labem: VLTAVA LABE MEDIA, © 2005–2022, 19. 7. 2014. Dostupné z: https://mostecky.denik.cz/zpravy_region/obrazem-pred-40-lety-doslo-k-nejtragicejsi-prumyslove-nehode-20140719.html
5. BENEŠOVÁ, Petra a Kateřina KOZMOVÁ. Povodně roku 2002 vyplavily i Spolanu Neratovice. Lidi ohrožoval únik chlóru. *IROZHLAS* [online]. Praha: Český rozhlas, © 1997–2022, 15. srpna 2012. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/povodne-roku-2002-vyplavily-i-spolanu-neratovice-lidi-ohrozoval-unikchloru_201208150300_kpracharova
6. BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* [online]. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. ISBN 80-86634-89-2. Dostupné z: http://www.portalbozp.cz/wp-content/uploads/2015/01/Bernatik_skripta-PZH-I.pdf
7. *Bezpečnostní list: Amoniak, bezvodý 3.8 (NH₃)* [online]. Praha: SIAD Czech spol. 2015. Dostupné z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/amoniak+%28cpavek%29.pdf/8581c627-42b5-84c1-7396-761cff1776c3>
8. *Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu: Únik čpavku (amoniaku).* Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, (15), 6 s. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/soubor/8-I-I-ml-15-unik-amoniaku-novela-pdf.aspx>
9. DAŘÍLKOVÁ, Veronika. Působnost krajského úřadu v oblasti PZH. *Ústecký kraj: Životní prostředí a zemědělství* [online]. Ústí nad Labem: vismo, 12. 5.

2016. Dostupné z: <https://www.kr-ustecky.cz/pusobnost-krajskeho-uradu-v-oblasti-pzh/d-1513162/p1=274103>
10. DAŘÍLKOVÁ, Veronika. Seznam zařazených objektů do skupiny A a B dle zákona č.224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií: Přehled objektů zařazených do skupiny B. *Ústecký kraj: Životní prostředí a zemědělství* [online]. Ústí nad Labem: vismo, 18. 1. 2022. Dostupné z: https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1764009
 11. ESPIRS. *European Commission* [online]. Brussels: Directorate-General for Communication, 13/10/2020. Dostupné z: <https://espirs.jrc.ec.europa.eu/EN/espirs/content>
 12. FLORUS, Stanislav. *Toxikologické aspekty chemických havárií* [CD-ROM]. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008. ISBN 978-80-7394-106-2.
 13. HANUŠKA, Zdeněk. *Dokumentace zdolávání požárů - všeobecně* [online]. 2. aktualizované vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2008. ISBN 80-86111-46-6. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/1-1-06-dzp-vseobecne-doc.aspx>
 14. Havarijní plánování a havarijní plány. Druhy, povinnosti, obsah a schvalování. *BOZP.cz Bezpečnost práce: dokumentace* [online]. Praha: CRDR spol., © 2022, 8. 9. 2020. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/havarijni-plan/>
 15. Havarijní plánování. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2021. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani-havarijni-planovani.aspx>
 16. HEŘMANSKÝ, René. *Prevence závažných chemických havárií ve Středočeském kraji* [online]. Zlín, 2017. Dostupné z: https://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/41208/he%C5%99mansk%C3%BD_2017_dp.pdf?sequence=1&isAllowe. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedoucí práce Otakar Jiří Mika.
 17. HORÁK, Jan. Za miliardový požár v Unipetrolu hrozí dvěma obviněným osm let. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, © 1999–2022, 14. června

2016. Dostupné z: https://www.idnes.cz/usti/zpravy/obvineni-za-pozar-v-chemicce-unipetrol-zaluzi-litvinov.A160614_091949_usti-zpravy_klu
18. IBRAHIMOVIČ, Ibra. Požár v Unipetrolu. *Aktuálně.cz* [online]. 17. 8. 2015. Dostupné z: https://cdn.xsd.cz/resize/69bfe04153a537ca84ac85f35953a39e_extract=18,0,1734,976_resize=680,383_.jpg?hash=8ec787f86c03c7d3685fced09064119e
19. KRÁL, Miroslav. Strom událostí. *Práce a mzda* [online]. 21. 7. 2016. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/pristup-k-analyze-hodnoceni-spolehlivosti-cloveka-v-pracovnim-systemu>
20. *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, © 1996–2022. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>
21. MIKYNA, Miroslav. ZS Most 2015: Rekonstrukce chladicího zařízení. *Projekt stavby: Projektová dokumentace* [online]. Most, říjen 2015. Dostupné z: <https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/102307>
22. Porozumět nařízení CLP. *ECHA European chemical agency* [online]. Helsinky: European chemical agency, © 2007–2020. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/understanding-clp>
23. Porozumět nařízení REACH. *ECHA European chemical agency* [online]. Helsinky: European chemical agency, © 2007–2020. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/reach/understanding-reach>
24. Právní rámec prevence závažných havárií. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, © 2008–2020. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/pravni_ramec_havarii
25. *Průvodce týkající se bezpečnostních listů a scénářů expozice* [online]. Helsinky, Finsko: Evropská agentura pro chemické látky, 2018, 86 s. ISBN 978-92-9020-572-2. Dostupné z: https://echa.europa.eu/documents/10162/2138220/sds_es_guide_cs.pdf
26. Příklady významných vodohospodářských havárií od r. 1964. *Česká inspekce životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2021. Dostupné z: <https://newweb.env.cz/temata/priklady-vyznamnych-vodohospodarskych-havarii-od-r-1964>

27. PŮLPÁN, David. Umírali lidé, praskaly výlohy. Od neštěstí v Semtíně uplynulo 30 let. *IDNES.cz* [online]. Praha: MAFRA, © 1999–2022, 29. května 2014. Dostupné z: https://www.idnes.cz/pardubice/zpravy/vybuch-semtin-vyroci.A140529_2068977_pardubice-zpravy_mt
28. REACH. *European Commission: Environment* [online]. Brusel: Directorate-General for Communication, © 1995–2022. Dostupné z: https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm
29. Registr objektů a bezpečnostní dokumentace. *Mapis VÚBP: Integrovaný informační a znalostní systém prevence závažných havárií* [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2021. Dostupné z: <https://mapis.vubp.cz/PBD/Mapa.aspx>
30. ŠPIČÁKOVÁ, Ludmila. *Geografické aspekty krizového managementu technologických havárií* [online]. Brno, 2006. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/d799o/bakalarska_prace_final.pdf. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Vladimír Herber.
31. Veřejné zakázky statutárního města Most: Zimní stadion Most – rekonstrukce ledové plochy. *Tender Arena* [online]. Praha: Tendersystems, 2012, 18. 06. 2018. Dostupné z: https://tenderarena.cz/dodavatel/seznam-profilu-zadavatele/detail/Z0001266/zakazka/180262?fbclid=IwAR2RSWzuWw-Rs20-9rh8R_erFFLDH8ykKZULiCE4D6w0fr6qQMa8OZVGBII
32. Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2005. 55 s. Dostupné z: http://www.vubp.cz/html_oppzh/metodiky/vykladovy_slovník_brezen05.pdf
33. Závažné havárie s přítomností nebezpečných chemických látek. *EUR-Lex* [online]. Luxembourg: Publications Office, © 1998–2022, 04. 06. 2018. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121215>
34. *Zpráva veřejného ochránce práv ve věci bezpečnosti zimních stadionů v České republice*. Brno, 2006. Dostupné také z: osobní archiv Otakara J. Miky

Seznam použitých zkratk

CLP	Klasifikace, označování a balení látek a směsí
ČR	Česká republika
ECHA	Evropská agentura pro chemické látky
EU	Evropská unie
GHS	Globálně harmonizovaný systém
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR
HAZOP	Analýza nebezpečnosti a provozuschopnosti
HZS	Hasičský záchranný sbor
IIHF	Mezinárodní federace ledního hokeje
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotky požární ochrany
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
MZSL	Městský zimní stadion Louny
MV	Ministerstvo vnitra
PČR	Policie ČR
PO	Požární ochrana
REACH	Registrace, evaluace, autorizace a omezování chemických látek
ZHP	Zóna havarijního plánování
ZSM	Zimní stadion Most

Seznam použitých obrázků

Obrázek č. 1 – požár v Unipetrolu.....	25
Obrázek č. 2 – Analýza stromu událostí.....	33
Obrázek č. 3 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A i B v roce 2022.	45
Obrázek č. 4 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A i B v roce 2005.	46
Obrázek č. 5 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny A v roce 2022.	47
Obrázek č. 6 – územní rozložení objektů zařazených do skupiny B v roce 2022.	47
Obrázek č. 7 – mapa zimního stadionu v Lounech.....	55
Obrázek č. 8 – mapa zimního stadionu v Mostě.....	60
Obrázek č. 9 – výsledek maximálního úniku amoniaku ze ZSML– 255 kg.....	66
Obrázek č. 10 – výsledek úniku maximálního množství ze ZSM – 1 800 kg.....	67

Seznam použitých tabulek

Tabulka č. 1 – přehled objektů zařazených ve skupině A i B v průběhu let.....	46
Tabulka č. 2 – přehled objektů zařazených do skupiny A v Ústeckém kraji v roce 2022.....	49
Tabulka č. 3 – přehled objektů zařazených ve skupině B v Ústeckém kraji v roce 2022.....	50
Tabulka č. 4 – čpavek bezvodý v MZSL.....	56
Tabulka č. 5 – výčet nebezpečných látek v zimním stadionu Most.	61
Tabulka č. 6 – vstupní údaje pro modelování.....	64
Tabulka č. 7 – výstupní údaje při modelaci.	65
Tabulka č. 8 – vstupní údaje pro modelování.....	66
Tabulka č. 9 – výstupní údaje při modelaci	67


Seznam použitých rovnic

Rovnice č. 1 – sčítání poměrného množství nebezpečných látek. 28

Seznam příloh

Příloha č. 1 – havarijní karta zimního stadionu Most.....	87
Příloha č. 2 – grafická část operativní karty zimního stadionu Most.....	90
Příloha č. 3 – bezpečnostní list nebezpečné látky.....	91

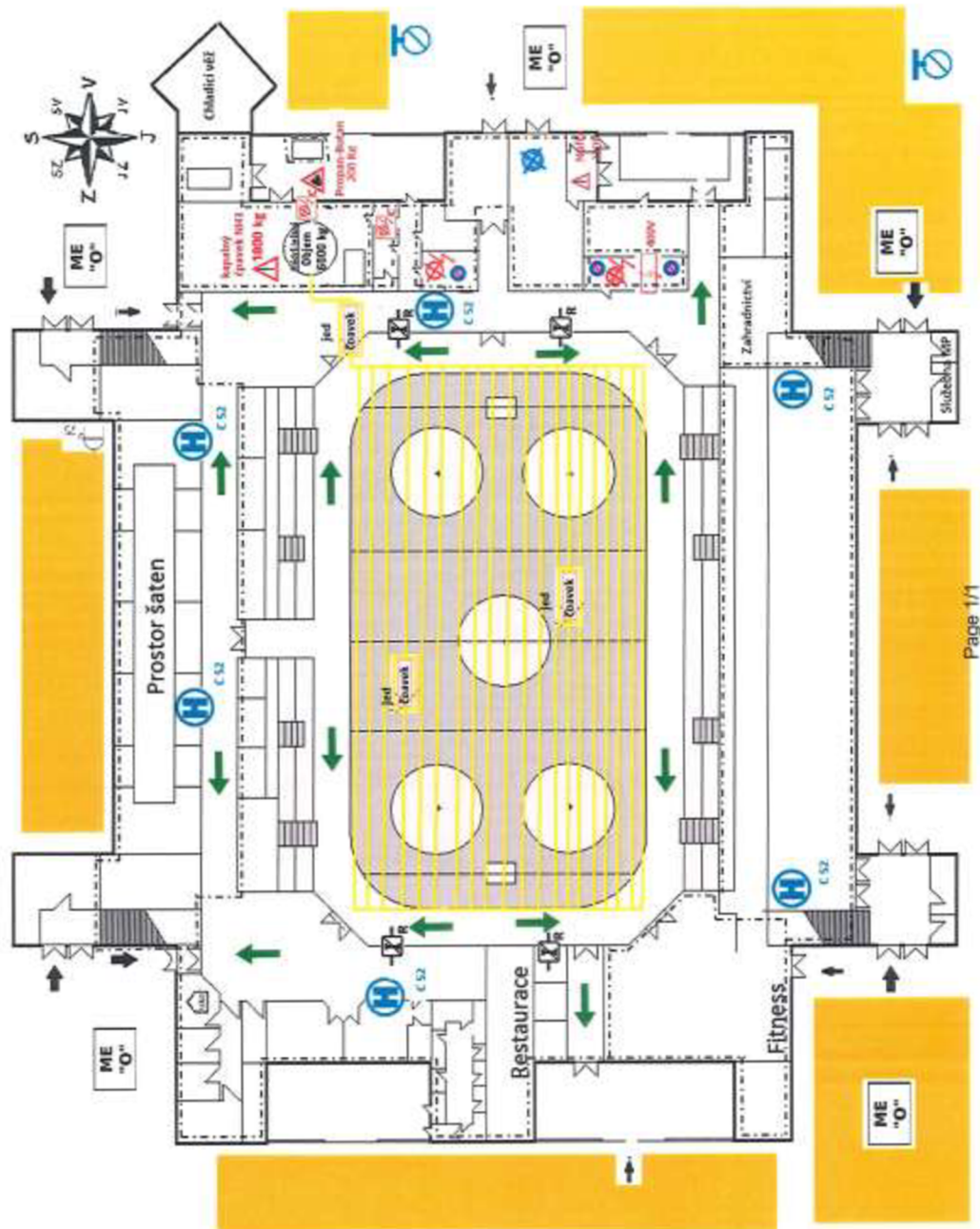
Příloha č. 1 – havarijní karta zimního stadionu Most.

HAVARIJNÍ KARTA č. 21 Zimní stadion Most Rudolická 1700/2, 434 01 Most, (50°30'47.975"N, 13°38'49.566"E)		ZS AMONIAK MO 20. 12. 2018
Provozovatel: Kontaktní osoba:	Kontaktní stanoviště složek IZS: parkoviště, dále dle pokynů VZK/OPIS GPS 50°30'42.561"N, 13°38'56.101"E.	
Zdroj rizika: AMONIAK (1,8 t) Strojovna chlazení se vyskytují v objektu zimního stadionu.	 CAS 7664-41-7	
Zóna ohrožení: 100 m		
Počet ohrožených osob: 2000 v objektu + 30 v zóně ohrožení		
Nebezpečné vlastnosti: : Zkapalněný toxický plyn, toxický při vdechování, dráždí oči a dýchací cesty, možný vznik otoku plic. Při styku s kůží způsobuje poleptání, v případě kapalného amoniaku omrzliny. V blízkosti místa úniku se chová jako plyn těžší než vzduch. Nebezpečný pro životní prostředí, poškozuje vodu. Hořlavá látka. Odvolání opatření k ochraně obyvatelstva při koncentraci pod 50 ppm.		
Činnost provozovatele v případě mimořádné události		
<ul style="list-style-type: none"> • Vyrozumění KOPIS o havárii, žádost KOPIS o JPO • Opatření k zamezení úniku a minimalizace následků • Informování návštěvníků zimního stadionu • Spolupráce a předávání informací o havárii jednotkám PO, informační podpora zasahujícím složkám • Asanace a dekontaminace: zajištění odborné firmy pro odvoz čpavkové vody, neutralizace zasažených prostor, zajištění monitoringu po havárii 		
Organizace zásahu		
<ul style="list-style-type: none"> • PČR, MěP, ZZS – nevjíždět do zóny ohrožení, čekat na pokyn VZ nebo KOPIS na plánovaném kontaktním stanovišti. • VZ – Stanovení taktiky zásahu, rozdělení činností, upřesnění kontaktního stanoviště. • VZ - Zvážení zřízení štábu velitele zásahu. • VZ - Pokyn k aktivaci koncového prvku JSVV v místě MU cestou KOPIS (konzultace s ŘD). • PČR, SDH - varování a informování obyvatelstva na pokyn VZ. • Zaměstnanci a návštěvníci zimního stadionu a musí být vyvedeni mimo zónu ohrožení. 		
Činnost OPIS	Vyrozumívané subjekty	

<ul style="list-style-type: none"> • Informování PČR, MěP, ZZS o havárii včetně identifikace HK. • Vyslání JPO, informování ohrožených objektů, orgánů státní správy a samosprávy o havárii. • Informování VZ o provedeném vyrozumění ohrožených objektů a stavu realizovaných opatření v ochraně obyvatelstva. • Po havárii: odvolání opatření v ochraně obyvatelstva a informování ohrožených objektů, orgánů státní správy a samosprávy o odvolání opatření 		<ul style="list-style-type: none"> • Městská policie Most, Vladimíra Majakovského 2150/8, 434 01 Most – 156, 476 441 041 (služebna). • Magistrát města Mostu - Odbor životního prostředí a mimořádných událostí města Mostu - 476 448 203 • ČIŽP Ústí nad Labem – 475 246 076
Text pro informování (varování) Obyvatelstva		
<p>Pozor - mimořádná zpráva! Chemická havárie, chemická havárie. Na zimním stadiónu v Mostě došlo k úniku nebezpečné látky. Venku jste ohroženi na zdraví! Jděte do nejbližší budovy a nevycházejte ven. Uzavřete a utěsněte okna a dveře. Vypněte ventilaci. Ústa a nos chraňte navlhčenou rouškou. Dbejte dalších pokynů hasičů a policistů.</p> <p>Odvolání opatření: Pozor - mimořádná zpráva! Nebezpečí pominulo. Váš pobyt venku již není omezen. Nebezpečí pominulo. Váš pobyt venku již není omezen.</p>		
Činnost JPO		
<ul style="list-style-type: none"> • Průzkum a monitoring koncentrace amoniaku v ovzduší, vyhodnocení skutečně zasaženého prostoru, zejména: strojovna, venkovní prostor ve směru šíření větru. • VZ nebo jeho zástupce na kontaktní stanoviště - předat informaci o MU ostatním složkám IZS. • Likvidace havárie: vodní clona k zabránění šíření oblaku, vodní mlhou postříkovat dveře a okna strojovny, svedení čpavkové vody do jímky. • Monitorování po havárii (zejména havarijní jímky, kanalizace a sklepní prostory v zóně ohrožení). Odvolání opatření k ochraně obyvatelstva. 		
Činnost PČR		
<ul style="list-style-type: none"> • Neprojíždět zónou ohrožení, provedení silničních uzávěrů na stanovených místech v součinnosti s MěP, regulace dopravy a pohybu osob dle pokynu VZ. • Informování obyvatelstva v zóně ohrožení dle pokynů VZ. Odvolání opatření k ochraně obyvatelstva dle pokynu VZ. 		
Činnost MěP		
<ul style="list-style-type: none"> • Neprojíždět zónou ohrožení, regulace dopravy a pohybu osob dle pokynu VZ. • Informování obyvatelstva v zóně ohrožení dle pokynů VZ. Odvolání opatření k ochraně obyvatelstva dle pokynu VZ. 		
Činnost ZZS		
<ul style="list-style-type: none"> • Neprojíždět zónou ohrožení. • Přijmout informaci o havárii prostřednictvím ZOS ZZS ÚK z KOPIS HZS ČR. • V případě potřeby při ohrožení základny ZZS, nebo předpokladu velkého počtu zraněných osob na místě události, předání této informace a informace o případných opatřeních formou KOPIS vedoucím záchranáři na tel. čísle: xxxxxxxx • Příjezd na určené kontaktní stanoviště - čekat na pokyn VZ nebo pokyn z KOPIS. Zdravotnická pomoc dle aktuální potřeby. 		
Významné objekty v zóně ohrožení		
Ohrožený významný objekt	Adresa	Kontaktní spojení
Restaurace Capranica	Rudolická 1700/2, Most	
Zahradnictví Dvořák a syn	Rudolická 1700/2, Most	



Grafická část operativní karty příloha 2



Příloha č. 3 – bezpečnostní list nebezpečné látky.¹⁵⁷

Každá nebezpečná látka nebo směs musí mít zpracovaný bezpečnostní list. Ten je zpracováván z důvodu sdělení potřebných informací o dané nebezpečné látce osobám, jež s látkou manipulují nebo osobám zodpovědným za bezpečnost. Bezpečnostní list je dle nařízení REACH rozdělen do 16 oddílů, které zde budou popsány s názorným příkladem na nebezpečnou látku **amoniak**.

1. Identifikace látky/směsi a podniku – Amoniak NH₃
2. Identifikace nebezpečnosti (klasifikace látky, prvky označení, složení) –

Klasifikace amoniaku:

Plyn pod tlakem – Zkapalněný plyn, H280;

Hořlavý plyn kat. 2, H221;

Akutní toxicita kat. 3, H331;

Žíravý pro pokožku 1B, H314;

Vážné poškození očí kat. A, H318

Akutní toxicita pro vodní prostředí kat. 1, H400;

Prvky označení – výstražné symboly



Standartní věty nebezpečnosti:

H221 hořlavý plyn,

H280 obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout,

H314 způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí,

H331 toxický při vdechování,

¹⁵⁷ *Bezpečnostní list: Amoniak, bezvodý 3.8 (NH₃)* [online]. Praha: SIAD Czech spol. 2015. Dostupné z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/amoniak+%28cpavek%29.pdf/8581c627-42b5-84c1-7396-761cff1776c3>

Průvodce týkající se bezpečnostních listů a scénářů expozice [online]. Helsinky, Finsko: Evropská agentura pro chemické látky, 2018, 86 s. [cit. 2022-03-01]. ISBN 978-92-9020-572-2. Dostupné z: https://echa.europa.eu/documents/10162/2138220/sds_es_guide_cs.pdf

H400 vysoce toxický pro vodní organismy,

EUH 071 způsobuje poleptání dýchacích cest

Pokyny pro bezpečné zacházení obsahují popis prevence, reakce a skladování:

P210 – Chraňte před teplem/jiskrami/otevřeným plamenem/horkými povrchy. – Zákaz kouření.

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

P260 – Nevdechujte plyn/mlhu/páry/aerosoly.

P273 – Zabraňte uvolnění do životního prostředí.

P377 – Požár unikajícího plynu: Nehaste, nelze-li únik bezpečně zastavit.

3. Složení / informace o složkách
4. Pokyny pro první pomoc – obsahuje popis první pomoci při styku amoniaku s kůží, při zasažení očí nebo při požití amoniaku.
Popisuje symptomy a nežádoucí účinky – dušnost, dráždivý kašel, bolest poleptaných sliznic či otok plic. Poslední bod jsou pokyny týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření.
5. Opatření pro hašení požáru – vhodnými hasivými amoniaku je vodní tříšť, vodní mlha nebo těžká pěna, naopak nevhodným hasivem je přímý vodní proud.
Zvláštní nebezpečí vyplývající z látky nebo směsi – nehasit, dokud není odstraněn zdroj úniku.
6. Opatření v případě náhodného úniku – opatření pro ochranu osob a životního prostředí, výčet metod a materiálů pro omezení úniku a pro čištění.
7. Zacházení a skladování – opatření pro bezpečné zacházení a podmínky pro bezpečné skladování.
8. Omezování expozice/osobní ochranné prostředky.
9. Fyzikální a chemické vlastnosti
Vzhled / barva – bezbarvý plyn
Zápach nebo vůně – silně čpavý, štiplavý, dráždivý
Hořlavost: 16-25 % obj.
Horní mez výbušnosti (% obj.): 30

Dolní mez výbušnosti (% obj.): 15

Tlak par: 8611 hPa

Teplota samovznícení: 651 °C

10. Stálost a reaktivita – popis reaktivity, chemické stability a možného vzniku nebezpečných reakcí. Výčet podmínek, kterým je potřeba zabránit a neslučitelných materiálů – u amoniaku se jedná o oxidační činidla, alkalické kovy, měď, stříbro, kadmium, zinek a jejich slitiny, rtuť, cín, alkoholy, aldehydy, azidy, halogeny. Nebezpečné produkty rozkladu – při požáru je možný vznik vysoce hořlavého vodíku a dusíku.
11. Toxikologické informace: akutní toxicita – toxický při vdechnutí
Žíravost/Dráždivost – Způsobuje poleptání kůže, způsobuje vážné poškození očí
Senzibilizace – dle dostupných údajů látka nevyvolává alergické reakce, a proto ji není nutné klasifikovat jako senzibilizující.
Karcinogenita – podle dosud dostupných informací není nutné klasifikovat jako látku způsobující vznik rakoviny.
Mutagenita – podle dosud dostupných informací není nutné klasifikovat jako látku vyvolávající dědičné genetické změny.
Toxicita pro reprodukci – Podle dosud dostupných informací není nutné klasifikovat jako látku pro nepříznivé účinky na plodnost nebo vývoj plodu.
Další údaje – způsobuje poleptání dýchacích cest
12. Ekologické informace – vliv chemické látky na životní prostředí v případě úniku.
13. Pokyny pro odstraňování – pokyny pro řádné nakládání s odpady.
14. Informace pro přepravu – UN ČÍSLO: UN 1005
Bezpečnostní značka – 2.3 + 8 + ŽP
Pokyny pro balení – P200,
Klasifikační kód – 2TC
Číslo nebezpečnosti – 268
15. Informace o předpisech
16. Další informace