

**Návrh bezpečnostního a havarijního plánu pro vybraný objekt
podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií
způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami**

Bc. Lukáš Valuch



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš Valuch**
Osobní číslo: **A15325**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh bezpečnostního a havarijního plánu pro vybraný objekt podle zákona č. 224/2015 sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami**

Téma anglicky: **A Proposed Safety and Emergency Plan for a Selected Site/Venue, as per Law No. 224/2015, Coll., On Prevention of Serious Accidents Caused by Dangerous Chemicals**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracujte literární rešerši na dané téma se zaměřením na obecně teoretické východiska a monografii.**
- 2. Popište problematiku analýzy rizik a havarijního plánování.**
- 3. Analyzujte současný stav havarijního plánování ve vybraném podniku.**
- 4. Navrhněte zlepšení současného stavu.**
- 5. Zpracujte návrh aktualizované verze bezpečnostního a havarijního plánu pro vybraný objekt podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Česká republika. Zákon č. 224/2015 Sb. In Sběrka zákonů, Česká republika. 2015.
2. BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
3. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
4. PALEČEK, Miloš. Prevence rizik. Praha: Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1117-7.
5. Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

3. února 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

24. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 6.5.2017


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na problematiku havarijního plánování. První část, teoretická se zabývá rozbořem současného stavu a platného právního rámce v oblasti prevence závažných havárií v Evropské unii a v České republice, průřezem napříč problematikou analýzy a hodnocením rizik, bezpečnosti a ochranou technických a technologických zařízení. V praktické části potom diplomová práce rozebírá havarijní plánování vybraného objektu, je zde uskutečněna analýza rizik, její výsledek a doporučení na zlepšení současného stavu bezpečnosti ve vybraném objektu.

Klíčová slova:

Analýza rizik, hodnocení rizik, havarijní plán, amoniak, bezpečnostní zpráva, riziko.

ABSTRACT

This Master thesis is focused on emergency planning. The first theoretical part deals with analysis of current state and current legal framework in the area of prevention of major accidents in the European Union and the Czech Republic, the issue of cross-section analysis and risk assessment, safety and technical and technological equipment. In the practical part of Master thesis discusses emergency planning object selected, there is a risk of the analysis, its outcome and recommendations to improve the current and safety status in the selected object.

Keywords:

Risk analysis, risk assessment, emergency plan, ammonia, safety reports, risk.

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Martinu Hromadovi, Ph.D. vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a čas, který mi věnoval.

Dále děkuji společnosti HC Slavia Praha a. s. za poskytnutí podkladů pro zpracování praktické části, konkrétně panu Romanu Jelínkovi za ochotu a spolupráci.

Poděkování patří i rodině za podporu po celou dobu studia a tvorbu potřebného zázemí.

OBSAH

ÚVOD.....	9
ÚVOD V ANGLIČTINĚ	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ	12
2 ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU A PLATNÉ LEGISLATIVY	13
2.1 EVROPSKÁ LEGISLATIVA	13
2.1.1 Směrnice SEVESO.....	14
2.1.2 Nařízení REACH	14
2.1.3 Nařízení CLP.....	14
2.2 PRÁVNÍ ÚPRAVA V ČESKÉ REPUBLICE	15
2.2.1 Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.....	15
2.3 ZHODNOCENÍ NEHODOVÝCH UDÁLOSTÍ ZA OBDOBÍ 15 LET.....	16
2.3.1 Havárie v chemickém průmyslu.....	17
3 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK	19
3.1 POSOUZENÍ RIZIK ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE.....	19
3.1.1 Identifikace zdrojů rizik	21
3.1.2 Stanovení možných následků závažné havárie	21
3.1.3 Odhad pravděpodobnosti vzniku závažné havárie	21
3.1.4 Vyhodnocení rizika a návrh ochranných opatření.....	22
3.2 ZÁKLADNÍ PŘEHLED VYBRANÝCH METOD A JEJICH CHARAKTERISTIKA.....	22
3.2.1 Indexové metody	23
3.2.2 Prověření bezpečnosti	24
3.2.3 Kontrolní seznam	24
3.2.4 Předběžná analýza ohrožení	24
3.2.5 Analýza What - If.....	25
3.2.6 Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti (HAZOP)	25
3.2.7 Analýza příčin a následků poruch (FMEA)	26
3.2.8 Analýza stromem poruch (FTA)	26
3.2.9 Analýza stromem událostí (ETA)	26
3.2.10 Analýza příčin a následků (CCA)	27
3.2.11 Analýza lidského faktoru (HRA)	27
3.3 ANALÝZA DOPADŮ ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ	27
3.3.1 Modelování dopadů havárií.....	28
3.3.2 Softwarové nástroje určené pro modelování.....	29
3.3.2.1 Požadavky na softwarové nástroje.....	29
3.3.2.2 Výběr softwarových nástrojů.....	30
3.4 PŘIJATELNOST RIZIKA	31
3.4.1 Individuální riziko	31
3.4.2 Společenské riziko	32
3.5 ŘÍZENÍ RIZIK.....	33
3.6 MONITORING, INFORMOVÁNÍ	34
3.7 POSTUP PROVEDENÍ POSOUZENÍ RIZIK ZÁVAŽNÉ HAVÁRIE A JEHO ROZSAH	35
3.7.1 Přípravná část.....	35

3.7.2	Zpracování analýzy a hodnocení rizik	35
4	SYSTÉM PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ	37
4.1	PROTOKOL O NEZAŘAZENÍ.....	37
4.2	NÁVRH NA ZAŘAZENÍ	38
4.3	BEZPEČNOSTNÍ PROGRAM	39
4.4	BEZPEČNOSTNÍ ZPRÁVA	40
4.5	PLÁN FYZICKÉ OCHRANY.....	41
4.6	VNITŘNÍ HAVARIJNÍ PLÁN.....	42
4.7	VNĚJŠÍ HAVARIJNÍ PLÁN	43
4.8	POSKYTOVÁNÍ INFORMACÍ	43
5	BEZPEČNOST A OCHRANA TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	45
5.1	PROTIPOŽÁRNÍ A PROTIVÝBUCHOVÉ OCHRANY	45
5.1.1	Primární ochrana	45
5.1.2	Sekundární ochrana	46
5.1.3	Terciární ochrana	47
5.1.4	Omezení příčin šíření požáru	47
5.2	ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI DIPLOMOVÉ PRÁCE	49
II	PRAKTICKÁ ČÁST	50
6	ZIMNÍ STADION HC SLAVIA PRAHA	51
6.1	BEZPEČNOSTNÍ ZPRÁVA HC SLAVIA PRAHA	52
6.1.1	Základní informace o objektu nebo zařízení.....	52
6.1.2	Popisné informace a datové části dokumentu bezpečnostní zprávy	53
6.1.3	Posouzení rizik zimního stadionu HC Slavia Praha.....	56
6.1.4	Analýza rizik	60
6.1.5	Hodnocení rizik	72
6.1.6	Systém prevence závažné havárie	73
6.1.7	Popis preventivních opatření k omezení možnosti vzniku havárie	73
6.1.8	Závěrečné shrnutí	77
7	HAVARIJNÍ PLÁN OBJEKTU HC SLAVIA PRAHA	79
7.1	INFORMATIVNÍ ČÁST	79
7.1.1	Identifikační údaje o provozovateli a objektu.....	79
7.1.2	Popisné informace k objektu a uložišť nebezpečné látky	79
7.1.3	Druh a množství skladované látky a zdroje rizika	80
7.2	OPERATIVNÍ ČÁST	81
7.2.1	Výčet poruch spojených s únikem a opatření k omezení následků.....	81
7.2.2	Bezpečnostní opatření k zastavení rozvoje havárie.....	84
7.2.3	Síly a prostředky likvidace.....	84
7.2.4	Ohlašovací povinnost, vyrozumění o havárii a předávání informací.....	85
7.2.5	Zpráva o havárii	88
7.2.6	Řízení zásahu při likvidaci	88
7.2.7	Spojení a monitoring	89
7.2.8	Zabezpečení ochrany osob a pracovníků – únikové cesty	89
7.2.9	Zabezpečení pracovníků prostředky individuální ochrany	89
7.2.10	Manipulace s odpadními hmotami vzniklými v důsledku havárie.....	91

7.2.11	Varování obyvatel	91
7.2.12	Plán dozoru ve strojově chladicího zařízení.....	92
7.3	DOKUMENTAČNÍ ČÁST.....	94
7.4	ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI DIPLOMOVÉ PRÁCE	95
	ZÁVĚR	96
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	97
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	98
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	101
	SEZNAM OBRÁZKŮ	102
	SEZNAM TABULEK.....	103
	SEZNAM GRAFŮ	104
	SEZNAM PŘÍLOH.....	105

ÚVOD

V dnešním moderním světě je společnost jednoznačně závislá na vyspělých technologiích. Tyto technologie jsou často doprovázeny technologickými procesy v průmyslové výrobě, v nichž se využívají různé nebezpečné látky. Jejich zvyšující se složitost s sebou přináší určitou zvýšenou míru ohrožení a potenciál vzniku mimořádné události nebo průmyslové havárie. Nejčastějšími příčinami těchto událostí jsou zejména zanedbání technologických postupů nebo selhání lidského faktoru, případně nevhodná manipulace s nebezpečnými látkami.

V uplynulých 30 letech se udály různé závažné průmyslové havárie, které přispěly k tomu, aby se v oblasti prevence průmyslových havárií začali dělat nezbytné kroky v oblasti legislativy a bezpečnosti. Problematika havarijních plánů a analýzy rizik byla prostřednictvím legislativy začleněna do podnikové kultury, filozofie, a stala se součástí bezpečnostní politiky každé společnosti, která zachází s nebezpečnými látkami.

Cílem této diplomové práce je přiblížení problematiky havarijního plánování, rozbor napříč problematikou analýzy rizik a seznámení s teoretickými aspekty v těchto oblastech.

Teoretická část se skládá z pěti kapitol, kdy první kapitola uvádí do problematiky prevence závažných havárií, následuje právní vymezení problematiky se zhodnocením nehodových událostí za období 15 let. V další části je popsána analýza a hodnocení rizik, je zde uveden základní přehled vybraných metod a jejich charakteristika. Předposlední kapitola se věnuje systému prevence závažných havárií s uvedením povinností právnických a podnikajících fyzických osob užívající objekt, ve kterém je umístěno větší množství nebezpečné chemické látky a v poslední kapitole se diplomová práce krátce věnuje bezpečnostním opatření zařízení a objektů, v nichž se vyskytují nebezpečné chemické látky, zejména je řešena oblast požární ochrany a možné způsoby snižování nebezpečí požáru a výbuchu.

Praktická část se skládá ze dvou kapitol. První kapitola je konkrétně zaměřena na vypracování bezpečnostní zprávy zimního stadionu. Obsah a struktura bezpečnostní zprávy vychází z požadavků vyhlášky č. 227/2015 Sb. Postupně se věnuje popisu společnosti, jejím provozním činnostem, okolnímu prostředí. Následně je provedeno posouzení rizik, jejich analýza pomocí vybraných metod a hodnocení rizik. Jsou zde uvedena preventivní opatření k omezení možnosti vzniku havárie a závěr kapitoly tvoří závěrečné shrnutí. Ve druhé kapitole praktické části je vypracována aktualizovaná verze havarijního plánu objektu HC Slavia Praha s již navrženými preventivními opatřeními.

ÚVOD V ANGLIČTINĚ

In today's modern world, the company is clearly dependent on advanced technologies. These technologies are often accompanied by technological processes in industrial production, using various hazardous substances. Increasing complexity brings with it a higher degree of danger and the potential for emergencies or industrial accidents occurrence. The most common causes of these events are particularly neglected technological processes or human error or improper handling of hazardous substances.

In the past 30 years took place in various serious industrial accidents, which have contributed to the prevention of industrial accidents to make the necessary steps in legislation and safety. The issue of contingency plans and risk analysis through legislation was incorporated into the corporate culture, philosophy, and became a part of the security policy of any company that handles hazardous materials.

The aim of this Master thesis is to focus on the issue of emergency planning, analysis across issues of risk analysis and introduction to theoretical aspects in these areas.

The theoretical part consists of five chapters, the first chapter introduces the issue of prevention of major accidents, followed by the legal definition of the problems with evaluation of accidents over a period of 15 years. The next section describes the analysis and risk assessment, there is a basic overview of selected methods and their characteristics. The penultimate chapter is devoted to the system of prevention of major accident stating the responsibilities of legal entities and individuals doing business using the object, which houses large amounts of hazardous chemicals and the last chapter of the thesis briefly deals with safety measures equipment and buildings where there are hazardous chemicals especially addressed fire safety and possible ways of reducing the risk of fire and explosion.

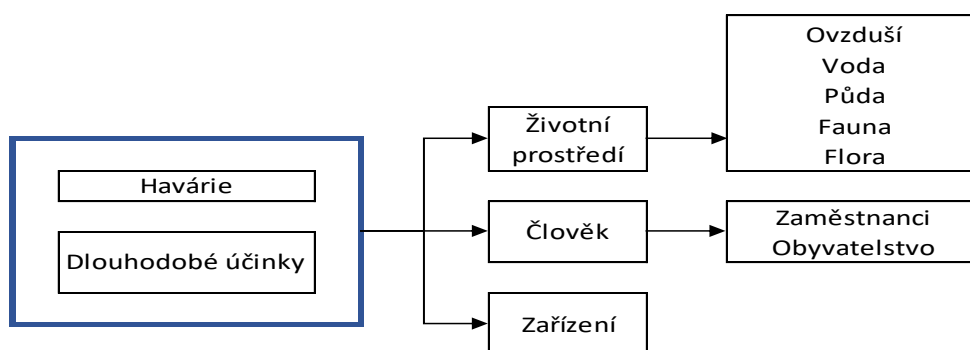
The practical part consists of two chapters. The first chapter is specifically focused on the development of safety documentation ice hockey stadium. The content and structure of the safety documentation based on the requirements of decree no. 227/2015 Coll. Gradually he devoted to describing the company, its operating activities, the environment. Subsequently, an assessment of risks, their analysis using selected methods and risk assessment. Are listed preventive measures to reduce the possibility of accidents and the end of the chapter is the closing summary. In the second chapter of the practical part is developed emergency plan updated version of the object HC Slavia Praha has been designed with preventive measures.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ

Rozvoj průmyslové výroby, zavádění nových technologií, používání většího množství nebezpečných látek přináší sebou nepřehlédnutelné rizika s množstvím vzniku průmyslových havárií. V posledních několika desítkách let se událo několik závažných havárií s následky na životech, zdraví a majetku lidí a na životním prostředí. Nejčastějšími příčinami byly nevhodná manipulace s nebezpečnými látkami, zanedbání technologických postupů nebo selhání lidského faktoru [1].

„Dopad havárie je podobný dlouhodobé zátěži životního prostředí průmyslovou činností s tím rozdílem, že při havárii může dojít poměrně rychle k nevratným změnám, ke ztrátě lidských životů a organismů, anebo v lepším případě ke zničení materiálních hodnot. Havárie může pro podnik znamenat nejen ztrátu prestiže na obchodním trhu, ale i ztrátu odběratelů. Dopad má obvykle závažnější následky než přímá ztráta a pokles výroby [1].“



Obr. 1. Schéma dopadů průmyslové činnosti [1]

Největší riziko vyplývá z velkého množství chemických látek používaných v chemickém průmyslu, ale nelze opomenout ani ostatní odvětví průmyslu využívající množství nebezpečných látek anebo vykonávajících řadu nebezpečných činností. Množství těchto zdrojů rizik se nachází v malých a středních podnicích, které jsou kostrou ekonomiky státu [1].

Budování rozsáhlých, navzájem propojených průmyslových a energetických komplexů, rekonstrukce a modernizace zastaralých objektů, ale i dovoz a transfer náročných technologií sebou při zjevném technickém vývoji a společenském pokroku přináší individuální i společenské rizika. Tyto rizika jsou spojena s používáním množství nebezpečných látek a tím i s možností potencionálního ohrožení zdraví a života lidí, ohrožení majetku a životního prostředí, v důsledku vzniku závažných havárií.

2 ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU A PLATNÉ LEGISLATIVY

Průmysl zpracovávající nebezpečné chemické látky musí plnit řadu zákonných opatření. Jednou z oblastí je prevence závažných havárií, pro kterou je určující právní úprava vycházející z řady tzv. směrnic SEVESO. Nejdříve to byla směrnice 82/501/EEC (SEVESO I), poté směrnice 96/82/EC (SEVESO II), kterou Česká republika implementovala zákonem o prevenci závažných havárií č. 353/1999 Sb., jenž byl později nahrazen zákonem č. 59/2006 Sb. Od 1. 10. 2015 vstupuje v platnost zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, který nahrazuje a ruší zákon č. 59/2006 Sb. Česká republika již dříve měla zkušenosti s bezpečností chemických provozů, ale zákon o prevenci závažných havárií přinesl provozovatelům nové povinnosti, které do té doby nemuseli plnit. V oblasti chemických látek došlo k řadě změn, které postupně vcházejí v platnost. Hlavní je změna v systému klasifikace nebezpečných látek, na které reaguje nařízení ES č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, tzv. nařízení CLP a nařízení Evropského parlamentu a Rady ES č. 1907/2006 tzv. REACH. Z tohoto důvodu bylo nutné řadu právních předpisů změnit anebo upravit. To vedlo k revizi směrnice SEVESO II, spolu s uvážením některých oblastí, ve kterých se ukázala potřeba provést určité úpravy s cílem vyjasnit některá ustanovení směrnice, zlepšit provádění a prosazování směrnice při současném zachování nebo mírném zlepšení úrovně ochrany zdraví a životního prostředí. Výsledkem úprav je směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU (SEVESO III) ze dne 4. 7. 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/EC (SEVESO II) ke dni 1. 6. 2015. Členské státy musely v oblasti prevence závažných havárií do 31. 5. 2015 uvést do souladu s novou směrnicí své právní předpisy [2].

2.1 Evropská legislativa

V roce 1976 v italském chemickém závodě ICMESA v Sevesu uniklo do ovzduší asi 20 kilogramů silně toxických dioxinů. Následkem havárie státy tehdejšího Evropského společenství (ES) přijaly jednotnou filosofii pro prosazování aktivní prevence průmyslových havárií, jež vyústily v přijetí směrnice s označením SEVESO [3]. Dalšími nařízeními zabývajícími se chemickými látkami v rámci Evropského společenství je nařízení REACH a nařízení CLP.

2.1.1 Směrnice SEVESO

Směrnice SEVESO I věnovala zvýšenou pozornost ochraně veřejnosti a její informovanosti. Stanovovala povinnost činit opatření k předcházení nehod ve všech fázích výrobního procesu. V neposlední řadě udávala povinnost předávat informace o nehodách vzniklých na území daného státu. Směrnice SEVESO II vycházela ze zkušeností po přijetí směrnice SEVESO I s tím rozdílem, že ve směrnici SEVESO I byl kladen důraz především na ochranu člověka, směrnice SEVESO II se zaměřuje i na ochranu flóry a fauny. Zvýšený důraz byl kladen také na havarijní a územní plánování, identifikaci možných domino efektů a informování veřejnosti a sousedních států [4], [5]. Od 1. 6. 2015 vstoupila v platnost směrnice 2012/18/EU (SEVESO III). Mezi hlavní cíle směrnice patří mimo jiné posílení ustanovení týkajících se přístupu veřejnosti k informacím o bezpečnosti, účast na rozhodování a přístup k právní ochraně, zlepšení způsobu shromažďování, nakládání, zpřístupňování a sdílení informací. Dále zavedení přísnějších standardů pro kontroly zařízení k zajištění účinného provádění a prosazování bezpečnostních pravidel [2].

2.1.2 Nařízení REACH

Nařízení, jehož cílem je zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, která mohou představovat chemické látky v době, kdy se stále zvyšuje konkurenční soupeření mezi podniky chemického průmyslu v Evropské unii. Obecně platí nařízení pro všechny chemické látky, nikoliv pouze pro ty, které jsou používány v průmyslových postupech, ale rovněž v každodenním životě. Nařízení se proto týká většiny společností v rámci Evropské unie. Zjednodušeně řečeno nařízení stanovuje postupy pro shromažďování a hodnocení údajů o vlastnostech a rizicích látek [6].

2.1.3 Nařízení CLP

Nařízení zajišťuje, aby nebezpečnost, kterou představují chemické látky, byla pracovníkům a spotřebitelům v Evropské unii jasně sdělována pomocí klasifikace a označení chemických látek. Před uvedením chemických látek na trh musí průmysl stanovit potencionální rizika takových látek a směsí pro lidské zdraví a životní prostředí a musí je klasifikovat v souladu se zjištěnou nebezpečností. Nebezpečné látky musí být označeny podle standardizovaného systému, aby bylo zřejmé o jejich účincích ještě před manipulací s nimi [7].

2.2 Právní úprava v České republice

Před vstupem České republiky do Evropské unie existoval v podstatě jediný prováděcí předpis a to instrukce ministerstva obrany CO-51-5 z roku 1981 [8], která stanovovala povinnosti na úseku havarijní připravenosti. Ačkoliv se jednalo o instrukci určenou pro složky civilní ochrany, aplikovala se i na průmyslové podniky. Instrukce obsahovala dvanáct hlavních průmyslových nebezpečných látek. Dále mimo jiné obsahovala požadavky na havarijní plán objektu, kde byla specifikována obecná a grafická část plánu, poplachové směrnice, plán vyzoomění a spojení a plán havarijních prací. V současné době je základním právním předpisem, upravujícím oblast prevence závažných havárií v České republice zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.

2.2.1 Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií

Zákon zapracovává příslušný předpis Evropské unie (směrnice 2012/18/EU) a stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých je umístěna nebezpečná látka, s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na životy a zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek v těchto objektech a v jejich okolí. Dále zákon stanovuje:

- a) povinnosti právnických nebo podnikajících fyzických osob, které užívají nebo budou užívat objekt, ve kterém je umístěna nebezpečná látka,
- b) působnost orgánů veřejné správy na úseku prevence závažných havárií způsobených nebezpečnými látkami.

Zákon rovněž mimo jiné určuje limity pro zařazení do jednotlivých skupin (skupina A – menší množství nebezpečných látek na území průmyslového podniku, skupina B – větší množství nebezpečných látek) [9].

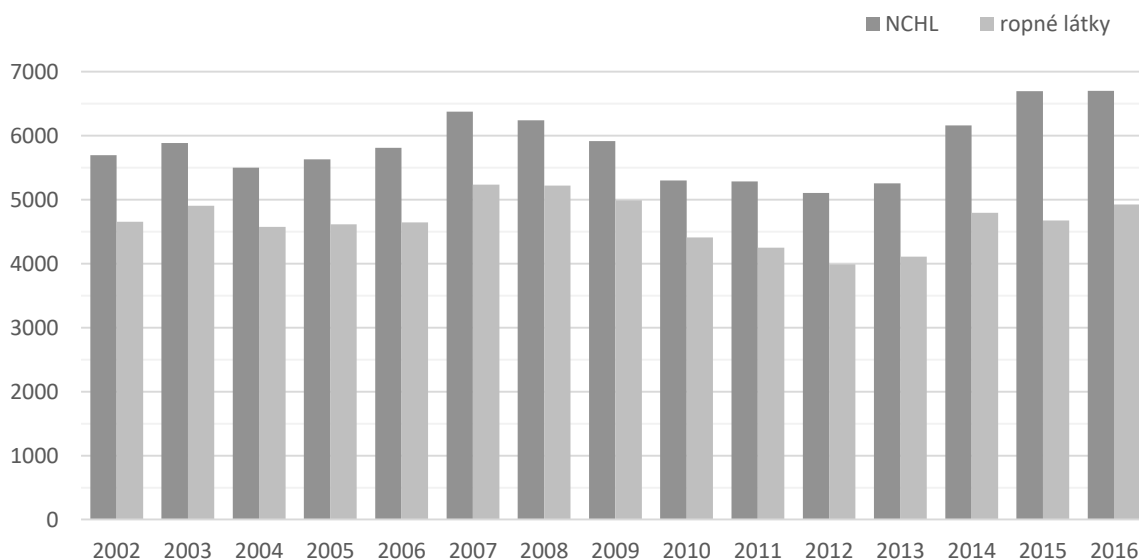
Prováděcími předpisy k zákonu o prevenci závažných havárií jsou [10]:

- Vyhláška č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B.
- Vyhláška č. 226/2015 Sb., o zásadách vymezení pro zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury.

- Vyhláška č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku.
- Vyhláška č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.
- Vyhláška č. 229/2015 Sb., o způsobu zpracování návrhu ročního plánu kontrol a náležitostech obsahu informace o výsledku kontroly a zprávy o kontrole.

2.3 Zhodnocení nehodových událostí za období 15 let

Statistický přehled o haváriích a nehodách s únikem nebezpečných chemických látek, udávají Statistické ročenky Generálního ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky každoročně od roku 1998 s údaji za rok 1997 a jsou občanům České republiky volně přístupné. Tento přehled udává počty havárií, u kterých zasahovaly nejen jednotky hasičského záchranného sboru České republiky, ale i hasičského záchranného sboru podniků. Protože mezi úkoly hasičských záchranných sborů a jejich odborníků patří právě i zásahy u chemických havárií a jiných havárií s únikem nebezpečných látek, lze tyto statistiky vybrat jako hlavní přehled o haváriích z minulých let v České republice. V každé vydané ročence jsou uvedeny pro přehled i počty havárií a nehod za posledních pět let [11].



Graf 1. Porovnání četností úniků NCHL a ropných produktů [autor]

Podle údajů, které jsou zobrazeny v grafu výše lze vyčíst, že počet úniků nebezpečných chemických látek tvoří nepravidelnou sinusoidu s vrcholy v roce 2003, 2007 a prozatím i v roce 2016. Tendence poklesu a růstu úniků ropných produktů má stejný charakter

jako únik NCHL. V grafu je tak znázorněna poměrná část úniků těchto ropných produktů z úniků NCHL. Lze tedy vyvodit, že nejpočetnější skupinu při haváriích s únikem NCHL tvoří právě úniky ropných produktů.

2.3.1 Havárie v chemickém průmyslu

Pojem závažná havárie je definován v zákoně č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií jako: „*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 [9].*“ Jedná se tedy o událost vyplývající z nekontrolovaného vývoje v průběhu provozu jakéhokoli zdroje, v němž se vyskytují tyto nebezpečné látky, a která vede k vážnému ohrožení uvnitř anebo vně tohoto objektu nebo zařízení respektive zdroje.

Havárie a nehody, ke kterým docházelo v posledních letech, mají nejčastěji tyto hlavní příčiny [12]:

- **Technické a provozní příčiny (54 %)**
 - mechanické poruchy zařízení (koroze),
 - nestandardní situace ve výrobě (odstávky, najíždění),
 - nedostačující materiální a technické vybavení,
 - nesystémová inovace technologie či procesu,
 - špatný systém údržby a oprav zařízení,
 - selhání v automaticce.
- **Selhání lidského činitele (46 %)**
 - při projektování zařízení procesu,
 - při konstrukci a instalaci zařízení a procesu,
 - ve fázi provozu,
 - při provádění údržby,
 - řízení lidských zdrojů a procesů.

Existují místa, kde dochází nejčastěji ke vzniku chemických havárií, proto bývají tyto lokality nejvíce zabezpečeny a střeženy [13]:

- podniky chemického průmyslu,
- sklady nebezpečných látek a směsí,
- úložiště chemických látek, která jsou určena k likvidaci nebo trvalému uskladnění,
- dopravní úseky, kde dochází ke zvýšenému počtu dopravních nehod.

Celkové rozdělení chemických havárií má mnoho podob a v literatuře tak můžeme nalézt odlišné rozdělení. Podle množství uniklé NCHL nebo směsi, přímo podle druhu uniklé NCHL apod. Podle literatury Chemické havárie, vydané Generálním ředitelstvím hasičského záchranného sboru České republiky v roce 2009, rozděluje chemické havárie z metodických důvodů následovně [13]:

- chemické havárie (havárie s únikem NCHL),
- havárie s únikem ropných látek,
- havárie s únikem radioaktivních látek.

Všeobecně jakákoliv havarijní událost může bez ohledu na původ, typ zařízení nebo vykonávanou činnost, směřovat k jednomu z pěti hlavních následků podle prostředí, do kterého látka uniká a jakých procesů se zde účastní [14].

Jedná se o:

- toxický rozptyl (21 % případů),
- požár (21 % případů),
- výbuch (12 % případů),
- znečištění vody (45 % případů).

V případě, že jde o podrobný pohled na havárie s následkem úniku látky do atmosféry, pak zhruba v 97 % případů vzniká oblak těžkého plynu, ve 2 % případů oblak lehkého plynu a v 1 % případů vzniká oblak plynu rovnající se molekulové hmotnosti vzduchu [14].

Z výše uvedeného vyplývá, že nejčastějšími příčinami havárií v posledních letech byly nevhodná manipulace s nebezpečnými látkami, zanedbání technologických postupů nebo selhání lidského faktoru.

3 ANALÝZA A HODNOCENÍ RIZIK

Pro objekty a zařízení, v nichž jsou umístěny vybrané nebezpečné chemické látky nebo chemické směsi v určitém množství, je stanoven systém prevence závažných havárií s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí a životní prostředí. Pro účely prevence závažných havárií a hodnocení rizik je důležité znát a rozlišovat dva základní pojmy:

Nebezpečí (Hazard) – „vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie. Nebezpečí je stav látky nebo jevu/děje/faktoru způsobit neočekávaný negativní jev – latentní vlastnost objektu. Jako objekty je třeba zahrnovat veškeré technické zařízení, látky a materiály, organizaci práce a jiné činnosti, které mohou ohrozit zdraví a životy lidí, způsobit materiální škody anebo poškodit životní prostředí. Je to vlastnost „vrozená“ (daný subjekt jí nelze zbavit), projeví se však pouze tehdy, je-li člověk jejímu vlivu vystaven. Synonymem je pojem zdroj rizika [1].“

Riziko (Risk) – „pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností. Riziko je definováno jako kombinace pravděpodobnosti vzniku negativního jevu a jeho následku. V komplexním pojetí chápáno jako relace mezi očekávanou ztrátou (poškození zdraví, ztrátou života atd.) a neurčitostí uvažované ztráty (zpravidla vyjádřenou pravděpodobností nebo frekvencí výskytu) [1].“

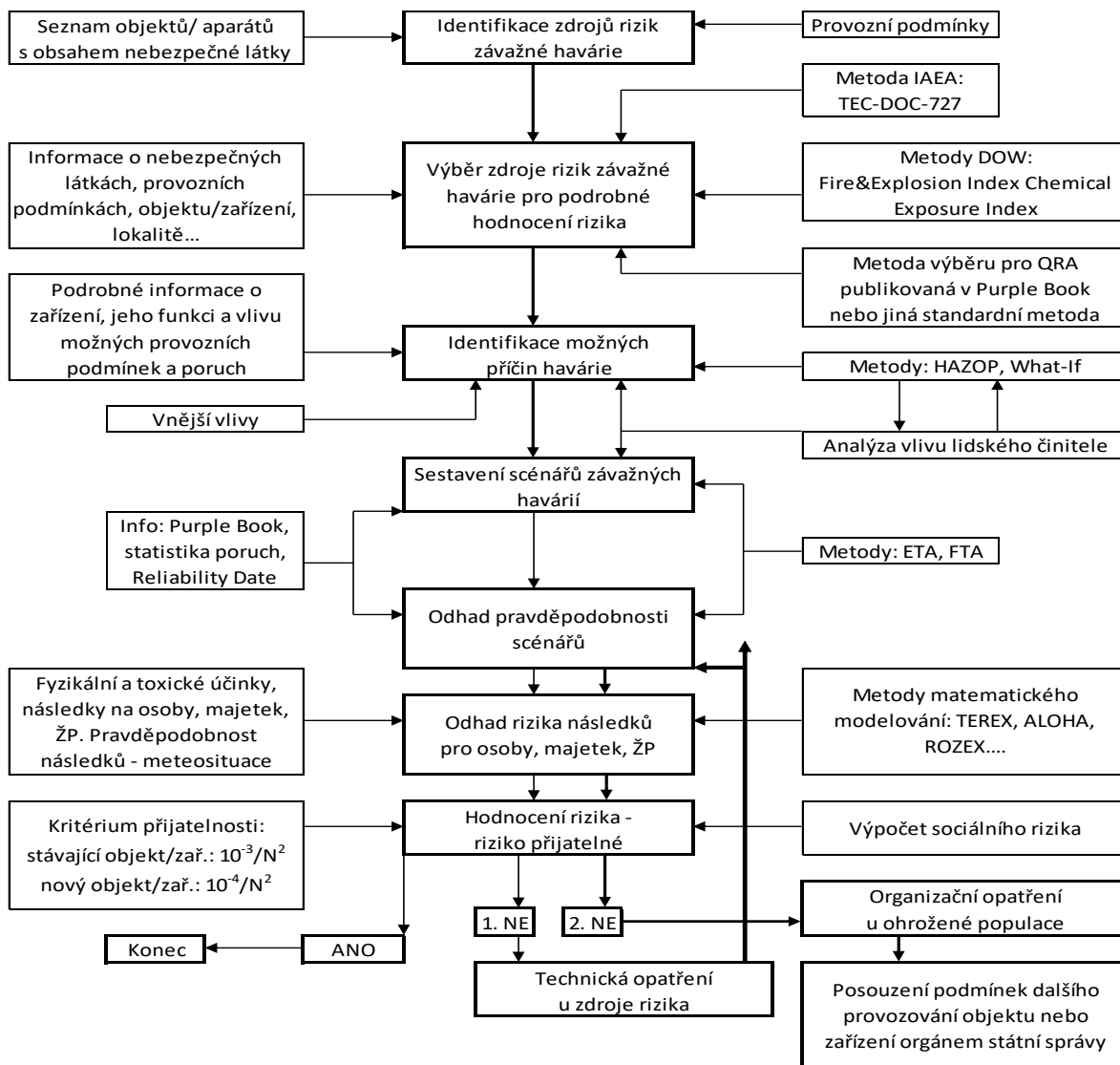
Základem prevence závažných havárií je identifikace, analýza a hodnocení rizik. V zákoně o prevenci závažných havárií je tento požadavek zakotven v § 9, který má název Posouzení rizik závažné havárie [9].

3.1 Posouzení rizik závažné havárie

Posouzení rizik závažné havárie je proces podrobné identifikace a analýze rizik, určení jejich zdrojů a velikostí, zkoumání jejich vzájemných vztahů a odhadování jejich negativních dopadů na objekty, zdraví a životy lidí, životní prostředí, v případě vzniku závažné havárie. Rozsah posouzení rizik závažné havárie zpracovávaného pro objekty zařazené do skupiny A nebo do skupiny B a způsob provedení je dán vyhláškou č. 227/2015 Sb.

V rámci posouzení rizik se provádí [17]:

- a) identifikace zdrojů rizik (nebezpečí),
- b) určení možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v závažnou havárii,
- c) odhad dopadů možných scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- d) odhad pravděpodobností scénářů závažných havárií,
- e) stanovení míry rizika,
- f) hodnocení přijatelnosti rizika vzniku závažných havárií.



Obr. 2. Kostra metodologie podrobného hodnocení rizika závažné havárie [21]

3.1.1 Identifikace zdrojů rizik

Identifikace a výběr zdrojů pro podrobnou analýzu rizik jsou základem analýzy rizik. Nezjištěný zdroj rizika může být na začátku událostí, která vede k závažné havárii. Různé zdroje rizika přispívají různou měrou k celkovému riziku. Není většinou možné všechny zdroje rizika analyzovat, proto byly používány a doporučovány různé metody výběrů zdrojů rizik pro analýzu rizika. Preferována je metodika uveřejněná v tzv. Purple Book, kterou lze použít v případě zdrojů rizik s látkami toxickými, hořlavými a výbušnými. Tato metoda je přímo uvedena v certifikované *metodice přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií* [19]. Pro nebezpečné látky s jinými vlastnostmi (např. oxidující) se musí použít jiné metody. Identifikace možných situací a příčin uvnitř i vně objektu, které mohou vést k iniciační události závažné havárie, by měla být komplexní identifikací, ze které budou následně popsány iniciační události a možné scénáře rozvoje havárie [20].

3.1.2 Stanovení možných následků závažné havárie

Při určování možných následků závažné havárie na život, zdraví lidí, majetek a životní prostředí se vychází z odhadu a stanovení havarijních scénářů. Stanovení havarijních scénářů výraznou mírou ovlivňuje množství a druh nebezpečných látek, jejich požárně-technické vlastnosti, vykonávaná manipulace s nimi a technologický proces výroby. Při výběru možných havarijních scénářů se vychází z předpokládaného největšího úniku jednotlivých nebezpečných látek, z možného ohrožení okolí a z počtu ohrožených osob v zasažených oblastech [20].

3.1.3 Odhad pravděpodobnosti vzniku závažné havárie

Pravděpodobnost vzniku závažné havárie může být určena:

- kvalitativním způsobem (popisné měřítko),
- s využitím expertního odhadu založeného na znalosti odborníků,
- na základě údajů z vyšetřování možných příčin selhání systému z předcházejících období.

Např.: Za celou dobu existence podniku (25 let) v něm byly tři nežádoucí události, které můžeme označit jako havárie. Potom pravděpodobnost vzniku havárie v podniku bude:

$$F_p = 3 \text{ události} / 25 \text{ let existence} = 0,12 \text{ události} \times \text{rok}^{-1} [20].$$

3.1.4 Vyhodnocení rizika a návrh ochranných opatření

Hodnocení rizik zahrnuje srovnání úrovně rizika získaného v procesu analýzy s předem určenými kritérii. Analýza rizika a kritéria, se kterými se rizika při vyhodnocování porovnávají, mají vycházet ze stejného základu. To znamená, že kvalitativní vyhodnocování zahrnuje srovnání kvalitativní úrovně rizika s kvalitativními kritérii, zatímco kvantitativní vyhodnocování zahrnuje srovnání číselné hodnoty rizika s kritériem, které lze vyjádřit konkrétním číslem, jako je například úmrtnost, frekvence nebo finanční hodnota.

Výstupem z vyhodnocování rizik je seznam rizik. Pokud výsledná rizika patří do kategorie malé riziko nebo přijatelné riziko, lze je akceptovat s minimální další pozorností. Malé rizika a přijatelná rizika je třeba monitorovat a periodicky zjišťovat zda zůstávají přijatelné. Pokud rizika nepatří do kategorie malé riziko nebo přijatelné riziko, je třeba se jimi zabývat a provádět preventivní opatření, která vedou ke snížení rizika [20].

3.2 Základní přehled vybraných metod a jejich charakteristika

V průmyslu se používají různé druhy metod na analýzu krizových situací. Nepoužívají se jen v podnicích na výrobu dílů, ale i v dalších odvětvích, jako je farmacie, potravinářství, používají se všude tam, kde je riziko vzniku havárie vysoké. Posuzují se nové procesy, stávající procesy, modifikované procesy, kontinuální velkokapacitní jednotky nebo diskontinuální zásadové procesy [15].

Tab. 1. Podrobnější přehled nejčastěji užívaných metod [16]

Safety Review	Prověření bezpečnosti	(SR)
Checklist Analysis	Seznam kontrol	(CL)
Relative Ranking	Indexové metody	(RR)
Preliminary Hazard Analysis	Předběžné posouzení nebezpečí	(PHA)
What-If Analysis	"Co se stane, když"	(WI)
What-If/Checklist Analysis	Co když / seznam kontrol	(WI-CL)
Hazard and Operability Analysis	Analýza nebezpečí a provozovatelnosti	(HAZOP)
Failure Modes and Effects Analysis	Analýza příčin a následků poruch	(FMEA)
Event Tree Analysis	Analýza stromem událostí	(ETA)
Fault Tree Analysis	Analýza stromem poruch	(FTA)
Cause-Consequence Analysis	Analýza příčin - následků	(CCA)
Human Reliability Analysis	Analýza spolehlivosti lidského činitele	(HRA)

Tyto metody mají rozdílné použití podle velikosti a složitosti procesu, podávají různé druhy výsledků, jsou odlišně náročné na pracovní tým a čas. Některé metody na sebe navazují

nebo se překrývají, jiné jsou nesrovnatelné. Volbu metody ovlivňuje několik faktorů, jako cíl a typ studie, zkušenosti pracovního týmu, dostupnost potřebných informací, ale i ekonomické náklady na studii [16].

3.2.1 Indexové metody

Společným rysem této skupiny metod rychlého posuzování bezpečnosti procesu je využívání indexů pro oceňování nebezpečných vlastností procesu. Bezpečnost procesu se klasifikuje podle indexu pro toxicitu látek a indexu pro požár a výbuch do tří kategorií nebezpečnosti. Principem metod je bodové ohodnocování dílčích operací procesu a procesních podmínek na základě stanovených výpočtů. Nejčastější použití metod je ve fázi projektování zařízení. Často se jimi porovnávají různé varianty řešení projektu. Časová náročnost studie zpravidla nepřesahuje dva týdny. Metody jsou vyvíjeny chemickými společnostmi pro specifické procesy, proto jich existuje celá řada, ale v zásadě jsou si velmi podobné [16]:

- ***Dow's Fire and Explosion Index (F&EI)*** - metoda vyvinuta pro identifikaci nebezpečí požáru a výbuchu procesních jednotek. Metoda F&EI uvažuje rozmanité faktory, jako jsou látkové vlastnosti, procesní podmínky, projekt provozu apod.
- ***Mond Index*** - metoda je rozšířenou verzí F&EI, zahrnuje nebezpečí ohrožení toxickými látkami.
- ***Substance Hazard Index (SHI)*** - nástroj pro klasifikaci nebezpečnosti látek. Index SHI je definován jako podíl rovnovážné koncentrace látky za normální teploty a prudce toxické koncentrace téže látky ve vzduchu.
- ***Material Hazard Index (MHI)*** - používán ke stanovení limitního množství nebezpečné látky, které je ještě přípustné z hlediska bezpečnosti. Při překročení tohoto limitu musí být provedena bezpečnostní opatření.
- ***Chemical Exposure Index (CEI)*** - metoda vyvinuta za účelem posouzení nebezpečí ohrožení toxickou látkou.
- ***Threshold Planning Quantity (TPQ) Index*** - zavedla organizace Environmental Protection Agency. Pro látky překračující přípustné limity množství musí být podniknuta příslušná bezpečnostní opatření.
- ***Rapid Ranking*** - náleží do kategorie Relative Ranking. Umožňuje rychlou identifikaci nebezpečí požáru a ohrožení toxickou látkou.

3.2.2 Prověření bezpečnosti

Prověření bezpečnosti má za cíl identifikovat podmínky a okolnosti, které mají za následek ohrožení zdraví, poškození majetku či životního prostředí. U prověření bezpečnosti se jedná o fyzickou prohlídku zařízení, která se koná podle potřeby jedním či více odborníky [1].

3.2.3 Kontrolní seznam

Kontrolní seznam je soubor položek, kroků k ověření stavu systému. Kontrolní seznam je rychlý a snadný, používá se v kterékoli fázi života systému. Základní princip spočívá v porovnání skutečného stavu se stavem daným normou nebo předpisem. Je zaměřen především na normativně stanovené požadavky bez dalších alternativ a souvislostí. Jsou limitovány zkušenostmi autorů. Důležité je, aby byly pravidelně prověřovány a aktualizovány. Abychom mohli vytvořit kontrolní seznam, je třeba definovat požadavky normy, čili soubor otázek postihující nedostatky a rozdíly oproti standardu – „ano“, „ne“. Kontrolní seznam se používá pro rychlou a jednoduchou identifikaci rizik, vyplývajících z odchylek od normativního stavu [1].

Tato metoda vyžaduje určité bezpečnostní požadavky a způsob ověření jejich kontroly:

- *vizuální* – pomocí zraku se zkoumají vlastnosti potřebné ke splnění požadavků,
- *funkční zkouška* – ověřují kontrolované prvky, jestli plní svou funkci,
- *měření* – pomocí přístrojů se zkoumá, zda byly splněny prvky v předepsaných parametrech,
- *výkresy* – prozkoumávají konstrukční parametry, jestli splňují stanovená kritéria.

3.2.4 Předběžná analýza ohrožení

Metoda vyvinutá pro hodnocení v armádě USA. V průmyslu se využívá ve fázi návrhu projektu zařízení, ale je možno aplikovat i na stávající zařízení, většinou jako první část komplexní studie bezpečnosti, s pozdějším využitím podrobnější metody. Metoda umožňuje nenáročným způsobem identifikovat ohrožení před samotnou výstavbou zařízení, a tím minimalizovat náklady na případné změny. Výhodou je včasné seznámení všech pracovníků s možnými druhy nebezpečí procesu a zvládnutí bezpečnosti od počátku života zařízení [16].

3.2.5 Analýza What - If

Cílem zajištění bezpečnosti metodou What - If je identifikace nebezpečných stavů v technologickém procesu. Pomocí charakteristických otázek, začínající tradičním "*Co se stane když ...*" se zjišťují příčiny havárií a navrhují se opatření na zvýšení bezpečnosti. Tato metoda je založena na metodě brainstormingu, při kterém kvalifikovaný pracovní tým prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které se mohou v procesu vyskytnout. Příprava se zakládá na shromažďování všech dostupných podkladů, jako jsou:

- popis procesu,
- výkresová dokumentace,
- provozní předpisy.

Kladení otázek závisí od zkušeností a intuicí týmu odborníků, který studii uskutečňuje. Probíhá formou porad vybraných odborníků podrobně seznámených s procesem. Doporučuje se i fyzická prohlídka zařízení [1].

3.2.6 Analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti (HAZOP)

Metoda je jednou z nejjednodušších a nejrozšířenějších přístupů k identifikaci rizik. Je založena na hodnocení pravděpodobnosti ohrožení a z nich plynoucích rizik. Jejím hlavním cílem je identifikace scénářů potenciálního rizika - umožňuje tedy identifikovat nebezpečné stavy, které se mohou na zkoumaném zařízení vyskytnout. Metoda hledá tzv. kritická místa a následně vyhodnocuje potenciální rizika a nebezpečné stavy. Jedná se o týmovou expertní multioborovou metodu, kdy členové týmu (5-7 lidí) hledají scénáře na společném jednání například s využitím metody brainstormingu. Výsledky jsou formulovány v závěrečném doporučení, které směřuje ke zlepšení procesu nebo systému [22].

Kroky metody HAZOP:

- identifikace příčin,
- odhad možných následků a rizik,
- návrhy opatření eliminace rizik,
- ocenění.

3.2.7 Analýza příčin a následků poruch (FMEA)

Vzhledem ke své univerzálnosti nachází uplatnění v řadě oblastí, zejména v oblasti řízení rizik a řízení kvality, či řízení bezpečnosti. Podstatou metody je systematická identifikace všech možných vad výrobku nebo procesu a jejich důsledků, identifikace kroků zamezení, snížení nebo omezení příčin těchto vad a zdokumentování celého procesu.

Metodu je možné použít na různé druhy systémů, nejčastěji se používá ve výrobě. Jedná se o preventivní metodu, která umožňuje včasné identifikovat možné poruchy, chyby či vady, které mohou ovlivnit funkce systému nebo výslednou kvalitu či bezpečnost. Tím také snižuje míru rizik. Metoda vyžaduje velkou zkušenost týmu s analyzovaným systémem - správná identifikace možných vad a jejich následků je založena z velké části na zkušenostech a navíc je doporučeno složení týmu z více lidí tak, aby se jejich znalosti a zkušenosti vzájemně vykrývaly [22].

3.2.8 Analýza stromem poruch (FTA)

Metoda analýza stromem poruch je vyvinutá pro účely elektrotechniky a nyní využívanou pro hodnocení rizika, např. v jaderné energetice. Tato metoda je deduktivní, slouží k nalezení jednotlivých cest šíření poruch od primárních příčin ke konečným následkům. Vychází z přesně definovaného konečného stavu. Tato metoda je ukončena logickým grafem, který může vést k úrovni podrobnosti [1].

3.2.9 Analýza stromem událostí (ETA)

Výstupem stromu událostí je logický graf, který popisuje logický rozvoj událostí od konečné události směrem k možným příčinám. Jedná se o induktivní systematický postup rozvíjející iniciační událost postupnými logickými kroky, kterými se berou v úvahu tzv. bezpečnostní funkce systému spolu s jejich úspěšností. Získá se informace o tom, kdy se porucha objeví a jaká je její pravděpodobnost.

Obvyklý postup při analýze pomocí stromu událostí:

- identifikace sledované události,
- identifikace bezpečnostních funkcí předchozích této události,
- sestavení stromu událostí,
- vyhodnocení logického grafu a možných následků.

Strom událostí se generuje od identifikovaného stavu (nebezpečného) s přihlédnutím k jednotlivým bezpečnostním zásahům až ke koncovému stavu systému. Vychází se z předpokladu, že tyto situace lze očekávat jednou za rok.

Sestavený logický graf umožňuje pravděpodobnostní hodnocení vývoje události. Vstupními hodnotami jsou pravděpodobnosti pro úspěšný či neúspěšný zásah bezpečnostního systému. Vyhodnocením se získají pravděpodobnosti uvažovaných konečných stavů. Takto je možné určit pravděpodobnost posloupnosti poruch a navrhnout úpravy vedoucí ke zlepšení [1].

3.2.10 Analýza příčin a následků (CCA)

Metoda je směsí Analýzy stromem poruch a Analýzy stromem událostí. Její výhodou je využití jako komunikačního nástroje: diagram zobrazuje vztahy mezi havarijními následky a jejich základními příčinami. Metoda se využívá v jednoduchých případech poruch, zahrnuje výsledky obou analýz do stejného diagramu. Výsledkem metody je popis potencionálních havarijních výsledků, v diagramu lze sledovat havarijní sekvence – scénáře havárií. Pro analýzu je výhodnější malý tým (2 – 4 lidé) s různými zkušenostmi, jeden z nich se znalostmi metody CCA [16].

3.2.11 Analýza lidského faktoru (HRA)

Tato analýza je systematické hodnocení faktorů ovlivňujících práci operátorů, údržby, techniků a ostatních zaměstnanců podniku. Cílem je identifikovat potencionální lidské chyby, jejich příčiny a následky. Principem jsou dotazy na fyzikální charakter procesu, charakteristiku prostředí, na dovednosti, znalosti a schopnosti zaměstnanců. Metoda je obvykle používána ve spojení s jinými metodami. Výsledky ve formě stromu chyb a úspěchů operátora jsou kvalitativní, ale mohou být i kvantifikovány. Metodu lze snadno aplikovat na změny a modifikace procesu. Studii obvykle provádí jeden nebo dva analytici obeznámení s technikou rozhovorů, studie mohou být pracné, vyžadují zkušenosti [16].

3.3 Analýza dopadů závažných havárií

Vyhodnocení nebezpečí (zdrojů rizika) je kompletní pouze tehdy, pokud jsou známy následky možné havárie (ztráty, škody). Proto posledním krokem hodnocení nebezpečí je analýza následků, které by potencionální závažná havárie mohla způsobit na provozním zařízení, obyvatelstvu anebo životnímu prostředí. Výsledky takto provedené analýzy

jsou použity k určení, která ochranná opatření musí být instalována a jaké další úpravy technologického procesu musí být provedeny, aby riziko bylo přijatelné [18].

Analýza dopadů by měla obsahovat:

1. **popis havárie** (trhlina v nádrži, prasklé potrubí, následný požár, výbuch),
2. **odhad množství uniklých látek** (toxických, hořlavých výbušných),
3. **odhad rozptylu uniklých látek** (plynu, par kapaliny),
4. **odhad následků** (toxického působení, požáru, výbuchu).

Zatímco požadavky prvních dvou bodů mohou být splněny použitím výsledků hodnocení nebezpečí, ke stanovení požadavků třetího a čtvrtého bodu lze použít modelování.

3.3.1 Modelování dopadů havárií

V závislosti na očekávaných cílech a dostupnosti nezbytných informací lze modelování havárií a dopadů rozdělit následovně [18]:

1. Havarijní modelování

Používá se především v okamžiku vzniku havárie, kdy je nutno co nejrychleji provést odhad projevů a dopadů havárie. Modelování je výrazně ovlivněno množstvím a kvalitou informací, které jsou k dispozici. Velmi záleží na kvalitě obsluhy příslušné technologie, zda je schopna dodat spolehlivé informace o stavu a parametrech daného zařízení, informace o dosavadním průběhu havárie i o okolních podmínkách ovlivňujících projevy a dopady havárie. Havarijní modelování vyžaduje použití co nejjednodušších modelovacích nástrojů, zadávání vstupních parametrů musí být jednoduché, přehledné a zároveň i výstup získaných hodnot musí být přehledný. Vhodnou formou je grafické znázornění vypočtených parametrů do mapových podkladů, tento typ výstupu je pro realizaci havarijních opatření nejnázornější a umožňuje rychlou orientaci při havárii. Vhodná a účelná forma modelovacího nástroje je počítačový software.

2. Prognostické modelování

Využívá se především při analýzách možných dopadů potencionálních havárií. Výsledky se používají jako vstup pro havarijní modelování, kdy je určitý druh projevů havárií vyhodnocen dopředu a při havárii je využit k orientačnímu a především rychlému stanovení maximálních projevů a dopadů havárie. Dále jsou výsledky využitelné pro orgány státní správy při hodnocení dopadů v okolí průmyslových podniků. Prognostické modelování používá

jak větší počet vstupních informací, tak i jejich přesnější specifikaci. Modelovací nástroj obsahuje podrobné zadání jednotlivých vstupních parametrů pro výpočet. Zároveň může být obsažena i struktura výsledků, přičemž požadavek na rychlou orientaci ve výsledcích není prioritní. Vhodnou formou je komplexní počítačový software, který by řešil jednotlivé havarijní projevy odděleně s využitím společné databázové základny.

3. Znalecké modelování

Typ modelování vyznačující se největší mírou přesnosti výsledků. Tento typ modelování je velmi specifický, protože se ve většině případů jedná o posuzování již proběhlých havarijních událostí nebo o posuzování velmi přesně definovaných případů potencionálních havárií. Pro vyhodnocení je k dispozici jak řada parametrů technologického charakteru, tak i dopady proběhlé havárie. Při znaleckém modelování jsou k dispozici nejenom přesně známé parametry a stavy technologického zařízení vedoucí k havárii, ale je možná i verifikace výsledků modelových vyhodnocení s dopady havárie. Znalecké modelování využívá podobných nástrojů jako modelování prognostické. Navíc může, a v některých případech musí používat i verifikaci výsledků z důvodu zvýšení přesnosti a ověření výsledků.

3.3.2 Softwarové nástroje určené pro modelování

V době rozvoje informačních technologií je k dispozici řada softwarových nástrojů, jejichž výsledkem je sestavení scénáře havárie a hodnocení rizik. Všechny softwarové nástroje jsou postaveny na základních typech modelů úniků a rozptylových modelů, respektive jejich fyzikálních rovnicích. Použití výpočetní techniky může uplatnění daného modelu významně rozšířit a to na základě zkušeností přenesených do příslušných algoritmů. Přesto nemusí být způsob zpracování algoritmů a jejich provázanost správná nebo uživatelské rozhraní přehledné. V takových případech může dojít k rozporu, kdy jednotlivé softwarové nástroje za stejných vstupních podmínek generují rozdílné výstupy [23], [25].

3.3.2.1 Požadavky na softwarové nástroje

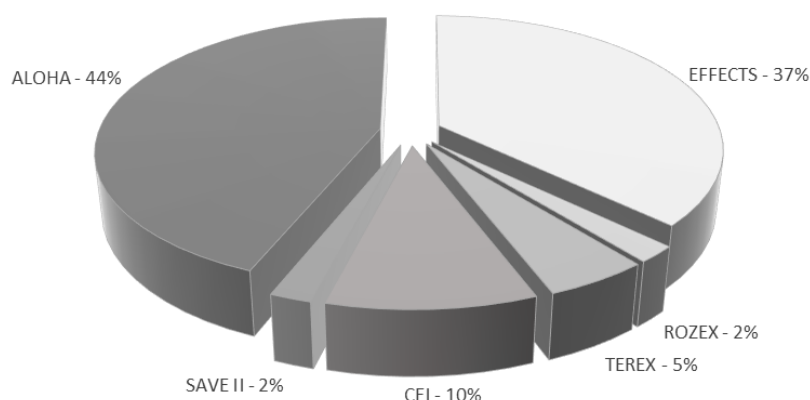
Při výběru vhodného modelu je třeba přihlížet k několika požadavkům. Vybraný model musí být postaven na základních fyzikálních vztazích platných pro rozptyl disperze a poskytovat validní odhady koncentrací sledované látky ve směru větru, které musejí být reprodukovatelné. Softwarový nástroj má být prostředkem pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek. Musí mít návaznost na GIS pro přímé zobrazení výsledků v mapách. Předpověď dopadů a následků musí být postavena na konzervativní

prognóze (výsledky korespondují takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným dopadům a následkům na okolí zdrojů rizika). Softwarový nástroj musí poskytovat spolehlivé výsledky i při nedostatku exaktních vstupních informací. Výsledky softwarového nástroje by měly být přehledné, srozumitelné a jednoznačné. Dále databáze nebezpečných látek by měla být dostatečně obsáhlá, jak z hlediska počtu nebezpečných látek, tak i z hlediska kvality informace o nich. Všeobecně je žádané, aby rozsah vstupů byl minimální a model byl co možná nejjednodušší. Všechny modely by měly mít zdokumentovanou charakteristiku výpočetních algoritmů, v případě softwarových aplikací pak podrobnou uživatelskou příručku a vhodné uživatelské rozhraní. Testování každého modelu v reálných podmínkách by mělo být samozřejmostí nebo alespoň srovnání výstupů s jiným již ověřeným modelovacím softwarovým nástrojem [14], [25].

3.3.2.2 Výběr softwarových nástrojů

Ministerstvo životního prostředí vydalo metodický pokyn, kterým doporučuje způsob zpracování dokumentu Analýza a hodnocení rizik závažné havárie [25].

V pokynu je uvedeno devět softwarových nástrojů (ALOHA, WHAZAN, PHAST, SAFETI, RISKAT, EFFECTS, DAMAGE, ROZEX, TEREX), jejichž výstupy jsou dostatečně validní pro účely zpracování analýzy a hodnocení rizik závažné havárie. Všechny uvedené softwarové aplikace jsou licencované, kromě programu ALOHA, který je volně stažitelný z webu. Jejich používání pro analýzu a hodnocení rizik není však legislativně podloženo [25].



Graf 2. Software používaný pro řešení analýzy rizik [24]

Kromě výše uvedených existují další softwarové programy určené pro modelování úniků a rozptylů látek do ovzduší.

3.4 Přijatelnost rizika

Při stanovování priorit jednotlivých rizik mají nejvyšší prioritu aktivity s vysokou pravděpodobností a závažnými následky. Současně je třeba respektovat, že riziko s nejvyšší třídou následků a nízkou frekvencí je chápáno jako důležitější, než riziko spojené s nižší třídou následků a vyšší pravděpodobností.

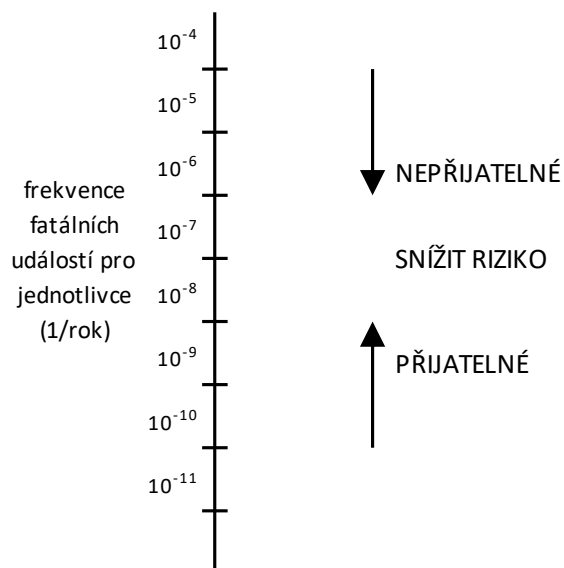
Kritéria přijatelnosti se zpravidla volí následovně:

- stanovením mezní hodnoty třídy pravděpodobnosti,
- stanovením mezní hodnoty pro třídu následků,
- stanovením kombinace obou tříd.

Stanovením mezních přípustných hodnot je nesnadnou záležitostí. Nelze jednoduše stanovit zvláštní kritéria pro přijatelnost rizika. Kritéria pro rozhodnutí přijatelnosti rizika musejí být definována před tím, než je úloha řešena. Jsou prezentována ve formě matic, takže činnosti, které nesplňují stanovená kritéria, jsou snadno odhalena [21].

3.4.1 Individuální riziko

Individuální riziko je definováno jako pravděpodobnost, že bude v průběhu jednoho roku nechráněná osoba zasažena následky neočekávané události u zdroje rizika.



Obr. 3. Kritéria individuálního rizika [21]

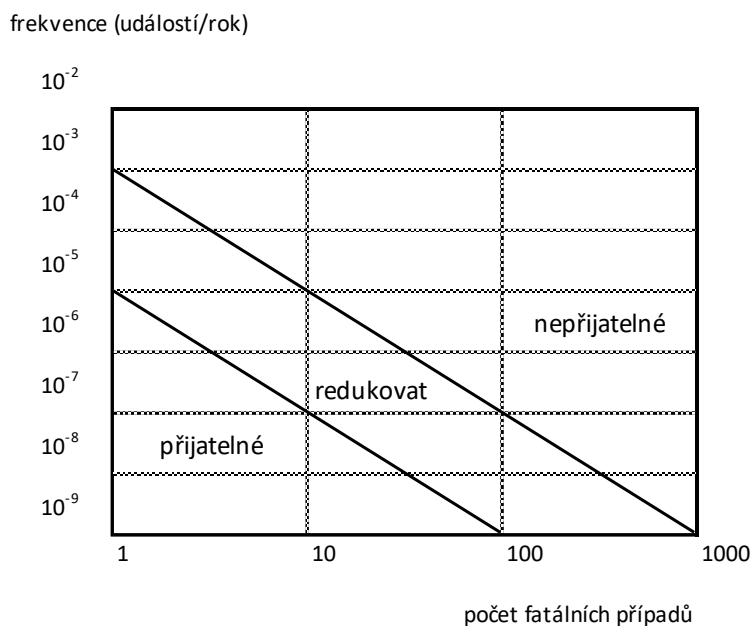
Z obrázku lze vyvodit, že za přijatelnou frekvenci výskytu fatální události se pro jednotlivce považuje frekvence 10^{-8} nebo nižší. Tento údaj lze interpretovat jako jeden fatální případ

ve vzorku 10^8 (100 mil.) obyvatel v průběhu jednoho roku. Frekvence 10^{-6} nebo vyšší se považuje pro jednotlivce za nepřijatelnou. Prakticky to znamená, že jeden fatální případ ve vzorku 10^6 obyvatel v průběhu jednoho roku se již považuje za nepřijatelný. Individuální riziko se obvykle znázorňuje v mapách formou jednotlivých vrstevnic (obrysů) rizika kolem zdroje rizika.

3.4.2 Společenské riziko

Posuzované společenské riziko reprezentuje možnost fatálního zranění obyvatelstva při průmyslové havárii. Je velmi nsnadné stanovit kritéria přijatelnosti pro společenské riziko. Používaná kritéria přijatelnosti společenského rizika jsou názorně zobrazena na dalším obrázku. Pro přijatelnost společenského rizika jsou vedle frekvence rozhodující případné ztráty na lidských životech.

Společenské riziko je vyšší než individuální, jak je zřejmé z obrázku. Společenské riziko pro 1 fatální případ se považuje za přijatelné ještě při frekvenci 10^{-5} , s rostoucím počtem fatálních případů akceptovatelná frekvence klesá. Nepřijatelné společenské riziko je charakterizováno frekvencí 10^{-3} při 1 fatálním případě, s rostoucím počtem fatálních případů nepřijatelná frekvence opět klesá. Pásmo mezi hranicemi přijatelnosti a nepřijatelnosti je pásmo, ve kterém je potřeba riziko opatřeními snížit na přijatelnou mez [21].



Obr. 4. Grafické znázornění rizika přijatelnosti [21]

Vlastní hodnocení rizik spočívá v posouzení, respektive ve srovnání námi vypočtené hodnoty rizika se stanovenými kritérii.

Pokud je výsledné riziko nižší než stanovená hodnota přijatelného rizika, není obvykle nutné další snižování rizik, ale tato rizika stále sledujeme, aby zůstaly pod hranicí přijatelnosti. V případě, že hodnota rizika je nad nebo na hranici přijatelnosti, je třeba přijmout taková opatření, která by vedla ke snížení rizika pod hranici přijatelnosti [15].

Na základě tohoto kroku můžeme obvykle rozhodnout o:

- přijetí bezpečnostního opatření,
- dokončení analýzy, protože ohrožení ani následky nejsou významné,
- pokračování v analýze.

3.5 Řízení rizik

Cílem a účelem řízení rizik je jejich snižování na přijatelnou úroveň. Jakmile je nebezpečí identifikováno, nejvyšší prioritou musí být jeho eliminace, případně jeho kontrola. Systémová bezpečnost má široce akceptovatelné priority na zvládnutí nebezpečí, kterými jsou:

- eliminovat zdroje nebezpečí,
- redukovat nebezpečí respektive rizika,
- zvládnout rizika,
- lokalizovat a zmírňovat škody.

Uvedené priority neznamenaají, že stačí, aby byla jen jedna z nich aplikovaná při daném projektu, nebo že jen nejvyšší priorita je nejžádanější. Ani skutečně bezpečný projekt není schopen stoprocentně zabránit nežádoucí události. Pokud není možné kompletně eliminovat zdroj nebezpečí, nejlepší ochranou je zabudování ochranných opatření do projektu ochrany, nebo do limitních podmínek provozu projektovaného zařízení. U bezpečnostních systémů je třeba brát zřetel na to, že jsou konstruovány jako pasivní nebo aktivní. Nejefektivnějšími jsou pasivní opatření, protože fungují na fyzikálních principech. Pro uvedení do činnosti nepotřebují žádný přidaný impuls. Aktivní bezpečnostní zařízení jsou méně vhodné, protože pro jejich aktivaci a následné zabránění havárii jsou zapotřebí zvláštní iniciační impulsy. Vytvoření takového impulsu zahrnuje detekci nebezpečí a rozpoznání odpovídající

bezpečnostní procedury. Projekt bezpečnosti musí být vždy vybaven pro minimalizaci škod v případech, že bezpečnostní opatření nebudou fungovat, nebo se vyskytne neidentifikovatelné nebezpečí. Minimalizace škod může mít podobu varovných a výstražných signalizací, výcviků, pokynů a procedur pro chování v nebezpečných situacích nebo izolace nebezpečných zařízení od osídlených center. Opatření před nehodami včetně havarijního plánování musí být vypracovány ještě před tím, než bude zařízení spuštěno do provozu [15].



Obr. 5. Schéma částí managementu rizik v průmyslovém podniku [21]

Ohodnocování rizik je součástí celkového řízení rizik v průmyslových podnicích. Kromě identifikace zdrojů rizik a hodnocení rizik přispívají k prevenci a řízení rizik i další činnosti a to především provoz a údržba zařízení, školení pracovníků, audity, kontroly, vyšetřování nehod a havarijní plánování [21].

3.6 Monitoring, informování

Úkolem monitoringu je dokumentovat:

- a) způsob a četnost posuzování a hodnocení rizik,
- b) výsledky auditů a ostatních nástrojů monitoringu,
- c) přijatá opatření ke snížení rizik, způsob a výsledek jejich implementace.

Protože i po realizaci opatření na omezení rizika většinou určitá zbytková rizika zůstávají, je povinností provozovatele o těchto rizicích informovat všechny dotčené osoby a subjekty.

3.7 Postup provedení posouzení rizik závažné havárie a jeho rozsah

Dle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými látkami je pro zpracování bezpečnostní dokumentace doporučován použit následující postup, který se skládá z přípravné části a dále postupu podle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 227/2015 Sb.

3.7.1 Přípravná část

a) Definice analýzy a hodnocení rizik, stanovení hloubky studie.

Stanovení cíle a plánu postupu analýzy a hodnocení rizik. Následně podle cíle se určí hloubka studie a požadavky na databázi vstupních údajů.

b) Vytvoření databáze informací o analyzovaném objektu (systému, zařízení) a jeho okolí.

Sběr údajů o analyzovaném objektu (systému, zařízení) a jeho okolí potřebných pro analýzu a hodnocení rizik.

3.7.2 Zpracování analýzy a hodnocení rizik

Podle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 227/2015 Sb. je postup zpracování analýzy rozdělený do následujících kroků [17]:

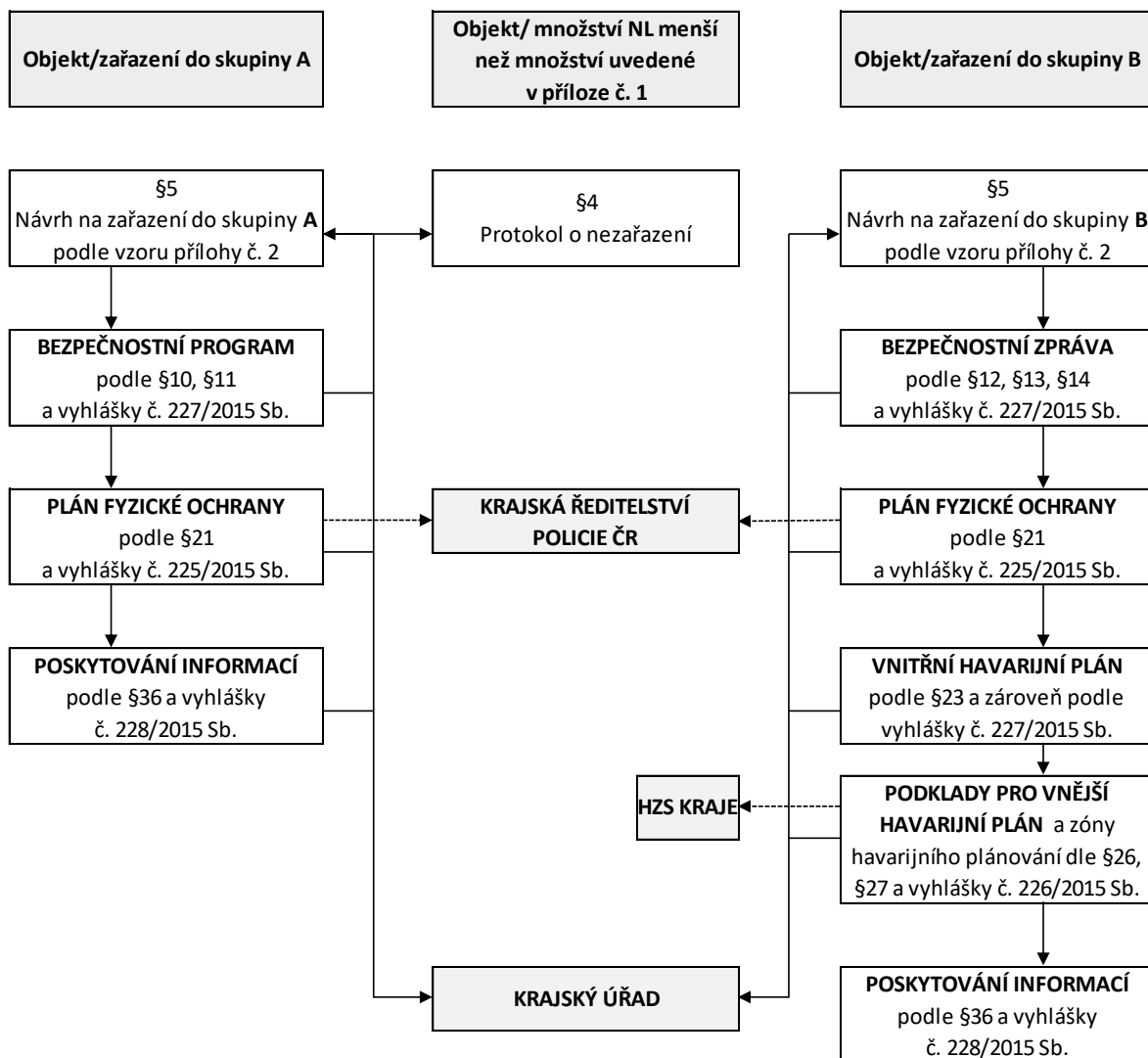
1. Vytvoření přehledného seznamu všech nebezpečných látek v objektu, včetně bezpečnostních listů nebezpečných látek (digitálně na nosiči dat v příloze).
2. Provedení identifikace pro podrobnou analýzu rizik, včetně popisu použitých metod, odkazů na literární zdroje, přehledu jednotlivých zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru. Provedení výběru zdrojů pro podrobnou analýzu rizik, vytvoření seznamu vybraných zdrojů rizika.
3. Popsání vybraných zdrojů rizika a jejich zabezpečení. Uvedení vzdáleností vybraných zdrojů rizika od zájmových lokalit v závislosti na způsobu ohrožení a příjemci rizika (osoby, životní prostředí, majetek) a následným zakreslením umístění zdrojů rizika na mapě objektu.

4. Identifikovat možné situace a příčiny (podmínky) uvnitř i vně objektu, které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikovat iniciační události s popisem identifikovaných scénářů závažných havárií.
5. Určení kritérií a limitních hodnot pro odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií. Provést odhady následků identifikovaných scénářů s grafickým znázorněním dosahu zvolených limitních hodnot účinků identifikovaných scénářů závažných havárií.
6. Provést odhad výsledné roční frekvence závažných havárií. Zobrazení popsaných scénářů závažných havárií pomocí stromu událostí. Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí.
7. Stanovit míru skupinového rizika identifikovaných scénářů.
8. Uvedení výsledků a postupu posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele. Identifikování kritických pracovních pozic, analyzování úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pracovních pozicích. Uvedení příčin selhání lidského činitele a možné důsledky tohoto selhání. Realizování a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele.
9. Provedení hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií a celkového hodnocení rizika objektu.
10. Uvést seznam informačních zdrojů a veřejně publikovaných i nepublikovaných metodik použitých při analýze a jejich popis.

Analýza a hodnocení rizik by měla přinést odpověď na otázky, působení jakých hrozeb je společnost vystavena, jak moc jsou hodnoty, které mají pro společnost nějakou cenu, vůči těmto hrozbám zranitelné, jak vysoká je pravděpodobnost, že hrozba zneužije určitou zranitelnost a jaký dopad by to na společnost mohlo mít.

4 SYSTÉM PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ

V České republice je systém prevence závažných havárií stanoven zákonem č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž jsou umístěny vybrané nebezpečné chemické látky.



Obr. 6. Povinnosti právnických nebo podnikajících fyzických osob [autor]

4.1 Protokol o nezařazení

Pokud právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která využívá objekt či zařízení zjistí, že se na ni nevztahují povinnosti navrhnout zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B, ale množství nebezpečné látky umístěné v objektu je větší než 2% množství nebezpečné látky uvedené v příloze č. 1 zákona, je povinna tuto skutečnost zaznamenat protokolárně, tento protokol společně se seznamem uložit pro účely kontrolních orgánů a také odeslat spolu se seznamem krajskému úřadu. V případě, že je množství nebezpečné

látky v objektu menší nebo rovno než 2% množství uvedeného v příloze, odpadají provozovateli některé povinnosti vyplývající z tohoto zákona.

Protokol o nezařazení obsahuje:

- identifikační údaje objektu a jeho uživatele,
- seznam,
- popis výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu,
- místo, datum a podpis fyzické osoby oprávněné jednat za uživatele objektu [9].

4.2 Návrh na zařazení

Právník osoba nebo podnikající fyzická osoba, která užívá objekt nebo zařízení, navrhne zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B podle množství nebezpečné látky, případně součtu podílů nebezpečných látek porovnáním s tabulkovými hodnotami v příloze č. 1 zákona. Návrh na zařazení subjektu do skupiny A nebo B provozovatel předloží krajskému úřadu v elektronické a písemné formě.

Návrh na zařazení obsahuje:

- identifikační údaje objektu a provozovatele,
- seznam,
- popis stávající nebo plánované činnosti provozovatele,
- popis a grafické znázornění okolí objektu,
- údaje o množství nebezpečných látek použitých při výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu,
- popis výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu,
- místo, datum a podpis fyzické osoby oprávněné jednat za provozovatele.

Krajský úřad po posouzení návrhu na zařazení do skupiny A nebo skupiny B vydá rozhodnutí o zařazení objektu nebo zařízení do příslušné skupiny, případně posoudí protokol o nezařazení, a pokud zjistí skutečnosti odůvodňující zařazení objektu nebo zařízení do některé ze skupin, zahájí řízení o zařazení [9].

4.3 Bezpečnostní program

Provozovatel objektu/zařízení zařazeného do skupiny A je povinen zpracovat bezpečnostní program. Provozovatel zpracuje návrh bezpečnostního programu na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik závažné havárie a uvede v něm:

- zásady prevence závažné havárie,
- strukturu a systém řízení bezpečnosti zajišťující ochranu zdraví a životů lidí, hospodářských zvířat, životního prostředí a majetku.

Provozovatel je povinen předložit návrh bezpečnostního programu nebo jeho aktualizaci ke schválení krajskému úřadu. Na základě rozhodnutí krajského úřadu musí do návrhu bezpečnostního programu zahrnout preventivní bezpečnostní opatření vztahující se k možnému vzniku domino efektu. Následně je provozovatel objektu nebo zařízení povinen postupovat podle bezpečnostního programu tak, aby nebyl ohrožen život a zdraví lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek.

Provozovatel je povinen prokazatelně seznámit zaměstnance v potřebném rozsahu se schváleným bezpečnostním programem, ostatní fyzické osoby zdržující se v objektu nebo zařízení prokazatelně v potřebném rozsahu informovat o rizicích závažné havárie, o preventivních bezpečnostních opatřeních i o jejich žádoucím chování v případě vzniku závažné havárie.

Způsob zpracování bezpečnostního programu:

- základní informace o objektu nebo zařízení, údaje o provozované činnosti a počtech zaměstnanců,
- analýzu a hodnocení rizik závažné havárie v rozsahu odpovídajícím míře rizika závažných havárií a závažnost jejich následků,
- zásady, cíle a politiku prevence závažné havárie,
- popis systému řízení bezpečnosti,
- závěrečné shrnutí.

V popisu systému řízení bezpečnosti se uvedou údaje k:

- organizaci prevence závažných havárií,
- řízení provozu objektu a zařízení,

- řízení změn v objektu a zařízení,
- havarijnímu plánování,
- sledování plnění programu prevence závažné havárie,
- auditu a kontrole.

Systém řízení bezpečnosti zahrnuje popis organizační struktury, stanovení odpovědností a stanovení plánovacích činností, pravidel, praktik, postupů, procesů, včetně zdrojů k vyvíjení, zavádění, naplňování a prověřování politiky prevence závažné havárie.

Zásady prevence vycházejí z analýzy a hodnocení rizik závažné havárie, musí odpovídat charakteru zdrojů rizik a rozhodne se rámcově tak, aby vždy jasně a srozumitelně směřovaly k zajištění odpovídající struktury a funkčnosti systému prevence závažné havárie a řízení bezpečnosti.

Politika prevence závažné havárie obsahuje prohlášení provozovatele, kterým se hlásí k závazku, záměru a zásadám naplňování prevence závažné havárie [9], [17].

4.4 Bezpečnostní zpráva

Provozovatel objektu nebo zařízení zařazeného do skupiny B je povinen zpracovat bezpečnostní zprávu, ve které uvede [9]:

- informace o systému řízení u provozovatele s ohledem na prevenci havárií,
- informace o složkách životního prostředí v lokalitě objektu nebo zařízení,
- technický popis objektu nebo zařízení,
- postup a výsledky identifikace zdrojů rizika (nebezpečí), analýz a hodnocení rizik a metod prevence,
- opatření pro ochranu a zásah k omezení dopadů závažné havárie,
- aktualizovaný seznam nebezpečných látek,
- jmenovitě uvedeny právnické osoby a fyzické osoby, podílející se na vypracování bezpečnostní zprávy.

V bezpečnostní zprávě je provozovatel objektu/zařízení zařazeného do skupiny B povinen:

- stanovit politiku prevence závažné havárie a zavést systém řízení bezpečnosti pro její provádění,

- vyhodnotit nebezpečí závažné havárie a navrhnout a zavést nezbytná opatření k zabránění vzniku těchto havárií a omezení jejich důsledků na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- stanovit zásady bezpečnosti a spolehlivosti přiměřené zjištěnému nebezpečí při stavbě, provozu a údržbě jakéhokoli zařízení, vybavení a infrastruktury spojené s jejich provozem, které představují nebezpečí závažné havárie,
- vypracovat zásady vnitřního havarijního plánu a poskytnout informace umožňující vypracování vnějšího havarijního plánu, aby bylo možné provést nezbytná opatření v případě vzniku závažné havárie,
- zajistit odpovídající informování příslušných orgánů veřejné správy a obcí pro přijetí rozhodnutí z hlediska rozvoje nových činností nebo rozvoje v okolí objektů nebo zařízení.

Způsob zpracování a struktura bezpečnostní zprávy, provedení její aktualizace a způsob zpracování zprávy o posouzení bezpečnostní zprávy stanovuje vyhláška č. 227/2015 Sb.

Bezpečnostní zpráva se člení na následující části [17]:

- základní informace o objektu nebo zařízení,
- popisy, informace a data o objektu nebo zařízení a jeho okolí,
- analýzu a hodnocení rizik závažné havárie,
- popis systému prevence závažné havárie,
- popis preventivních bezpečnostních opatření k omezení možnosti vzniku a následků závažné havárie,
- závěrečné shrnutí.

4.5 Plán fyzické ochrany

Provozovatel objektu/zařízení zařazeného do skupiny A nebo do skupiny B je povinen zpracovat plán fyzické ochrany objektu/zařízení. V plánu fyzické ochrany provozovatel uvede bezpečnostní opatření, kterými jsou:

- a) analýza možností neoprávněných činností a provedení případného útoku na objekty nebo zařízení,

- b) režimová opatření (vstupní a výstupní režim osob, věcí, dopravních prostředků),
- c) fyzická ostraha (smluvně bezpečnostními službami, vlastními zaměstnanci),
- d) technické prostředky (oplocení, mříže, kamerové systémy, EZS).

Plán fyzické ochrany zasílá provozovatel krajskému úřadu a krajskému ředitelství policie České republiky na vědomí [26].

4.6 Vnitřní havarijní plán

Provozovatel objektu/zařízení zařazeného do skupiny B je povinen zpracovat vnitřní havarijní plán v součinnosti se zaměstnanci a stanovit opatření uvnitř objektu při vzniku závažné havárie vedoucí ke zmírnění jejích dopadů.

Vnitřní havarijní plán obsahuje [9]:

- jména a funkční zařazení osob, které mají pověření provozovatele realizovat preventivní bezpečnostní opatření,
- scénáře možných havárií, scénáře odezvy na možné havárie, scénáře řízení odezvy na možné havárie a matici odpovědnosti za jednotlivé fáze odezvy na možné havárie,
- popis možných dopadů závažné havárie,
- popis činností nutných ke zmírnění dopadů závažné havárie,
- přehled ochranných zásahových prostředků, se kterými disponuje provozovatel,
- způsob vyrozumění dotčených orgánů veřejné správy a varování osob,
- opatření pro výcvik a plán havarijních cvičení,
- opatření na podporu zmírnění dopadů závažné havárie mimo objekt a spolupráci se složkami integrovaného záchranného systému.

Ostatní plány pro řešení mimořádných událostí tvoří samostatné přílohy vnitřního havarijního plánu.

Způsob a strukturu zpracování vnitřního havarijního plánu a provedení jeho aktualizace stanovuje vyhláška č. 227/2015 Sb.

Vnitřní havarijní plán je dokument, který stanoví [17]:

- způsob zajištění havarijní připravenosti včetně informačních, materiálních, lidských a ekonomických zdrojů pro případ vzniku havárie,
- způsob zvládnání možných havárií,
- opatření zajišťující vhodný monitoring následků a sanaci místa havárie,
- způsob dokumentace protokolů, změn a aktualizací.

4.7 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán je dokument, ve kterém jsou uvedeny popisy činností a opatření prováděných při vzniku závažné havárie vedoucí k minimalizaci jejich následků v okolí objektu, zóna havarijního plánování je větší než plocha ohraničená vnitřní hranicí zóny havarijního plánování [9].

Provozovatel objektu nebo zařízení do skupiny B je povinen:

- vypracovat a předložit krajskému úřadu písemné podklady pro stanovení zóny havarijního plánování a zpracování vnějšího havarijního plánu současně s předložením návrhu bezpečnostní zprávy,
- spolupracovat s krajským úřadem a jím pověřenými organizacemi a institucemi na zajištění havarijní připravenosti v oblasti vymezené vnějším havarijním plánem.

Zónu havarijního plánování na základě dokumentů od provozovatele stanoví krajský úřad. Krajský úřad zajišťuje zpracování vnějšího havarijního plánu, přičemž postupuje podle zvláštního právního předpisu - zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. Náležitosti obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktura jsou uvedeny v příloze č. 2 vyhlášky č. 226/2015 Sb. [27].

4.8 Poskytování informací

Informaci veřejnosti v zóně havarijního plánování zpracovává a poskytuje krajský úřad. Informace jsou podávány písemnou formou a obsahují údaje o nebezpečí závažné havárie, včetně možného domino efektu, o preventivních bezpečnostních opatřeních, opatřeních na zmírnění dopadů a o žádoucím chování obyvatel v případě vzniku závažné havárie. Krajský úřad projedná s provozovatelem jeho účast při zpracování informace.

Náležitosti obsahu hlášení a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie a způsob jejího zpracování je uveden ve vyhlášce č. 228/2015 Sb. [28].

Rozsah informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování:

- identifikace objektu nebo zařízení,
- identifikace krajského úřadu, včetně spolupracujících subjektů podávajících informaci,
- informace o zařazení objektu do příslušné skupiny, údaje o schválení příslušné havarijní dokumentace a o provedení kontroly a jejích výsledcích,
- jednoduchý popis výrobní činnosti a částí objektu nebo zařízení provozovatele,
- seznam nebezpečných látek,
- informace označující zdroje rizik závažné havárie; včetně potenciálních následků závažné havárie na život a zdraví lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v zóně havarijního plánování,
- informace o způsobu varování lidí v případě vzniku závažné havárie a informace o způsobu poskytování dalších informací lidem,
- informace o žádoucím chování lidí v případě vzniku závažné havárie,
- popis opatření provozovatele k omezení následků závažné havárie v objektu a jeho spojení na vnější zásahové a záchranné prostředky a služby,
- popis vnějšího, popřípadě krajského havarijního plánu, včetně žádoucího chování lidí vyžadovaného těmito dokumenty,
- podrobnosti o tom, kde mohou být obdrženy další důležité informace.

Výše uvedené povinnosti právnických nebo podnikajících fyzických osob, které využívají objekt či zařízení zařazené do skupiny A nebo do skupiny B mají za cíl snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí.

5 BEZPEČNOST A OCHRANA TECHNOLOGICKÝCH A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Znalost technických a bezpečnostních parametrů přítomné látky a pravděpodobnosti výskytu ve formě, ve které hořlavou či výbušnou směs tvoří, je základem pro posouzení nebezpečí požáru a výbuchu a provádění protipožární a protivýbuchové prevence. Podmínky a příčiny, které vedou k vytvoření hořlavého souboru a působení iniciačních zdrojů, charakterizují pouze jednu stránku nebezpečí, tzn. možnost vzniku požáru či výbuchu. Druhou stránku problému je určení příčin a cest rozvoje požáru či výbuchu, které v konečném důsledku určují velikost a rozsah škod, tzn. riziko [18].

5.1 Protipožární a protivýbuchové ochrany

Ochrana proti výbuchu vychází, stejně jako ochrana proti požáru, ze tří základních podmínek pro průběh hoření:

- přítomnosti hořlavé látky,
- přítomnosti oxidačního prostředku,
- přítomnosti iniciačního zdroje,

a to vyloučením jedné z výše uvedených podmínek. Tito tři činitelé musí působit současně a být ve vhodném poměru. Odborná literatura uvádí následující rozdělení protipožární a protivýbuchové ochrany [18].

5.1.1 Primární ochrana

Primární ochrana zahrnuje všechna opatření zamezující vzniku hořlavého souboru. Toho lze dosáhnout odstraněním hořlaviny ve směsi, která již hořlavou (výbušnou) směs nevytváří. V průmyslové činnosti může dojít ke tvorbě hořlavého souboru (výbušné směsi):

- v pracovních prostorách,
- v technologických zařízeních.

V pracovních prostorách zabránujeme tvorbě hořlavého souboru (výbušné směsi) následujícími opatřeními:

- důslednou hermetizací výrobního zařízení,
- odváděním odplynů mimo výrobní zařízení,

- odvodem odplynů do centrálního komína s následným spalováním,
- úpravou podlah s hermetizací kanálů v prostorách, kde se pracuje s hořlavými kapalinami,
- kontrolou přítomnosti hořlavých látek v atmosféře pomocí expozimetrů.

Dalším způsobem odstraňování nebezpečí požáru a výbuchu je vyloučení druhé základní podmínky hoření - kyslíku či jiného oxidačního prostředku. Absolutní vyloučení kyslíku v plynných směsích je dosti obtížné a proto jeho snižování se dosahuje zvyšováním třetí inertní složky, která může být buď jen ve funkci zřed'ovadla nebo i ve funkci inhibiční - snížení rychlosti hoření negativním vlivem na chemismus spalování. Pro dokonalé zabezpečení je však třeba znát obsah kyslíku pro danou látku a použitý inertní prostředek i jeho závislost na teplotě [18].

5.1.2 Sekundární ochrana

Sekundární ochrana je způsob ochrany zabývající se omezením možnosti iniciace. Realizuje se především tam, kde nemůžeme v plné míře uplatnit předcházející způsob ochrany. Sekundární ochrana zahrnuje:

- ***Instalaci elektrického zařízení v takovém provedení, aby nemohlo dojít k iniciaci hořlavé (výbušné) směsi***

Jedná se o následující provedení:

- nevýbušné závěry, pro určování jejich provedení je rozhodující stanovení tzv. nebezpečné zóny,
- jiskrově bezpečné elektrické obvody (provedení se týká hlavně měřicí a regulační techniky).

- ***Opatření zabraňující iniciaci od mechanických jisker***

Zde patří všechna opatření zabraňující vzniku jiskry způsobené nárazem nebo třením, která by se mohla stát iniciačním zdrojem.

- ***Opatření týkající se ochrany před iniciováním statickou elektřinou***

Nabývají stále větší důležitosti z důvodu rostoucího využívání plastových hmot.

- *Opatření zabraňující šíření plamene a tím možnosti další iniciace*

Jedná se o tzv. neprůbojné pojistky.

K ochraně před možnou iniciací patří i opatření předepisující použití nejiskřivého nářadí a vyloučení hliníkových nátěrů na zařízeních a potrubích v prostorech s nebezpečím výbuchu.

Primární a sekundární ochrana představuje **ochranu aktivní** [18].

5.1.3 Terciární ochrana

Jestliže dojde k výbuchu, resp. je ve své počáteční fázi, je nutné zařízení i okolí chránit před jeho následky, respektive ho likvidovat. Tuto funkci plní zařízení potlačující výbušný proces a zařízení chránící technologické prostory před šířením nebo následky výbuchu, lze zde zařadit:

- zařízení potlačující výbušný proces,
- pojistné membrány či ventily sloužící ke snížení výbuchového tlaku v zařízení,
- uzávěry, které hermeticky oddělí ve velmi krátké době další části zařízení před šířením výbuchu nebo plamene,
- uzávěry, zabraňujícímu dalšímu šíření plamene nebo výbuchu (suché uzávěry ze spékavých kovů, uzávěry vodní na způsob sifonů...),
- tlakové odlehčování ohrožených prostorů.

Řešením problematiky ochrany proti výbuchu je složité a vyžaduje individuální přístup k jednotlivým problémům, u kterých je třeba zohlednit jak bezpečnost, tak i ekonomickou únosnost každého řešení.

Terciární protivýbuchové ochrany představují **ochranu pasivní** [18].

5.1.4 Omezení příčin šíření požáru

Ve výrobních procesech s nebezpečím vzniku požáru a ve skladech hořlavých látek jsou téměř vždy podmínky k rychlému šíření vzniklého požáru. Lze to vysvětlit nejen přítomností velkého množství hořlavých látek, ale i tím, že vždy není použito vhodné protipožární opatření. Ve výrobních prostorech jsou často neodůvodněně umístovány nádoby s hořlavými kapalinami a tlakové láhve se stlačenými plyny. Výrobní prostory se tak mění na sklady hořlavých látek, což vytváří vhodné podmínky k rychlému šíření

vzniklého požáru. Sklady bývají v praxi velmi často přetížené ve vztahu k množství, které bylo předkládáno.

Možné omezení příčin šíření požáru, lze dosáhnout mimo jiné:

- snížením množství hořlavých látek, které se nacházejí v technologickém procesu, snižuje zároveň pravděpodobnost jeho vzniku,
- omezení množství hořlavých látek ve výrobě je potřebné řešit ve všech stádiích projektování. Tomuto problému je nutné se věnovat již při výběru způsobu výroby, rozpracování technologických schémat, výběru konstrukčních materiálů a samozřejmě i při zahájení provozu a následném vlastním provozu,
- při podrobném řešení lze navrhnout způsob, který bude vyžadovat méně nebezpečné látky, méně surovin a pomocných materiálů, nižší počet dílčích technologických operací a na druhé straně bude vytvářet např. méně odpadu,
- předběžné hodnocení nebezpečí požáru technologického procesu lze provést porovnáním požárně technických charakteristik hořlavých látek a jejich množství pro každou variantu. Čím nižší bude tato hodnota a čím příznivější budou požárně technické charakteristiky používaných hořlavých látek, tím bude dána výhodnější, bezpečnější varianta výroby,
- v technologiích jsou často používány ve velkém množství hořlavé kapaliny (rozpouštědla, absorbenty). Snížením jejich množství bez vlivu na výrobní efekt znamená tyto výhody:
 - odpadá potřeba skladů pro používané hořlavé kapaliny,
 - odpadá manipulace s nimi,
- pokud je to možné, je vhodnější umístit technologické zařízení na otevřené prostranství než do stavebního objektu. Tohle řešení má nejenom ekonomické výhody, ale zároveň snižuje i požární nebezpečí výroby [18].

Nejdůležitějšími faktory na úspěšnou prevenci a ochranu před mimořádnými událostmi je dokonalé poznání technických a technologických zařízení a činností spojených s jejich používáním a tedy nejvhodnější metodou a formou požární ochrany je dodržování nastavených standardů a směrnic, které musí být zpracovány v každé společnosti, které se toto riziko a vůbec celá problematika týká.

5.2 Závěr teoretické části diplomové práce

Na závěr teoretické části diplomové práce shrnuji její nejdůležitější klíčové aspekty. Provedl jsem detailní rozbor současného stavu a platného právního rámce. Bylo provedeno zhodnocení nehodových událostí za období 15 let s uvedením příčin havárií v chemickém průmyslu. Charakterizoval jsem posouzení rizik závažné havárie, uvedl základní přehled vybraných metod používaných k analýze krizových situací včetně jejich charakteristiky, dále je popsána analýza dopadů závažných havárií, modelování dopadů havárií a softwarové nástroje určené pro modelování. Několik stran je věnováno přijatelnosti rizika, řízení rizika, a jeho monitorování. Uveden je i postup provedení posouzení rizik závažné havárie a jeho rozsah. Předposlední kapitola s názvem systém prevence závažných havárií, je věnována povinnostem právnických nebo podnikajících fyzických osob, které využívají objekt/zařízení v nichž jsou umístěny vybrané nebezpečné chemické látky. Poslední kapitola pojednává o bezpečnosti a ochraně technických a technologických zařízení. Z popsaných teoretických poznatků jsem vycházel při zpracování praktické části diplomové práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 ZIMNÍ STADION HC SLAVIA PRAHA

Zimní stadion byl vybudován v roce 1975 s kapacitou 5138 míst, z toho 1116 je k sezení. Situován je v středovýchodní části Prahy – Vršovicích poblíž Kubánského náměstí a rušné ulice Vršovická. Zimní stadion není zařazený do žádné skupiny podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií vzhledem k množství skladované nebezpečné látky, nicméně v případě havárie a úniku většího množství nebezpečné látky s rozptylem mimo hranice objektu, by bylo potřeba vyrozumět složky integrovaného záchranného systému, proto v praktické části diplomové práce bude vypracována bezpečnostní zpráva, která bude podkladem pro zaktualizování a zdokonalení havarijního plánu a bezpečnostních opatření zimního stadionu HC SLAVIA PRAHA.



Obr. 7. Pohled na čelní stranu zimního stadionu [autor]

6.1 Bezpečnostní zpráva HC SLAVIA PRAHA

Bezpečnostní zpráva zimního stadionu a její struktura bude vypracována podle vyhlášky č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku.

6.1.1 Základní informace o objektu nebo zařízení

1. Identifikační údaje

Obchodní firma: HC Slavia Praha a. s.
Sídlo: Vladivostocká 1460/10, Praha 10 – Vršovice, 100 00
IČ: 615 07 393

Osoba oprávněná jednat jménem provozovatele

Jméno, příjmení: Roman Jelínek
Pozice: ředitel objektu zimního stadionu

2. Identifikační údaje o právnické nebo fyzické osobě, podílející se na zpracování bezpečnostní zprávy

Jméno, příjmení: Bc. Lukáš Valuch
Adresa: Nedachlebice 168, okr. Uherské Hradiště, 687 12

3. Údaje o činnosti a zaměstnancích

Hlavní a vedlejší provozované činnosti

Společnost HC Slavia Praha a. s. provozuje tělovýchovná zařízení a zařízení sloužící regeneraci a rekondici. Mezi další provozované činnosti patří provozování veřejných tělovýchovných škol, pořádání kurzů pro cvičitele, trenéry a rozhodčí, pořádání tělovýchovných kurzů a činnost sportovních instruktorů.

Provozovaný objekt slouží k pořádání sportovních utkání, soutěží a turnajů.

Zaměstnanci v objektu

Zaměstnanci podniku: 5
Ostraha objektu: 2

6.1.2 Popisné informace a datové části dokumentu bezpečnostní zprávy

1. Struktura společnosti

Statutární orgán - představenstvo

Předseda představenstva: RNDr. Miroslav Tvrdý

Místopředseda představenstva: Vladimír Růžička

Člen představenstva: Mgr. Ladislav Blažek

Dozorčí rada

Předseda dozorčí rady: Jiří Poletín

Místopředseda dozorčí rady: Ing. Jindřich Barák

Člen dozorčí rady: JUDr. Tomáš Kotouč

2. Základní členění objektu

Přehled umístěných nebezpečných látek v objektu/zařízení:

- strojovna chlazení,
- ledová plocha,
- spojovací potrubní kanál.



Obr. 8. Zásobní nádrž amoniaku o objemu 10 m³ [autor]

3. Informace o provozních činnostech

Hlavní provozní činností objektu je pořádání sportovních utkání, soutěží a turnajů. Naskladňování a vyskladňování amoniaku nebo kompresorového oleje se realizuje automobilovými cisternami. V rámci objektu zimního stadionu nedochází k výrobní činnosti a technologicky (potrubními rozvody) je propojena pouze ledová plocha se strojovnou chlazení [29].

4. Informace o technologii

a) Strojovna chlazení

Strojovna chlazení je situována v jednopodlažním objektu s jedním únikovým východem na severní straně objektu (ocelová vrata) směrem do volného prostoru mezi strojovnou a halou zimního stadionu. Strojovna má rozměry 1500 x 900 cm, je spojena s velínem strojovny o rozměrech 425 x 270 cm. Strojní zařízení včetně rozvodného potrubí pracuje pod rosným bodem chladicího média a je tepelně izolováno pěněným kaučukem a pěněným polystyrenem. Chladicí zařízení pracuje na principu přímého vypařování chladiva R 717 v trubkovém systému ledové plochy. Dva instalované kompresory, jeden dvoj kompresor typu LD-5B GEA Grasso nasává amoniakové páry o přetlaku 202 kPa a teplotě $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ z nízkotlaké ocelově ležaté nádrže o objemu 10 m^3 (sběrač amoniaku), druhý kompresor GEA 610 je záložní. Obsah nádrže dostává nejen k soustředění veškeré amoniakové náplně, ale i pro odloučené páry od kapalného amoniaku. Amoniakové páry jsou vytlačovány do chlazeného odpařovacího kondenzátoru, kde při přetlaku 1200 kPa a teplotě $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ kondenzují. Zkapalněný amoniak je veden přes automatický redukční ventil zpět do zásobní nádrže válcovitého tvaru o objemu 10 m^3 .

Kapalný amoniak je dále čerpán do trubkového systému ledové plochy, kde se vlivem rozdílu teplot ledu a amoniaku částečně odpaří a směs kapalina – páry amoniaku se vrací zpět do sběrné nádrže a cyklus se opakuje. Cyklus je kontinuální. Ve strojovně jsou instalovány ručně uzavíratelné ventily amoniakového potrubí [29].

b) Ledová plocha

Chlazená ledová plocha o rozměrech 28 x 58 m v kryté hale obsahuje rozvodný trubkový chladicí systém z ocelových trubek, který je uložen v železobetonovém loži v mrazuvzdorném provedení chránící systém jak před možným mechanickým poškozením, tak i před případným únikem amoniaku [29].

c) Spojovací potrubní kanál

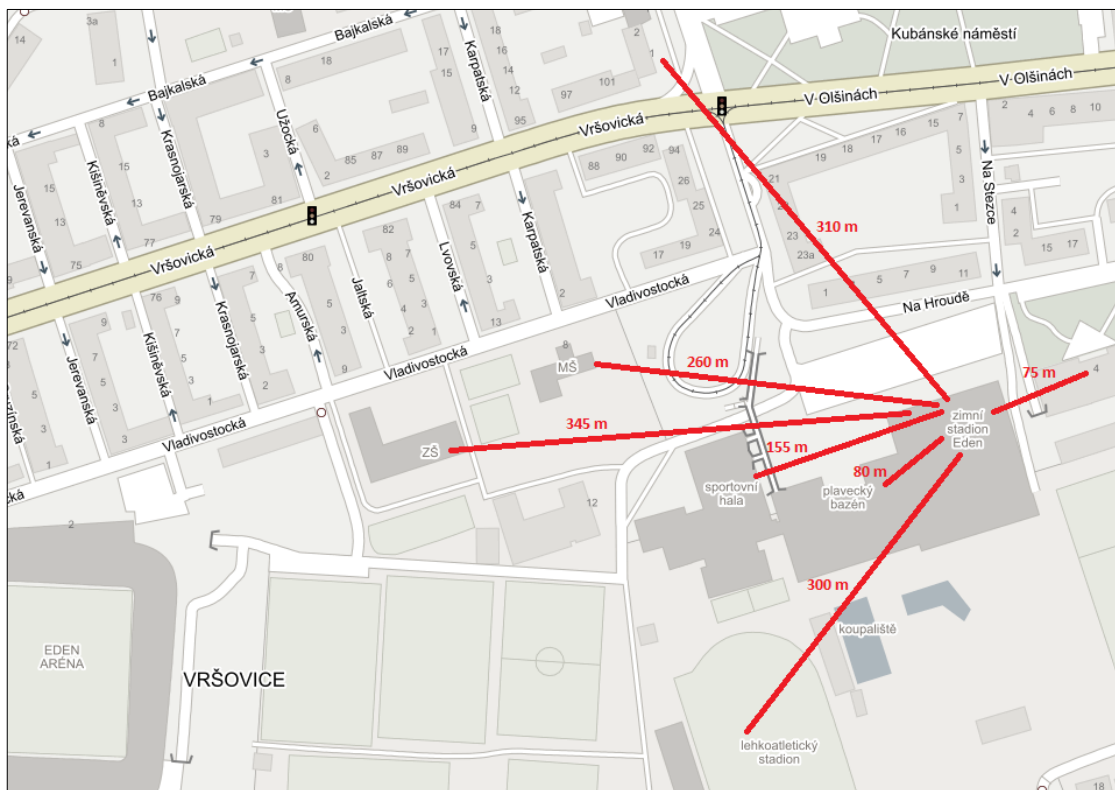
Spojovací potrubní kanál mezi strojovnou a ledovou plochou je situovaný vedle ledové plochy a je opatřen betonovým plynotěsným krytím. Délka kanálu je celkem 63 m, je průřezný s průřeznou výškou 1,1 m a šířkou 1,0 m. V potrubním kanále jsou umístěny pouze potrubní rozvody amoniaku do ledové plochy. Kanál je havarijně odvětrán s odvodem emisí nad střechu haly zimního stadionu. Vstup do potrubního kanálu je ze strojovny ocelovým poklopem. Kanál je opatřen dvěma vstupy a je zde umístěn ručně ovládaný ventil pro uzavírání amoniakového potrubí pod ledovou plochou (výparník) [29].

5. Informace označující zdroje rizik závažné havárie a potencionálních následků

V objektu zimního stadionu dochází ke skladování amoniaku. Přeprava této látky v areálu probíhá spojovacím potrubím. Amoniak se vyskytuje ve strojovně chlazení, v rozvodném trubkovém chladicím systému pod ledovou plochou a ve spojovacím potrubí mezi strojovnou a ledovou plochou. Kompresorový olej Capella WF 68 ve smyslu poznámky L v seznamu závažně klasifikovaných nebezpečných látek není klasifikovaný jako nebezpečný (viz příloha P III).

6. Popis okolí a životního prostředí v lokalitě zimního stadionu

Zájmový objekt je umístěn v obydlené oblasti Praha 10 – Vršovice. V přímé blízkosti zimního stadionu je hned několik objektů, které mohou být v případě vzniku závažné havárie zasaženy. Ve vzdálenosti 75 m (měřeno vzdušnou čarou) se nachází kancelářská budova pražské energetiky PRE. Ve vzdálenosti 80 m od zimního stadionu je plavecký stadion SK Slavia Praha, dále ve vzdálenosti 155 m je házenkářská sportovní hala, ve vzdálenosti 260 m je mateřská škola Vladivostocká. Dále ve vzdálenosti 300 m se nachází lehkooatletický stadion, ve vzdálenosti 310 m je služebna městské policie hlavního města Prahy a ve vzdálenosti 345 m je základní škola Eden. Meteorologická situace pro oblast zimního stadionu je dána převládajícím jihozápadním směrem větru. V blízkosti zimního stadionu se nenachází žádný vodní tok. Okolí zimního stadionu není součástí žádného zvláště chráněného území podle části třetí zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a území takového charakteru se nenachází ani v takové vzdálenosti, ve které by mohla být dotčena.



Obr. 9. Okolí zimního stadionu HC Slavia Praha [podklad Seznam mapy]

6.1.3 Posouzení rizik zimního stadionu HC Slavia Praha

Největší pozornost je nutno věnovat zdrojům rizik a rizikům, která představují zvýšenou pravděpodobnost vzniku rizika a ohrožení zaměstnanců a tým, která mohou způsobit závažné následky.

1. Identifikace zdrojů rizik

Identifikace zdrojů rizika závažné havárie a jejich výběr pro podrobné hodnocení je prvním krokem analýzy, aby bylo zřejmé, které zdroje rizika přispívají nejvíce k celkovému riziku hodnoceného objektu.

1.1. Přehled nebezpečných látek v objektu

Tab. 2. Přehled nebezpečných látek v objektu [29]

Název nebezpečné látky	Klasifikace látky	Symbody	R-věty	H-údaje	Kategorie
Amoniak bezvodý	Toxický Žíravý Nebezpečný pro životní prostředí	T, C, N	R 10, R23, R34, R50	H221, H280, H331, H314, H400	surovina

Výše zmíněná látka přináší zásadní rizika v podobě vzniku žíravých louhů při styku s vodou, se vzduchem tvoří výbušné směsi a nebezpečí pro životní prostředí.

a) Aktualizovaný seznam nebezpečných látek v objektu

Tab. 3. Aktualizovaný seznam nebezpečných látek [29]

Objekt/zařízení	Nebezpečná látka	Max. provozní množství (kg)	Klasifikace látky	Fyzikální forma	Kategorie
vysokotlaký okruh	amoniak	500	T, C, N, R 10, R23, R34, R50	plyn	surovina
nízkotlaký okruh		2050		kapalina	
ledová plocha		1400		kapalina	
potrubní rozvody		200		kapalina	

b) Bezpečnostní list amoniaku v příloze P II

1.2. Identifikace a výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu

a) Popis použitých metod

Analýza What-If: Často užívaná metoda je založena na metodě brainstormingu, kdy tým identifikuje havarijní situace na základě kladení otázek typu: „Co se stane, když...“. Studie se provádí formou pracovních porad, všechny otázky jsou zapisovány a tým společně hledá odpovědi na formulované otázky, následky odchylek a doporučuje opatření. Metoda je přímo závislá na zkušenosti týmu, protože postrádá systematickosti. U větších procesů je lepší celý systém rozdělit na menší subsystémy, samostatné části provozu a ty hodnotit samostatně. Naproti tomu výhodou metody je nízká časová náročnost, možnost použití v kterékoli fázi života zařízení. Výsledky studie je možno zapisovat pomocí podpůrného software [1].

Analýza FMEA: Podstatou metody je systematická identifikace všech možných vad výrobku nebo procesu a jejich důsledků, identifikace kroků zamezení, snížení nebo omezení příčin těchto vad a zdokumentování celého procesu [22].

Analýza stromem událostí (ETA): Jedná se o induktivní systematický postup rozvíjející iniciační událost postupnými logickými kroky, kterými se berou v úvahu tzv. bezpečnostní funkce systému spolu s jejich úspěšností. Získá se informace o tom, kdy se porucha objeví a jaká je její pravděpodobnost [1].

b) Přehled zařízení s údaji potřebnými pro aplikaci metody výběru

Mezi hlavní zdroje rizika v objektu zimního stadionu patří zásobní nádrž umístěná ve strojovně chlazení. Dále pak přeprava této látky spojovacím potrubím v potrubním kanále a rozvodný trubkový chladicí systém pod ledovou plochou.

c) Výběr zdrojů rizika pro podrobnou analýzu rizik, seznam vybraných zdrojů rizika

Mezi vybrané zdroje rizika jsou zařazeny:

- strojovna chlazení,
- ledová plocha,
- spojovací potrubí.

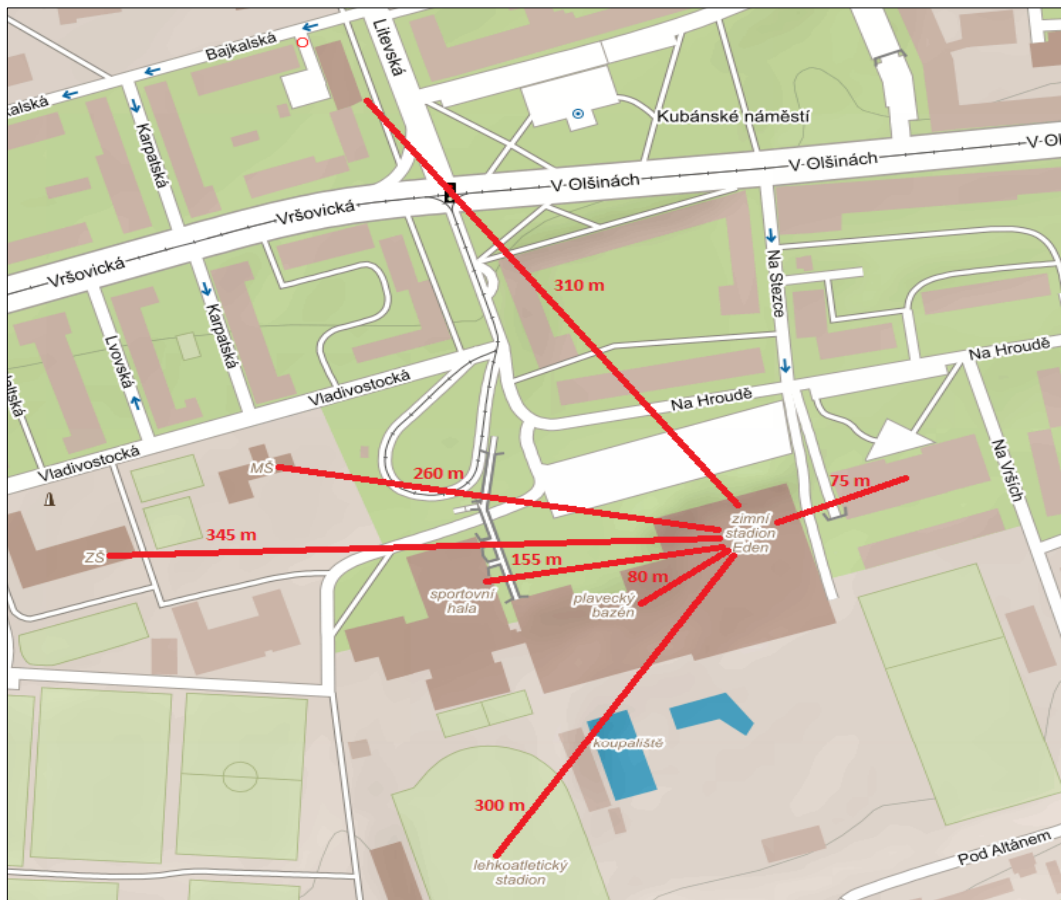
1.3. Popis vybraných zdrojů rizika a mapové zobrazení jejich umístění v objektu

a) Zabezpečení chladicího systému

Celý chladicí systém (viz příloha P I) je zabezpečen proti havarijnímu úniku chladicího média R 717 - amoniaku. Strojovna chlazení je vybavena detekcí úniku amoniaku do prostoru dvoustupňovou signalizací (optická a akustická) s automatickým odstavením chladicího zařízení z provozu odpojením silového elektrického obvodu a uzavřením kapalné části chladicího média automatickým uzávěrem v zásobníku chladiva. Celý chladicí systém je rozdělen do čtyř samostatně uzavíratelných a v případě mimořádné provozní situace nebo havárie oddělitelných okruhů [29]:

1. **vysokotlaký okruh** – kondenzátor, kompresory, spojovací potrubí. Maximální obsah amoniaku 500 kg plyn,
2. **nízkotlaký okruh** – zásobník amoniaku o objemu 10 m³, 2 čerpadla na amoniak, spojovací potrubí, provozní náplň 2050 kg kapalina,
3. **ledová plocha** – trubkový chladicí systém o celkové provozní náplni max. 1400 kg kapalina,
4. **potrubní rozvody vč. spojovacího kanálu** – dva samostatně uzavíratelné okruhy chladicího média (přívodní a zpětné potrubí), provozní náplň 200 kg kapalina.

b) Uvedení vzdáleností vybraných zdrojů rizika od zájmových lokalit v závislosti na způsobu ohrožení a příjemci rizika



Obr. 10. Vzdálenosti zdrojů rizika od zájmových lokalit [podklad Seznam mapy]

c) Zakreslení umístění zdroje rizika na mapě objektu



Obr. 11. Zdroje rizika na mapě objektu [podklad Seznam mapy]

6.1.4 Analýza rizik

1. Identifikace možných situací a příčin (podmínek), které mohou vést k iniciační události závažné havárie, identifikace iniciačních událostí a možných scénářů rozvoje závažné havárie

a) *Přehled možných situací a příčin (podmínek) uvnitř objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku, včetně uvážení nebezpečných chemických reakcí*

- únik amoniaku ze zásobníku nebo spojovacího potrubí do ovzduší,
- vznícení hořlavých par, vznik požáru v areálu nebo strojovně zimního stadionu,
- výbuch výbušné směsi.

b) *Přehled možných situací a příčin (podmínek) vně objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku*

- přírodní působení,
- úmysl, sabotáž.

c) *Systematická identifikace příčin a popis iniciačních událostí možných scénářů*

Tab. 4. Analýza What-If [autor]

	HROZBA	NÁSLEDKY	ŘEŠENÍ	PREVENCE
ÚNIK NEBEZPEČNÝCH LÁTEK	<ul style="list-style-type: none"> • do záchytné vany • na zpevněný povrch • únik do kanalizace • do ovzduší 	<ul style="list-style-type: none"> • ohrožení života a zdraví • materiální škody • ohrožení ŽP • vznik výbušné směsi • vznik žíravých luhů • vznik nebezpečné koncentrace 	<ul style="list-style-type: none"> • evakuace osob • havarijní větrání • signalizace • likvidace amoniaku • zásah IZS • sanační práce • řízený odtok do kanalizace 	<ul style="list-style-type: none"> • OOPP • bezpečnostní listy • školení BOZP • hlášení úniku látek • kontroly koncentrací
POŽÁR	<ul style="list-style-type: none"> • strojovna • zimní stadion • technická závada elektrického zařízení • blesk • úmysl 	<ul style="list-style-type: none"> • ohrožení života a zdraví • materiální škody • ohrožení ŽP • nebezpečí výbuchu • možný únik amoniaku • nebezpečí zřícení nosných kcí • odstavení provozu • finanční ztráty 	<ul style="list-style-type: none"> • evakuace osob • varovná signalizace • nouzové osvětlení • vypnutí hlavního jističe • uzavření plynu • zásah IZS • likvidace škod • vyšetřování • likvidace pojistných událostí 	<ul style="list-style-type: none"> • ruční hasicí přístroj vhodného typu • pravidelný servis a revize el. zařízení • dodržování bezpeč. předpisů • výstražné nápisy • evakuační plán • EPS popř. SHZ

	HROZBA	NÁSLEDKY	ŘEŠENÍ	PREVENCE
VÝBUCH	<ul style="list-style-type: none"> • výbušná směs • technická závada elektrického zařízení • úmysl 	<ul style="list-style-type: none"> • ohrožení života a zdraví • materiální škody • finanční škody • rozptýlení amoniaku do ovzduší • požár • nebezpečí zřícení nosných kcí • poškození okolních objektů • odstavení provozu 	<ul style="list-style-type: none"> • evakuace osob • varovná signalizace • nouzové osvětlení • vypnutí hlavního jističe • uzavření plynu • zásah IZS • likvidace škod • vyšetřování • likvidace pojistných událostí • oznámení PČR 	<ul style="list-style-type: none"> • větrání • zabránění vzniku výbušné atmosféry • pravidelný servis a revize el. zařízení • školení BOZP • hlásiče úniku NL • pravidelné kontroly objektu

	HROZBA	NÁSLEDKY	ŘEŠENÍ	PREVENCE
DALŠÍ ŠKODLIVÉ PŮSOBENÍ	<ul style="list-style-type: none"> • úmysl, sabotáž • přírodní působení 	<ul style="list-style-type: none"> • ohrožení života a zdraví • finanční škody • úmyslně způsobená havárie • možný únik amoniaku • odstavení provozu 	<ul style="list-style-type: none"> • oznámení HZS a PČR • provedení nezbytných opatření • oznámení příslušným úřadům • interní vyšetření incidentu • provedení rekonstrukčních prací 	<ul style="list-style-type: none"> • pravidelné kontroly • dozor na pracovišti • vedení provozních deníků • systém kontroly vstupu • bezpečnostní systém • CCTV • školení zaměstnanců

Tabulka naznačuje nebezpečí vyplývající z dané hrozby a nastiňuje jednotlivé scénáře, které vedou k jejich naplnění. Pro zhodnocení možných rizik pro jednotlivé scénáře je použita jednoduchá metoda hodnocení rizik, založená na součinu možných dopadů, následků a pravděpodobnosti výskytu. Následky nebezpečných situací jsou oceněny z hlediska dopadů na lidské zdraví. Hodnocení rizik:

Pravděpodobnost [P]

- 1 *nahodilá*
- 2 *málo pravděpodobná*
- 3 *pravděpodobná*
- 4 *velmi pravděpodobná*
- 5 *častá až soustavná*

Následky [N] – závažnost

- 1 *bezvýznamná*
- 2 *nízká (úrazy s pracovní neschopností)*
- 3 *nízké až střední (úrazy s hospitalizací)*
- 4 *střední (těžká zranění, trvalé následky)*
- 5 *těžké (smrtelné úrazy)*

Riziko [R] – jeho míra, velikost ($R = P * N$)

- 0 – 2 *nevýznamné riziko*
- 3 – 5 *akceptovatelné*
- 6 – 12 *mírné*
- 13 – 15 *nežádoucí*
- 16 – 25 *nepříjemné*

Jestliže je míra rizika větší nebo rovna hodnotě 6 – mírné riziko, je třeba věnovat mu zvýšenou pozornost a snažit se zavádět různá preventivně bezpečnostní opatření, aby došlo k jeho snížení na akceptovatelnou úroveň.

Tab. 5. Hodnocení rizik souvisejících s působením amoniaku [autor]

Oblast	Identifikace nebezpečí	Vyhodnocení závažnosti rizika		
		P	N	R
STROJOVNÁ CHLAZENÍ	únik amoniaku protržením zásobníku	1	5	5
	únik zapříčiněný netěsností	2	3	6
	chyba obsluhy	2	3	6
	kontaminace kanalizace	2	1	2
	odpařování par do ovzduší	3	2	6
	poleptání žíravým louhem	2	3	6
	vdechování nebezpečných par	2	3	6
LEDOVÁ PLOCHA	únik NL mechanickým poškozením	1	2	2
	odpařování par do ovzduší	3	2	6
	poleptání žíravým louhem	2	3	6
	vdechování nebezpečných par	2	3	6
SPOJOVACÍ POTRUBNÍ KANÁL	únik zapříčiněný netěsností	2	3	6
	chyba obsluhy	2	3	6
	odpařování par do ovzduší	3	2	6
	poleptání žíravým louhem	2	3	6
	vdechování nebezpečných par	2	3	6
	kontaminace kanalizace	2	1	2

Tab. 6. Hodnocení rizika vzniku požáru [autor]

Oblast	Identifikace nebezpečí	Vyhodnocení závažnosti rizika		
		P	N	R
STROJOVNÁ CHLAZENÍ	nedodržení bezpečnostních opatření	2	3	6
	manipulace s otevřeným ohněm	1	3	3
	závada elektroinstalace	2	3	6
	elektrostatický výboj	2	1	2
	přehřátí kompresoru	1	2	2
	nedostatečné větrání	2	3	6
	únik NL - narušení, netěsnost	2	3	6
LEDOVÁ PLOCHA	únik NL mechanickým poškozením	1	2	2
	manipulace s otevřeným ohněm	3	2	6
	nedodržení bezpečnostních opatření	2	3	6
	nedetekování úniku NL	1	3	3
	závada elektroinstalace	2	3	6
SPOJOVACÍ POTRUBNÍ KANÁL	únik NL mechanickým poškozením	1	2	2
	nedetekování úniku amoniaku	2	3	6
	nedodržení bezpečnostních opatření	3	2	6
	únik amoniaku - netěsnost	2	3	6

Tab. 7. Hodnocení rizika nebezpečí výbuchu [autor]

Oblast	Identifikace nebezpečí	Vyhodnocení závažnosti rizika		
		P	N	R
STROJOVNÁ CHLAZENÍ	požár s následným výbuchem	1	4	4
	zřícení nosných konstrukcí	1	4	4
	nekontrolovaný únik plynu	2	3	6
	netěsnost potrubí, ventilů	2	1	2
	neodborný zásah	2	2	4
	destrukce zásobníku	2	3	6
LEDOVÁ PLOCHA	zřícení nosných konstrukcí	1	4	4
	netěsnost potrubí, ventilů	2	2	4
	neodborný zásah	2	2	4
	požár s následným výbuchem	1	4	4
	nekontrolovaný únik plynu	2	3	6
SPOJOVACÍ POTRUBNÍ KANÁL	nekontrolovaný únik plynu	2	3	6
	netěsnost potrubí, ventilů	2	2	4
	požár s následným výbuchem	1	4	4
	neodborný zásah	2	2	4

Analýza FMEA

Pravděpodobnost výskytu chyby [PV] Význam chyby [VV] – závažnost

1	nepravděpodobná	1	sotva postřehnutelný
2 – 3	velmi malá	2 – 3	bezvýznamný
4 – 6	malá	4 – 6	středně závažný
7 – 8	střední	7 – 8	těžká chyba
9 – 10	vysoká	9 – 10	mimořádně závažná

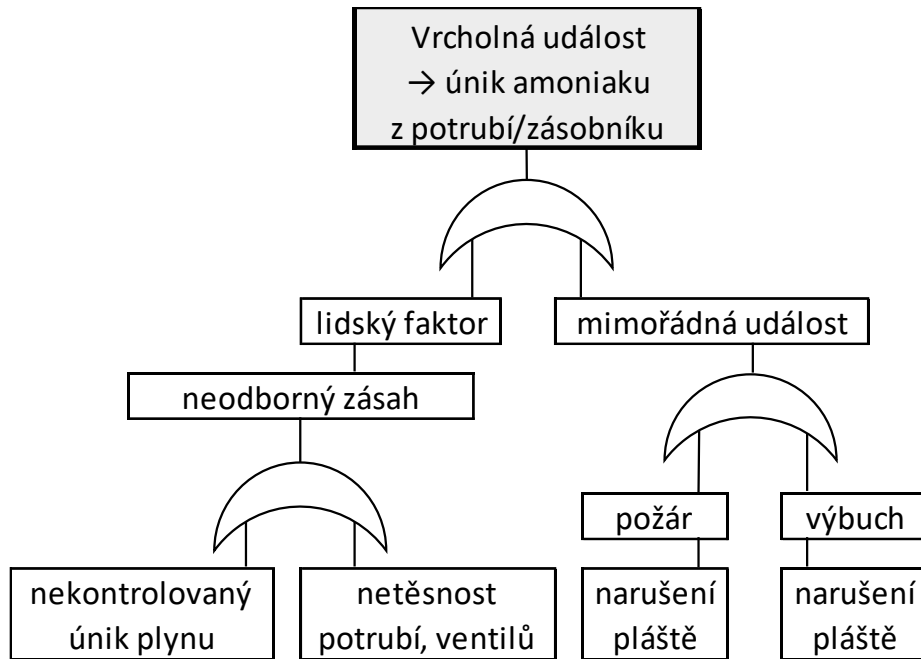
Pravděpodobnost odhalení chyby [PO] Míra rizika [MR] – rizikové prioritní číslo

10	nepravděpodobná	1 – 64	nízké
9	velmi malá	65 – 150	střední
8 – 6	malá	151 – 1000	vysoké
5 – 2	střední		
1	vysoká		$MR = PV * VV * PO$

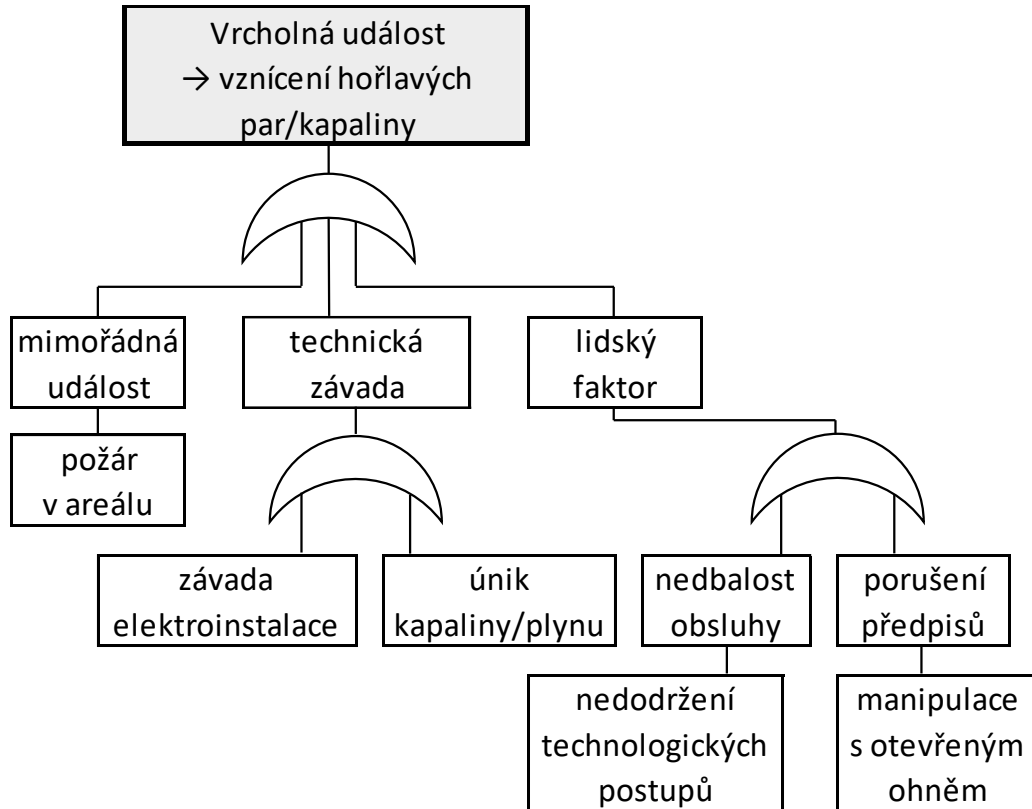
Tab. 8. Hodnocení příčin a následků poruch [autor]

Funkce procesu/segmentu	Projev možné závady	Možný důsledek závady	Významnost chyby	Možná příčina závady	Pravděpodobnost výskytu chyby	Pravděpodobnost odhalení chyby	Míra rizika	Doporučená opatření
kondenzátor	únik páry, kapaliny, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	5	mechanické poškození	4	3	60	pravidelný servis, kontrola
dvoj kompresor	únik páry, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	5	vadný pojistný ventil, špatně seřízený výkon kompresoru, ucpání olejového filtru, vadné pomocné olejové čerpadlo	3	4	60	seřízení výkonu kompresoru, seřízení pojistného ventilu
kompresor	únik páry, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	6	vadný pojistný ventil, špatně seřízený výkon kompresoru, ucpání olejového filtru, vadné pomocné olejové čerpadlo	3	4	72	seřízení výkonu kompresoru, seřízení pojistného ventilu
zásobník amoniaku	únik kapaliny/ páry, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	7	netěsnost, koroze, mechanické poškození,	3	3	66	kontrola a test funkčnosti, těsnosti, pravidelné kontroly a servis
trubkový chladič systém	únik kapaliny, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	6	mechanické poškození	3	7	126	kontrola těsnosti spojů, pravidelné kontroly
spojovací potrubí	únik kapaliny, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	4	netěsnost, koroze, mechanické poškození,	4	7	112	kontrola těsnosti spojů, pravidelné kontroly
ručně uzavíratelný ventil	únik kapaliny, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	5	mechanické poškození, netěsnící armatury, koroze	4	5	100	kontrola těsnosti, výměna těsnění, pravidelné kontroly
redukční ventil	únik kapaliny, nedetekování úniku	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	5	mechanické poškození, netěsnící armatury, koroze	4	5	100	kontrola těsnosti, výměna těsnění, pravidelné kontroly
lidský faktor	neovladatelnost prvků, požár, odstavení z provozu	úraz obsluhy, nebezpečí výbuchu, zranění osob, poškození majetku	5	nedoborný zásah, nedostatečná kontrola, zasahování do automatiky, vstup nepovolaných osob	5	3	75	vedení provozního deníku, proškolená obsluha, pravidelné kontroly
armatury	únik plynu	zranění osob, poničení majetku, požár, výbuch	4	netěsnost, opotřebenost, neovladatelnost, nefunkčnost	3	5	60	kontrola a test funkčnosti, zakoupení kvalitních armatur
ventilátor	porucha proudění vzduchu	nedostatečné proudění, nebezpečné koncentrace amoniaku, výbušná atmosféra	5	zadřené ložiska, spadlý klinový řemen	4	3	60	pravidelný servis, mazání ložisek

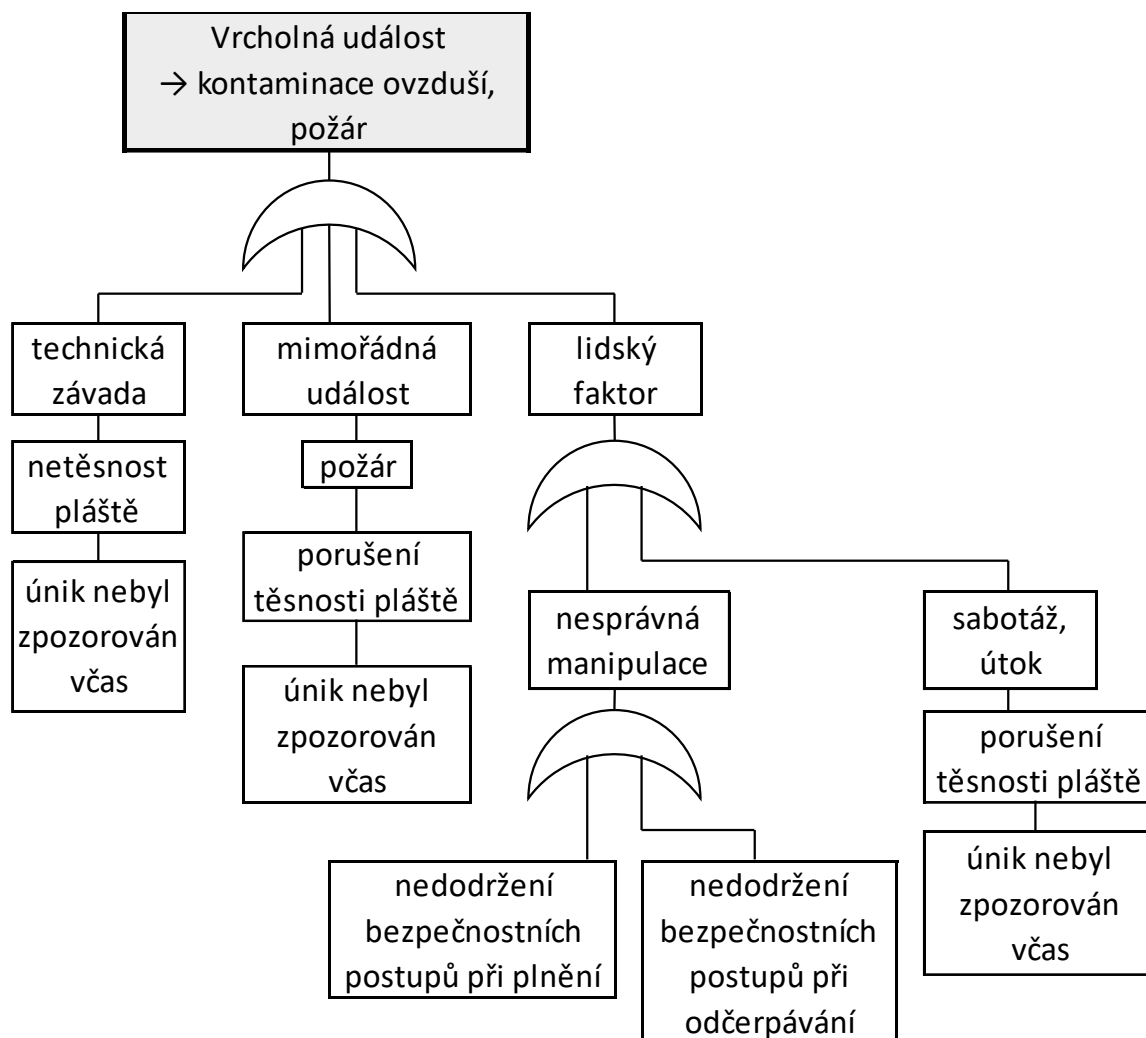
Analýza ETA



Graf 3. Únik amoniaku ze spojovacího potrubí/zásobníku [autor]



Graf 4. Události vedoucí k možnému vzniku požáru [autor]



Graf 5. Události vedoucí ke kontaminaci ovzduší případně požáru [autor]

d) Popis identifikovaných scénářů havárií

Nejpravděpodobnějším nebezpečím, které by mohlo zasáhnout okolí zimního stadionu je únik amoniaku do ovzduší. V takovém případě je ohroženo zdraví zaměstnanců, ale i obyvatelstva v okolí zimního stadionu.

Požár, který případně vypukne uvnitř objektu nebo ve strojovně je méně pravděpodobným scénářem závažné havárie. Případná událost by neměla ve větší míře ohrozit obyvatelstvo ani životní prostředí v okolí zimního stadionu.

Nejméně pravděpodobným scénářem je výbuch výbušné směsi. V takovém případě by mohlo dojít k ohrožení zdraví a života nejen zaměstnanců zimního stadionu, ale i v okolí zimního stadionu, krátkodobě by došlo k poškození životního prostředí v okolí zimního stadionu.

2. Odhad následků identifikovaných scénářů závažných havárií

Na obrázku 12 jsou uvedeny základní výstupy s daty modelového případu havárie s kompletním souhrnem.

Model: PUFF - Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
Látka: Amoniak
Teplota kapaliny v zařízení: -15 °C
Celkové uniklé množství kapaliny: 4150 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě: 1,2 m/s
Pokrytí oblohy oblaky: 25 %
Doba vzniku a průběhu havárie: Noc, ráno nebo večer
Typ atmosférické stálosti: F - inverze
Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina
Ohrožení osob toxickou látkou NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 1030 m (3370 ft.) [Koncentrace: 633,5 mg/m ³] Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 1540 m (5040 ft.) [Koncentrace IDLH: 210 mg/m ³ (Aktuální: 209,9 mg/m ³)]
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 156 m (512 ft.)
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním NUTNÝ ODSUN OSOB 234 m (768 ft.)
Závažné poškození budov NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 199 m (653 ft.)
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem DOPORUČENÁ EVAKUACE OSOB Z BUDOV DO VZDÁLENOSTI 326 m (1070 ft.)

Obr. 12. Textový výstup pro jednorázový únik amoniaku [autor]

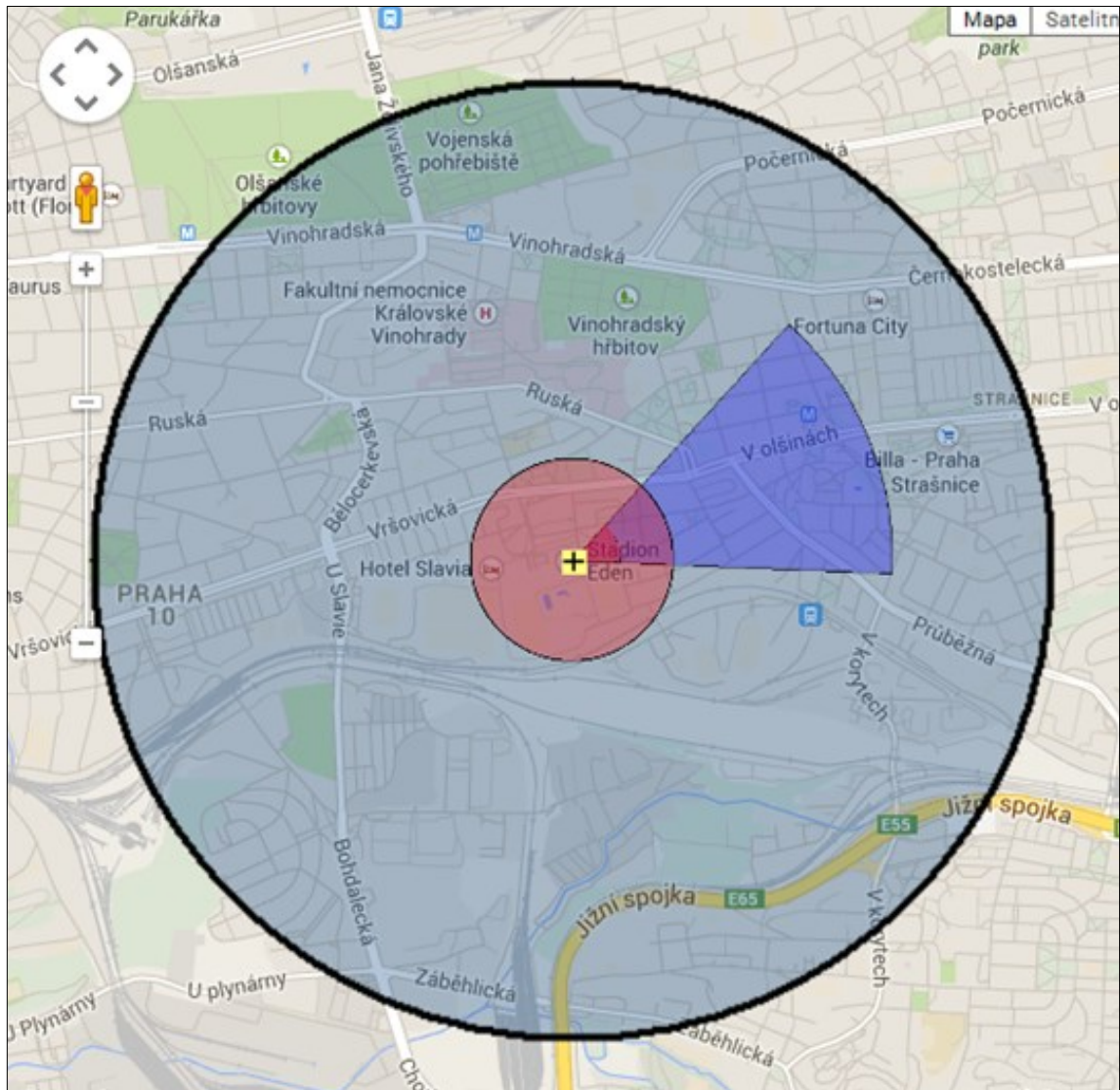
Velikost zasaženého území je vyjádřeno poloměrem kružnice na obrázku 13. Zóna ohrožení je rozdělena do několika oblastí.

Červená kruhová výseč ohraničena vzdáleností 156 m, značí oblast, ve které jsou osoby ohroženy přímým prošlehnutím oblaku.

Modrá kruhová výseč do vzdálenosti 1030 m ohraničuje oblast, ve které jsou osoby ohroženy působením nebezpečné látky. Tato oblast se mění v závislosti na směru větru.

Červená kružnice znázorňuje ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem. Tato kružnice značí vzdálenost 326 m od místa havárie.

Modrá kružnice značí doporučený průzkum nebezpečné koncentrace do vzdálenosti 1540 m od místa úniku.

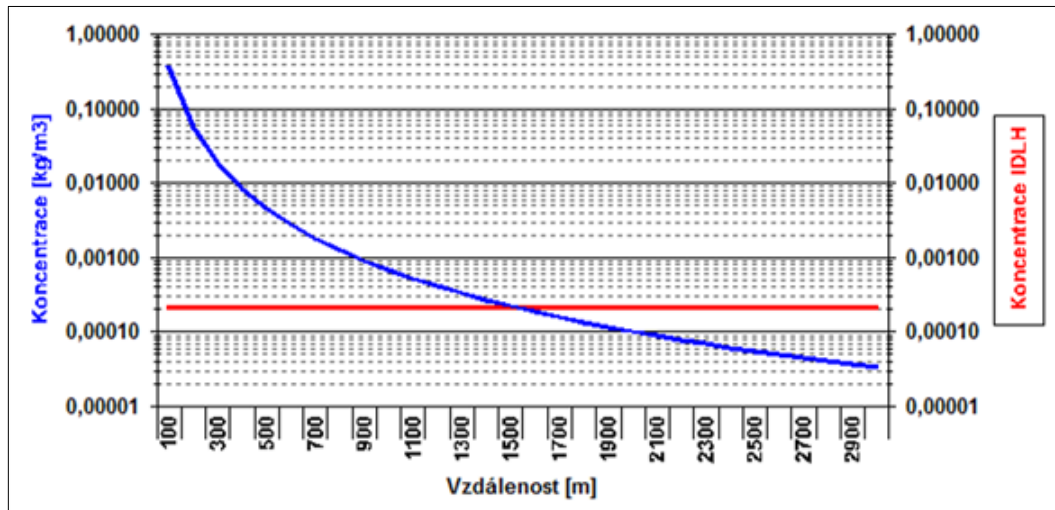


Obr. 13. Zóna ohrožení při jednorázovém úniku 4150 kg amoniaku [autor]

Doporučený průzkum kontaminované oblasti od místa havárie (graf 6) se stanovuje na základě hodnoty IDLH, kterou je dána koncentrace amoniaku 210 mg/m^3 (300 ppm), což je hodnota, která nesmí být překročena, jinak dojde k nezvratným účinkům na zdraví osob, které budou vystaveny působení látky po dobu delší než 30 minut.

Modrá křivka znázorňuje závislost koncentrace látky na vzdálenosti od místa úniku.

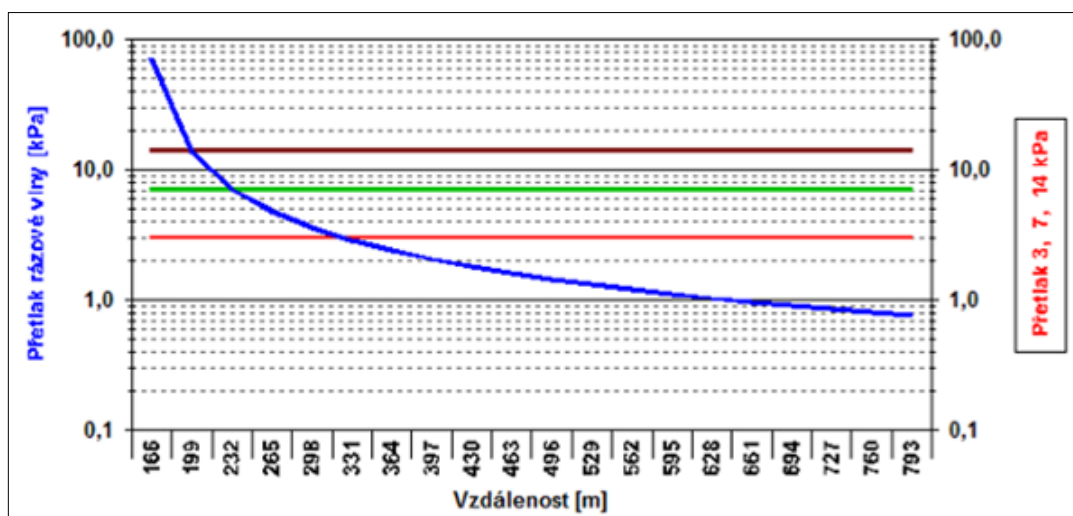
Červená přímka ukazuje hranici maximální koncentrace nebezpečné látky, která ohrožuje život a zdraví osob.



Graf 6. Doporučený průzkum oblasti v závislosti na IDLH [autor]

Grafické znázornění vzdálenosti ohrožení obyvatel přetlakem rázové vlny od místa výbuchu, poškození budov, ohrožení osob a možné ohrožení střepy ze zimního stadionu HC SLAVIA Praha vymodelované programem TerEx můžeme vidět na grafu 7. Modrá křivka znázorňuje přetlak rázové vlny. V různých bodech protíná jednotlivé barevně znázorněné přímky. Protnutí zelené přímky s modrou křivkou zobrazuje bod, do jaké vzdálenosti by byly ohroženy osoby mimo budovy. Protnutí červené přímky s modrou křivkou zobrazuje bod, do jaké vzdálenosti by vzniklo ohrožení střepy. Protnutí hnědé přímky a modré křivky charakterizuje bod, do jaké vzdálenosti by došlo k poškození budov.

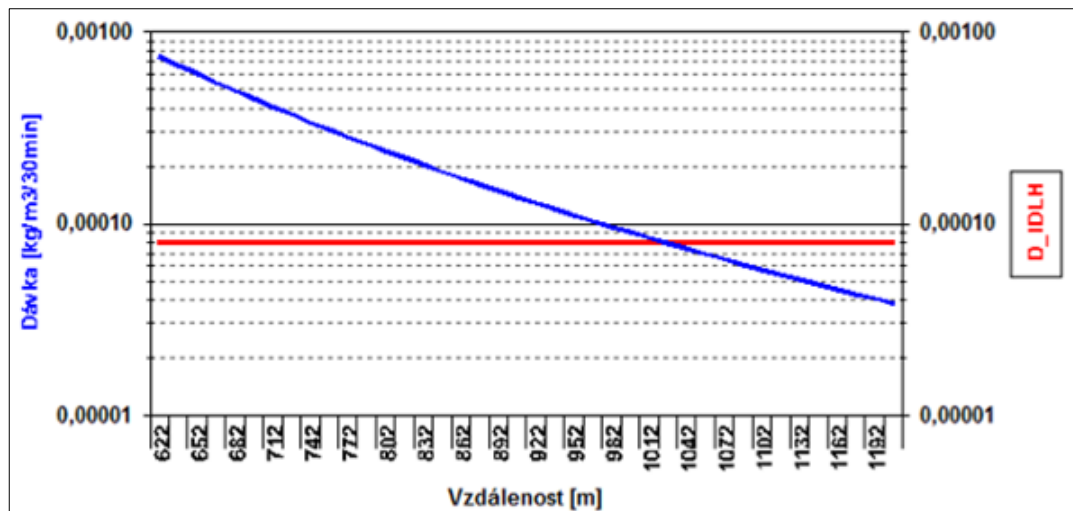
Poškozené budovy by byly do vzdálenosti 199 metrů. Střepy z výbuchu znamenají ohrožení okolí do vzdálenosti 326 metrů. Bezprostřední ohrožení osob by bylo do vzdálenosti 234 m od místa výbuchu.



Graf 7. Ohrožení výbuchem pro jednorázový únik amoniaku [autor]

Vzdálenost evakuace osob v závislosti na dávce, která je znázorněna modrou křivkou a koncentraci bezprostředně ohrožující život a zdraví (D_{IDLH}), která je znázorněna červenou přímkou, lze vyčíst z grafu 8.

Průsečík, kde se protne modrá křivka s červenou přímkou je zobrazení vzdálenosti od místa úniku nebezpečné látky, do které by měla být provedena evakuace osob. Nezbytná evakuace osob je tedy do vzdálenosti 1030 m od místa havárie.



Graf 8. Evakuace osob v závislosti na dávce a D_{IDLH} [autor]

3. Odhad výsledné roční frekvence

a) Určení výsledných scénářů závažných havárií a jejich frekvencí

- únik amoniaku ze zásobníku do ovzduší – 0,12/rok,
- únik amoniaku ze spojovacího potrubí – 0,75/rok,
- vznícení hořlavých par, vznik požáru v areálu objektu – 0/rok,
- výbuch výbušné směsi popř. hořlavých par – 0/rok.

b) Stanovení míry skupinového rizika identifikovaných scénářů

Přehled číselného vyjádření složek rizika (frekvence a následků) pro identifikované scénáře závažných havárií ve tvaru $R = F_h * N$, kde

R míra skupinového rizika scénáře závažné havárie (počet usmrcených osob za rok),

F_h zjištěná roční frekvence scénáře závažné havárie,

N odhad počtu usmrcených osob.

- Únik amoniaku ze zásobníku do ovzduší
 $R = F_h * N = 0,12 * 0 = 0$
- Únik amoniaku ze spojovacího potrubí
 $R = F_h * N = 0,75 * 0 = 0$
- Vznícení hořlavých par, vznik požáru v areálu objektu
 $R = F_h * N = 0 * 0 = 0$
- Výbuch výbušné směsi popř. hořlavých par
 $R = F_h * N = 0 * 0 = 0$

4. Výsledky a postup posouzení vlivu (spolehlivosti a chybování) lidského činitele

a) Identifikace kritických pracovních pozic

- strojník,
- vedoucí zimního stadionu,
- vedoucí provozu,
- provozní technik,
- recepce,
- ostraha objektu.

b) Analýza úkolů a činností vykonávaných zaměstnanci na kritických pozicích

- strojník – práce s chladicím systémem,
- vedoucí zimního stadionu – kontrola BOZP, technologických postupů,
- vedoucí provozu – organizace a činnost provozu zimního stadionu,
- provozní technik – zajišťování provozuschopnosti zimního stadionu,
- recepce – kontrola vstupu,
- ostraha objektu – ostraha objektu.

c) Příčiny selhání lidského činitele na kritických pozicích a možné důsledky selhání

- únava,
- porušení pracovních předpisů,

- sabotáž/úmysl,
- nepozornost,
- lehkovážnost,
- neodbornost a neprofesionalita.

d) *Realizovaná a plánovaná preventivní opatření pro eliminaci chybování lidského činitele*

- pravidelné povinné pauzy,
- proškolení,
- namátkové kontroly,
- důkladný výběr zaměstnanců,
- elektronické prostředky usnadňující kontrolní činnost zaměstnanců.

6.1.5 Hodnocení rizik

1. Hodnocení přijatelnosti rizika závažných havárií

Skupinové riziko scénáře závažné havárie pro okolí hodnoceného objektu se považuje za přijatelné, jestliže platí $F_h < F_p$, kde pro F_p platí vztah $F_p = \frac{1 * 10^{-3}}{N^2}$, kde

F_p přijatelná roční frekvence závažné havárie,

N odhad počtu usmrcených osob.

- únik amoniaku ze zásobníku do ovzduší – 0 – *přijatelné*
- únik amoniaku ze spojovacího potrubí – 0 – *přijatelné*
- vznícení hořlavých par, vznik požáru v areálu objektu – 0 – *přijatelné*
- výbuch výbušné směsi popř. hořlavých par – 0 – *přijatelné*

2. Celkové hodnocení rizika objektu

Celková přijatelnost rizika objektu pro jeho okolí je podmíněna přijatelnou roční frekvencí scénářů havárie zjištěnou podle bodu 1 pro všechny hodnocené scénáře. Pravděpodobnost výskytu havárie a opatření proti havárii spolu s dalšími opatřeními způsobují, že celková přijatelnost rizika je takové míry, že ji můžeme označit za přijatelnou.

6.1.6 Systém prevence závažné havárie

Základní strategií společnosti HC Slavia Praha a. s. je mít takovou úroveň bezpečnosti, aby činností společnosti nemohlo dojít k ohrožení života a zdraví zaměstnanců, obyvatel v okolí zimního stadionu, majetku a životního prostředí. Při vyšším stupni požárního nebezpečí je každý zaměstnavatel povinen zajistit školení PO a BOZP při nástupu nového zaměstnance, následně pak jednou za tři roky pro vedoucí zaměstnance a jednou za dva roky pro řadové zaměstnance.

V rámci navýšení bezpečnosti na pracovišti a minimalizaci rizik byly navrženy změny v časových intervalech ve školeních, a to školení BOZP současně se školením požární ochrany – při nástupu nového zaměstnance, pro vedoucí zaměstnance jednou za dva roky a pro řadové zaměstnance jednou za rok.

Dále je v rámci zajištění bezpečnosti zimního stadionu HC Slavia Praha doporučena změna v časových intervalech kontrol, a to pokaždé po zvláště nepříznivých vlivech počasí, jakými je silný vítr, silné mrazy, velké bouřky, silné krupobití, dlouhotrvající vedra nebo jejich vzájemná kombinace, kdy by mohlo dojít vlivem náhlých změn počasí k narušení materiálu popř. těsnosti spojů apod.

Navržena změna kontroly bezpečnostního značení ze dvou let na jeden rok s kombinací postupného odstraňování zastaralého značení a výměny za nové typy bezpečnostních tabulí obsahující informace o dané nebezpečné látce prostřednictvím H + R vět.

6.1.7 Popis preventivních opatření k omezení možnosti vzniku havárie

Níže je uveden výčet instalovaných opatření snižujících riziko havarijní situace.

1. Přehled instalovaných technických bezpečnostních systémů snižujících riziko závažné havárie

1.1. Automatické odstavovací systémy a automatické systémy blokování zařízení

Strojovna chlazení je vybavena automatickým odstavením chladicího zařízení z provozu odpojením silového elektrického obvodu a uzavřením kapalné části chladicího média automatickým uzávěrem v zásobníku chladiva. Automatický systém blokování se v tomto typu procesu nepoužívá.

1.2. Detekční a poplachové systémy

Strojovna chlazení je vybavena detekcí úniku amoniaku do prostoru optickou a akustickou signalizací. Automatický měřicí systém (viz příloha P I) měří vybrané hodnoty (teploty páry chladiva, teploty kapalného chladiva, teplotu uvnitř strojovny, tlak ve spojovacím potrubí, chod kompresorů, koncentraci amoniaku na střeše) v celém systému chlazení.

1.3. Automatické systémy ochrany před požárem a výbuchem

V objektu je nainstalována elektrická požární signalizace s opticko-kouřovými požárními hlásiči. Signalizace požárního ohrožení je řešena elektrickou požární signalizací, která je přenášena do velína zimního stadionu. Odvětrání strojovny je řešeno v rámci automatického měřicího systému.

1.4. Automatické systémy ochrany před úniky nebezpečných látek

Automatický měřicí systém ochrany před únikem nebezpečné látky pracuje na principu komplexní kontroly nad systémem chlazení a v případě vyhodnocení úniku nebezpečné látky dochází k zalarmování velína zimního stadionu a bezprostředního okolí úniku optickou a akustickou signalizací. Systém rovněž provádí vlastní opatření jako je odpojení silového elektrického obvodu a uzavření kapalné části chladicího média automatickým uzávěrem v zásobníku chladiva.

1.5. Zvláštní opatření proti neoprávněnému vniknutí a manipulacím

V objektu je nainstalováno PZTS a CCTV, MZS v podobě plotu po celém obvodu objektu. Pro evidenci docházky zaměstnanců slouží systém kontroly vstupu.

1.6. Pult integrované havarijní ochrany včetně indikace funkčnosti ochranných systémů

Veškeré hodnoty senzorů a měřidel jsou přenášeny do velína zimního stadionu.

2. Informace o provedeném posouzení přiměřenosti bezpečnostních a ochranných opatření

Posouzení bylo provedeno na základě orientační analýzy s ohledem na četnost a pravděpodobnost výskytu a zkušeností především s mimořádnými událostmi. Výsledkem je, že shledávám systém bezpečnostních a ochranných opatření za více než přijatelný.

3. Popis vlastních ochranných a zásahových prostředků sloužících ke zmírnění a omezení následků závažné havárie, včetně disponibilních lidských zdrojů

V objektu se nachází požární nástěnné hydranty a přenosné hasicí přístroje vodní, pěnové, práškové a s CO₂ náplní. Pro likvidaci havárie má společnost HC Slavia Praha k dispozici základní prostředky k zabránění a šíření nebezpečí, z havárie vyplývajících. Asanační prostředky pro okamžitý zásah při odstraňování havarijních situací jsou trvale uloženy v garáži rolby. Klíče jsou v pracovní době u směnového strojníka, v mimopracovní době jsou uloženy na recepci zimního stadionu. Asanační prostředky:

	<u>Současný stav</u>	<u>Návrh na zvýšení</u>
• PE folie	5 kg	
• PE pytle	5 ks	10 ks
• přenosné kalové čerpadlo	1 ks	
• sud 200 l	1 ks	
• sorbenty	5 kg	
• lopata, krumpáč	1 ks	3 ks
• bezpečnostní vesta	1 ks	3 ks
• svítilna červené světlo	1 ks	3 ks

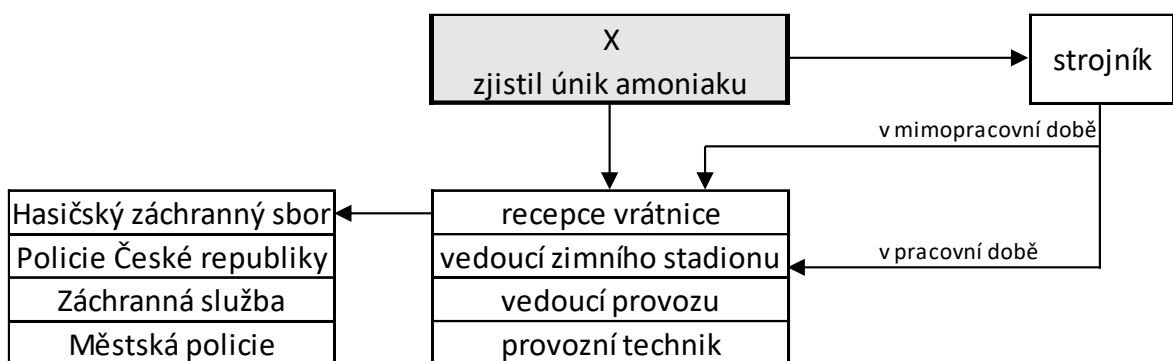
Za zajišťování asanačních prostředků jak pro běžný provoz, tak pro řešení mimořádných situací zodpovídá ředitel zimního stadionu. Sklad osobních ochranných prostředků se nachází ve velínu strojovny chladicího amoniakového okruhu. Nachází se zde:

• ochranný protichemický oblek	2 ks	3 ks
• dýchací přístroj vzduchový	2 ks	3 ks
• plynová maska s filtrem K (amoniak)	3 ks	
• gumové rukavice, holínky	2 x	3 x
• ochranné brýle + obličejový štít	1 + 1	3 + 3

Obsluhu jednotlivých zařízení provádí pouze osoby k tomu způsobilé s patřičným oprávněním. Zaměstnanci absolvují školení BOZP periodicky, jsou seznámeni s požárními poplachovými směrnici a provozním řádem.

4. Informace k systémům vyrozumění a provádění zásahu

Při poruše nebo havárii ve strojovně zimního stadionu je povinnost pracovníka, který tento stav zjistil, ihned ohlásit únik amoniaku strojníkovi a recepčnímu na vrátnici zimního stadionu. Povinností strojníka zimního stadionu při úniku amoniaku je odstavit celé zařízení z provozu a přerušit přívod elektrické energie do strojovny. Nevypíná nouzové osvětlení a havarijní odvětrání. Dále ohlásí rozsah úniku amoniaku vedoucímu zimního stadionu a v mimopracovní době recepčnímu zimního stadionu. Recepční zimního stadionu podle rozsahu úniku amoniaku vyhlásí poplach jednotným systémem varování a informování obyvatelstva umístěném v prostorách zimního stadionu, telefonicky vyrozumět a svolat složky IZS. Navrhuji do systému vyrozumění přidat městskou policii a to z důvodu uzavřené koordinační dohody mezi Policií České republiky a městskou policií hlavního města Prahy.



Obr. 14. Schéma vyrozumění v případě vzniku havárie [autor]

4.1. Popis postupů provádění zásahu vlastními silami a prostředky

Předurčené síly budou postupovat v souladu s pravidly a školeními a budou se snažit havárii odstranit anebo udržet havárii pod kontrolou dokud nedorazí HZS. Podle jednotlivých situací se bude postupovat:

- **požár** – zabránit šíření požáru, dostat požár pod kontrolu a pokud možno jej uhasit. K tomu bude využito lidských sil, technického systému a věcných prostředků,
- **výbuch** – postup shodný s požárem, popřípadě zabránění dalším výbuchům,
- **únik amoniaku** – zabránit dalšímu úniku, zachycenou amoniakovou kapalinu neutralizovat kyselinou dusičnou (10% nebo 30%) a po dohodě se správcem kanalizace řízeně vypustit do veřejné kanalizace nebo ji použít jako kapalné hnojivo na ostatní zelené plochy.

6.1.8 Závěrečné shrnutí

Objekt zimního stadionu byl vybudován v roce 1975. Areál vlastní od roku 1994 akciová společnost HC Slavia Praha. Provozovaný objekt slouží k pořádání sportovních utkání, soutěží a turnajů.

Zimní stadion je situován ve středovýchodní části Prahy – Vršovicích poblíž Kubánského náměstí a rušné ulice Vršovická. Umístěn je v obydlené oblasti. V blízkosti se nachází plavecký stadion, atletický stadion, mateřská a základní škola, služebna městské policie, sportovní hala a sídlo pražské energetiky.

Ve strojovně zimního stadionu je umístěna nebezpečná látka – amoniak. K analýze rizik byly použity metody What-If, analýza příčin a následků poruch a analýza stromem událostí.

Mezi zdroje rizika patří:

- strojovna chlazení,
- ledová plocha,
- spojovací potrubní kanál.

Mezi možné situace a příčiny (podmínky) uvnitř objektu, které mohou způsobit poškození lidského zdraví, životního prostředí a majetku patří:

- únik amoniaku ze zásobníku nebo spojovacího potrubí do ovzduší,
- vznícení hořlavých par, vznik požáru v areálu nebo strojovně zimního stadionu,
- výbuch výbušné směsi.

Z analýz výše zmíněných ohrožení a opatření proti vzniku havárie vyplývá, že v případě úniku veškerého množství amoniaku do ovzduší bude nezbytná evakuace osob do vzdálenosti 1030 m od objektu zimního stadionu. Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku bude do vzdálenosti 156 metrů. Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním bude do vzdálenosti 234 metrů.

Byly identifikovány kritické pracovní pozice: strojník, vedoucí zimního stadionu, vedoucí provozu, provozní technik, recepce, ostraha objektu a následně příčiny možného selhání lidského činitele: únava, porušení pracovních předpisů, sabotáž/úmysl, nepozornost, lehkovážnost, neobornost a neprofesionalita. Jako preventivní opatření bylo navrženo:

pravidelné povinné pauzy, proškolení, namátkové kontroly, důkladný výběr zaměstnanců, elektronické prostředky usnadňující kontrolní činnost zaměstnanců.

Pravděpodobnost výskytu závažné havárie a opatření proti závažné havárii spolu s dalšími opatřeními způsobují, že celková přijatelnost rizika je takové míry, že ji můžeme označit za přijatelnou.

Na základě posouzení rizika byla vytyčena rizika a provedena opatření na jejich redukcii.

V objektu strojovny je instalován automatický odstavovací systém, detekční systém úniku amoniaku do prostoru s optickou a akustickou signalizací a automatický měřicí systém celého systému chlazení. V objektu je nainstalována elektrická požární signalizace s opticko-kouřovými požárními hlásiči. Veškeré hodnoty senzorů a čidel jsou přenášeny do velína. Dále je instalováno PZTS, CCTV a MZS v podobě plotu po celém obvodu objektu. U vstupu do objektu na recepci hlídá recepční zimního stadionu.

Mezi prostředky ke zmírnění a omezení následků havárie jsou zahrnuty nástěnné hydranty a přenosné hasicí přístroje s různými náplněmi. Ochranné prostředky jsou trvale umístěny ve velínu strojovny chladicího systému. Bylo navrženo zvýšení počtu kusů u vybraných ochranných prostředků a asanačních prostředků.

Varování je prováděno jednotným systémem varování a informování obyvatelstva umístěným v prostorách zimního stadionu.

Vyrozumění provádí určený pracovník, případně ostatní pracovníci co nejrychleji po zjištění havárie. Vyrozumění se provádí telefonicky (112, 155, 158, 150, 155), doplněno o vyrozumění Městské policie hlavního města Prahy, taktéž se vyrozumí dotčené orgány státní správy ve smyslu ustanovení havarijního plánu, rovněž se ve smyslu § 41, odst. 3, zákona č. 254/2001 Sb. o vodách upozorňují příslušné vodohospodářské orgány a současně při havarijním úniku do kanalizace se informuje též správce kanalizace. Předurčené síly budou v souladu s pravidly a školeními postupovat a snažit se havárii odstranit anebo udržet pod kontrolou dokud nedorazí HZS hl. m. Prahy.

Systém bezpečnostních a ochranných opatření shledávám za víc než přijatelný, nicméně je zde prostor pro zlepšení. Přestože jsou některá opatření nová, nelze vyloučit, že se v budoucnu neobjeví mimořádná událost, jež by mohla způsobit významnou škodu.

7 HAVARIJNÍ PLÁN OBJEKTU HC SLAVIA PRAHA

Členění havarijního plánu objektu HC Slavia Praha je provedeno:

- informativní část, operační část a dokumentační část.

7.1 Informativní část

7.1.1 Identifikační údaje o provozovateli a objektu

Tab. 9. Základní údaje o společnosti HC Slavia Praha a. s. [autor]

Název a adresa objektu	HC SLAVIA PRAHA, Vladivostocká 1460/10, 100 00, Praha 10
Majitel objektu	HC Slavia Praha a. s., IČO: 61507393
Provozovatel objektu	HC Slavia Praha a. s., IČO: 61507393
Statutární zástupce provozovatele	Vladimír Růžička místopředseda
Uvedení objektu do provozu	01.07.1975
Ředitel objektu	Roman Jelínek

7.1.2 Popisné informace k objektu a uložišť nebezpečné látky

a) Strojovna chlazení

Strojovna chlazení je situována v jednopodlažním objektu s jedním únikovým východem na severní straně objektu (ocelová vrata) směrem do volného prostoru mezi strojovnou a halou zimního stadionu. Strojovna má rozměry 1500 x 900 cm, je spojena s velínem strojovny o rozměrech 425 x 270 cm. Strojní zařízení včetně rozvodného potrubí pracuje pod rosným bodem chladicího média a je tepelně izolováno pěněným kaučukem a pěněným polystyrenem. Chladicí zařízení pracuje na principu přímého vypařování chladiva R 717 v trubkovém systému ledové plochy. Dva instalované kompresory, jeden dvoj kompresor typu LD-5B GEA Grasso nasává amoniakové páry o přetlaku 202 kPa a teplotě -15 °C z nízkotlaké ocelově ležaté nádrže o objemu 10 m³ (sběrač amoniaku), druhý kompresor GEA 610 je záložní. Obsah nádrže dostačuje nejen k soustředění veškeré amoniakové náplně, ale i pro odloučené páry od kapalného amoniaku. Amoniakové páry jsou vytlačovány do chlazeného odpařovacího kondenzátoru, kde při přetlaku 1200 kPa a teplotě +35 °C kondenzují. Zkapalněný amoniak je veden přes automatický redukční ventil

zpět do zásobní nádrže válcovitého tvaru o objemu 10 m³. Kapalný amoniak je dále čerpán do trubkového systému ledové plochy, kde se vlivem rozdílu teplot ledu a amoniaku částečně odpaří a směs kapalina – páry amoniaku se vrací zpět do sběrné nádrže a cyklus se opakuje. Cyklus je kontinuální. Ve strojovně jsou instalovány ručně uzavíratelné ventily amoniakového potrubí.

b) Ledová plocha

Chlazená ledová plocha o rozměrech 28 x 58 m v kryté hale obsahuje rozvodný trubkový chladicí systém z ocelových trubek, který je uložen v železobetonovém loži v mrazuvzdorném provedení chránící systém jak před možným mechanickým poškozením, tak i před případným únikem amoniaku.

c) Spojovací potrubní kanál

Spojovací potrubní kanál mezi strojovnou a ledovou plochou je situovaný vedle ledové plochy a je opatřen betonovým plynotěsným krytím. Délka kanálu je celkem 63 m, je průřezný s průřeznou výškou 1,1 m a šířkou 1,0 m. V potrubním kanále jsou umístěny pouze potrubní rozvody amoniaku do ledové plochy. Kanál je havarijně odvětrán s odvodem emisí nad střechu haly zimního stadionu. Vstup do potrubního kanálu je ze strojovny ocelovým poklopem. Kanál je opatřen dvěma vstupy (ocelové poklopy) a je zde umístěn ručně ovládaný ventil pro uzavírání amoniakového potrubí pod ledovou plochou (výparník).

Odvodnění areálu zimního stadionu

Areál je odvodněn vnitro areálovou jednotnou kanalizací do veřejné jednotné kanalizace v ulici Vladivostocká. Splaškové kanalizační přípojky jsou provedeny dílem z kameninových hrdlových glazovaných rour, dílem z plastu o DN 150 – 250. Sněhová jáma u ledové plochy je spojena přepadem s vnitro-areálovou kanalizací (viz příloha P IV).

7.1.3 Druh a množství skladované látky a zdroje rizika

- chladiivo R717 – amoniak bezvodý, max. 4150 kg (zásobní nádrž, ledová plocha, spojovací potrubí),
- kompresorový olej, max. 160 kg (200 l barel).

Podrobné údaje o jednotlivých látkách a jejich fyzikálně-chemických a toxikologických vlastnostech jsou uvedeny v bezpečnostních listech (viz příloha P II a P III).

7.2 Operativní část

7.2.1 Výčet poruch spojených s únikem a opatření k omezení následků

Vzhledem ke stavebnímu provedení a zabezpečovacímu zařízení chladicího amoniakového okruhu je riziko úniku kapalného nebo plynného amoniaku minimální a množství uniklého amoniaku by nemělo přesáhnout řádově desítky kilogramů při jednorázovém úniku. Dále může dojít k úniku amoniaku v důsledku živelné události, výbuchu nebo požáru. Při požáru se postupuje dle platné požární směrnice a případně dle rozsahu požáru podle příkazů velitele HZS. Při živelné události se postupuje dle pokynů Krizového štábu ÚMČ Prahy 10.

Z hlediska ohrožení životního prostředí a bezpečnosti osob vzhledem k vysoké nebezpečnosti amoniaku je možno rozdělit havarijní situace do tří kategorií:

- **Totální destrukce zařízení** např. zásobníku, rozlomení ledové plochy, destrukce spojovacího potrubí, případně kombinace těchto možností. K takovéto totální destrukci za normálních okolností prakticky nemůže dojít, může být způsobena jen zemětřesením, válečným nebo teroristickým útokem. Tyto situace lze dílem vyloučit, dílem jim zamezit včasným bezpečnostním opatřením např. vypuštěním chladicího média z okruhu, zvýšením ostrahy atd.
- **Havarijní stav v důsledku poruchy některého ze zařízení okruhu** např. zásobníku, kompresoru, čerpadla na amoniak, armatur, spojovacího potrubí. Tento stav se vyznačuje únikem amoniaku do okolí v desítkách kilogramů.
- **Havarijní stav zařízení způsobený špatným technickým stavem jeho jednotlivých částí nebo strojů.** Tento stav může být způsoben prakticky v důsledku selhání lidského faktoru (nedostatečná průběžná kontrola zařízení, nedodržování lhůt výměny těsnění, neprovádění periodických kontrol spojených s výměnou komponent zařízení) nebo chybou materiálu nezjistitelnou běžnou kontrolou.

1. Únik amoniaku z okruhu chlazení

Při mechanickém poškození kterékoliv části chladicího okruhu automatický systém okamžitě vyše signál do velína, dojde k uzavření jednotlivých subokruhů, odpojení elektrického silového obvodu a uzavření kapalného amoniaku v zásobníku.

Při úniku ať již plynného nebo kapalného amoniaku se provedou okamžitá opatření.

Okamžitá opatření:

- uniklý amoniak vzhledem k velké afinitě k vodě je nutno splachovat velkým proudem vody (kapalná forma) nebo vodní mlhou (plynná fáze), aby kontakt amoniaku s vodou byl co nejrychlejší a tím pádem únik amoniaku do venkovního ovzduší byl co nejnižší,
- amoniaková voda během odstraňování mimořádné situace je svedena do bezodtokého kanálu o rozměrech 90 x 80 x 1250 cm zakončeného záchytnou jímkou o rozměrech 200 x 200 x 400 cm původního chladicího vodního okruhu odkud se zachycená kapalina buď odčerpává do feka vozu nebo se provede neutralizace kyselinou dusičnou 10% nebo 30% (je-li k dispozici),
- v případě, že je zařízení v ručním provozu, zastavit chod kompresorů, amoniaková čerpadla, vodní čerpadla, dále uzavřít tlakovou nádobu nebo příslušnou část zařízení, odkud amoniak uniká a zajistit pokles přetlaku v poškozené části zařízení odsátím nebo odpouštěním do vody,
- při větším rozsahu úniku amoniaku je nutno okamžitě vypnout chod zařízení havarijním vypínačem (ruční provoz) a uzavřít (nezamykat) strojovnu nebo prostor, kde k úniku dochází a vypnout havarijní ventilátory, jsou-li v provozu, a tím snížit únik amoniaku do vnějšího okolí. Provádět intenzivní postřik tlakovou vodou,
- v případě úniku amoniaku z ledové plochy přerušit přívod amoniaku zastavením chodu čerpadel a pokračovat v jeho odsávání kompresorem, uzavřít nepoškozené sekce v kanálu (armatury DN 50 a DN 65) a pokračovat v odsávání amoniaku pouze poškozené sekce.

Upozornění: Okamžitá opatření při odstraňování uniklého amoniaku je nutno provádět vždy nejméně ve dvojici.

Následná opatření:

- zachycená amoniaková voda se buď neutralizuje kyselinou dusičnou (10% nebo 30%) a takto upravená voda se po dohodě se správcem kanalizace řízeně vypustí do veřejné kanalizace nebo ji lze použít jako kapalné hnojivo na ostatní zelené plochy (travní porosty). Produktem neutralizace je vodný roztok dusičnanu amonného NH_4NO_3 ,
- oprava nebo výměna poškozených strojních součástí a prostředků (čerpadla, potrubí, kompresory...).

2. Požár, ve strojovně, areálu zimního stadionu

Likvidace požáru se řídí požárními směrnicemi zimního stadionu.

Okamžitá opatření:

- vyhlášení požárního poplachu místními provozními komunikačními prostředky (telefon, popř. ústně) pro havarovaný provoz,
- neprodlené oznámení na HZS hl. m. Prahy vyhlášení požárního poplachu,
- připravení (použití) osobních ochranných pracovních prostředků,
- zjištění, zda došlo ke zranění osob,
- zajištění opatření k lokalizaci a omezení požáru a protipožární opatření (chlazení, zkrápění, použití hasicích zařízení a prostředků apod.),
- organizování činností podle vývoje situace a rozsahu požáru včetně odstavení technologického zařízení a evakuace osob,
- zajištění a uzavření přístupu a vjezdu do areálu zimního stadionu,
- zabezpečení navedení hasičské zásahové jednotky k místu zásahu.

Následná opatření:

- po příjezdu zásahové jednotky HZS hl. m. Prahy k místu havárie informování velitele zásahu HZS o situaci, spolupracování s velitelem zásahu HZS hl. m. Prahy,
- řídit se pokyny velitele zásahu HZS a na jeho žádost zabezpečení vypnutí elektrického proudu v havarované části,
- zabezpečení havarijních prací,
- další činnosti podle havarijního plánu anebo pokynů velitele zásahu HZS,
- údaje o průběhu události a provedených opatřeních zaznamenat do provozní knihy.

7.2.2 Bezpečnostní opatření k zastavení rozvoje havárie

Technická opatření k zamezení havarijní situace:

- automatický odstavovací systém chladicího zařízení,
- automatický uzávěr zásobníku chladiva,
- automatický měřicí systém,
- detekční systém úniku amoniaku do prostoru s optickou a akustickou signalizací,
- elektrická požární signalizace s opticko-kouřovými požárními hlásiči.

Bližší popis instalovaných technických bezpečnostních systémů viz kapitola 6. 1. 7.

7.2.3 Síly a prostředky likvidace

Pro likvidaci havárie má zimní stadion k dispozici základní prostředky a to:

- požární voda – hydranty umístěné dle požárního řádu,
- přenosné hasicí přístroje – umístěné podle požárního řádu.

Asanační prostředky pro okamžitý zásah při odstraňování havarijních situací jsou trvale uloženy v garáži rolby. Klíče jsou v pracovní době u směnového strojníka, v mimopracovní době jsou uloženy ve vrátnici zimního stadionu.

Asanační prostředky:

- | | |
|----------------------------|-------|
| • PE folie | 5 kg |
| • PE pytle | 10 ks |
| • přenosné kalové čerpadlo | 1 ks |
| • sud 200 l | 1 ks |
| • sorbenty | 5 kg |
| • lopata, krumpáč | 3 ks |
| • bezpečnostní vesta | 3 ks |
| • svítilna červené světlo | 3 ks |

Sklad osobních ochranných prostředků se nachází ve velínu strojovny chladicího amoniakového okruhu.

7.2.4 Ohlašovací povinnost, vyrozumění o havárii a předávání informací

a) Povinnost každého pracovníka při zjištění úniku amoniaku

Při poruše nebo havárii ve strojovně zimního stadionu, nebo v případě, kdy na technologické části chladicího zařízení vzniknou nekontrolovatelné stavy, je povinnost pracovníka, který tento stav zjistil:

- ihned ohlásit únik amoniaku strojníkovi a recepčnímu na vrátnici zimního stadionu,
- zabezpečit odstavení celého zařízení z provozu a přerušit přívod elektrické energie do strojovny zimního stadionu předřazeným vypínačem, umístěným před strojovnou. Nevypíná se nouzové osvětlení a havarijní odvětrání.

b) Povinnosti strojníka zimního stadionu při úniku amoniaku

- izolační dýchací přístroj a ochranný oděv uvede do ochranné polohy,
- odstaví celé zařízení z provozu a přeruší přívod elektrické energie do strojovny zimního stadionu předřazeným vypínačem, umístěným před strojovnou. Nevypíná nouzové osvětlení a havarijní odvětrání,
- oznámí rozsah úniku amoniaku vedoucímu zimního stadionu a v mimopracovní době recepčnímu na vrátnici zimního stadionu,
- za použití vodního zdroje zahájí postupnou likvidaci úniku amoniaku.

c) Povinnosti recepčního zimního stadionu

- podle rozsahu úniku amoniaku vyhlásí chemický poplach v prostoru zimního stadionu sirénou, nepřerušovaným tónem po dobu 3 minut,
- telefonicky vyrozumět o vzniklé situaci vedoucího zimního stadionu a podle údajů od strojníka jej vyrozumět o množství uniklého amoniaku, telefonicky vyrozumět a svolat ostatní příslušné (viz obr. 14. *Schéma vyrozumění příslušných subjektů v případě vzniku havárie*),
- telefonicky vyrozumět o vzniklé situaci složky IZS,
- telefonicky vyrozumět o vzniklé situaci ohrožené objekty v okolí zimního stadionu,
- zamezit přístupu nepovolaných osob na zimní stadion.

d) Povinnosti vedoucího zimního stadionu

- určí zásady prvotního postupu a rozhodne, zdali se jedná o havárii ve smyslu platných předpisů a v tomto případě neprodleně zajistí nahlášení ve smyslu ustanovení § 41, odst. 2, zák. č. 254/2001 Sb., o vodách:
 - Hasičský záchranný sbor – 150,
 - Policie ČR – 158,
 - Správce Povodí Vltavy – 602 299 215 (stálý havarijní telefon).

a zároveň uvede informace, které jsou nutné pro činnost orgánů a zásahových jednotek:

- *čas vzniku a čas zjištění havárie,*
- *přesné označení místa,*
- *příznaky havárie,*
- *množství uniklého amoniaku,*
- *charakter havárie,*
- *původce havárie,*
- *údaje o odebraných vzorcích,*
- *údaje o provedených opatřeních,*
- *údaje o ohlašovatelích,*
- *komu byla již havárie hlášena,*
- *další specifické údaje.*

Tyto orgány neprodleně informují ve smyslu § 41, odst. 3, zák. č. 254/2001 Sb., o vodách místně příslušné vodohospodářské orgány:

- **Magistrát hl. m. Prahy** mobil: 603 504 621 – stálé havarijní spojení
Odbor ochrany prostředí
Jungmannova 35, 110 00, Praha 1
- **Jednotný bezpečnostní systém (JBS)** tel.: 222 022 201 – stálé havarijní spojení

- **Česká inspekce životního prostředí** mobil: 731 405 313 – stálé havarijní spojení
Oblastní inspektorát Praha
Wolkerova 40, 160 00, Praha 6
- **Úřad městské části Prahy 10** tel.: 267 093 111 – ústředna
Vršovická 1429/68, Praha 10 tel.: 267 310 945 – odbor životního prostředí
- **Hygienická stanice hl. m. Prahy** tel.: 296 394 227
Územní pracoviště – pobočka Východ
Jasmínova 2905/37, 106 00, Praha 10

Při havarijním úniku do kanalizace je nutno též informovat správce kanalizace:

- **PVK a. s.** tel.: 267 312 913

V případě, že se jedná o havárii na úseku ochrany ovzduší s bezprostředním ohrožením zdraví a životů obyvatel, vyrozumí vedoucí zimního stadionu dispečink JBS a HZS hl. m. Prahy a ohrožené objekty (viz Tab. 10.).

Tab. 10. Způsob informování záchranných složek a dotčených objektů [autor]

Pořadové číslo	Záchranná složka/ Ohrožený objekt	Telefonické spojení	Provedeno ANO/NE
1	HZS hl. m. Prahy	150	
2	Záchranná služba	155	
3	Policie ČR	158	
4	Městská policie	156	
5	Pražská energetika	840 550 055	
6	Plavecký stadion SK Slavia Praha	267 311 062	
7	Házenkářská hala Slavia Praha	267 312 219	
8	Mateřská škola Vladivostocká	267 310 633	
9	Základní škola Eden	272 742 290	
10	Atletický stadion	777 664 114	

Vzor textu pro pracovníka při informování záchranných složek a ohrožených objektů je uveden v příloze P V.

7.2.5 Zpráva o havárii

Po odstranění následků havárie vypracuje vedoucí zimního stadionu zprávu o průběhu havárie a jejím odstranění, která musí obsahovat následující údaje (viz příloha P VI):

- místo vzniku,
- doba vzniku a doba zjištění havárie,
- jméno osoby, která havárii zjistila nebo ohlásila a časové údaje o tom, jak, kdy a komu byl havarijní únik ohlášen,
- množství uniklé látky,
- příčina úniku,
- rozsah znečištění, množství uniklé do kanalizace (stačí odborný odhad),
- výsledky chemických rozborů odebraných vzorků vod,
- provedená asanační opatření,
- způsob zneškodnění zaolejovaných odpadů vzniklých havárií,
- návrh opatření k zamezení podobné havarijní situace,
- vyčíslení vzniklé škody, náklady na asanaci včetně zneškodnění vzniklých odpadů,
- uplatnění případných sankcí proti konkrétním viníkům.

Zprávu o průběhu havárie předá vedoucí zimního stadionu příslušným orgánům státní správy, případně na vyžádání i správci veřejné kanalizace a na vědomí statutárnímu zástupci majitele.

7.2.6 Řízení zásahu při likvidaci

V řízení zásahu při likvidaci havarijní situace vede vedoucí zimního stadionu. Vedoucí zabezpečuje:

- přenosy informací (telefonicky) mezi majiteli zimního stadionu či velínem,
- v případě potřeby povolá HZS hl. m. Prahy a další záchranné složky,
- přenosy pokynů, informací i požadavků velitele zásahu subjektům, které se podílí na řešení i likvidace havárie,
- informování objektů a útvarů, které mohou být ohroženy,

- podle vývoje situace koordinuje v potřebném rozsahu činnosti nutné k odstranění následků,
- informuje o úniku amoniaku do kanalizace,
- informuje a povolává příslušné vedoucí pracovníky zimního stadionu,
- informuje HZS hl. m. Prahy, Policii ČR o situaci popř. nastalých změnách.

7.2.7 Spojení a monitoring

Spojení je zajišťováno po telefonních linkách a mobilními telefony. V areálu zimního stadionu jsou umístěna optická čidla pro monitoring požáru, ve velíně strojovny je umístěn automatický měřicí systém chladicího zařízení.

7.2.8 Zabezpečení ochrany osob a pracovníků – únikové cesty

Únikové cesty jsou dvojího druhu. Jedná se o únikové cesty z prostoru zimního stadionu, zejména ze strojovny. Dále pak o únikové cesty z prostoru kontaminovaného vzduchu. Únikové cesty z prostoru zimního stadionu jsou hlavním vchodem a vraty v rozích. Hlavní vchod je ve východní části zimního stadionu. Všechny únikové cesty jsou řádně označeny a udržovány průchozí. Únikové cesty obyvatel z okruhu kontaminovaného vzduchu jsou stanoveny podle směru větru tak, že budou voleny po místních komunikacích kolmo na směr přízemního větru. Určení únikových cest bude obyvatelstvu oznámeno v okruhu zimního stadionu ústně, telefonicky anebo jednotným systémem vyrozumění a informování obyvatelstva.

Pohyb po únikových cestách bude sledován pořádkovou službou Policie České republiky anebo v součinnosti s Městskou policií hl. m. Prahy. Vstup do kontaminovaných prostor zvenčí bude zamezen uzavřením přístupových komunikací a cest.

7.2.9 Zabezpečení pracovníků prostředky individuální ochrany

Všichni pracovníci, kteří odstraňují následky havarijních situací, jsou povinni dodržovat tato základní pravidla hygieny a bezpečnosti práce:

- používat osobní ochranné pomůcky dle charakteru uniklé látky a tyto udržovat trvale v čistotě a v provozuschopném stavu,
- při manipulaci s chemickou látkou nejíst, nepít, nekouřit,

- při odstraňování havarijních situací nepožívat alkoholické nápoje ani jiné návykové látky otupující smysly a snižující pozornost, totéž platí i pro vybrané druhy léčiv,
- dodržovat předepsané pracovní postupy při odstraňování havarijních situací, aby nedošlo k ohrožení zdraví a životů ostatních pracovníků,
- veškerá poranění okamžitě ošetřit nebo zajistit lékařskou pomoc.

Osobní ochranné pomůcky jsou uloženy ve velínu stroje (příloha P VII).

Ochranné prostředky:

- ochranný protichemický oblek 3 ks
- dýchací přístroj vzduchový 3 ks
- plynová maska s filtrem K (amoniak) 3 ks
- gumové rukavice, holínky 3 x
- ochranné brýle + obličejový štít 3 + 3

Lícnice ochranné masky s průmyslovým filtrem K je možno používat pouze pro krátkodobé práce v prostoru s nižšími koncentracemi amoniaku. Při vyšších koncentracích musí být použito vzduchového dýchacího přístroje. Dále je zde umístěna lékárnička pro první před lékařskou pomocí s vybavením pro úraz amoniakem – povinná výbava:

- vinný ocet 8% 100 g
- borová voda (3% roztok) 200 g
- sterilní parafinový olej 100 g
- kyselina citronová 2% roztok 200 g
- lahvička s rozstřikovačem 1 ks
- fyziologický roztok 200 g
- vata sterilní 100 g
- sterilní mul 1 m²
- obinadlo hydrofilní 1 ks
- obinadlo elastické 6 – 10 cm/ 5 – 100 m 5 ks

Zásady první pomoci

Při záchraně postižené osoby z místnosti kontaminované amoniakovými parami musíme použít ochranné masky nebo kyslíkového dýchacího přístroje. Nemáme-li po ruce masku nebo dýchací přístroj, použijeme při nebezpečí z prodlení šátku zvlhčeného 8% vinným octem, který přiložíme na nos a ústa.

Při otravě amoniakem vyvést nebo vynést postiženého na čerstvý vzduch a předat k lékařskému ošetření. Nedýchá-li postižený, zavést umělé dýchání. Postiženého je nutno uložit v teple a třením končetin vyvolat zvýšený oběh krve.

Při zasažení očí okamžitě vymýt oči čistou vodou. Poté provádět přerušované oční výplachy 2% roztokem kyseliny citronové anebo 3% borovou vodou, popřípadě vlahým fyziologickým roztokem.

Při potřísnění oděvu svléknout postiženému oděv. Není-li to možné, polije se oděv vodou, aby pohltila amoniak, snížilo se vypařování a zamezilo se omrznutí pokožky.

Při potřísnění pokožky se postižené místo oplachuje vodou, poté se osuší ručníkem, nesmí se třít. Při omrzlinách se postižený přenesse do teplé místnosti, provádí se masáž kolem postižené plochy hnětením ručníkem namočeným ve studené vodě, aby se zajistilo zlepšení oběhu krve a zabránilo otékání. V malém množství je možno podávat pitnou vodu. Postižené místo se pokryje sterilním mulem, zaváže pružným obinadlem. Postižený se předá k lékařskému ošetření.

7.2.10 Manipulace s odpadními hmotami vzniklými v důsledku havárie

Při prvotním zásahu vznikají nebezpečné odpady, po přechodném uložení na místě k tomu určeném (uzamykatelná místnost u stanoviště rolby) jsou odstraněny odbornou firmou při splnění všech požadavků platného zákona o odpadech. Při zneškodňování havarijního úniku amoniaku vznikají odpadní amoniakové vody s proměnlivým obsahem amoniaku nebo po neutralizaci kyselinou dusičnou s obsahem dusičnanu amonného.

7.2.11 Varování obyvatel

Vzhledem k dosahu pásma kontaminovaného vzduchu je nutné provést tato opatření:

- a) uvědomit o havárii všechny osoby, které se zdržují v prostorách objektu zimního stadionu a to sirénou,

- b) uzavřít přilehlé komunikace včetně tramvajového provozu v obou směrech (provede Policie České republiky, Městská policie, eventuálně HZS hl. m. Prahy),
- c) zamezit vstupu nepovolaných osob do prostoru kontaminovaného amoniakem (provede Policie České republiky, Městská policie, eventuálně HZS hl. m. Prahy).

7.2.12 Plán dozoru ve strojovně chladicího zařízení

Platný pro strojovnu v provozu a mimo provoz.

1. Obecná část – vysvětlení

Provozní přestávka se rozumí zastavení zařízení, při kterém je toto zařízení pod dozorem a zůstává v pohotovosti pro dodávku chladu. Zařízení v provozní přestávce je takové zařízení, které je zastaveno na přechodnou dobu (v případě dostatečného vychlazení ledové plochy, mezi jednotlivými směny, i při eventuálním vynechání jedné směny i více směn, za mrazivého počasí).

Zařízení v klidu se rozumí zařízení mimo provoz při periodické údržbě, při provádění nutných oprav nebo při dlouhodobém přerušení odběru chladu (např. při sezonním provozu). Není-li ze zařízení v klidu vypuštěno chladivo, provádí se nad ním dozor. V případě, že je zařízení v klidu, musí být chladivo shromážděno ve sběračích. Chladivo se přepustí do jiných částí pouze v případě oprav nebo revizí zásobníku, a to pouze na přechodnou dobu nezbytně nutnou pro provedení oprav.

Dozorem nad chladicím zařízením je pracovník prokazatelně poučený pouze o základních pravidlech bezpečnosti provozu, základech ovládání a základních povinnostech při poruše nebo havárii zařízení. Rozsah kontrolní činnosti je shodný jako při dozoru nad zařízením v provozní přestávce.

2. Provádění dozoru

2.1. Dozor nad chladicím zařízením je kontrolní činnost za účelem ověření stávajícího stavu zařízení se zápisem předepsaných parametrů a údajů.

Provádění a rozsah dozoru nad chladicím zařízením

- a) **Dozor při provozu zařízení** – je kontrolní činnost s pravidelnou občůzkou, zpravidla 1 x za hodinu.

Rozsah kontrolní činnosti:

- kontrola těsnosti zařízení (strojovna a ledová plocha). Amoniak a jeho únik zpravidla čichem, ostatní části vizuálně,
 - zápis provozních parametrů předepsaných provozním předpisem a návodem pro obsluhu zařízení do provozního deníku,
 - zápisem zjištěných závad do denního záznamu strojovny,
 - zastavení zařízení v případě zjištění závad nebo není-li nutný další provoz, zápis do provozního deníku,
 - spuštění zařízení v případě potřeby chladu, zápis do provozního deníku.
- b) **Dozor nad zařízením v provozní přestávce** – kontrolní činnost spojená s obchůzkou zpravidla 2 x za směnu 12 hod.

Rozsah kontrolní činnosti:

- kontrola těsnosti zařízení. Amoniak zpravidla čichem, ostatní části vizuálně,
 - kontrola maximálního přetlaku v zařízení (nízkotlaká a vysokotlaká část okruhu),
 - kontrola stavu elektrozařízení,
 - zápis zjištěného stavu do denního záznamu strojovny s udáním data, hodiny a jména dozoru.
- c) **Dozor nad zařízením v klidu** – kontrolní činnost spojená s obchůzkou nejméně 2 x týdně.
- d) **Stálý dozor nad zařízením** – kontrolní činnost nad ručně ovládaným zařízením v provozu, shodná s rozsahem dozoru při provozu zařízení podle bodu a).

3. Činnost přesahující povinnosti dozoru jako: provádění oprav, doplňování amoniaku, oleje, odvzdušňování a jakýkoliv jiný zásah do chladicího okruhu nesmí dozor nad zařízením provádět, zejména je-li ve strojovně na směně sám.

Uvedené práce provádí odborná obsluha nebo zacvičená obsluha chladicího zařízení. Takovéto práce se provádí vždy ve dvojici, kdy jedna osoba zabezpečuje druhou. Naproti tomu dozor nad chladicím zařízením provádí zpravidla pouze jedna osoba.

7.3 Dokumentační část

Všichni pracovníci, kteří provádějí manipulaci s nebezpečnými látkami, musí být prokazatelně 1 x ročně seznámeni s obsahem tohoto havarijního plánu. Havarijní plán bude umístěn na viditelném místě ve strojovně chladičů zařízení a na sekretariátu zimního stadionu. Při řešení havarijních situací přicházejí pracovníci do styku s látkami, které jsou buď hořlavými, nebo látkami žíravými a toxickými a proto musí být prokazatelně proškoleni z hygienických předpisů, bezpečnosti práce a požárních předpisů. Při odstraňování následků havarijních situací musí dotčení pracovníci vždy a bezpodmínečně zachovávat zásady hygieny a bezpečnosti práce.

Za dodržování tohoto havarijního plánu zodpovídají:

Tab. 11. *Zodpovědné osoby za dodržování havarijního plánu [autor]*

Jméno	Podpis	Funkce	Spojení

S tímto havarijním plánem byli seznámeni:

Tab. 12. *Osoby prokazatelně seznámené s havarijním plánem [autor]*

Jméno	Podpis	Funkce	Spojení

Každý pracovník, který pracuje nebo manipuluje s látkami nebezpečnými životnímu prostředí, je povinen minimálně jednou denně kontrolovat jejich stav, zvláště pak případnou porušenost obalů, úniky kapalin a vše ostatní s tím související, co by životní prostředí mohlo ohrozit.

7.4 Závěr praktické části diplomové práce

Bezpečnostní posouzení a návrh havarijního plánu HC Slavia Praha a. s. vypracovaného v praktické části odpovídá aktuálně platnému znění legislativy rozebírané v teoretické části práce.

V první polovině praktické části je vypracována bezpečnostní zpráva podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií a vyhlášky č. 227/2015Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku, kde je popsán objekt, ve kterém dochází k manipulaci s vybranou nebezpečnou chemickou látkou. Jsou popsány situace, ve kterých může dojít k mimořádným událostem spojených s nebezpečnou chemickou látkou v objektu zimního stadionu, např. únikem amoniaku ze zásobníku nebo spojovacího potrubí, vznícení hořlavých par, vznikem požáru v areálu nebo strojovně zimního stadionu anebo výbuchem výbušné směsi. Byly provedeny analýzy a hodnocení rizik s popisem preventivních bezpečnostních opatření k omezení možnosti vzniku závažné havárie.

V další části diplomové práce je zpracován aktualizovaný návrh havarijního plánu zimního stadionu HC Slavia Praha podle přílohy č. 8 k vyhlášce č. 227/2015 Sb.

Praktická část diplomové práce měla za cíl zhodnotit faktory vzniku konkrétních mimořádných událostí, dopady těchto mimořádných událostí na životy a zdraví zaměstnanců zimního stadionu a obyvatel žijících v okolí, majetek a životní prostředí, navrhnout zlepšení současného stavu a zpracovat aktualizovanou verzi havarijního plánu.

ZÁVĚR

Tato práce je zaměřena na problematiku havarijního plánování vybraného objektu v závislosti na splnění všech požadavků definovaných zákonem o prevenci závažných havárií popřípadě prováděcími vyhláškami.

V teoretické části nabídla bližší pohled do problematiky havárií, potřeby řešit tuto otázku a na legislativu v oblasti havarijního plánování. Velkým přínosem pro zvládnutí každého rozsáhlejšího problému je dokonalejší poznání všech jeho aspektů. Na základě přesných a věcných informací je pak možné určit jednotlivé východiska z problému a proto je analýza rizik považována za klíčovou při navrhování opatření různého typu v kterékoliv oblasti. Znalosti získané ohledně právního rámce a problematiky analýzy rizik jednotlivých procesů se v této práci stali teoretickou znalostní základnou při přípravě a vyhodnocování praktické části.

První polovina praktické části je zaměřena na základní a popisné informační části dokumentu bezpečnostní zprávy, jako jsou údaje o provozovateli, okolních objektech, technický popis objektu a zařízení, přehled nebezpečné chemické látky, její umístění a údaje o provozovaných činnostech. Druhou polovinu tvoří analýzy rizik možných havárií, přičemž jsem se zaměřil zejména na rizika, související s únikem nebezpečné látky, hrozbou vzniku požáru a výbušné atmosféry. Analýza příčin a následků poruch je pak využita pro identifikaci možných nebezpečí zařízení strojovny zimního stadionu. Vypracované analýzy poskytují prostor pro zlepšení a přehodnocení současných bezpečnostních opatření. Následně je vypracován aktualizovaný havarijní plán zimního stadionu HC Slavia Praha.

Bezpečnostní i havarijní plán je přizpůsoben potřebám diplomové práce, aby nedošlo k úniku citlivých interních informací, které by mohly společnost HC Slavia Praha a. s. poškodit. Vzhledem k faktu, že zimní stadion nespadá do žádné z kategorií zákona o prevenci závažných havárií, praktická část pouze simuluje zařazení do příslušné skupiny podle zákona o prevenci závažných havárií.

Přínosem této diplomové práce je vypracování aktualizované verze havarijního plánu, který by měl přispět ke zvýšení bezpečnosti a tím pádem i k minimalizaci nebezpečí možného úniku amoniaku.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

This work is focused on emergency planning of selected object depending on the fulfillment of all requirements defined by the law framework on the prevention of major accidents or implementing regulations.

The theoretical part discusses the issue of accidents, need to address the issue and legislation in the field of emergency planning. A great benefit for mastering each larger problem better understanding of all its aspects. Based on accurate and factual information it is possible to determine the individual basis of the problem and therefore the risk analysis is considered crucial in measures proposal of various kinds in any area. Knowledge gained on the legal framework and the issue of risk analysis of individual processes in this work became the theoretical knowledge base in the preparation and evaluation of the practical part.

The first half of the practical part is focused on basic and descriptive information of the document the safety documentation, such as data about the operator, nearby objects, technical description of the facility and equipment, hazardous chemicals list, its location and information on the operating activities. The second half is focused on analysis of potential accidents, while I focused mainly on risks associated with toxic substances, the threat of fire and explosive atmosphere. Analysis of the causes and consequences of failures is then used to identify potential hazards engine room equipment ice rink. Elaborated analyzes provide framework for improvement and re-evaluation of current security and safety measures. Subsequently, an updated emergency plan drawn hockey stadium HC Slavia Praha.

Safety and emergency plan is conform the need of the Master thesis, to prevent leakage of sensitive internal information that could HC Slavia Praha a. s. damage. Due to the fact that the stadium does not fall within any of the categories of the law on the prevention of major accidents, the practical part simulates only included in the respective groups according by law framework on the prevention of major accidents.

The contribution of this Master thesis is to elaborate an updated version of the emergency plan, which should contribute to increasing security and safety and thus to minimize the risk of possible leakage of ammonia.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BERNATÍK, Aleš. Prevence závažných havárií I. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. 89 s. ISBN 80-86634-89-2.
- [2] SLUKA, Vilém. Implementace směrnice 2012/18/EU (Seveso III) a analýza a hodnocení rizik v České republice. *Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online], 2013, roč. 6, č. 3-4. Dostupný z WWW: <<http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-03-04-2013/implementace-sevesoIII-v-cr.html>>. ISSN 1803-3687.
- [3] *Směrnice Rady 82/501/EHS ze dne 24. června 1982 o nebezpečí závažných havárií při určitých průmyslových činnostech* [OJ L 230, 05. 08. 1982, p. 1]. 1982, 24 s. [cit. 20. 02. 2017]. 10. 10. 2006.
- [4] *Směrnice Rady 96/82/ES ze dne 9. prosince 1996 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek* [OJ L 10, 14. 01. 1997, p. 13]. 1996, 38 s., 17. 01. 2007 [cit. 20. 02. 2017].
- [5] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/105/ES ze dne 16. prosince 2003, kterou se mění směrnice Rady 96/82/ES o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek* [OJ L 345, 31. 12. 2003, p. 97]. 2003, 14 s., 20. 06. 2007 [cit. 20. 02. 2017].
- [6] ECHA - European Chemicals Agency: Nařízení REACH [online]. Helsinki, Finland, 2007 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/reach>
- [7] ECHA - European Chemicals Agency: Nařízení CLP [online]. Finland, Helsinki, 2009 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp>
- [8] CO-51-5 Provozní havárie s výronem nebezpečných škodlivin: resortní předpis. Praha: Ministerstvo národní obrany ČSSR, 1981, 51 s.
- [9] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi*. In: 2015, 93/2015, číslo 224.
- [10] *Právní rámec prevence závažných havárií* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015 [cit. 2017-02-13]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/pravni_ramec_havarii

- [11] *Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR: jako příloha časopisu 112* [online]. Praha, 2002 - 2016 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- [12] *Lidský činitel a jeho význam v průběhu životního cyklu technologického zařízení* [online], 2010 [cit. 21. 02. 2017]. Dostupné z: http://www.omnimedia.cz/www.pri.vate/dokumenty/prezentace_petr%20skrehot.pdf.
- [13] ČAPOUN, Tomáš. *Chemické havárie*. Vyd. 1. Praha: Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009, 149 s. ISBN 978-80-86640-648.
- [14] SKŘEHOT, Petr et al. *Prevence nehod a havárií: 2. díl: Mimořádné události a prevence nežádoucích následků*. 1. vydání. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2009, 595 s. ISBN 978-80-86973-73-9.
- [15] PALEČEK, Miloš. *Prevence rizik*. Praha: Oeconomica, 2006. ISBN 80-245-1117-7.
- [16] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [17] ČESKÁ REPUBLIKA. *Vyhláška: o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku*. In: Praha, 227/2015.
- [18] BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.
- [19] ČESKÁ REPUBLIKA. *Metodika přístupu k identifikaci zdrojů rizik, analýze rizik a hodnocení rizik průmyslových havárií pro posouzení rizik v rámci prevence závažných havárií*. In: Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2015.
- [20] SLUKA, Vilém; DÍTĚ, Miloslav; KONČEL, Pavel. *Analýza a hodnocení rizik v posouzení rizik podle nového zákona o prevenci závažných havárií. Časopis výzkumu a aplikací v profesionální bezpečnosti* [online], 2016, roč. 9, speciální č. *Prevence závažných havárií*. Dostupný z WWW: <<http://www.bozpinfo.cz/josra/josra-zavazne-havarie/ahr-podle-noveho-zakona-o-pzh.html>>. ISSN 1803-3687.
- [21] BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-866-3490-6.
- [22] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

- [23] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. Praha: České vysoké učení technické, 2011, 369 s. ISBN 978-80-01-04842-9. s. 244-259.
- [24] BERNATÍK, Aleš a Miluše VACHOVÁ. Aktuální otázky prevence závažných havárií v ČR. [online]. 2009 [cit. 2017-02-17]. Dostupné z: <http://www.tretiruka.cz/news/aktualni-otazky-prevence-zavaznych-havarii-v-cr/>.
- [25] VALUCH, Lukáš. Modelování dosahu zraňujících koncentrací nebezpečných chemických látek v ovzduší [online]. Uherské Hradiště, 2014 [cit. 2017-02-19]. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.
- [26] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška: o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015, 225/2015.
- [27] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška: o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktury. In: Ministerstvo vnitra, 2015, 226/2015.
- [28] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška: o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie. In: Ministerstvo životního prostředí, 2015, 228/2015.
- [29] JELÍNEK, Roman. *Provozní ředitel – všeobecné informace o zimním stadionu HC SLAVIA Praha*. Praha, 2017.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CCTV	Closed Circuit Television – Uzavřený televizní okruh
CLP	Classification, Labelling and Packaging
ES	Evropská společenství
EZS	Elektrické zabezpečovací systémy
GIS	Geografický informační systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
IDLH	Immediately Dangerous to Life or Health
IZS	Integrovaný záchranný systém
MZS	Mechanické zábranné systémy
NCHL	Nebezpečná chemická látka
NL	Nebezpečná látka
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PČR	Policie České republiky
PO	Požární ochrana
ppm	Parts per milion
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
ŽP	Životní prostředí

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Schéma dopadů průmyslové činnosti [1]</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 2. Kostra metodologie podrobného hodnocení rizika závažné havárie [21]</i>	<i>20</i>
<i>Obr. 3. Kritéria individuálního rizika [21].....</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 4. Grafické znázornění rizika přijatelnosti [21].....</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 5. Schéma částí managementu rizik v průmyslovém podniku [21]</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 6. Povinnosti právnických nebo podnikajících fyzických osob [autor]</i>	<i>37</i>
<i>Obr. 7. Pohled na čelní stranu zimního stadionu [autor]</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 8. Zásobní nádrž amoniaku o objemu 10 m³ [autor]</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 9. Okolí zimního stadionu HC Slavia Praha [podklad Seznam mapy]</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 10. Vzdálenosti zdrojů rizika od zájmových lokalit [podklad Seznam mapy]</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 11. Zdroje rizika na mapě objektu [podklad Seznam mapy]</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 12. Textový výstup pro jednorázový únik amoniaku [autor]</i>	<i>67</i>
<i>Obr. 13. Zóna ohrožení při jednorázovém úniku 4150 kg amoniaku [autor]</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 14. Schéma vyrozumění v případě vzniku havárie [autor].....</i>	<i>76</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Podrobnější přehled nejčastěji užívaných metod [16]</i>	<i>22</i>
<i>Tab. 2. Přehled nebezpečných látek v objektu [29]</i>	<i>56</i>
<i>Tab. 3. Aktualizovaný seznam nebezpečných látek [29]</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 4. Analýza What-If [autor]</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 5. Hodnocení rizik souvisejících s působením amoniaku [autor]</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 6. Hodnocení rizika vzniku požáru [autor]</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 7. Hodnocení rizika nebezpečí výbuchu [autor]</i>	<i>63</i>
<i>Tab. 8. Hodnocení příčin a následků poruch [autor]</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 9. Základní údaje o společnosti HC Slavia Praha a. s. [autor]</i>	<i>79</i>
<i>Tab. 10. Způsob informování záchranných složek a dotčených objektů [autor]</i>	<i>87</i>
<i>Tab. 11. Zodpovědné osoby za dodržování havarijního plánu [autor]</i>	<i>94</i>
<i>Tab. 12. Osoby prokazatelně seznámené s havarijním plánem [autor]</i>	<i>94</i>

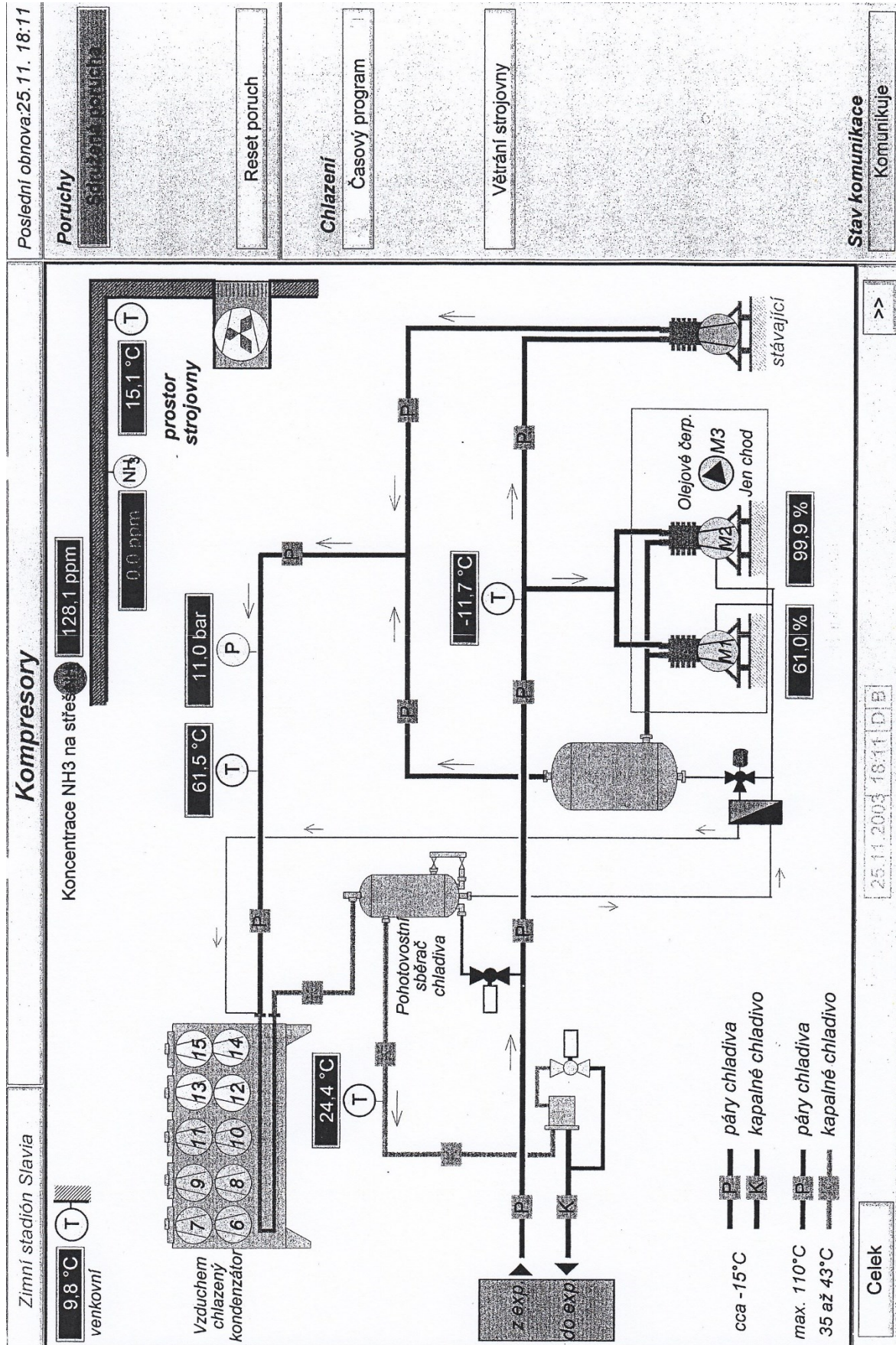
SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1. Porovnání četností úniků NCHL a ropných produktů [autor]</i>	<i>16</i>
<i>Graf 2. Software používaný pro řešení analýzy rizik [24]</i>	<i>30</i>
<i>Graf 3. Únik amoniaku ze spojovacího potrubí/zásobníku [autor]</i>	<i>65</i>
<i>Graf 4. Události vedoucí k možnému vzniku požáru [autor]</i>	<i>65</i>
<i>Graf 5. Události vedoucí ke kontaminaci ovzduší případně požáru [autor]</i>	<i>66</i>
<i>Graf 6. Doporučený průzkum oblasti v závislosti na IDLH [autor]</i>	<i>69</i>
<i>Graf 7. Ohrožení výbuchem pro jednorázový únik amoniaku [autor]</i>	<i>69</i>
<i>Graf 8. Evakuace osob v závislosti na dávce a D_{IDLH} [autor]</i>	<i>70</i>

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Schéma chladicího systému
- P II Bezpečnostní list - Amoniak bezvodý
- P III Bezpečnostní list - Capella WF 68
- P IV Schéma vnitroareálové kanalizace
- P V Vzor textu při vyrozumění ohrožených objektů a záchranných složek
- P VI Zpráva o havárii
- P VII Situační plán strojovny chlazení

PŘÍLOHA P I: SCHÉMA CHLADICÍHO SYSTÉMU



PŘÍLOHA P II: BEZPEČNOSTNÍ LIST – AMONIAK BEZVODÝ

SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle nařízení (ES) č. 1907/2006
Verze 5.0 Datum revize 26.03.2013
Datum vytištění 01.11.2013

ODDÍL 1: Identifikace látky/směsi a společnosti/podniku

1.1 Identifikátory výrobku

Název výrobku : Ammonia

Číslo produktu: : 09682
Značka : Fluka
Č. indexu : 007-001-00-5
č. REACH : Registrační číslo není pro tuto látku k dispozici, protože tato látka a její použití nepodléhá registraci, roční objem nevyžaduje registraci nebo se registrace předpokládá později.
Č. CAS : 7664-41-7

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití

Určená použití : Laboratorní chemikálie, Výroba látek

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Firma : Sigma-Aldrich spol. s r.o.
Sokolovska 100/94
CZ-186 00 PRAHA 8

Telefonní : +420 246 003 200
Číslo faxu : +420 246 003 292
E-mailová adresa : eurtechserv@sial.com

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace

Číslo nouzového telefonu : Toxikologické informační středisko: +420
224919293, 224915402

ODDÍL 2: Identifikace nebezpečnosti

2.1 Klasifikace látky nebo směsi

Klasifikace podle Nařízení (ES) č.1272/2008

Hořlavé plyny (Kategorie 2), H221
Plyny pod tlakem (Stlačený plyn), H280
Akutní toxicita, Vdechnutí (Kategorie 3), H331
Žíravost pro kůži (Kategorie 1B), H314
Akutní toxicita pro vodní prostředí (Kategorie 1), H400

Plný text H-údajů uvedených v tomto oddíle viz oddíl 16.

Klasifikace podle směrnic EU 67/548/EHS nebo 1999/45/ES

		R10
T	Toxický	R23
C	Žíravý	R34
N	Nebezpečný pro životní prostředí	R50

Plné znění R vět uvedených v tomto oddílu je uvedeno v oddílu 16.

2.2 obsah štítku

Značení podle Nařízení (ES) č.1272/2008

Piktogram



Signálním slovem	Nebezpečí
Rizikové věty	
H221	Hořlavý plyn.
H280	Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.
H314	Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
H331	Toxický při vdechování.
H400	Vysoce toxický pro vodní organismy.
Bezpečnostní oznámení	
P210	Chraňte před teplem/jiskrami/otevřeným plamenem/horkými povrchy. - Zákaz kouření.
P261	Zamezte vdechování prachu/ dýmu/ plynu/ mlhy/ par/ aerosolů.
P273	Zabraňte uvolnění do životního prostředí.
P280	Používejte ochranné rukavice/ ochranný oděv/ ochranné brýle/ obličejový štít.
P305 + P351 + P338	PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.
P310	Okamžitě volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO nebo lékaře.
Doplňkové údaje o nebezpečí	žádný

2.3 jiná rizika - žádný

ODDÍL 3: Složení/informace o složkách

3.1 Látky

vzorec	: H ₃ N
Molekulová hmotnost	: 17,03 g/mol
Č. CAS	: 7664-41-7
Č. ES	: 231-635-3
Č. indexu	: 007-001-00-5

Nebezpečné složky podle Regulation (EC) No 1272/2008

Složku	Klasifikace	Koncentrace
Ammonia, anhydrous		
	Flam. Gas 2; Press. Gas ; Acute Tox. 3; Skin Corr. 1B; Aquatic Acute 1; H221, H280, H314, H331, H400	-

Nebezpečné složky podle Directive 1999/45/EC

Složku	Klasifikace	Koncentrace
Ammonia, anhydrous		
	T, N, R10 - R23 - R34 - R50	-

Úplné znění údajů o nebezpečnosti a R-fráz použitých v této sekci najdete v sekci 16.

ODDÍL 4: Pokyny pro první pomoc

4.1 Popis první pomoci

Všeobecné pokyny

Konzultujte s lékařem. Ošetřujícímu lékaři předložte tento bezpečnostní list.

Při vdechnutí

Při nadýchání dopravte postiženého na čerstvý vzduch. Pokud postižený nedýchá, provádějte umělé dýchání. Konzultujte s lékařem.

Při styku s kůží

Potřísněný oděv a obuv ihned odložte. Omývejte mýdlem a velkým množstvím vody. Postiženého ihned dopravte do nemocnice. Konzultujte s lékařem.

Při styku s očima

Nejméně 15 minut pečlivě vyplachujte velkým množstvím vody a konzultujte s lékařem.

Při požití

NEVYVOLÁVEJTE zvracení. Osobám v bezvědomí nikdy nepodávejte nic ústy. Vypláchněte ústa vodou. Konzultujte s lékařem.

4.2 Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Nejdůležitější známé symptomy a účinky jsou popsány na štítku (viz sekce 2.2) a/nebo v sekci 11

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

data neudána

ODDÍL 5: Opatření pro hašení požáru**5.1 Hasiva****Vhodná hasiva**

Použijte proud vody, pěnu vhodnou k hašení alkoholu, práškový hasicí prostředek nebo oxid uhličitý.

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

oxidy dusíku (NO_x)

5.3 Pokyny pro hasiče

Při požáru použijte v případě nutnosti izolační dýchací přístroj.

5.4 Další informace

Uzavřené nádoby ochlazujte rozprašováním vody.

ODDÍL 6: Opatření v případě náhodného úniku**6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy**

Použijte zařízení k ochraně dýchacího traktu. Zabraňte šíření plynu/mlhy/par tekutiny. Zajistěte přiměřené větrání. Odstraňte všechny zápalné zdroje. Osoby odveďte do bezpečí. Zabraňte vzniku výbušné koncentrace nahromaděním par. Páry se mohou shromažďovat v níže položených místech. Osobní ochrana viz sekce 8.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabraňte dalšímu unikání nebo rozliti, není-li to spojeno s rizikem. Nenechtejте vniknout do kanalizace. Zabraňte vypuštění do okolního prostředí.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Seberte uniknuvší materiál vysavačem v nevýbušném provedení nebo mokřým kartáčem a uložte do obalu k likvidaci podle místních / národních předpisů (viz oddíl 13).

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Zneškodnit podle kapitoly 13.

ODDÍL 7: Zacházení a skladování**7.1 Opatření pro bezpečné zacházení**

Zamezte styku s kůží a očima. Nevdechujte páry ani mlhu.

Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení - Zákaz kouření. Zabezpečte proti vzniku elektrostatických nábojů.

Prevence viz sekce 2.2.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladujte na chladném místě. Nádoby skladujte dobře uzavřené na suchém, dobře větraném místě.

7.3 Specifické konečné / specifická konečná použití

Část použití zmíněných v sekci 1.2 žádná další použití nejsou vyhrazena.

ODDÍL 8: Omezování expozice / osobní ochranné prostředky**8.1 Kontrolní parametry**

Složky s parametry pro kontrolu pracoviště

Složku	Č. CAS	Hodnota	Kontrolní parametry	Základ
Ammonia, anhydrous	7664-41-7	PEL	14 mg/m ³	Kterým při práci - Příloha č. 2: Přípustné expoziční limity
		NPK-P	36 mg/m ³	Kterým při práci - Příloha č. 2: Přípustné expoziční limity
		TWA	20 ppm 14 mg/m ³	Směrnice Komise 2000/39/ES o stanovení prvního seznamu směrných limitních hodnot expozice na pracovišti
	Poznámky	Orientační		
		STEL	50 ppm 36 mg/m ³	Směrnice Komise 2000/39/ES o stanovení prvního seznamu směrných limitních hodnot expozice na pracovišti
		Orientační		

8.2 Omezování expozice

Vhodné technické kontroly

Zabraňte potřísnění pokožky a oděvu a vniknutí do očí. Před pracovní přestávkou a ihned po skončení manipulace s výrobkem si umyjte ruce.

Osobní ochranné prostředky

Ochrana očí a obličeje

Dobře těsnící ochranné brýle. Obličejový štít (minimálně 20 cm). Použijte zařízení na ochranu očí testované a schválené příslušnými státními normami jako NIOSH (US) nebo EN 166(EU).

Ochrana kůže

Používejte ochranné rukavice Rukavice je nutno před použitím prohlédnout. Používejte správnou techniku svlékání rukavic bez dotyku vnějšího povrchu rukavic, aby jste zabránili kontaktu kůže s tímto produktem Po použití kontaminované rukavice zneškodněte podle SLP a platných zákonů Ruce umyjte a osušte

Zvolené ochranné rukavice mají vyhovovat specifikacím směrnice EU 89/686/EHS a z ní odvozené normě EN 374.

Plný kontakt

Materiál: butylkaučuk

minimální tloušťka vrstvy: 0,3 mm

Doba průniku: 480 min

Materiál testovaný Butoject® (KCL 897 / Aldrich Z677647, Velikost M)

Postřikání

Materiál: butylkaučuk

minimální tloušťka vrstvy: 0,3 mm

Doba průniku: 480 min

Materiál testovaný Butoject® (KCL 897 / Aldrich Z677647, Velikost M)

datum: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Telefonní +49 (0)6659 87300, e-mail sales@kcl.de, Estovací metoda: EN374

Při použití ve formě roztoku nebo směsi s jinými látkami a při podmínkách odlišných od podmínek uvedených v EN 374 se obraťte na dodavatele rukavic schválených EK. Toto doporučení je pouze upozorněním a musí být zhodnocen průmyslovým hygienikem a bezpečnostním technikem obeznámeným se způsobem použití u zákazníka. Toto nemá být interpretováno jako schválení žádného specifického použití

Ochrana těla

Kompletní protichemický oděv, Antistatický oblek proti sálajícímu teplu, Typ ochranného prostředku musí být zvolen podle koncentrace a množství nebezpečné látky na příslušném pracovišti.

Ochrana dýchacích cest

Pokud z odhadu rizika plyne, že jsou vhodné respirátory čistící vzduch, použijte celoobličejový respirátor s víceúčelovou kombinací (US) nebo respirátorové patrony typu AXBEK (EN 14387) jako náhradu pro regulaci. Pokud je respirátor jediným prostředkem ochrany, použijte respirátor dodávaný jako celoobličejový. Používejte respirátory a součásti testované a schválené dle příslušných státních norem, jako je NIOSH (US) nebo CEN (EU).

Kontrola zatížení životního prostředí

Zabraňte dalšímu unikání nebo rozlití, není-li to spojeno s rizikem. Nenechtejте vniknout do kanalizace. Zabraňte vypuštění do okolního prostředí.

ODDÍL 9: Fyzikální a chemické vlastnosti

9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech

a) Vzhled	Forma: Stlačený plyn
b) Zápach	data neudána
c) Prahová hodnota zápachu	data neudána
d) pH	data neudána
e) Bod tání / bod tuhnutí	-78 °C
f) Počáteční bod varu a rozmezí bodu varu	-33 °C při 1.013 hPa
g) Bod vzplanutí	132 °C - uzavřený kelímek
h) Rychlost odpařování	data neudána
i) Hořlavost (pevné látky, plyny)	data neudána
j) Horní/dolní meze zápalnosti nebo meze výbušnosti	Horní mez výbušnosti: 25 %(V) Dolní mez výbušnosti: 15 %(V)
k) Tlak páry	6.402 hPa při 15,50 °C 8.866 hPa při 21 °C
l) Hustota páry	0,59 - (vzduch = 1.0)
m) Relativní hustota	0,590 g/cm ³
n) Rozpustnost ve vodě	rozpustná látka
o) Rozdělovací koeficient: n-oktanol/voda	data neudána
p) Teplota samovznícení	data neudána
q) Teplota rozkladu	data neudána
r) Viskozita	data neudána
s) Výbušné vlastnosti	data neudána
t) Oxidační vlastnosti	data neudána

9.2 Další bezpečnostní informace.

Relativní hustota par	0,59 - (vzduch = 1.0)
-----------------------	-----------------------

ODDÍL 10: Stálost a reaktivita

10.1 Reaktivita

data neudána

10.2 Chemická stabilita

Stabilní za doporučených skladovacích podmínek.

10.3 Možnost nebezpečných reakcí

data neudána

10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit

Horko, plameny a jiskry. Extrémní teploty a přímé sluneční záření.

10.5 Neslučitelné materiály

Oxidační činidla, Železo, Zinek, Měď, Stříbro/oxidy stříbra, Kadmium/oxidy kadmia, Alkoholy, Kyseliny, Halogeny, Aldehydy

10.6 Nebezpečné produkty rozkladu

Další produkty rozkladu - data neudána

V případě požáru: viz sekce 5

ODDÍL 11: Toxikologické informace

11.1 Informace o toxikologických účincích

Akutní toxicita

data neudána

LC50 Vdechnutí - krysa - 4 h - 2000 ppm

Žíravost/dráždivost pro kůži

data neudána

Vážné poškození očí / podráždění očí

data neudána

Senzibilizace dýchacích cest / senzibilizace kůže

data neudána

Mutagenita v zárodečných buňkách

data neudána

Karcinogenita

IARC: Žádná ze složek obsažených v tomto produktu nebyla IARC identifikována při hladinách větších nebo rovných 0,1% jako pravděpodobný, možný nebo potvrzený karcinogen.

Toxicita pro reprodukci

data neudána

Toxicita pro specifické cílové orgány - jednorázová expozice

data neudána

Toxicita pro specifické cílové orgány - opakovaná expozice

data neudána

Nebezpečnost při vdechnutí

data neudána

Další informace

RTECS: BO0875000

Dle našich nejlepších znalostí nebyly chemické, fyzikální a toxikologické vlastnosti úplně prozkoumány.

Játra - Nepravidelnosti - Založeno na důkazu na člověku

ODDÍL 12: Ekologické informace

12.1 Toxicita

data neudána

Toxicita pro dafnie a jiné LC50 - Daphnia magna (perloočka velká) - 25,4 mg/l - 48 h
vodní bezobratlé

12.2 Perzistence a rozložitelnost

data neudána

12.3 Bioakumulační potenciál

data neudána

12.4 Mobilita v půdě

data neudána

12.5 Výsledky posouzení PBT a vPvB

PBT/vPvB hodnocení není k dispozici, protože hodnocení chemické bezpečnosti není požadováno ani prováděno.

12.6 Jiné nepříznivé účinky

Vysoce toxický pro vodní organismy.

data neudána

ODDÍL 13: Pokyny pro odstraňování**13.1 Metody nakládání s odpady****Výrobek**

Spalujte v spalovně chemických odpadů, která je vybavena přídavným spalováním a pračkou plynů. Při zapalování buďte opatrní, protože tento materiál je vysoce hořlavý. Zbytková množství a nezregenerovatelné roztoky předejte osvědčené likvidační firmě.

Znečištěné obaly

Zlikvidujte jako nespotřebovaný výrobek.

ODDÍL 14: Informace pro přepravu**14.1 Číslo OSN**

ADR/RID: 1005

IMDG: 1005

IATA: 1005

14.2 Příslušný název OSN pro zásilku

ADR/RID: AMONIAK (CPAVEK), BEZVODÝ

IMDG: AMMONIA, ANHYDROUS

IATA: Ammonia, anhydrous

Passenger Aircraft: Not permitted for transport

Cargo Aircraft: Not permitted for transport

14.3 Třída/ třídy nebezpečnosti pro přepravu

ADR/RID: 2.3 (8)

IMDG: 2.3 (8)

IATA: 2.3 (8)

14.4 Obalová skupina

ADR/RID: -

IMDG: -

IATA: -

14.5 Nebezpečnost pro životní prostředí

ADR/RID: ano

IMDG Marine pollutant: yes

IATA: no

14.6 Zvláštní bezpečnostní opatření pro uživatele

data neudána

ODDÍL 15: Informace o předpisech

Tento bezpečnostní list splňuje požadavky Nařízení (ES) č. 1907/2006.

15.1 Nařízení týkající se bezpečnosti, zdraví a životního prostředí/ specifické právní předpisy týkající se látky nebo směsi

data neudána

15.2 Posouzení chemické bezpečnosti

Pro tento produkt nebylo prováděno hodnocení chemické bezpečnosti.

ODDÍL 16: Další informace**Plný text H-údajů uvedených v oddílech 2 a 3.**

Acute Tox.

Akutní toxicita

Aquatic Acute

Akutní toxicita pro vodní prostředí

Flam. Gas

Hořlavé plyny

H221

Hořlavý plyn.

H280

Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

H314	Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
H331	Toxický při vdechování.
H400	Vysoce toxický pro vodní organismy.
Press. Gas	Plyny pod tlakem
Skin Corr.	Žravost pro kůži

Úplné znění R-vět uvedených v odstavcích 2 a 3

N	Nebezpečný pro životní prostředí
T	Toxický
R10	Hořlavý.
R23	Toxický při vdechování.
R34	Způsobuje poleptání.
R50	Vysoce toxický pro vodní organismy.

Další informace

Copyright 2013 Sigma-Aldrich Co. LLC. Licence poskytnuta k výrobě libovolného množství papírových kopií pro vnitřní použití.

Předpokládá se, že výše uvedené informace jsou správné. Neznamena to však, že jsou kompletní a měly by sloužit jen jako vodítko. Společnost Sigma-Aldrich Co. a její dceřinné společnosti nenesou zodpovědnost za škody způsobené manipulací nebo stykem s uvedenými chemikáliemi. Proto Vás žádáme, abyste se řídili obchodními podmínkami uvedenými na stránkách www.sigma-aldrich.com a/nebo na zadní straně faktur a příbalových letáků.

PŘÍLOHA P III: BEZPEČNOSTNÍ LIST – CAPELLA WF 68



TEXACO BEZPEČNOSTNÍ LIST

PŘED POUŽITÍM, MANIPULACÍ, LIKVIDACÍ PROSTUDUJTE
TENTO BEZPEČNOSTNÍ LIST

CAPELLA WF 68

Datum vydání	7. ledna 2004
Datum revize	28. února 2006

1. IDENTIFIKACE LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU A VÝROBCE NEBO DOVOZCE

1.1. Identifikace látky nebo přípravku

NÁZEV PRODUKTU **Capella WF 68**

KÓD PRODUKTU **01562**

1.2. Popis produktu

Vysoce rafinovaný minerální olej.

1.3. Použití produktu

Kompresorový olej.

1.4. Identifikace prvního distributora

Chevron Czech Republic s.r.o.

Špitálská 2a

190 00 Praha 9

Tel : +420 2 66 79 91 50

Fax : +420 2 66 79 91 55

IČO 25680269

1.5. Identifikace výrobce

TEXACO BELGIUM N.V.

Avenue Arnaud Fraiteur 25

1050 Brussels

BELGIUM

Tel : +32/(0)2 639 9111

Fax : +32/(0)2 639 9230

1.6. Telefonní čísla pro mimořádné situace

Pohotovost – Toxikologické centrum (Česká republika):

+420 2 2491 9293

Pohotovost (Belgie):

+44/(0)18 65 407 333

Toxikologické centrum (Belgie):

+32/(0)70 245 245

2. INFORMACE O SLOŽENÍ PŘÍPRAVKU

2.1. Chemická charakteristika

Kompresorový olej ze speciálně rafinovaných vysoce kvalitních naftenických olejů.

2.2. Složení produktu

Název složky	% hm.	CAS č.	ES č.	Symbol	R – věty
Destiláty (ropné), hydrogenované těžké naftenické	100	64742-52-5	265-155-0	-	-

Základové oleje použité v tomto přípravku obsahují méně než 3% DMSO extrakt podle IP 346. Ve smyslu poznámky L v seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek nejsou klasifikovány jako nebezpečné

látky.

(Úplné znění R – vět: bod 16 bezpečnostního listu)

3. ÚDAJE O NEBEZPEČNOSTI LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

3.1. Nebezpečné vlastnosti produktu a jejich klasifikace

Symbol	Není.
R – věta	Není.
Klasifikace	Není.

Produkt není klasifikován jako nebezpečný podle zákona 356/2003 Sb.

3.2. Účinky expozice

Akutní účinky expozice pro člověka

Vdechnutí

V nedostatečně větraných nebo uzavřených prostorech mohou vzniknout neobvykle vysoké koncentrace páry nebo mlhy, které mohou vyvolat dráždění nosu a hltanu, bolesti hlavy, závratě a pocit únavy.

Zasažení pokožky

Krátkodobý kontakt s pokožkou nezpůsobuje podráždění. Dlouhodobý kontakt, např. s nasáknutým oděvem, může způsobit odmaštění pokožky nebo podráždění, které se projevuje místním zarudnutím s případnou mírnou bolestivostí.

Vniknutí do očí

Může vyvolat menší podráždění, projevující se dočasnou mírnou bolestivostí.

Požítí

Neočekávají se žádné nepříznivé účinky. V případě požití většího množství – více polknutí – může vyvolat bolesti břicha, nevolnost a průjem.

Chronické účinky expozice pro člověka

Zhoršení zdravotního stavu expozicí

Vzhledem k odmašťovacím účinkům může přípravek při dlouhodobém nebo opakovaném kontaktu s pokožkou způsobit zhoršení stávající dermatitidy (stavu pokožky).

Účinky expozice na životní prostředí

Může vytvořit olejový film, který může vést k odkysličení vody. Možné škodlivé účinky pro vodní organizmy.

4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC

4.1. Cesty expozice

Vdechnutí

Pokud se objeví příznaky (nepříjemný pocit v nose, krku, kýčání a kašláni), odveďte postiženého na čerstvý vzduch. Pokud symptomy přetrvávají nebo při problematickém dýchání a v případě pochybností, přivolejte lékaře.

Zasažení pokožky

Zasažené místo omyjte mýdlem a několik minut oplachujte velkým množstvím vody. V případě přetrvávajícího podráždění vyhledejte lékařské ošetření.

Vniknutí do očí

Oči vyplachujte několik minut proudem vody. V případě přetrvávajícího podráždění vyhledejte lékařské ošetření.

Požítí

Nevyvolávejte zvracení. Vyhledejte lékařské ošetření. Nikdy nic nepodávejte postiženému v bezvědomí přes ústa – mohlo by dojít k udušení.

5. OPATŘENÍ PRO HASEBNÍ ZÁSAH

5.1. Vhodné hasicí prostředky

Vodní mlha, prášek, pěna nebo kysličník uhličitý. K ochlazení nádob vystavených ohni použijte vodu. Pokud unikající nebo rozlitý přípravek nehoří, použijte vodní mlhu k rozptýlení par a zabezpečte ochranu pro osoby, které pracují na zastavení úniku.

5.2. Hasicí prostředky, které nesmějí být z bezpečnostních důvodů použity

Proud vody.

5.3. Specifická rizika přípravku samotného, produktů hoření, uvolňujících se plynů

Žádná.

5.4. Speciální ochranné prostředky pro hasiče

Požadavky na speciální ochranné prostředky závisí na velikosti požáru, rozsahu požáru a na možnostech přirozeného větrání. V uzavřených a slabě větraných prostorách se doporučuje ohnivzdorný oděv a ochranná maska s přívodem vzduchu, v případě velkých požárů použijte uzavřený žárovzdorný oděv.

V případě požáru přivolejte vždy hasiče. Požáry menšího rozsahu mohou být likvidovány pomocí ručních hasicích přístrojů osobou poučenou o nebezpečích požáru hořlavých kapalin. Zasažovat při rozsáhlejších požáru smí pouze osoby k tomu účelu vycvičené.

Zabezpečte, aby únikové cesty byly volné.

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

6.1. Postup v případě náhodného rozlití nebo úniku

Zachyťte zpět do obalu, pokud možno. Vytrěte nebo použijte vhodný sorpční materiál a uložte do nádob k likvidaci. Zabraňte vniknutí do nadzemních, podzemních vod a kanalizace.

7. POKYNY PRO ZACHÁZENÍ S LÁTKOU NEBO PŘÍPRAVKEM A SKLADOVÁNÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

7.1. Zacházení

Zabraňte dlouhodobému nebo opakovanému kontaktu s pokožkou. Nevdechujte páry.

7.2. Skladování

Nepoužívané nádoby uchovávejte uzavřené. Skladujte při normální teplotě.

7.3. Specifické (specifická) použití

Pro získání podrobnějších informací o použití produktu nahlédněte, prosím, do produktového listu.

8. OMEZOVÁNÍ EXPOZICE LÁTKOU NEBO PŘÍPRAVKEM A OCHRANA OSOB

8.1. Expoziční limity

Mlha minerálního oleje (kromě obráběcích kapalin):

Přípustný expoziční limit – časově vážený průměr (PEL – TWA) – PEL:	5 mg / m ³
Přípustný expoziční limit – krátkodobý expoziční limit (PEL – STEL) – NPK-P:	10 mg / m ³

8.2. Omezování expozice pracovníků

Ochrana dýchacích orgánů

Konzentraci par ve vzduchu udržujte na minimální možné úrovni. Proti parám a mlze použijte vhodný respirátor. Při odstraňování větších úniků, při vstupu do nádrží nebo v jiných uzavřených prostorách použijte ochrannou masku s přívodem vzduchu.

Ochrana rukou

Pracovníci na exponovaných místech musí dodržovat odpovídající zásady osobní hygieny. To zahrnuje umytí exponované pokožky několikrát denně vodou a mýdlem. Znečištěný oděv musí být vyprán nebo chemicky

vyčištěn.

Ochrana očí

Ochranné chemické brýle nebo ochranný štít.

Ochrana kůže

Vhodný pracovní oděv. Znečištěný oděv musí být vyprán nebo chemicky vyčištěn.

Omezování expozice životního prostředí

Nejsou vyžadována žádná zvláštní opatření.

9. INFORMACE O FYZIKÁLNÍCH A CHEMICKÝCH VLASTNOSTECH LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

9.1. Všeobecné informace

Skupenství	kapalné
Barva	čirá
Zápach (vůně)	minerální olej

9.2. Důležité informace z hlediska ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí

Bod varu	nestanoveno
Bod vzplanutí	166 °C (ASTM D92)
Výbušné vlastnosti	nestanoveno
Relativní hustota	900 - 910 kg/m ³ při 15°C
Tenze par	nestanoveno
Rozpustnost ve vodě	nestanoveno
Viskozita	32 - 100 mm ² /s při 40°C

9.3. Další informace

Žádné.

10. INFORMACE O STABILITĚ A REAKTIVITĚ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

10.1. Podmínky, kterým je třeba zamezit

Není uvedeno.

10.2. Materiály, které nelze použít (kterých je nutno se vyvarovat)

Silně oxidující látky .

10.3. Nebezpečné produkty rozkladu

Oxid uhelnatý, oxid uhličitý, aldehydy a ketony.

11. INFORMACE O TOXIKOLOGICKÝCH VLASTNOSTECH LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

11.1. Akutní účinky expozice

Vdechnutí

Vysoké koncentrace par nebo mlhy budou pravděpodobně dráždit dýchací systém a mohou vyvolat nevolnost, závratě bolesti hlavy, malátnost.

Zasažení kůže

Lehce dráždí pokožku.

Vniknutí do očí

Při náhodném vniknutí do očí pravděpodobně přivede pouze přechodné pálení či zarudnutí.

Požiti

Poškození zdraví je při náhodném požití malého množství málo pravděpodobné. Ve větších dávkách vyvolává nevolnost a průjem.

11.2. Chronické účinky expozice

Opakovaný kontakt s pokožkou může vyvolat přetrvávající podráždění kůže nebo dermatitidu.

11.3. Další účinky

Narkotické účinky	Nejsou známy.
Karcinogenita	Nepředpokládá se.
Mutagenita	Nepředpokládá se.
Toxicita pro reprodukci	Nepředpokládá se.

12. EKOLOGICKÉ INFORMACE O LÁTCE NEBO PŘÍPRAVKU

12.1. Ekotoxicita

Toxicita pro vodní organismy

Neklasifikován jako toxický. Máme zato, že nepředstavuje dlouhodobě nebezpečí pro vodní prostředí.

Toxicita pro půdní organismy

Není uvedena.

12.2. Mobilita

Úkapy mohou prosakovat do země a způsobit kontaminaci podzemních vod.

12.3. Persistence a rozložitelnost

Podle kritérií EC: nesnadno odbouratelný.

12.4. Bioakumulační potenciál

Předpokládá se nízký potenciál k bioakumulaci.

12.5. Další nepříznivé účinky

Žádné.

13. POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

13.1. Způsoby zneškodňování látky

Znehodnocený produkt, nespotřebované zbytky a odpad předat osobě s oprávněním k nakládání s odpady podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech za účelem jeho dalšího využití nebo likvidace.

Kód odpadu: N 130205 **Kód sorbentu:** N 150202

13.2. Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu

Použitý, řádně vyprázdněný obal odevzdat na sběrné místo nebezpečných odpadů. Obaly se zbytky výrobku odkládat na místě určeném obcí nebo předat osobě s oprávněním k nakládání s odpady.

Kód odpadu (obalu): N 150110

13.3. Právní předpisy o odpadech

Zákon 185/2001 Sb. o odpadech, v platném znění.

14. INFORMACE PRO PŘEPRAVU LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

Přeprava není regulována.

15. INFORMACE O PRÁVNÍCH PŘEDPISECH VZTAHUJÍCÍCH SE K LÁTCE NEBO PŘÍPRAVKU

15.1. Informace o označení produktu / etiketa

Symbol	Není.
R – věta	Není.
S – věta	Není.
Složky	Neuvádí se.
Zvláštní varování	Není.

Produkt není klasifikován jako nebezpečný dle zákona č. 356/2003 Sb.

15.2. Specifická ustanovení o ochraně osob nebo životního prostředí

Žádná.

16. DALŠÍ INFORMACE VZTAHUJÍCÍ SE K LÁTCE NEBO PŘÍPRAVKU

16.1. Seznam uvedených R – vět

Není.

16.2. Pokyny pro školení

Nejsou nutné.

16.3. Doporučená omezení použití

Nejsou.

16.4. Další informace

Kontaktní místo pro poskytování technických informací:

Chevron Czech Republic s.r.o.

Špitálská 2a

190 00 Praha 9

Tel : +420 2 66 79 91 50, 44-45

16.5. Změny v bezpečnostním listu

Obsah bezpečnostního listu koresponduje s požadavky vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 231/2004, kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku.

Veškeré informace uvedené v tomto bezpečnostním listu, a zejména informace týkající se zdraví a bezpečnosti a životního prostředí, jsou poskytovány v nejlepší víře a na základě našich nejlepších znalostí v čase vydání tohoto dokumentu.

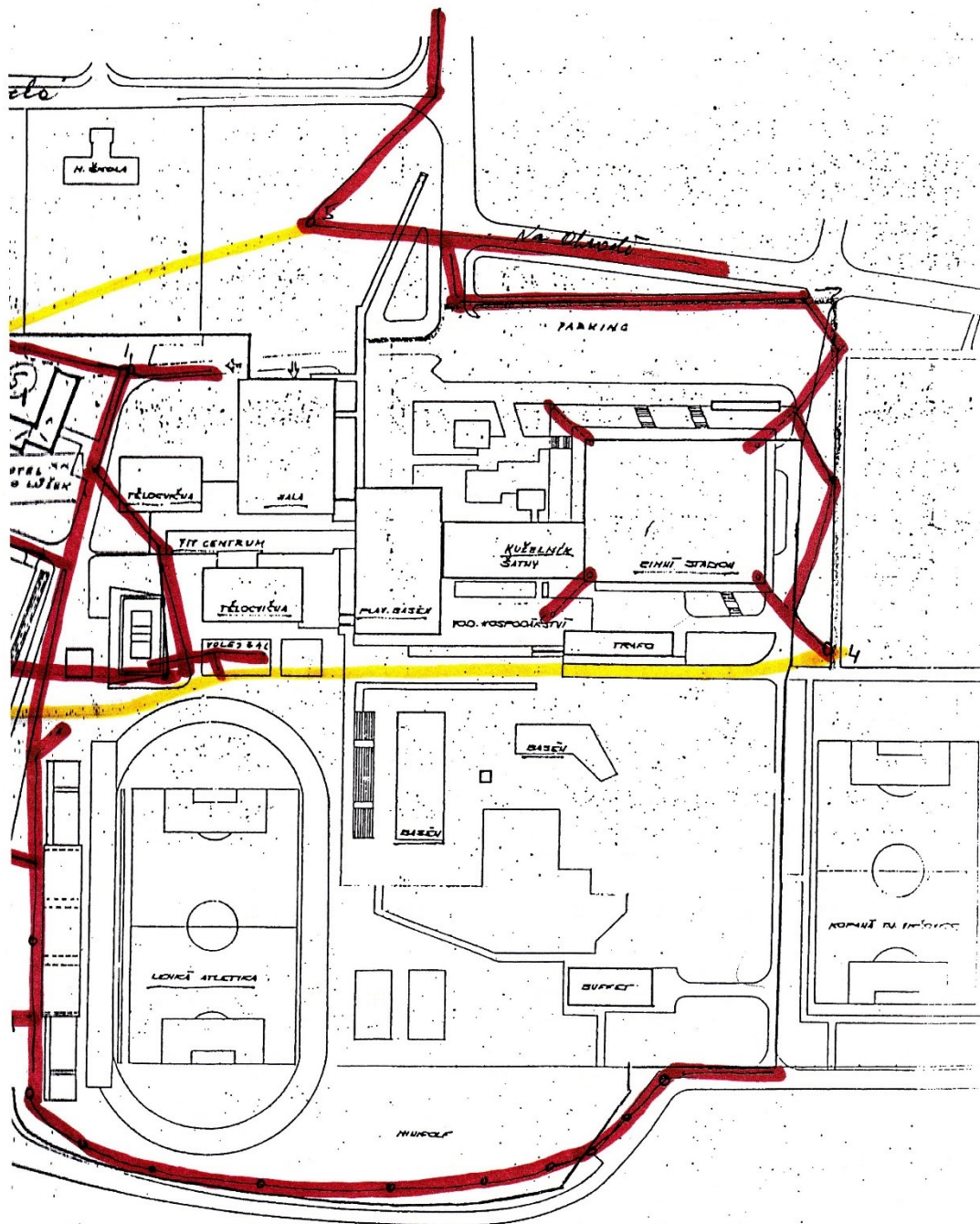
Společnost nezaručuje přesnost a kompletnost těchto informací pro jakékoli obecné nebo zvláštní podmínky.

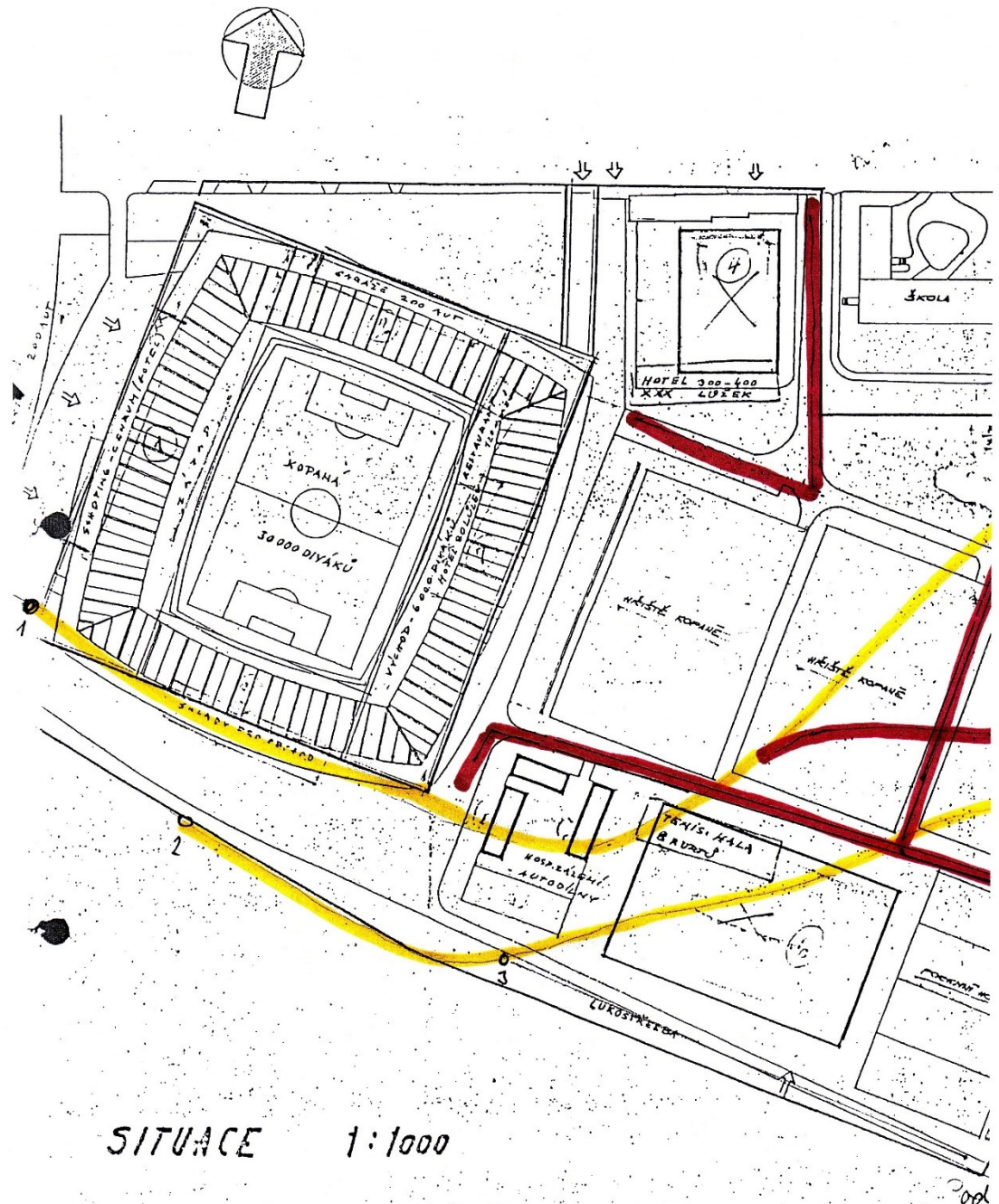
Opatření uvedené v tomto bezpečnostním listu nelze chápat jako úplnou informaci, které odstraní nebezpečí ve všech možných situacích uživatele, které určují vhodnost použití přípravku popřípadě odpovídající bezpečnostní opatření a doporučení pro ochranu životního prostředí, pro specifické případy použití.

Dále, povinností uživatele je používat tento přípravek bezpečně a zabezpečit splnění všech zákonů a směrnic vztahujících se na tento výrobek.

Společnost nenesе žádnou zodpovědnost za úrazy, ztráty nebo škody - vzniklé nedodržením bezpečnostních a dalších doporučení obsažených v tomto bezpečnostním listu, - vzniklé v důsledku nebezpečných vlastností přípravku, - vzniklé nevhodným použitím přípravku.

PŘÍLOHA P IV: SCHÉMA VNITROAREÁLOVÉ KANALIZACE





SITUACE 1:1000

- stolica
- ancalaova kavalizace

PŘÍLOHA P V: VZOR TEXTU PŘI VYROZUMĚNÍ OHROŽENÝCH OBJEKTŮ A ZÁCHRANNÝCH SLOŽEK

Vzor textu pro pracovníka při vyrozumění záchranných složek a ohrožených objektů.

HZS „Zde zimní stadion HC Slavia Praha, Vladivostocká 10, Praha 10. Došlo k havárii a úniku amoniaku (malý, střední, velký). Oblak postupuje směrem do ulic ... Žádáme vyslání požární skupiny pro vytváření vodní clony ve směru postupu oblaku ...“

Ostatní složky IZS „Zde zimní stadion HC Slavia Praha, Vladivostocká 10, Praha 10. Došlo k úniku amoniaku (malý, střední, velký). Oblak postupuje směrem do ulic ...“

Ohrožené objekty „Zde zimní stadion HC Slavia Praha, Vladivostocká 10, Praha 10. Došlo k úniku amoniaku (malý, střední, velký). Oblak postupuje směrem do ulic ...“

Malý únik – doporučujeme utěsnit okna, uzavřít objekt, připravit výdej prostředků individuální ochrany.

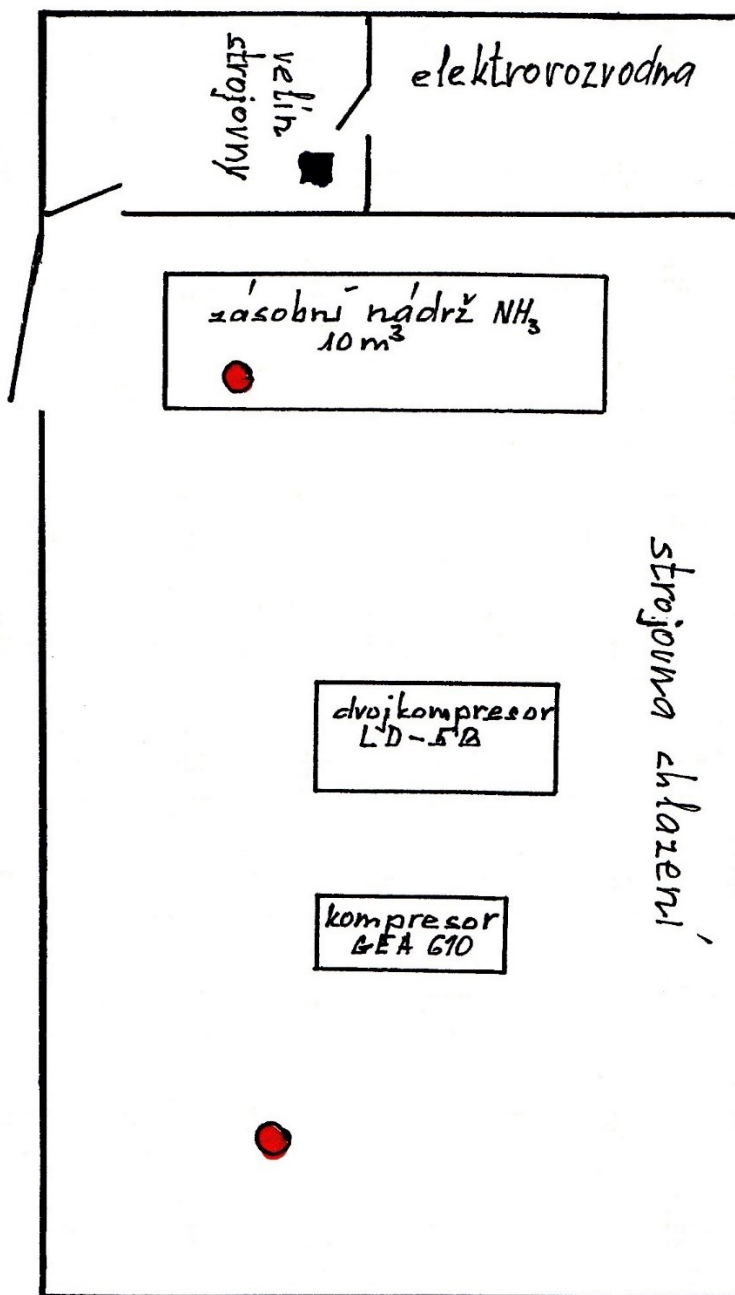
Střední únik – doporučujeme utěsnit okna, nasadit prostředky individuální ochrany.

Velký únik – doporučujeme opustit objekt v prostředcích individuální ochrany směrem kolmo od postupu oblaku.

PŘÍLOHA P VI: ZPRÁVA O HAVÁRII

ZÁZNAM O HAVARIJNÍM ÚNIKU ZÁVADNÝCH LÁTEK	
Datum a čas vzniku, popřípadě zjištění havarijního úniku:	
Místo havarijního úniku – označení provozu, přesná lokalizace úniku v areálu:	
Druh uniklé látky, množství:	
Popis charakteru havárie, příčina, projevy havarijního stavu:	
Potencionální ohrožení (kanalizace, ovzduší):	
Identifikační údaje o původci (je-li znám):	
Informace o hlášení (komu, kdy, kým byla havárie hlášena):	
Popis provedených opatření:	
Popis a rozsah vzniklých škod:	
Kontrolní rozbor (vzorky vody):	
Místo a datum:	Podpis:

PŘÍLOHA P VII: SITUAČNÍ PLÁN STROJOVNY CHLAZENÍ



- Legenda:
- lalky, zavazadne vodom
 - osobni ochran. pomucky