

# **Analýza evakuace obyvatelstva při antropogenních haváriích**

Bc. Kristýna Vykopalová

---

Diplomová práce



**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kristýna Vykopalová**  
Osobní číslo: **L16394**  
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**  
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza evakuace obyvatelstva při antropogenních haváriích**

Zásady pro vypracování:

1. Soustředte informační zdroje, proveďte jejich rešerši a zpracujte teoretická východiska k tématu diplomové práce zaměřené na evakuaci obyvatelstva při antropogenních haváriích.
2. Popište stav řešené problematiky v podniku, identifikujte rizika a vypracujte analýzu s využitím odpovídajících metod.
3. Formulujte návrh ke zmírnění rizik při evakuaci v podniku.
4. Zhodnoťte přínos navržených opatření.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] DOLEŽEL, Martin, Jan KYSELÁK, Otakar J. MIKA a Jaromír NOVÁK. Základy ochrany obyvatelstva. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4268-6.

[2] FOLWARCZNY, Libor. a Jiří. POKORNÝ. Evakuace osob. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-92-2.

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

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Miroslav Musil, Ph.D.**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce:

**3. listopadu 2017**

Termín odevzdání diplomové práce:

**15. května 2018**

V Uherském Hradišti dne 10. listopadu 2017



L.S.

  
doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.  
děkan

  
prof. Ing. Dušan Vižar, CSc.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/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<sup>1)</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/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<sup>2)</sup>;
- podle § 60<sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60<sup>3)</sup> odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/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 bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti .....2. 5. 2018.....

  
.....  
podpis studenta

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací

(1) Vysoká škola nevyjádřeně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výtisky, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich částí, a to po dobu trvání předběžky pro zveřejnění, nejdlouze však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výřisek práce k uchování ministerstvu.

2) 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, § 35 odst. 3;

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výtěžku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložil, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíží k výši výtěžku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce zpracovává evakuaci při antropogenních haváriích. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V části teoretické je popsána evakuace jako pojem, objektová evakuace, její průběh a také evakuační plán. Praktická část diplomové práce je zaměřena na únik nebezpečné látky ze společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. a na následnou evakuaci zaměstnanců z objektu. V práci je provedena analýza evakuace, jsou navržena opatření a jejich zhodnocení, tak aby se v případě evakuace předešlo možným rizikům.

Klíčová slova: evakuace, antropogenní havárie, analýza evakuace, objektová evakuace, rizika

## **ABSTRACT**

This thesis deals with evacuation during the anthropogenic emergencies. My thesis is divided into theoretical and practical part. In the theoretical part I have described the concept and sequence of evacuation, evacuation plan and an object evacuation.

The practical part focuses on the release of a hazardous substance from Mubea IT Spring Wire s.r.o. company and the following evacuation of its employees. In my thesis I have analysed the evacuation, proposed measures and evaluated them to avoid possible danger in case of evacuation.

Keywords: evacuation, anthropogenic emergencies, evacuation analysis, object evacuation, risks

## **Poděkování:**

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce panu Ing. Miroslavu Musilovi, Ph.D., za cenné rady, pomoc a čas při psaní mé diplomové práce.

Za odbornou konzultaci, poskytnutí informací a čas, bych také ráda poděkovala podnikovým ekologům ze společnosti Mubea s.r.o., paní Kateřině Soldánové, DiS. a Ing. Marku Abrahámovi.

Mé velké díky patří také rodině, příteli a přátelům, kteří mě po celou dobu psaní velmi podporovali.

## **Motto:**

"Přežijí nikoli ti nejsilnější nebo nechytrější, ale vždycky jen jedinci, kteří se nejlépe umějí přizpůsobit změnám."

Charles Darwin

## **Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI EVAKUACE.....</b>	<b>12</b>
1.1 PRÁVNÍ NORMY TÝKAJÍCÍ SE EVAKUACE .....	13
1.2 DÍLČÍ ZÁVĚR .....	14
<b>2 EVAKUACE .....</b>	<b>15</b>
2.1 DRUHY EVAKUACE.....	15
2.2 OBJEKTOVÁ EVAKUACE - OPUŠTĚNÍ OBJEKTU .....	16
2.2.1 Doba evakuace osob.....	16
2.2.2 Obsazení objektu osobami .....	16
2.3 OBJEKTOVÁ EVAKUACE - SETRVÁNÍ OSOB V OBJEKTU.....	17
2.3.1 Ochranná funkce budov .....	17
2.3.2 Zvýšení ochranné funkce budov .....	17
2.3.3 Využití stálých úkrytů civilní ochrany .....	17
2.4 PRŮBĚH EVAKUACE.....	18
2.5 EVAKUAČNÍ ZAVAZADLO .....	18
2.6 EVAKUAČNÍ PLÁN .....	19
2.6.1 Plánování evakuace.....	19
2.6.2 Plánování evakuace v rámci vnitřního havarijního plánu .....	20
2.6.3 Plánování evakuačního opatření .....	20
2.6.4 Postup zabezpečení evakuace .....	21
2.7 DÍLČÍ ZÁVĚR .....	23
<b>3 ANTROPOGENNÍ HAVÁRIE .....</b>	<b>24</b>
3.1 HAVÁRIE TECHNOLOGICKÝCH PROVOZŮ SPOJENÉ S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK .....	25
3.2 DÍLČÍ ZÁVĚR .....	25
<b>4 PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE A ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ .....</b>	<b>26</b>
4.1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ.....	26
4.2 PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE .....	27
4.3 SEVESO .....	27
4.4 ZÁKON Č. 224/2015 SB. ZÁKON O PREVENCI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ ZPŮSOBENÝCH VYBRANÝMI NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI NEBO CHEMICKÝMI SMĚSMI .....	28
4.4.1 Zařazení objektu do příslušné skupiny.....	28



4.5	ANALÝZA DOPADŮ PRŮMYSLUVÝCH HAVÁRIÍ.....	30
4.6	PRÁVNÍ NORMY PRO OBLAST NEBEZPEČNÝCH LÁTEK .....	31
4.7	KLASIFIKACE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	31
4.8	BEZPEČNOSTNÍ LISTY .....	33
4.9	DÍLČÍ ZÁVĚR .....	33
<b>5</b>	<b>PODÍL HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLICKY NA EVAKUACI.....</b>	<b>34</b>
5.1	HZS ČR A JEHO ZASTOUPENÍ V NATO .....	34
5.2	HROMADNÁ EVAKUACE V PŘÍPADĚ KATASTROF V EVROPSKÉ UNII.....	35
5.3	DÍLČÍ ZÁVĚR .....	36
<b>6</b>	<b>CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>37</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>ÚNIK NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY - MODELOVÁ SITUACE .....</b>	<b>39</b>
7.1	OBJEKT - MUBEA IT SPRING WIRE S.R.O.....	39
7.2	NEBEZPEČNÁ LÁTKA .....	41
7.3	TeREX.....	42
7.3.1	Nasimulovaná havárie .....	43
<b>8</b>	<b>EVAKUACE .....</b>	<b>46</b>
8.1	DOBA TRVÁNÍ EVAKUACE .....	48
<b>9</b>	<b>ANALÝZA EVAKUACE .....</b>	<b>50</b>
9.1	CHECKLIST ANALYSIS (KONTROLNÍ SEZNAM) .....	50
9.2	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	52
9.2.1	Výsledky .....	52
9.2.2	Dílčí závěr k dotazníkovému šetření.....	58
9.3	EVAKUAČNÍ PLÁN .....	59
<b>10</b>	<b>NÁVRHY OPATŘENÍ V MUBEA IT SPRING WIRE S.R.O. A JEJICH ZHODNOCENÍ .....</b>	<b>61</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>80</b>

## ÚVOD

Antropogenní události, nebo-li události způsobené lidským faktorem, by se v dnešní době neměly vyskytovat příliš často. Bohužel opak je pravdou. Chybovat je lidské, a proto se stále setkáváme s případy, kdy je vinnou člověka způsobena havárie. Ať už je úmyslná či vznikne z nedbalostních příčin. Většina těchto havárií může mít za následek ohrožení zdraví, života lidí, majetku nebo životního prostředí. Při řešení těchto katastrof je třeba takovým ohrožením předcházet, nebo v případě jejich vzniku, eliminovat.

Jedním ze základních způsobů ochrany obyvatelstva je evakuace. Evakuace lidí musí probíhat co nejrychleji a nejefektivněji. Zvláště pokud jde o havárii rozsáhlého typu. Velmi častým případem se v dnešní době stává evakuace osob z objektu. Jedná se o rychlé opuštění z ohroženého objektu do oblasti, kde nehrozí nebezpečí.

Tato práce se zaměřuje na evakuaci objektovou při úniku nebezpečné látky. Jako objekt jsem si zvolila společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o., a to z toho důvodu, že je to největší společnost na Moravě, která nakládá s velkým množstvím nebezpečných látek. Vzhledem k tomu, že ve společnosti je zvýšené riziko vzniku hrozeb, měla by firma usilovat o jejich eliminaci.

V teoretické části diplomové práce je popis evakuace, evakuačního plánu, antropogenní události, a také Hasičský záchranný sbor. V praktické části je nasimulovaná havárie s následnou evakuací z objektu, její analýza, kde je využita metoda Checklist Analysis (Kontrolní seznam), která ověřuje stav provozu a dle ní jsou určena rizika, která se ve společnosti vyskytují. Zpracován je také evakuační plán, který je nedílnou součástí havarijního plánu a podle kterého, se evakuace řídí. Praktickou část ukončuje zhodnocení navržených opatření.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI EVAKUACE

**Ochrana obyvatelstva** - plnění úkolů v oblasti plánování, organizování a výkonu činností za účelem předcházení vzniku, zajištění připravenosti na mimořádné události a krizové situace. [1]

**Mimořádná událost** - škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. [1]

**Krizová situace** - mimořádná událost, při které je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav. [1]

**Evakuace (EVA)** - souhrn technických a organizačních opatření, které zabezpečuje přemístění osob, zvířat a věcných prostředků v daném pořadí z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, ve kterých je zajištěno náhradní ubytování a stravování, ustájení pro zvířata a uskladnění pro věcné prostředky. [1]

**Evakuační plán** - soubor opatření k zabezpečení přemístění osob, zvířat, věcných prostředků, technického zařízení, kulturních hodnot a nebezpečných látek z míst ohrožených nebo zasažených mimořádnou událostí, třetího nebo zvláštního stupně poplachu. [1]

**Evakuační zavazadlo** - osobní zavazadlo evakuované osoby. Váha zavazadla by neměla být větší než 25 kg pro dospělé osobu a 10 kg pro dítě. [1]

**Nouzové ubytování** - dočasné ubytování pro osoby postižené mimořádnou událostí, nebo krizovou situací v objektu, který není pro ubytování osob určený a běžně používaný, ale je pro tento účel dočasně upraven a vybaven tak, aby splňoval základní požadavky pro spánek, odpočinek a hygienické potřeby osob. [1]

**Ukrytí obyvatelstva** - využití úkrytů a jejich vhodných prostorů k ochraně obyvatelstva před účinky světleného, tepelného záření, pronikavé radiace, kontaminace radioaktivním prachem, chemickými a biologickými látkami, proti tlakovým účinkům zbraní hromadného ničení. K tomuto účelu se využívají improvizované a stálé úkryty. [1]

## 1.1 Právní normy týkající se evakuace

Ústavní zákon č.1/1993 Sb., Ústava ČR - zákon, který byl vytvořen pro lid, což je zmíněno i v preambuli. Je to nejvyšší zákon České republiky, z něhož vychází další právní materiály, které nesmějí být s Ústavou v rozporu.

Ústavní zákon č.110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR - zajišťuje svrchovanost a územní celistvost státu. Stanovuje ozbrojené síly, bezpečnostní sbory či záchranné sbory k zajištění bezpečnosti České republiky.

Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně - pojednává o povinnostech právnických a podnikajících fyzických osob na úseku požární ochrany, o školeních a odborných přípravách zaměstnanců požární ochrany nebo stanovuje kategorii jednotek požární ochrany.

Zákon č.222/1999 Sb., o zajišťování obrany ČR - vyhodnocuje objekty, které mohou být napadeny za stavu nebezpečí nebo za stavu ohrožení státu, řídí evakuaci obyvatelstva a zabezpečují přípravu občanů k obraně státu.

Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů - stanoví složky integrovaného záchranného systému i jejich působnost.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (Krizový zákon) - upravuje působnost a pravomoc státních orgánů, orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti fyzických a právnických osob při krizových situacích.

Zákon č.241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů - upravuje přípravu hospodářských opatření pro všechny čtyři krizové stavy a opatření po jejich vyhlášení.

Zákon č.128/2000 Sb., o obcích - vymezuje postavení obcí, její občany, názvy, ulice, číslování budov, ale také její působnost nebo obecní orgány.

Zákon č.129/2000 Sb., o krajích - vymezuje postavení krajů a jejich orgánů, působnost kraje a orgány kraje.

Narizení vlády č.462/2000 Sb., k provedení krizového zákona - značí, eviduje, manipuluje a ukládá materiály obsahující zvláštní skutečnosti.

Narizení vlády č.11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění značek a zavedení signálů - stanovuje vzhled a umístění bezpečnostních značek.

Usnesení vlády České republiky č.805 ze dne 23.října 2013, jímž schválila Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 - stanovuje postup rozvoje významných oblastí ochrany obyvatelstva.

Vyhláška 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru - vyhláška o požární prevenci.

Vyhláška MV č.328/2001 Sb., o některých podrobnostech IZS - koordinace složek integrovaného záchranného systému při společném zásahu, informace o úkolech operačních a informačních středisek, dokumentace IZS, poplachové plány, zpracování havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu.

Vyhláška MV č.380/2002 Sb., o plnění úkolů ochrany obyvatelstva - vymezuje požadavky ochrany obyvatelstva v územním plánování.

## **1.2 Dílčí závěr**

V bodu jsou uvedeny právní normy vztahující se k evakuaci, které jsou východiskem pro řešerši k teoretické části diplomové práce.

V praktické části se zejména bude vycházet ze Zákona č.133/1985 Sb., o požární ochraně, Zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému či z Nařízení vlády č.462/2000 Sb., k provedení krizového zákona.

## 2 EVAKUACE

Při některých mimořádných událostech, jako jsou například povodně, požár nebo také únik nebezpečných látek, může dojít k okolnostem, kdy je nevyhnutelné z ohroženého objektu nebo oblasti přemístit obyvatelstvo, zvířata, majetek, aby nedošlo ke ztrátám na životech nebo poškození zdraví či majetku.

Evakuace je poměrně složité opatření, je však nejefektivnějším způsobem, jak zabránit ztrátám na životech. [2]

### 2.1 Druhy evakuace

Evakuaci lze rozdělit hned na několik druhů podle různých kritérií.

Z hlediska rozsahu se evakuace dělí na:

**Evakuaci objektovou** - evakuace obyvatelstva jedné nebo malého počtu obytných budov, administrativně správních budov, technologických provozů či dalších objektů. O provedení evakuace rozhodují pracovníci, oprávnění ze zákona o Požární ochraně nebo ze zákona o Policii České republiky. [3]

**Evakuaci plošnou** - evakuace obyvatelstva části nebo celku nebo většího územního prostoru. O provedení rozhodují představitelé státní správy a samosprávy, oprávnění dle zákona o krajských úřadech, zákona o obcích a zákona o obraně.

Plošnou evakuaci dále dělíme na **všeobecnou** (průmyslové havárie, živelní pohromy) nebo **částečnou** (vojenské ohrožení). Evakuaci všeobecné podléhají všechny osoby. Evakuaci částečné podléhají některé nebo všechny zvláštní skupiny osob (vyžadující zvýšenou péči):

1. děti předškolního věku s individuálním doprovodem,
2. děti do šesti do patnácti let se společným doprovodem,
3. pacienti zdravotnických lůžkových zařízení,
4. osoby staré a tělesně postižené. [3]

Z hlediska doby trvání dělíme evakuaci na **krátkodobou** a **dlouhodobou**. Krátkodobá nevyžaduje dlouhodobé opuštění domova a není zabezpečováno náhradní ubytování. Dlouhodobá vyžaduje dlouhodobé opuštění objektu nebo prostoru. Pro evakuované je zpravidla zapotřebí realizovat opatření související s následnou péčí, např. náhradní ubytování a stravování. [3]

V závislosti na zvolené variantě řešení ohrožení se evakuace dělí na:

**Evakuaci přímou** - prováděna bez předchozího ukrytí osob

**Evakuaci s ukrytím** - prováděna po předchozím ukrytí osob

Z hlediska způsobu realizace dělíme evakuaci na:

**Evakuaci samovolnou** - proces evakuace není řízen a nelze jí bránit

**Evakuaci řízenou** - proces evakuace je řízen příslušnými orgány do jejího vyhlášení.

Jsou předem stanovené trasy přesunu. [3]

## 2.2 Objektová evakuace - opuštění objektu

Objektová evakuace může mít různé podoby realizace. V případě, že osoby musí opustit objekt, jedná se o objektovou evakuaci ve formě opuštění osob z objektu.

V případech, kdy lze efektivnější ochranu osob řešit přemístěním do konkrétní části objektu s využitím ochranných vlastností staveb, jedná se o objektovou evakuaci ve formě setrvání osob v objektu. [4]

### 2.2.1 Doba evakuace osob

Stanovení doby pohybu osob během evakuace je základním stanoviskem pro posouzení jejich bezpečnosti. Musíme rozlišit dobu pohybu osob objektem a celkově čas, který potřebujeme pro evakuaci osob z objektu. Dobu potřebnou pro evakuaci osob z objektu značíme RSET (required safe egress time), ta musí být menší nebo rovna dostupné době pro evakuaci, kterou značíme jako ASET (available safe egress time). Platí tedy:  $RSET \leq ASET$

Charakteristika stavby a osob má na dobu evakuace podstatný vliv. Mezi nejběžnější charakteristické rysy, patří například způsob vyhlášení poplachu, pozornost, zodpovědnost, nebo také stav bdělosti. [4]

### 2.2.2 Obsazení objektu osobami

Při posuzování evakuace osob je nutností vyhodnotit obsazení objektu osobami. Z tohoto hlediska rozlišujeme několik únikových cest.



1. únikové cesty z jednotlivých prostorů, které jsou vymezeny stavební konstrukcí,
2. únikové cesty z požárních úseků,
3. únikové cesty ze stavebního objektu. [4]

### **2.3 Objektová evakuace - setrvání osob v objektu**

Evakuaci v případě úniku nebezpečné látky, chápeme jako přesun osob ze zóny zasažené nebezpečnou látkou, na bezpečné místo, přičemž je předpoklad, že evakuace v tomto případě je žádoucí a proveditelná. [4]

#### **2.3.1 Ochranná funkce budov**

*"Faktorem, který značně ovlivňuje možnosti ochrany obyvatelstva v budovách, je výměna vzduchu v systému budova - okolní prostředí v závislosti na době působení nebezpečných plynů v zasažené lokalitě. Výměna vzduchu v systému budova - okolní prostředí je dána u standardních budov především ventilací spárami, která je rozhodující pro koncentraci nebezpečných plynů v budově."* [4, str. 2]

#### **2.3.2 Zvýšení ochranné funkce budov**

Základem pro ochranu budov je nejprve uzavření oken a dveří. Dále potom vypnutí klimatizací a ventilací, uhašení ohně, čímž se zamezí tah v komíně, snížit teplotu v místnosti, utěsnění klíčových otvorů a okenních spár. [4]

#### **2.3.3 Využití stálých úkrytů civilní ochrany**

Stálé úkryty se začaly budovat na počátku padesátých let minulého století, a to z důvodu účinné ochrany osob proti ničivým účinkům tlakové vlny, pronikavé radiace či světelného záření. Úkryty byly navrženy v suterénních prostorech, aby zamezily přímým zásahům trhavých a tříštivých pum.

Při úniku nebezpečných látek chovajících se jako těžké plyny, se ale naskytuje problém, že tyto látky mají tendenci rozšiřovat se do snížených míst, např. ke vchodu do úkrytu.

Zásadním faktorem je doba potřebná pro zprovoznění úkrytu (předpokládaná doba je do 12 hodin). V případě úniku nebezpečné látky (NL) je využití úkrytů tedy nereálné. [4]

## 2.4 Průběh evakuace

O evakuaci je oprávněn rozhodnout velitel zásahu, zaměstnavatel v rámci své působnosti, starosta obce, starosta obce s rozšířenou působností či hejtman kraje.

Vztahuje se na všechny osoby, které se nachází v místě ohrožených mimořádnou událostí a osoby, které se budou podílet na záchranných pracích nebo řídit evakuaci.

Hrozí-li např. hrozba výbuchu či únik nebezpečné látky, o evakuaci se obyvatelstvo dozví z místního rozhlasu. Pokud není zřízen, informace přijde z megafonů policie, od zaměstnavatele nebo správce objektu.

V případě evakuace z jednoho ohroženého objektu, jsou lidé odvedeni na shromaždiště, které se nachází v bezpečné vzdálenosti od ohroženého objektu. Zde se provede evidence osob. V takovém případě se jedná o evakuaci krátkodobou. Osoby jsou umístěny přechodně v tělocvičnách, školách a podobně.

Pokud se očekává dlouhodobější ohrožení, je nezbytné evakuovaným osobám poskytnout nouzové nebo náhradní ubytování, mimo jiné i stravování.

V průběhu celé evakuace je nevyhnutelné dodržování pokynů orgánů, zejména policie. Celý vývoj evakuace proběhne rychleji a organizovaně.

Jedinci, kteří se evakuují vlastními automobily, musí využít evakuační trasy a povinně se evidovat v evakuačním středisku.

Při evakuaci je možné vzít si domácí mazlíčky, ale není pro ně v každém případě zaručené ubytování. Samozřejmě osoby, které si mazlíčky vezmou sebou nesmí zapomenou na krmivo a prostředky pro jejich zabezpečení. [5] [27]

## 2.5 Evakuační zavazadlo

Evakuačním zavazadlem se myslí batoh, taška či kufr, do nějž se přibalí jen nezbytné věci při přechodném opuštění domova. Zavazadlo dospělého člověka by mělo vážit do 25 kg a zavazadlo dítěte do 10 kg. [5]

Obsah evakuačního zavazadla:

1. jídlo a pití (trvanlivé potraviny a pitná voda),
2. cennosti a dokumenty (Občanský průkaz, cestovní pas, kartička zdravotní pojišťovny),

3. léky a hygiena (brýle, kontaktní čočky, atd.),
4. oblečení a vybavení pro přespání (náhradní prádlo, spací pytel),
5. přístroje, nástroje (mobilní telefon, svítilna, nůž, atd.).

Při balení je důležité zvážit priority. Nejdůležitější jsou předměty z druhé a třetí skupiny. Ostatní věci se dají sehnat v místě náhradního ubytování.

Na každé evakuačním zavazadle musí být cedulka se jménem, adresou a číslem mobilního telefonu majitele. [5]

## 2.6 Evakuační plán

*"Ve vnějším havarijním plánu pro případ závažné havárie se pro potřeby evakuace osob zpracovává evakuační plán."* [2, str. 1] Ten obsahuje zejména:

1. seznam sil a prostředků, které se podílí na zabezpečení evakuace - vyzoomění, vybavení, povolání,
2. počet evakuovaných osob a míst, které slouží k evakuaci,
3. počet osob, které vyžadují zvláštní péči,
4. struktura řízení hromadné a samovolné evakuace,
5. popis evakuačního zavazadla,
6. evidence evakuovaných osob,
7. evakuační trasy,
8. souhrn nouzového ubytování. [2]

### 2.6.1 Plánování evakuace

Plánování evakuace zahrnuje jak evakuaci osob, tak i evakuaci předmětů kulturních hodnot, technického zařízení a nebezpečných látek.

Plánování evakuace je implementováno do řady právních dokumentů. Za důležitou v tomto směru, lze označit vyhlášku č.380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Vyhláška vymezuje, v jakém případě evakuaci plánovat.

Evakuace je součástí i vnějšího havarijního plánu. V souladu s vyhláškou č.328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění pozdějších předpisů, se zpracovávají pro jaderné zařízení

nebo pracoviště IV. kategorie a pro zařízení a objekty, u kterých je možnost vzniku závažné havárie.

Vnější havarijní plán se člení na část informativní, operativní a plány konkrétních činností.

Plán evakuace osob se připravuje pro zónu havarijního plánování a je součástí plánů konkrétních činností. [6]

### **2.6.2 Plánování evakuace v rámci vnitřního havarijního plánu**

Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií ve vztahu k vnitřnímu havarijnímu plánu, stanovuje zpracování evakuačních plánů, zásad pro její provádění, zabezpečení evakuace, evakuační trasy a přehled míst k ubytování. [6]

### **2.6.3 Plánování evakuačního opatření**

Plánování zahrnuje evakuační prostory stanovené k evakuaci, vymezuje evakuační trasy, zajišťuje dopravní prostředky, zabezpečuje činnost evakuačních a přijímacích středisek, zajišťuje místa nouzového ubytování, propustnost evakuačních tras a provádí uzávěry evakuovaných prostorů. Do opatření se zahrnuje i příprava podkladů pro rozdělení obyvatelstva ve střediscích a k přepravě do přijímacích středisek.

V poslední řadě zahrnuje umístění hospodářských zvířat, předmětů kulturních hodnot i technických zařízení, nebo také psychologická příprava evakuovaného obyvatelstva před či v průběhu evakuace. [6]

#### 2.6.4 Postup zabezpečení evakuace

Předpokladem náležité realizace evakuace je její zabezpečení, kam řadíme pořádkové, dopravní, zdravotnické zabezpečení evakuace, zabezpečení ubytování, zásob a mediální zabezpečení evakuace. Pod mediální zabezpečení patří základní orgány potřebné k zajištění evakuace, pracovní skupina krizového štábu, evakuační středisko a přijímací středisko. [6]

Zabezpečení evakuace zajišťuje zpracovatel evakuačního plánu a to ve spolupráci s příslušným orgánem veřejné správy. Ta je potřebná k zajištění bezpečnosti a veřejného pořádku v průběhu evakuace.

Zpracovatel evakuačního plánu zajišťuje dopravní zabezpečení a zásobu pohonných hmot. Co se týká zdravotnické zabezpečení evakuace, ta zahrnuje poskytování předlékařské zdravotnické pomoci.

Na základě uzavřených smluv je zajištěno ubytování, zásobování a distribuce zásob. Zahrnuje to zásobování pitnou vodou a potravinami.

Důležitou součástí zabezpečení evakuace, je zejména zajištění varování obyvatelstva a předání tísňových informací. [2]

Podrobné rozdělení základních úkolů orgánů při zajišťování evakuace, je uvedeno viz. Tabulka 1.

Tabulka 1 Základní úkoly orgánů při zajištění EVA. Zdroj: [7]

<b>Složka - orgán</b>	<b>Oblast evakuace</b>	<b>Odpovídá</b>
<b>Hejtman kraje</b>	- vyhlášení stavu nebezpečí s uvedením evakuace jako krizového opatření	- hejtman kraje
<b>Obec</b>	- zabezpečení EVA a návratu v obci - zajištění dočasného ubytování a stravování evakuovaných osob - organizace náhradního zásobování	- starosta obce, tajemník krizového štábu obce, MěP - součinnost (krajský úřad, HZS, krizový štáb ORP, ČČK, jednotka SDHO, humanitární organizace, složky IZS zabezpečující evakuaci)
<b>HZS - v přípravě na MU a KS</b>	- zpracování krizové a havarijní dokumentace včetně plánu evakuace obyvatelstva	- ředitel HZS kraje, - součinnost (krajský úřad, ORP, obce)
<b>HZS - v průběhu evakuace</b>	- organizace a koordinace evakuace (např. pomoc při EVA imobilních občanů, ústavů a zařízení podle požadavků obcí, technická pomoc při vyhlásování EVA, technická pomoc při EVA osob z ohrožených objektů)	- ředitel územního odboru HZS - součinnost (jednotka SDHO, krizový štáb obce a ORP)
<b>Poskytovatel ZZS</b>	- pomoc při EVA osob vyžadující lékařskou péči	- ředitel ZZS - součinnost (krizový štáb kraje, ORP a obce, ČČK)
<b>Policie ČR</b>	- pomoc při vyhlášení EVA - vnější a vnitřní uzávěry - hlídková služba - regulace EVA přepravy a zajištění evakuačních tras	- ředitel PČR, starosta ORP - součinnost (krizový štáb kraje, ORP a obce)
<b>Dopravci</b>	- přeprava EVA osob dle harmonogramu, pokynů a požadavků krizového štábu obce, ORP a kraje	- ORP - součinnost (místní přepravci, Policie ČR, krajský úřad, obce)

## 2.7 Dílčí závěr

Evakuace bude mít vždy své opodstatnění v komplexu užívaných nástrojů, jako jeden ze základních prostředků ochrany obyvatelstva. Nezáleží jen na přístupu odpovědných orgánů, ale také na obyvatelstvu, jak dokáže využít tento nástroj ve svůj prospěch.

V praktické části diplomové práce se bude řešit evakuace objektová a bude se vycházet z teorie uvedené v bodu 2.2, a to pro únik nebezpečné látky.

Pro vytvoření evakuačního plánu společnosti, se bude vycházet z teorie uvedené v bodu 2.6. Evakuační plán bude zpracován se zaměřením na výrobní halu Mubea IT Spring Wire s.r.o. (Výrobní hala 1).

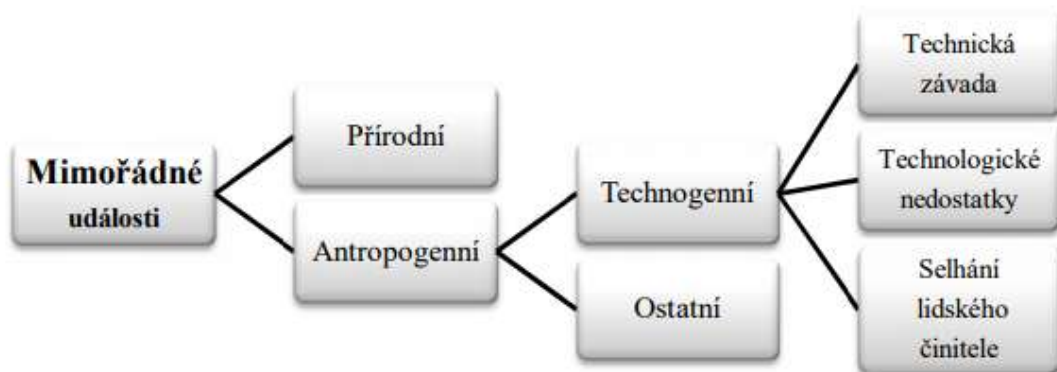
### 3 ANTROPOGENNÍ HAVÁRIE

Mimořádné události dělíme dle příčiny vzniku do dvou základních kategorií, na přírodní a antropogenní.

Antropogenní událost je mimořádná událost, havárie či katastrofa. Vznikají v důsledku lidské činnosti, při uvolňování neregulovatelných látek a energií. Rozvíjí se pozvolna nebo náhle se závažným následkem na obyvatelstvo. [8]

Mezi antropogenní havárie řadíme požár způsobený člověkem, havárii s únikem radioaktivních látek, havárie v dopravě, havárie technologií, únik ropných produktů nebo záplavy po přetržení přehradní hráze. Zařadit mezi ně můžeme také emigrační vlny, mezistátní konflikty či terorismus. [9]

Názorné rozdělení mimořádných událostí je uvedeno viz. Obrázek 1.



Obrázek 1 *Názorné rozdělení mimořádných událostí.* Zdroj: [9]

Příčina vzniku antropogenní událostí je nejčastěji technická závada, technologické nedostatky či selhání lidského činitele, které přímo spadají pod havárie technogenní. Důkazů těchto selhání je mnoho ne jen ve světě, ale najdeme takovou katastrofu i v České republice (např. Záluží).

Technogenní havárie jsou spojené zejména s únikem nebezpečných látek, proto mezi tyto havárie hlavně řadíme průmyslové havárie. [10]



### **3.1 Havárie technologických provozů spojené s únikem nebezpečných chemických látek**

K úniku nebezpečné látky může dojít kdekoliv. Únik nemusí zpravidla jít jen ze stacionárního zdroje, ale také ze zdroje mobilního, jako jsou například dopravní prostředky, které přepravují nebezpečnou látku. Ze stacionárních zdrojů je ovšem rozsah největší. Častou příčinou bývá provozní havárie. Typickým příkladem havárie s únikem nebezpečné chemické látky je indický Bhopál, kdy na následky katastrofy zemřelo kolem 5000 lidí. Mezi havárie s rozsáhlou kontaminací okolí a následnou evakuací obyvatelstva se řadí milánské předměstí Seveso v Itálii. V České republice řadíme mezi havárie s únikem nebezpečné chemické látky například událost, která se stala v Olomouci. V podniku Farmak, a.s. došlo k vylití kyseliny sírové do kanalizace a následnému uvolnění toxické směsi. Usmrceny byly dvě osoby. [11]

### **3.2 Dílčí závěr**

Z bodu 3 v praktické části bude využita zejména příčina vzniku úniku nebezpečné látky kyseliny dusičné. Bude se vycházet ze stavu, kdy půjde o únik ze stacionárního zdroje. Příčinou vzniku bude selhání lidského činitele.

## 4 PRŮMYSLOVÉ HAVÁRIE A ZÁKLADNÍ POJMY V OBLASTI ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ

Jak se vyvíjí chemický průmysl, tak vzrůstá nebezpečí pro okolní prostředí. Nároky se zvyšují na ochranu životního prostředí před výbuchy, požáry či před nežádoucími účinky. Počet firem, které zpracovávají nebezpečné chemické látky vzrůstá a proto nelze riziko havárií vyloučit. Aby ke ztrátám na životech a zdraví lidí, majetku a životním prostředí docházelo co nejméně, je potřeba přijímat opatření.

### 4.1 Základní pojmy v oblasti závažných havárií

**Objekt** - prostor, v kterém je umístěna jedna nebo více nebezpečných látek

**Zařízení** - technická či technologická jednotka, kde se vyrábí zpracovává, používá, přepravuje a skladuje nebezpečná látka. Zahrnuje části pro provoz zařízení, stavební objekty, stroje, potrubí, atd.

**Provozovatel** - právnická či podnikající fyzická osoba, která objekt, ve kterém je umístěna nebezpečná látka, užívá.

**Nebezpečná látka** - nebezpečná chemická látka nebo chemická směs, co spadá pod chemický zákon.

**Závažná havárie** - mimořádná, zcela neovladatelná, ohraničená událost, například únik nebezpečné látky, požár, výbuch a její vznik ohrožuje objekt, zdraví lidí a zvířat, životní prostředí nebo majetek.

**Zdroj rizika** - vlastnost nebezpečné látky, která vyvolává pravděpodobnost vzniku závažné havárie.

**Riziko** - možnost vzniku nežádoucího účinku, který je vyvolán během určité doby a za určitých okolností.

**Skladování** - umístění určitého množství nebezpečné látky.

**Domino efekt** - zvýšená pravděpodobnost vzniku či následku závažné havárie, která je způsobena kvůli vzájemné blízkosti zařízení nebo objektu.

**Zóna havarijního plánování** - území okolo objektu, který spadá pod vnější havarijní plán.

**Scénář** - nástin rozvoje závažné havárie, událostí, které na sebe navazují a probíhají jako činnosti lidí, mající za úkol zvládnout průběh závažné havárie. [12]

## 4.2 Průmyslové havárie

I když průmyslové havárie na našem území neměly zatím žádné katastrofální účinky, je třeba jim věnovat dostatečnou pozornost. Počet havárií narůstá, především v energetice, chemickém průmyslu, ale i při přepravě nebezpečných látek.

Pro země Evropské unie byla základním právním dokumentem směrnice Rady 82/501/EEC, tzv. SEVESO I direktiva, která byla v roce 1996 zásadně novelizována a to směrnicí Rady 96/82/EC ze dne 9. prosince 1996 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (Seveso II).

4. července 2012 byla přijata nová směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES (Seveso III), která začala platit od 1. června 2015. [13]

## 4.3 Seveso

V roce 1976 došlo ve městě Seveso nedaleko Milána k explozi v chemickém závodě.

Příčina havárie byla stanovena nekontrolovatelně probíhající exotermní reakce v reaktoru na výrobu trichlorfenolu. Trichlorfenol se šířil na jih od závodu do obydlené oblasti. Po několika dnech se u dětí projevilo poškození kůže a trávicího traktu. Zvířectvo začalo hynout. Dva týdny po havárii se zjistilo, že s trichlorfenolem unikl i dioxin. Poškozené obyvatelstvo bylo evakuováno. [13]

Reakcí na tuto událost vznikla Směrnice Rady o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek - Seveso I. Šlo o dokument, který sloužil jako prevence proti závažným průmyslovým haváriím v objektech. [14,15]

Ze zkušenostní směrnice Seveso I vychází Seveso II, která je zpracována jednodušeji. Například seznam nebezpečných látek není tak obsáhlý, jak tomu bylo v první směrnici. [16,17]

4.července 2012 byla přijata, 24.července 2012 publikována a 13.srpna vstoupila v platnost směrnice SEVESO III.

*"Tato směrnice stanoví pravidla pro prevenci závažných havárií, při kterých jsou přítomny nebezpečné látky, a omezení jejich následků pro lidské zdraví a životní prostředí, aby byla soudržným a účinným způsobem zajištěna vysoká úroveň ochrany v celé Unii."* [18, str. 1]

#### **4.4 Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi**

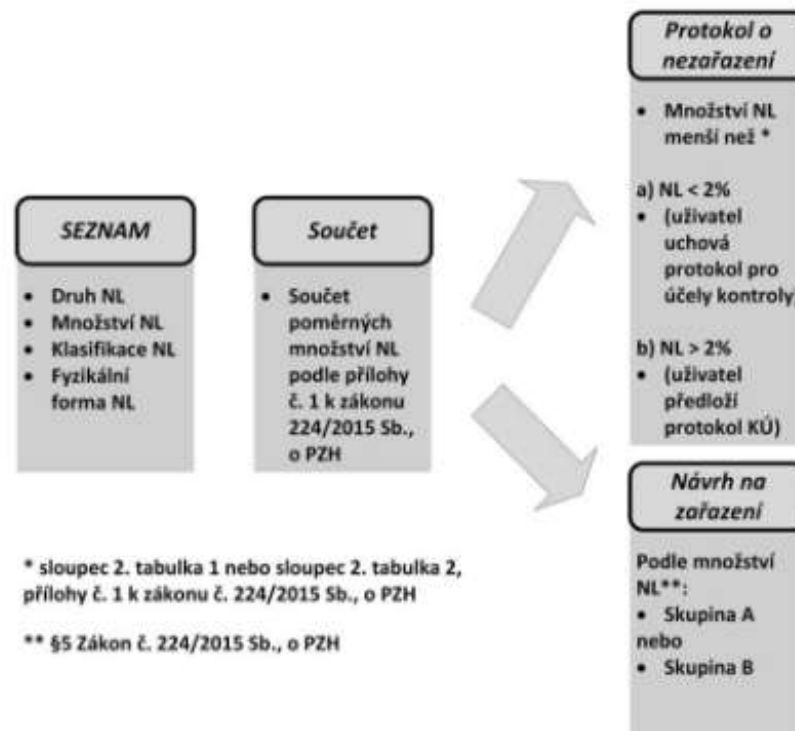
Na směrnici SEVESO III navazuje v České republice zákon o prevenci závažných havárií. Tento zákon stanoví strukturu prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých se nachází nebezpečná látka. Cílem je snížit pravděpodobnost vzniku závažných havárií a omezit jejich následky na životy, zdraví lidí a zvířat, životní prostředí a majetek. Zákon se vztahuje na vojenské objekty, nebezpečí spojená s ionizujícím zařízením, silniční, leteckou, vodní či drážní přepravu nebezpečných látek, atd. [19]

##### **4.4.1 Zařazení objektu do příslušné skupiny**

Zákon definuje povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob a stanovuje účinnost orgánů veřejné správy v části prevence závažných havárií zapříčiněných nebezpečnými látkami. Dále zákon dělí subjekty, které nakládají s NL do dvou kategorií, na provozovatele a uživatele. Provozovatelé se dělí podle zařazení objektů do kategorie A nebo B. Dělení je realizováno na základě druhu a množství nebezpečných látek.

Uživatel či provozovatel objektu musí zpracovat seznam všech nebezpečných látek, které má umístěny v objektu. Seznam také informuje o druhu, množství, klasifikaci a fyzikální normě NL. Dle seznamu a součtu množství NL v objektu se zpracuje protokol o nezařazení nebo zařazení do skupiny A nebo B. [12]

Zařazení subjektu do příslušné skupiny je znázorněno viz. Obrázek 2.



Obrázek 2 Znárodnění procesu zařazení subjektu do příslušné skupiny. Zdroj: [24]

Příčin může být mnoho. Od poruch technických zařízení, nedodržování předpisů, až po odchylky od technologických procesů.

Základní podmínkou v jakémkoliv objektu s nebezpečnou látkou je, že zařízení musí vydržet provozní zatížení. Příčinami poruchy zařízení je nevhodné zajištění proti vnějším vlivům nebo vnitřnímu přetlaku, porušení nádob v důsledku koroze, poruchy řídicích systémů nebo bezpečnostních systémů. Jakákoliv z těchto příčin může vést k havárii.

Poruchám zařízení můžeme předejít údržbou nebo vhodnou volbou.

Při odchylkách od normálních provozních podmínek se mohou vyskytnout chyby jako například porucha v monitorování tlaku či teplotě, porucha v dodávce chemických látek, nedostatečné chlazení, přerušení přívodu elektrické energie a dusíku nebo tvoření zbytků a nečistot, které vedou k nežádoucí vedlejší reakci. Zabezpečení těchto chyb zajistíme automaticky nebo manuálně, tak aby vzniklo spolehlivé řízení procesu, dodržováním pracovních předpisů a řádnou a včasnou inspekci.

Pro výrobu má velký význam lidská schopnost provozovat nebezpečné zařízení, ale také automatizované provozy, které požadují zákrok lidí jen v neodkladných případech.

Chyb se ale lidí dopouštějí často. Mezi nejběžnější patří chyba operátora např. stisknuté jiné tlačítko, komunikační chyby, špatná údržba nebo záměna nebezpečných látek. Chyby vznikají z důvodu nevědomí personálu o nebezpečí nebo díky nedostatečnému proškolení. K omezení chyb dojde jen v případě pečlivého výběru personálu a jeho pravidelného školení. [13]

#### 4.5 Analýza dopadů průmyslových havárií

Pokud známe následky možné havárie, můžeme provést vyhodnocení nebezpečí a provést analýzu rizik. Při hodnocení nebezpečí je posledním krok analýza následků, které by havárie mohla způsobit na provozním zařízení, obyvatelstvu nebo životním prostředí.

Analýza dopadu havárie obsahuje:

1. popis havárie
2. posouzení množství uniklých látek
3. posouzení rozptylu uniklých látek
4. následky

První dva body splníme pomocí výsledků hodnocení nebezpečí, ke třetímu a čtvrtému bodu použijeme modelování.

Existují dva základní způsoby provádění opatření, které by mohly dopady průmyslových havárií snížit na minimum.

První způsob je **systemové opatření**, jež svým systemovým přístupem snižuje možnost vzniku průmyslových havárií.

Druhý způsob je **operativní opatření**, které se používá v okamžiku probíhající či bezprostředně hrozící havárie.

Pro obě opatření má význam projev a dopad havárie. [13]

## 4.6 Právní normy pro oblast nebezpečných látek

### Nařízení ES (Evropský parlament a Rada):

- 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (CHL) - REACH (zkratka chemické politiky Evropské unie. Vychází z jejího obsahu - registrace, evaluace, autorizace a omezování CHL) - stručná historie, postupy, povolení či omezení REACH, používá se v průmyslu a vztahuje se na všechny CHL.
- 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP) - Globally Harmonized System (GHS) - stanovuje systém klasifikace, označování a balení chemických látek a směsí. Má přes 1300 stran a nařízení bylo mnohokrát novelizováno.

Cílem GHS je zajistit, aby informace o fyzikálních nebezpečnostech a toxicitě z chemických látek byly k dispozici, aby se zlepšila ochrana lidského zdraví a životního prostředí během manipulace, přepravy a používání těchto chemických látek. [29]

### Zákony:

- Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií - stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekty, ve kterých se nachází nebezpečná látka.
- Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění pozdějších předpisů - upravuje práva a povinnosti PO a PFO při výrobě, balení, používání, atd. chemických látek nebo také správnou laboratorní praxi.

## 4.7 Klasifikace nebezpečných látek

Řídí se podle zákona č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění pozdějších předpisů. Látka se zařazuje do třídy nebezpečnosti a kategorie nebezpečnosti, přičemž existují tři třídy nebezpečnosti - fyzikální, nebezpečnost pro zdraví, nebezpečnost pro životní prostředí. Po vyhodnocení výsledků klasifikace se látce přiřadí věty, které označují jejich specifickou rizikovost (R-věty). Klasifikace nebezpečných látek se zapisuje pomocí symbolu představujícího nebezpečnou vlastnost dané látky a náležející R-větou. [21]

Symbole pro zařazení do skupin nebezpečnosti jsou například:

E - výbušná

O - oxidující

F+ - extrémně hořlavá

F - vysoce hořlavá

C - žíravá

T+ - vysoce toxická

T - toxická

Xn - zdraví škodlivá

Xi - dráždivá

N - nebezpečná pro životní prostředí [21]

Nebezpečné látky pro své obaly používají výstražné symboly nebezpečnosti podle nařízení (ES) č.1272/2008. Označovací symboly jsou uvedeny viz. Obrázek 3.



Obrázek 3 Označovací symboly. Zdroj: [26]



Ve vyhlášce č.232/2004 Sb. najdeme seznam klasifikovaných nebezpečných látek. Daná látka má souhlas k harmonizované klasifikaci a označení na obalu.

Informace v seznamu jsou rozděleny na čtyři části:

1. identifikace nebezpečné látky,
2. informace pro označení obalu,
3. informace pro klasifikaci přípravku,
4. poznámka. [22]

#### **4.8 Bezpečnostní listy**

Je to souhrn údajů, identifikujících o výrobcí, dovozci, nebezpečné látce a podává informace potřebné pro ochranu zdraví člověka a životního prostředí.

Bezpečnostní list je členěn na 16 povinných kapitol, které jsou rozvedeny v nařízení Komise (EU) 2015/830 a obsahují mimo jiné pokyny pro první pomoc, informace o chemických a fyzikálních vlastnostech látky, pokyny pro její odstraňování či informace pro přepravu látky.

Požadavky na sestavení bezpečnostních listů vycházejí z nařízení Komise (EU) 2015/830.

Uživatelé musí opatřit ochranu lidského zdraví, bezpečnost při práci a ochrany životního prostředí. [23] [24]

#### **4.9 Dílčí závěr**

V bodu 4 najdeme závažné havárie, jak jejich charakteristiku, tak zmíněné události. Hlavním bodem je Seveso a jeho vývoj. V praktické části bude využita příčina průmyslových havárií [bod 4.5] a analýza dopadu havárie, její popis, posouzení uniklé látky a následky.

## 5 PODÍL HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY NA EVAKUACI

Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR) je jednotným bezpečnostním sborem, který má za úkol chránit zdraví a životy obyvatelstva, životního prostředí, zvířat a majetku. Všechny složky chrání před požáry nebo jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. [30]

Funkce Hasičského záchranného sboru se řídí podle zákona č.320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. [31]

HZS je tvořen generálním ředitelstvím HZS, které spadá pod Ministerstvo vnitra, dále HZS krajů, Záchranným útvarům v Hlučíně a Zbirohu a Střední odbornou školou a Vyšší odbornou školou Požární ochrany ve Frýdku - Místku. Generálním ředitelem je v současnosti genmjr. Ing. Drahošlav Ryba. [31]

Jejich základním úkolem je ochrana života a zdraví obyvatel, poskytování pomoci při mimořádných událostech. HZS ČR provádí úkoly v oblasti integrovaného záchranného systému, požární ochrany a krizovém řízení. Příslušníci HZS jsou ve služebním poměru, mají stejnokroj a služební hodnost. [30]

### 5.1 HZS ČR a jeho zastoupení v NATO

Hasičský záchranný sbor České republiky plní i oblast civilního nouzového plánování. Česká republika se v současnosti podílí na všech strategických dokumentech NATO. Jedním z nich je i Akční plán na ochranu obyvatelstva proti následkům použití zbraní hromadného ničení. Této činnosti předcházely útoky ve Spojených státech z roku 2011, a to, že jednotky musí být v takových situacích proškoleni a připraveni potvrzují i útoky v Londýně a v Madridu. [32]

*"Účelem civilního nouzového plánování v NATO je koordinace národních plánovacích činností členských států k zajištění nejefektivnějšího využití civilních zdrojů v rámci kolektivní podpory strategických cílů Aliance."* [32, Hlavní úkoly HZS ČR v NATO]

Civilní prostředky zůstávají pod národní kontrolou, neboť Civilní nouzové plánování spadá pod národní kompetence. Národní kapacity musí být harmonizovány na úrovni NATO v zájmu nezbytného k plnění úkolů, postupů a použití prostředků. Mezi prostředky patří lodě, vlaky, letadla, lékařská zařízení, komunikace a další civilní zdroje. [32]

**Hlavní úkoly civilního nouzového plánování v NATO:**

- civilní zaopatření vojenských operací,
- v oblasti činností na krizové situace podpora operací,
- v civilních nouzových situacích podpora národních orgánů,
- ochrana civilního obyvatelstva. [32]

Důležitou roli v řízení civilních prostředků a v udržování standardního života během mimořádných událostí musí hrát civilní nouzové plánování.

Tato činnost je zajišťována v úzké spolupráci s partnerskými státy, které sehrávají aktivní úlohu v civilním nouzovém plánování NATO.

Vše je v současné době směřováno na ochranu obyvatelstva a materiální hodnoty. Komplex opatření je především využit při ochraně před účinky katastrof v době míru, ale lze jej využít i v případě vnějšího napadení.

Do úkolů především patří varování a vyrozumění, sebeochrana, informování, ukrytí, nouzové zásobování pitnou vodou, potravinami a evakuace. [32]

**V rámci NATO je další oblastní činností civilní ochrany:**

- ochrana před účinky zbraní hromadného ničení,
- migrace obyvatelstva,
- zajištění humanitární pomoci,
- zajištění veřejné informovanosti,
- problematika kritické infrastruktury. [32]

Všechny výše zmiňované úkoly spadají do kompetence požární ochrany a od roku 2011 má HZS ČR legislativní odpovědnost za ochranu obyvatelstva. [32]

## **5.2 Hromadná evakuace v případě katastrof v Evropské unii**

Odpovědnost za ochranu občanů a při rozhodnutí o hromadné evakuaci, nesou členské státy. Na vědomí beroucí, že hromadná evakuace, může přesáhnout vnitrostátní kapacity nebo hranice a Unie by měla v tomto směru podporovat spolupráci mezi členskými státy.

Členské státy musí uznat, že evakuace spočívá v organizovaném přesunu obyvatelstva z postižených oblastí do míst bezpečí a do oblastí, které mohou poskytnout ochranu či podmínky pro přežití. [33]

Cílem Evropské unie je zlepšit postupy pro hromadnou evakuaci a přijímání evakuovaných osob, zohledňuje práci Mezinárodní organizace pro migraci na vytváření pokynů pro hromadnou evakuaci.

Členské státy musí na základě posouzení rizik, stanovit rizikové oblasti s častým výskytem katastrof, při nich by mohlo dojít k hromadné evakuaci nebo k přijímání evakuovaných osob. Tento přístup by měl zajistit všechny úrovně (místní, regionální, celostátní).

Státy by měly posílit připravenost na katastrofy na úrovni místní, regionální či celostátní tím, že určí orgány odpovědné za hromadnou evakuaci a přijímání evakuovaných osob. V případě potřeby spolupracovat s orgány jiných států, za účelem organizace hromadné evakuace do jiných zemí a poskytnutí pomoci obyvatelům evakuovaných do jiných zemí. Jedním z bodů je také využití moderních technologií, s ohledem na informační a komunikační technologie.

Při případné evakuaci brát ohled na rodilé mluvčí, nerezidenty nebo turisty přítomné na území daného členského státu. [33]

### **5.3 Dílčí závěr**

Z bodu 5. bude v praktické části využit Hasičský záchranný sbor, jakožto složka zasahující při úniku nebezpečné látky a při pomoci s evakuací z objektu.

## 6 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE A METODY PRO JEJÍ ZPRACOVÁNÍ

Cílem diplomové práce je návrh, vedoucí ke zmírnění rizik při evakuaci ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. Cíle bude dosaženo na základě odpovídacích teoretických vstupů provedení rešerše a popisu objektové evakuace, která bude řešena v praktické části diplomové práce.

Na konci praktické části bude zhodnocen přínos navržených opatření.

### **Metody:**

V diplomové práci jsem využila tyto metody:

rešerše - rešerše literatury byla použita v teoretické části diplomové práce. Rešerše byla čerpány z knihoven, internetu, z tištěných zdrojů, z firemních materiálů, odpovídajících zákonů.

popis - popis byl použit v teoretické části diplomové práce. Popsána je jak evakuace, antropogenní události, tak i průmyslové havárie.

analýza - analýza je použita v praktické části diplomové práce. Analýza je aplikována pomocí Checklistu.

modelování - modelování je použito pro analytickou část diplomové práce. Pro namodelování a simulaci úniku nebezpečné látky je využit program TeRex.

dotazníkové šetření - dotazník je použit v praktické části diplomové práce. Byl poskytnut zaměstnancům firmy Mubea s.r.o. Dotazování je zaměřeno na znalosti zaměstnanců ve vztahu k evakuaci..

srovnávání - srovnávání je použito v praktické části diplomové práce. Aplikováno je na Evakuační plán, kde se srovnává aktuální a nově navržený Evakuační plán.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 ÚNIK NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY - MODELOVÁ SITUACE

Průmyslové škodliviny jsou látky používané v chemickém průmyslu. Svými vlastnostmi mohou ohrozit zdraví a životy lidí či poškodit životní prostředí. Kvůli haváriím technologických zařízení, vzniká situace, kterou hodnotíme jako havárie s únikem nebezpečné látky.

Únik nebezpečné látky byl vybrán v důsledku stále častějších havárií v chemickém průmyslu, nedostatečnému proškolení personálu či pomoci Hasičského záchranného sboru, podílejícího se na evakuaci zaměstnanců.

V následující kapitole je vytvořena modelová situace chemické havárie v objektu. Namodelován bude její průběh, rozsah, postupy sil a prostředků a evakuace z místa nehody.

Únik nebezpečné látky kyseliny dusičné nastal 10.června 2017 během odpolední směny zaměstnanců. Důvodem vzniku havárie bylo pochybení na straně člověka, kdy při manipulaci s kyselinou byl kontejner proražen vysokozdvíhým vozíkem.

Událost postihla zejména výrobní halu 1, odkud muselo být evakuováno 44 osob. Vzhledem k šíření větru, se nebezpečná látka rozšířila i na halu 2.

Nasimulovaná událost v programu TeRex se rozšířila až na 84 metrů.

Evakuace byla zahájena zcela okamžitě provozovatelem objektu, po příjezdu jednotek požární ochrany, převzal iniciativu velitel zásahu.

Po havárii byl zpracován evakuační plán a navrhnout souhrn opatření do budoucna.

### 7.1 Objekt - Mubea IT Spring Wire s.r.o.

Firma Mubea byla založena v roce 1916. Začátky spočívaly ve výrobě pružin do aut. Dnes jsou globálním partnerem pro automobilový průmysl a jsou specialistou na odlehčené konstrukce, zaměřené na vysoce namáhané pružinové komponenty a podobné výrobky. Zákazníky firmy jsou výrobci automobilů po celém světě. Zohledňují ochranu přírodních zdrojů i komplexní systém řízení jakosti a životního prostředí.

Mezi dnešní výrobky patří ventilové pružiny, vačkové hřídele, hadicové spony, stabilizátory, přesné ocelové trubky, talířové i nápravové pružiny, válcové trubky vyráběné na míru, držáky vnitřních hlavových opěrek a další součásti karosérie, pohonu či motoru.

K výrobě součástek jsou používány různé nebezpečné látky. Nejznámějším je například kapalný dusík využíván hlavně v laboratořích nebo kyselina dusičná používaná v lakovnách.

Firma Mubea se nachází v Prostějově (Olomoucký kraj). Čítá na 930 (status 12/2014) zaměstnanců a má 4 výrobní haly. [34]

Výrobní hala 1 (Mubea IT Spring Wire s.r.o.) se nachází v Průmyslové zóně Prostějova, v Kralickém háji (viz. Obrázek 4).



Obrázek 4 Výrobní hala 1. Zdroj: [vlastní zpracování]



Mubea IT Spring Wire s.r.o. byla založena v roce 2006 a zabývá se zejména výrobou nápravových pružin. [34]

Práce bude zaměřena na evakuaci při úniku kyseliny dusičné ze skladu chemikálií.

## 7.2 Nebezpečná látka

Kyselina dusičná je minerální a významně silná kyselina. Látka bezbarvá, která se za vyšší teploty barví do červena. Má tendenci vypouštět bezbarvý dým do vzduchu, je nestálá a na světle se rozkládá na jedovatý žlutohnědý plyn.

Má velmi silné oxidační činidlo, které je schopno nitrace velkého množství látek a organických sloučenin. Reaguje s hydroxidy i zásadotvornými oxidy. Při reakcích uvolňuje jeden z oxidů dusíku.

Kyselina dusičná je nebezpečná žíravina, která dokáže poškodit pokožku a sliznici a její výpary jsou také nebezpečné. Může zesílit požár, způsobuje těžké poleptání kůže či poškodit oči. Je korozní pro kovy a toxická při vdechování.

Otrava se může projevit až po několika hodinách.

Zacházet s kyselinou se musí jen v ochranných rukavicích, oděvu a brýlích. Vzhledem k silnému oxidačnímu činidlu, může s organickými a kyslíkatými sloučeninami způsobit požár.

Piktogramy kyseliny dusičné, viz. Obrázek 5.



Obrázek 5 Piktogramy kyseliny dusičné.

Zdroj: [bezpečnostní list kyseliny dusičné]

Kyselina dusičná je uskladněna v IBC kontejnerech a dovážena nákladními vozy do firmy, kde je následně vysokozdvížným vozíkem dopravena do skladu chemikálií.

V jednom kontejneru je uskladněno 1000 l kyseliny (1 kubík).

Při havárii byl vylit celý obsah kontejneru a látka se rozlila po celé ploše skladu.

Její výpary se začaly šířit vstupními dveřmi do celé haly, následně byla spuštěna evakuace zaměstnanců.

Viz. Obrázek 6 - kyselina dusičná v IBC kontejneru.



Obrázek 6 Kyselina dusičná v IBC kontejneru. Zdroj: [vlastní zpracování]

### 7.3 TeRex

Modelování či simulace mimořádných událostí s únikem nebezpečných látek je jednou z fází krizového managementu. Výstupy z namodelované havárie se využívají při prevenci, plánování a řešení mimořádných událostí. [35]

Na základě charakteristických znaků mimořádné události byl zvolen program TeRex.

Softwarový program je určený pro odhad následků průmyslových havárií, teroristických útoků nebo úniku nebezpečných látek. [37]

Jeho obsáhlé využití je hlavně pro operativní jednotky Integrovaného záchranného systému, ale i přímo pro řídicí střediska. Účelně slouží pro analýzu rizik nebo navrhování zástavby v okolí komunikací. Výsledky vyhodnotí i při nedostatku vstupních informací. [36]

### 7.3.1 Nasimulovaná havárie

Na modelovém příkladu s využitím TeRexu, provedu simulaci havárie s vyhodnocením.

10. června 2017 ve 13:25 nastal únik nebezpečné látky. Při nakládání kyseliny dusičné, byl IBC kontejner (1000 l), ve kterém je látka uložena, proražen vysokozdvížným vozíkem.

Kyselina začala závratnou rychlostí vystřikovat na asfaltovou podlahu skladiště. Během chvíle byla podlaha pokryta kyselinou dusičnou až v rozměrech 6 metrů čtverečních. Do vzduchu začal stoupat bezbarvý plyn a s ním i nebezpečné výpary. Ty se začaly šířit otevřenými dveřmi do zbytku výrobní haly.

Vedoucí směny, který si stoupajícího plynu všiml, okamžitě vyhlásil poplach, nařídil evakuaci a zavolal HZS. Ve výrobní hale se v danou chvíli nacházelo 44 zaměstnanců a díky teplému počasí bylo otevřeno všech osm dveří.

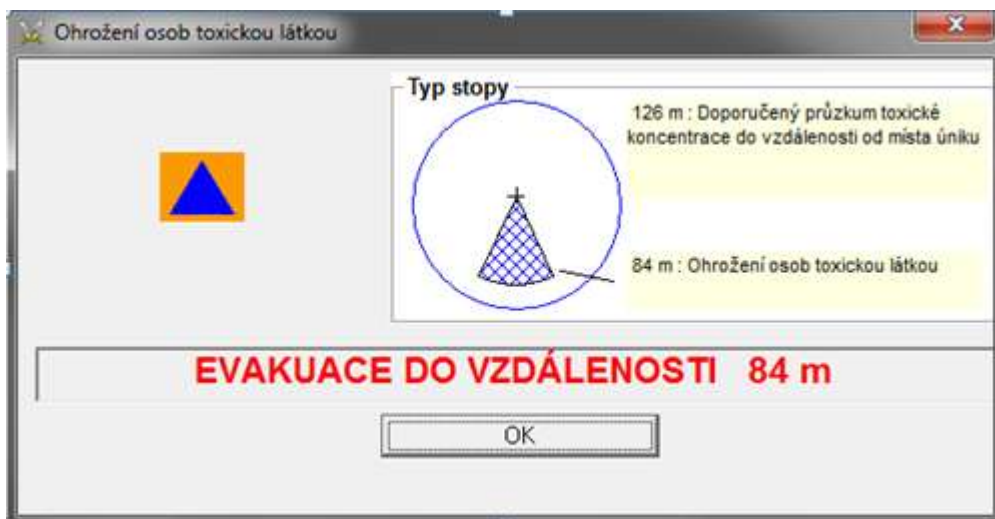
Výpary se těmito dveřmi dostaly ven a díky mírnému větru se dostaly i k výrobní hale 2, kde se nacházelo dalších 84 zaměstnanců.

Vedoucí směny informoval o úniku i vedoucího směny z haly 2 a následně došlo k evakuaci i haly 2.

Po vyhlášení evakuace se zaměstnanci shromáždili u vlajek a došlo k přepočítání lidí dle seznamu.

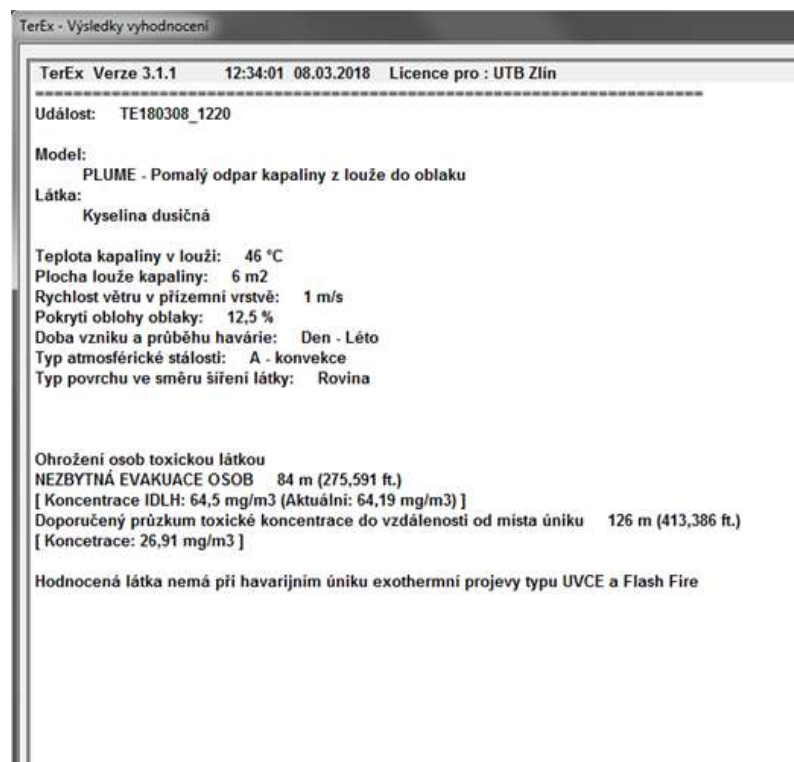
Po příjezdu jednotek na místo, byl určen velitel zásahu, který si celou nastalou situaci převzal od vedoucího směny. Obě haly byly uzavřeny.

Jak program TeRex havárii vyhodnotil viz. Obrázek 7.



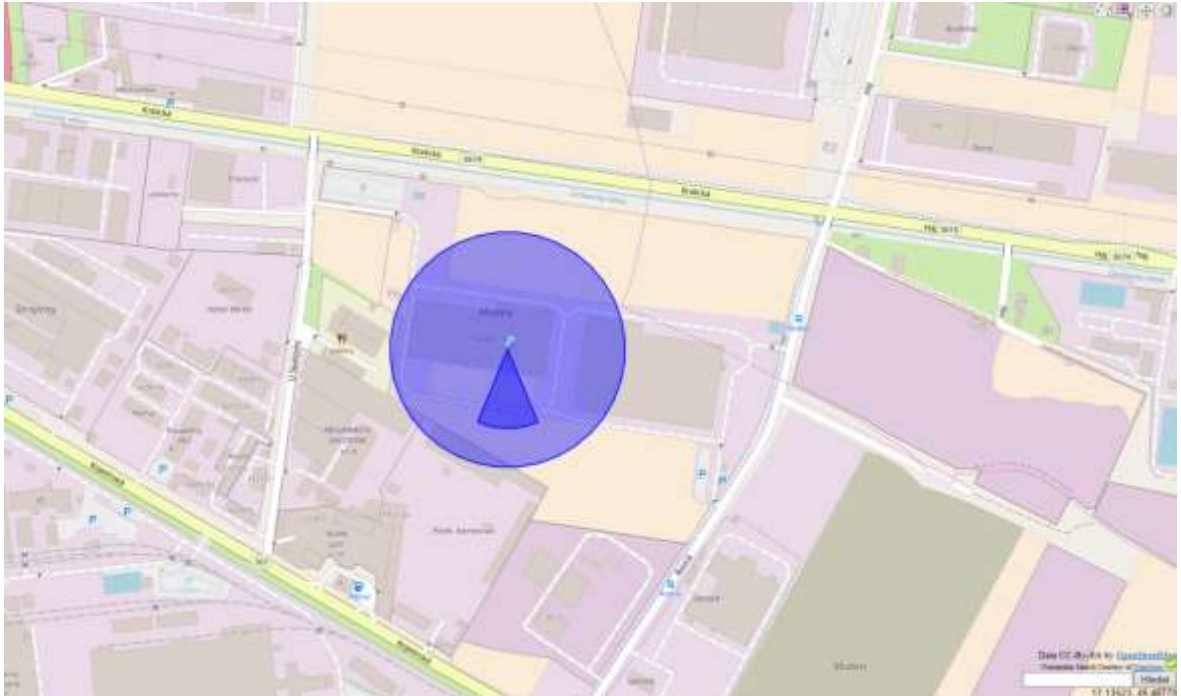
Obrázek 7 Výpočet evakuace osob. Zdroj: [vlastní zpracování]

Zaměstnanci byli evakuováni ve vzdálenosti 84 m od vzniku havárie, od strany šíření větru. Nebezpečný prostor byl uzavřen a jednotky HZS havárii zlikvidovali. Následně byla prozkoumána i hala 2. Detailní vyhodnocení programu TeRex viz. Obrázek 8.



Obrázek 8 Vyhodnocené výsledky programu TeRex. Zdroj: [vlastní zpracování]

Program TeRex vyhodnotil evakuované území a promítl jej do mapy. Poukazuje na ohrožení osob toxickou látkou. Mapový podklad k evakuovanému území viz. Obrázek 9.



Obrázek 9 Mapový podklad evakuovaného území. Zdroj: [vlastní zpracování]

Viz. Obrázek 9 je předpokládané šíření severního větru, který uniklou látku rozšiřuje na jih (výseč) a dále ji rozšiřuje i do vzdálenosti, která je na obrázku označena kruhem.

Tento způsob šíření nebezpečné látky vyhodnotil program TeRex a je pouze namodelovaná. Skutečná stopa šíření by byla v reálu jiná, ovlivnit by ji mohly například budovy, které by zabránily dalšímu šíření. Únik by byl nepravidelný a nebezpečná látka by se nemusela rozšířit do takové vzdálenosti.

## 8 EVAKUACE

Po úniku nebezpečné látky a vyhlášení poplachu, byla vyhlášena evakuace osob z ohroženého prostoru.

13:30 hod. odpoledne byla na stanici HZS okresu Prostějov nahlášena havárie ve firmě Mubea IT Spring Wire s.r.o. (výrobní hala 1, 2).

Vedoucí směny, který na hale 1 byl na odpolední směně okamžitě kontaktoval všechny zaměstnance o nastalé situaci. Vzhledem k tomu, že nebezpečná látka unikla ve skladu chemikálií (viz. Obrázek 10) a v tu chvíli nebyly zavřené dveře, nastal okamžitý únik výparů kyseliny dusičné do zbytku výrobní haly.



Obrázek 10 Sklad chemikálií. Zde nastal únik kyseliny dusičné.

Zdroj: [vlastní zpracování]



Vedoucí směny nařídil všem zaměstnancům evakuaci ven z budovy.

Kvůli letnímu počasí byly otevřeny všechny dveře, výpary se začaly šířit i na výrobní halu 2. Vedoucí směny kontaktoval vedoucího směny z vedlejší haly, který se postaral o evakuaci haly 2. Všichni zaměstnanci, včetně vedoucích směny opustili pracoviště a shromáždili se v prostoru vlajek před halou přípravy materiálu (viz. Obrázek 11).



Obrázek 11 *Shromaždiště*. Zdroj: [vlastní zpracování]

Vedoucí směny dle seznamu zkontrolovali své zaměstnance, dva se pohřešovali. Na hale 1 se v tu chvíli nacházeli dva zapomenutí zaměstnanci. Vyčkalo se na příjezd jednotek Hasičského záchranného sboru. Po určení velitele zásahu, byl opět zkontrolován seznam a jednotky HZS dle pokynů velitele vzápětí vstoupili do výrobní haly, aby našli dva chybějící zaměstnance.

Příjezd jednotek trval 9 minut, záchrana dvou zaměstnanců dalších 6 minut, než evakovali prvního a 6 minut, než byl evakuován i druhý z chybějících zaměstnanců. Prostor je rozsáhlý a oba zaměstnanci byly dobře ukryti. Po evakuaci hasiči havárii zlikvidovali.

## 8.1 Doba trvání evakuace

Jedním z faktorů ovlivňující evakuaci je její čas. Dalším faktorem, který má vliv na opuštění objektu je, zda se jedná o řízenou či neřízenou evakuaci. V tomto případě se jedná o evakuaci řízenou (vedoucím směny), proto se tento vliv projeví pozitivně. [38]

Ve skutečnosti má významný vliv na evakuaci také složení evakuované skupiny. Kvůli tomu, musíme zohlednit stanovisko především při modelování evakuace osob prostřednictvím matematických evakuačních modelů. Ve spoustě případů se zvažuje spíše či jde o skupinu osob homogenní, která je složena z fyzicky zdatných a zdravích jedinců (bez fyzického omezení), což většinou neodpovídá reálné situaci. [39]

Když se vrátíme ke stanovení doby evakuace, která je základním aspektem pohybu osob v průběhu evakuace se zohledněním na jejich bezpečnost, rozlišujeme dobu pohybu osob objektem a celkovou dobu, která je potřebná pro evakuaci osob RSET (required safe egress time). Evakuaci pokládáme za bezpečnou, pokud doba potřebná pro evakuaci osob RSET je menší či rovna dostupné době pro evakuaci ASET (available safe egress time). [41]

Platí:

$$RSET \leq ASET \quad [41]$$

Doba potřebná pro evakuaci osob RSET se skládá z časových intervalů:

$$RSET = t_d + t_v + t_r + t_z + t_u \quad (\text{min}) \quad [41]$$

$t_d$  doba od vzniku do detekce

$t_v$  doba od detekce do vyhlášení evakuace

$t_r$  doba od vyhlášení evakuace do rozhodnutí osob k jejímu zahájení

$t_z$  doba od rozhodnutí zahájení evakuace do vlastního zahájení evakuace

$t_u$  předpokládaná doba evakuace [41]



**Výpočet doby potřebné pro evakuaci osob ze dne 10.6.2017:**

Pro tento výpočet evakuace byly využity údaje ze Zázpisu z výjezdu, které poskytl Velitel zásahu p. Rytíř. Na základě těchto informací byla zpracována Tabulka 2.

Tabulka 2 *Fáze a její časy*. Zdroj: [vlastní zpracování]

<b>FÁZE</b>	<b>ČAS</b>
Únik nebezpečné látky	13:25
Detekce	13:26
Vyhlášení evakuace	13:29
Rozhodnutí o zahájení evakuace	13:30
Vlastní zahájení evakuace	13:31
Předpokládaný čas evakuace	5 min

Výpočet doby potřebné pro evakuaci osob (RSET):

$$\text{RSET} = 1 + 3 + 1 + 1 + 5$$

$$\text{RSET} = 11 \text{ min}$$

Předpokládaná doba evakuace je ovlivněna časem, kdy je vyhlášena. Průměrný čas k opuštění objektu je 5 minut.

Pro využití časového sledu událostí jsem využila zázpisu, který je uveden v příloze I.

## 9 ANALÝZA EVAKUACE

Pro rozbor evakuace byly zvoleny 3 analýzy. Jako první byla rozebrána rizika ve společnosti pomocí Checklist analysis nebo-li kontrolního seznamu, sloužícího především ke zjištění rizik při evakuaci zaměstnanců. Druhou analýzu poskytlo dotazníkové šetření. 50 respondentů odpovědělo na 10 jednoduchých otázek v oblasti evakuace. Tyto odpovědi byly dále zpracovány do grafů a slovně vyhodnoceny.

Třetí a poslední analýzu poskytl evakuační plán. Společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. (Výrobní hala 1,2), má EVA plán zpracován prostřednictvím grafické části, proto byla zpracována i část textová a navržena nová grafická část plánu. Dle zpracování vyplynulo několik změn, které byly společnosti doporučeny, jako možné návrhy k bezpečnostnímu opatření.

### 9.1 Checklist analysis (Kontrolní seznam)

Kontrolní seznam je jednoduchá analýza, využívající seznam položek, sloužících k zjištění rizik ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o., pokud dojde k evakuaci zaměstnanců při úniku nebezpečné látky. Ve zpracovaném Checklistu (viz. Tabulka 3) najdeme výčet šestnácti rizik, z toho polovina splňuje dané požadavky, druhá polovina nikoliv.

Z analýzy, která je uvedena viz. Tabulka 3 bylo zjištěno, že ze šestnácti rizik, která jsou důležitá k bezpečné evakuaci osob z objektu, polovina nesplňuje požadavky, které jsou nastaveny. Například personál je velmi dobře proškolen, ale na druhou stranu, nemá pravidelný nácvik evakuace.

Chybí množství hydrantů a hasících přístrojů. Ve Výrobní hale 1 nejsou směrové šipky vedoucí k únikovým východům a je nedostatečně zpracován evakuační plán. Chybí nouzové osvětlení, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par, a také je nedostatečné množství sorpčních souprav.

Tabulka 3 Checklist analysis (kontrolní seznam). Zdroj: [vlastní zpracování]

Otázky	Ano	Ne
Nachází se ve Výrobní hale 1 zařízení pro požární signalizaci?	✓	
Je na Výrobní hale 1 dostatek hasících přístrojů?		✓
Je na Výrobní hale 1 dostatek hydrantů?		✓
Jsou správně označené únikové východy?	✓	
Nachází se ve Výrobní hale 1 směrové šipky k nouzovým východům?		✓
Je zpracovaný Požární evakuační plán?		✓
Je zpracovaná Požární poplachová směrnice?	✓	
Je zpracovaný Havarijní plán?	✓	
Je dostatečně proškolený personál?	✓	
Je prováděn pravidelný nácvik evakuace?		✓
Nachází se ve Výrobní hale 1 nouzové osvětlení?		✓
Nachází se ve Výrobní hale 1 bezpečnostní a výstražné zařízení?	✓	
Nachází se ve Výrobní hale 1 zařízení pro detekci hořlavých plynů a par?		✓
Je ve Výrobní hale 1 vzduchotechnika?	✓	
Je na Výrobní hale 1 dostatečné množství sorpčních souprav?		✓
Nachází se ve Výrobní hale 1 síly a prostředky k zabezpečení EVA?	✓	

## 9.2 Dotazníkové šetření

Dotazník byl poskytnut zaměstnancům společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. v časovém období leden až březen 2018. Upozornila jsem, že získané informace budou sloužit výhradně k vypracování diplomové práce, proto prosím o úplné a pravdivé odpovědi.

Cílem dotazníkového šetření bylo zjistit u zaměstnanců, jaké mají znalosti v oblasti evakuace.

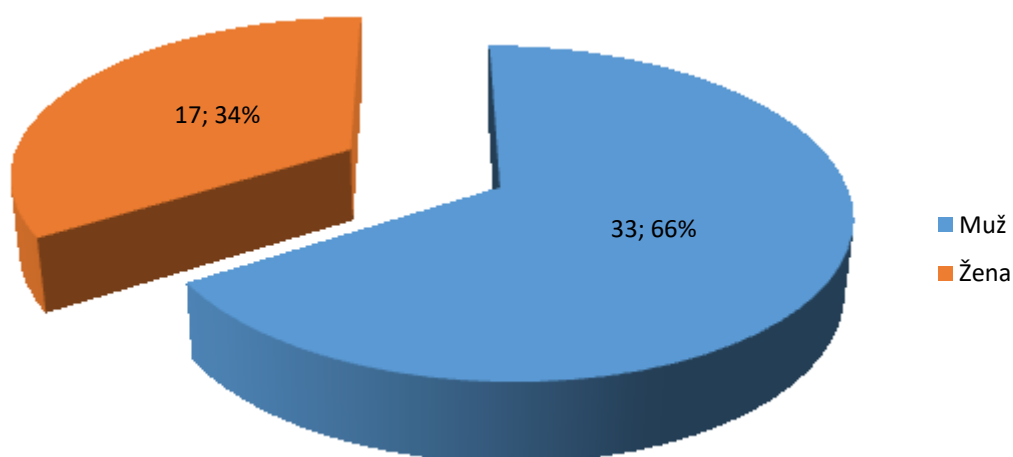
Na všech 10 otázek odpovědělo 50 dotazovaných, z toho 33 mužů a 17 žen. Odpovědi byly přepsány do Microsoft Excel a následně byly zpracovány pomocí grafů. Výsledkem jsou grafy, které jsou slovně vyhodnoceny. Číselná data u grafů jsou vyjádřena jak počtem odpovědí, tak procentuálně.

### 9.2.1 Výsledky

Výsledky jsou vyhodnoceny pomocí grafů (viz. graf 1 - 10). Na otázku číslo 2 a 5, měli respondenti na výběr z více jak dvou možností.

Graf 1 *Otázka 1. Jaké jste pohlaví?* Zdroj: [vlastní zpracování]

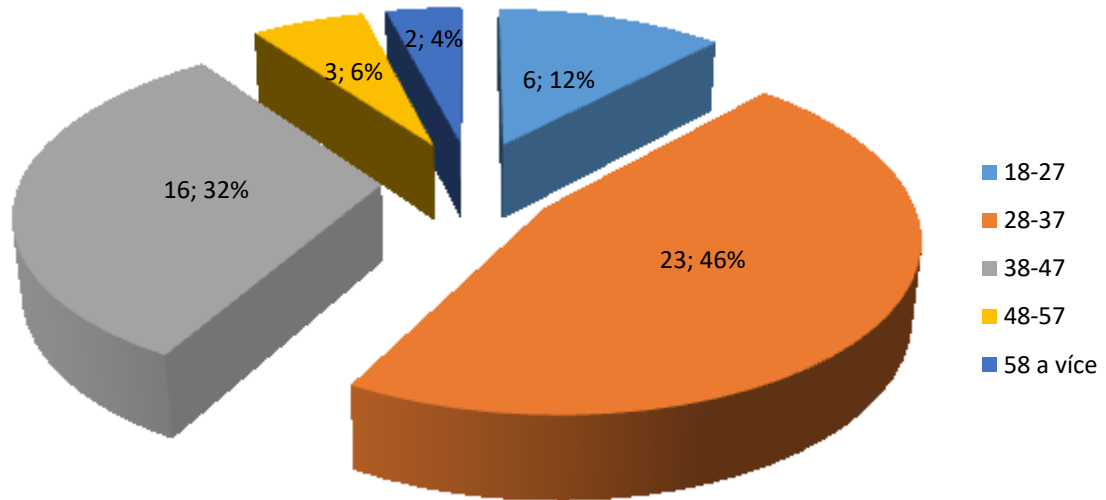
### 1. Jaké jste pohlaví?



Na otázku jaké jste pohlaví odpovědělo 33 mužů (66 %) a jen 17 žen (34 %). Ve společnosti, kde se nakládá s nebezpečnými látkami, pracují zejména muži.

Graf 2 Otázka 2. Jaký je Váš věk? Zdroj: [vlastní zpracování]

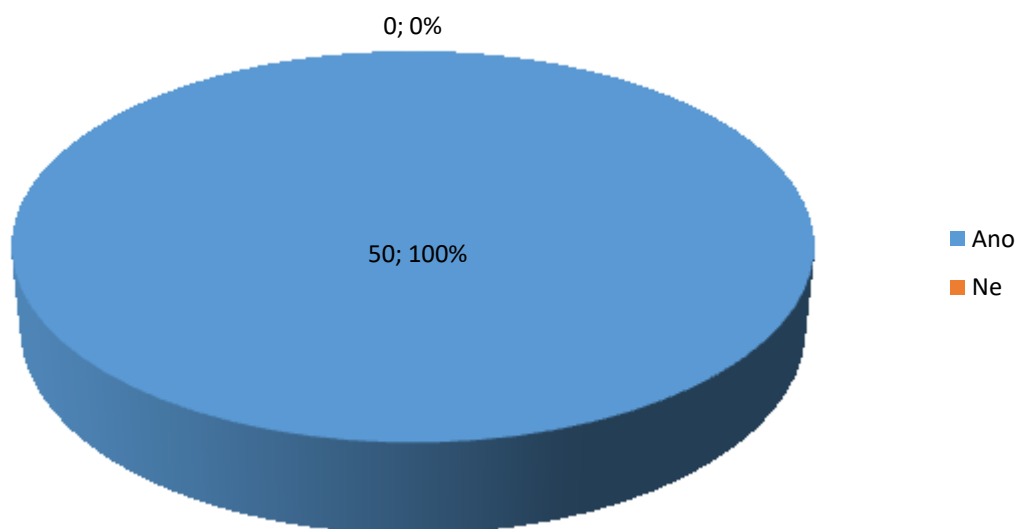
## 2. Jaký je Váš věk?



Věk respondentů se nejvíce pohybuje mezi 28 - 37 lety, v těsném závěsu jsou respondenti ve věku 38 - 47 let. Pár dotazujících bylo i ve věku 18 - 27 a nejméně potom těch, kteří mají 48 a více.

Graf 3 Otázka 3. Víte co je to evakuace? Zdroj: [vlastní zpracování]

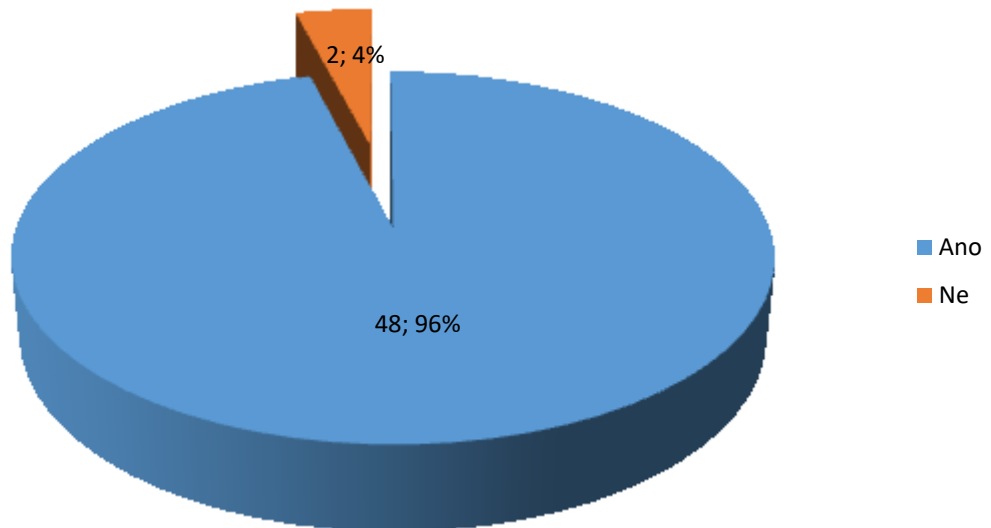
## 3. Víte co je to evakuace?



Na otázku zda ví, co je to evakuace, je stoprocentní úspěšnost s odpovědí ano. Zde lze konstatovat, že zaměstnanci jsou v této oblasti školeni.

Graf 4 Otázka 4. Víte co je to evakuační plán? Zdroj: [vlastní zpracování]

#### 4. Víte co je to evakuační plán?

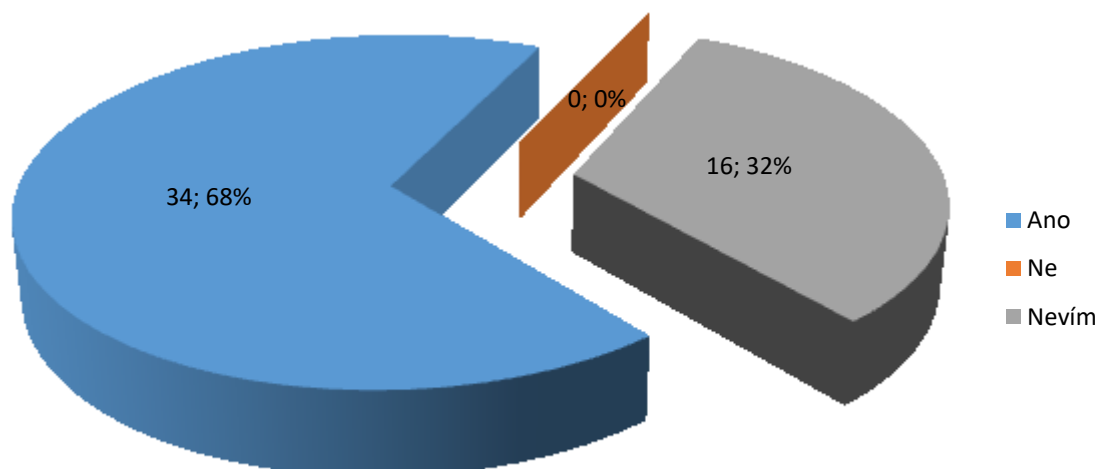


U otázky 4, pochybili jen dva z respondentů (4 %), když jejich odpověď byla ne. Oba dva to byli muži, jeden ve věku 18 - 27 a jeden ve věku 58 a více.

Graf 5 Otázka 5. Má vaše firma tento plán zpracovaný?

Zdroj: [vlastní zpracování]

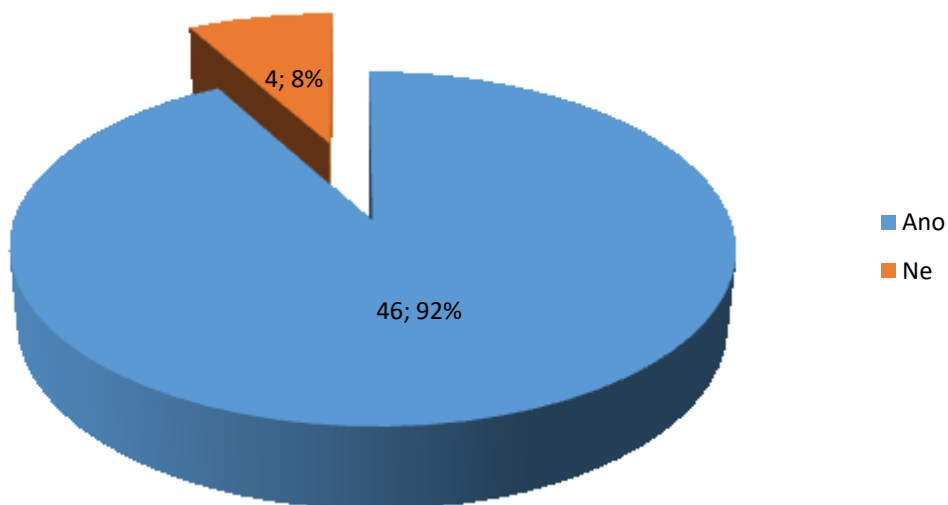
#### 5. Má vaše firma tento plán zpracovaný?



Respondenti volili z možností ANO, NE, NEVÍM. Na otázku, zda má firma zpracovaný evakuační plán, zaškrtno kladnou odpověď 34 respondentů (68 %). Zbýlých 16 (32 %) uvedlo, že neví či tento plán má daná firma vůbec zpracovaný.

Graf 6 *Otázka 6. Víte, kde najít únikové východy?* Zdroj: [vlastní zpracování]

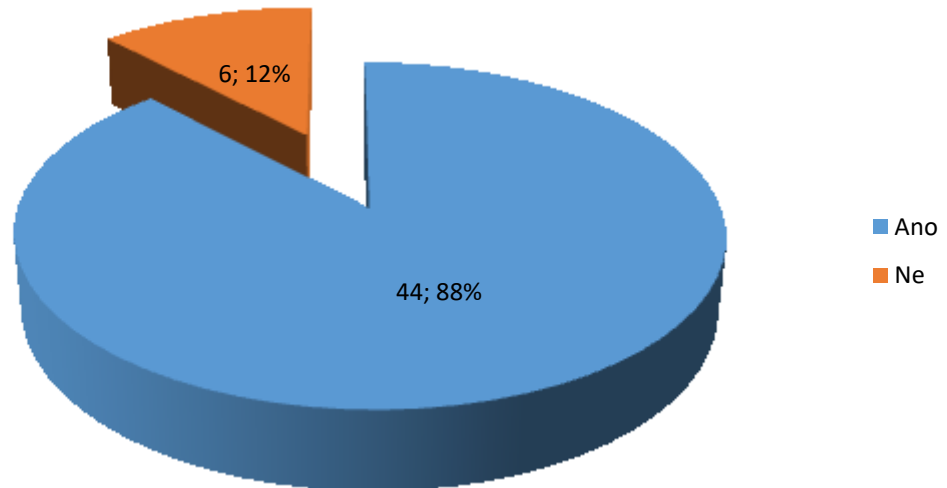
### 6. Víte, kde najít únikové východy?



Na otázku 6, zda ví kde najít únikové východy převládá odpověď ano, a to až s 92 %. Zbýlých 8 % respondentů neví, kde najít únikové východy ve výrobní hale. Malá část, která odpověděla že neví kde najít únikové východy, se může pokládat za zcela nové zaměstnance, kteří ještě neprošli bezpečnostním školením.

Graf 7 Otázka 7. Myslíte si, že nácvik evakuace je důležitý? Zdroj: [vlastní zpracování]

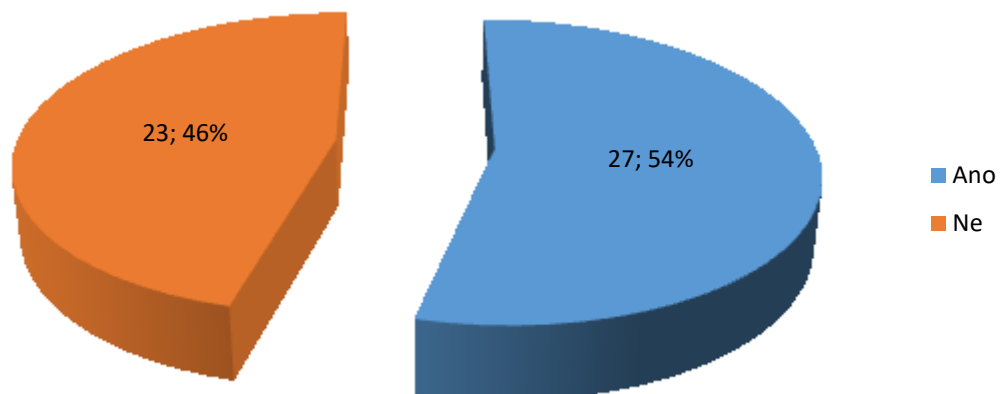
## 7. Myslíte si, že nácvik evakuace je důležitý?



Při dotazování, jestli si respondenti myslí, že nácvik evakuace je důležitý, odpověděla valná část ano (44, 88 %), pro zbytek (6, 12 %) důležitá není.

Graf 8 Otázka 8. Zúčastnil/a jste se někdy v minulosti nácviku evakuace? Zdroj: [vlastní zpracování]

## 8. Zúčastnil/a jste se někdy v minulosti nácviku evakuace?

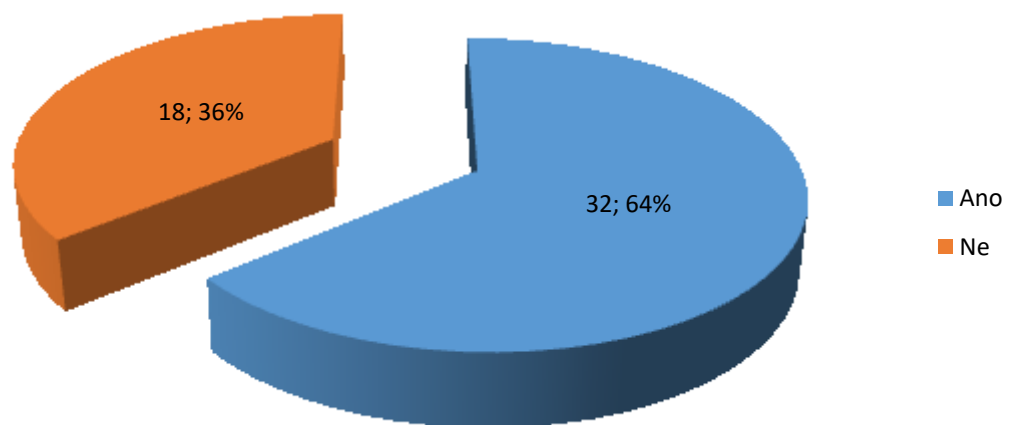




Cílem, bylo zjistit, zda mají zaměstnanci nějaké zkušenosti s evakuací. 54 % respondentů se už v minulosti zúčastnilo nácviku evakuace, 46 % nikdy.

Graf 9 *Otázka 9. Myslíte si, že evakuační cesty/východy jsou zřetelně vyznačeny (nebo označeny)?* Zdroj: [vlastní zpracování]

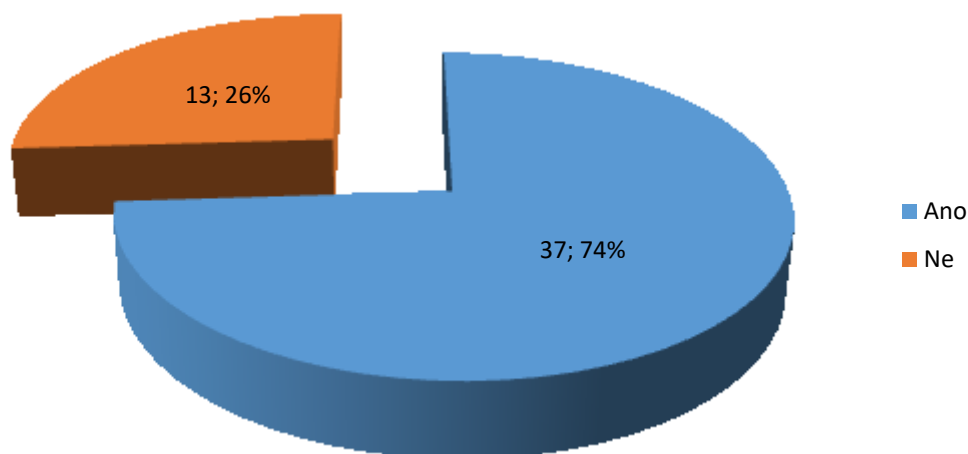
### 9. Myslíte si, že evakuační cesty/východy jsou zřetelně vyznačeny (nebo označeny) ?



Na otázku 9, která se týká evakuačních cest/východů odpovědělo 32 respondentů (64 %) kladně, zbylých 18 (36 %) záporně.

Graf 10 Chtěl/a by jste se zúčastnit evakuačního cvičení ve firmě, ve které jste zaměstnaný/á? Zdroj: [vlastní zpracování]

## 10. Chtěl/a by jste se zúčastnit evakuačního cvičení ve firmě, ve které jste zaměstnaný/á?



Na otázku, zda by se chtěli respondenti zúčastnit evakuačního cvičení, odpovědělo 37 (74 %) ano. Zbýlých 13 (26 %) by se evakuačního cvičení nezúčastnilo.

Někteří si neuvědomují, že evakuační cvičení je jedním z důležitých typů školení zaměstnanců ve firmách, podnicích či objektech, kde se nakládá s nebezpečnými chemickými látkami.

### 9.2.2 Dílčí závěr k dotazníkovému šetření

Z dotazníkového šetření je patrné, že:

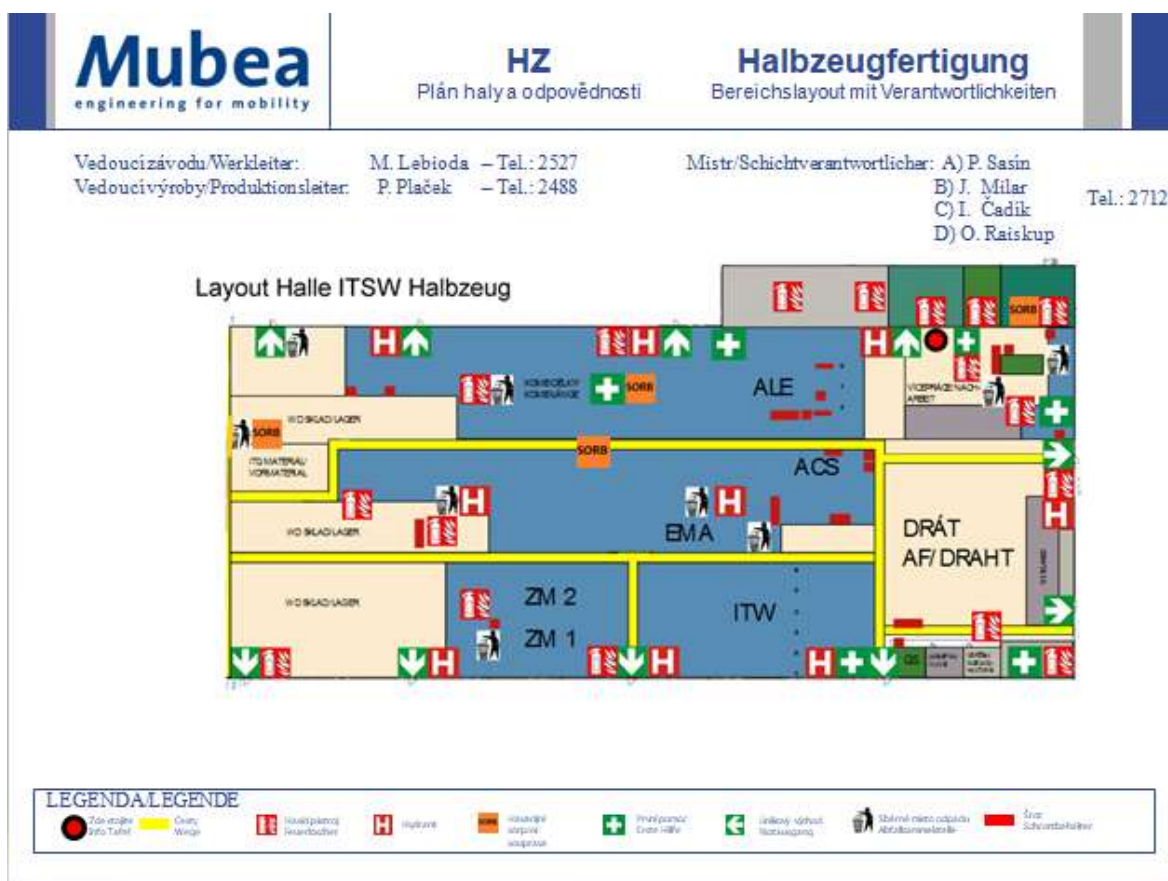
1. zaměstnanci jsou proškoleni v oblasti evakuace,
2. orientují se ve výrobní hale a ví, kde jsou umístěny únikové východy,
3. ví, že nácvik evakuace je důležitý,  
ale,
4. většina se evakuačního cvičení zúčastnit nechce,
5. a čtvrtina respondentů, neví zda jejich firma má zpracovaný EVA plán.

### 9.3 Evakuační plán

Pro bezpečnou a rychlou evakuaci zaměstnanců, je jednou z významných podmínek zpracovaný evakuační plán. Dle něj se upravuje postup při evakuaci osob či materiálu. Evakuační plán, případně požární evakuační plán je vyvěšen na každé výrobní hale. Slouží především pro zaměstnance v případě požáru, úniku nebezpečné látky nebo jiné havárie v objektu. Povinností zaměstnanců, je dle evakuačního plánu postupovat.

Evakuační plán se skládá ze dvou částí, textové části a grafické části. Musí obsahovat náležitě údaje a je důležité, aby byl na dobře viditelném místě.

Společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. má evakuační plán zpracovaný pouze v grafické části (viz. Obrázek 12). Proto bude v návrhové části řešena textová část evakuačního plánu, která byla navržena, po konzultaci s podnikovým ekologem Kateřinou Soldánovou, DiS.



Obrázek 12 Plán haly a odpovědnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. (Výrobní hala 1). Zdroj: [interní dokumentace firmy]

Layout, který je znázorněn viz. Obrázek 12, značí současný stav výrobní haly 1.

Únikové východy jsou 4 ze zadu haly, které vedou směrem na volné prostranství. Další dva únikové východy se nachází v boční části haly, které vedou k hale 2. A čtyři hlavní východy, které vedou kolem travnaté plochy na komunikaci.

V hale se nachází 16 hasících přístrojů a 9 hydrantů. Také zde najdeme 6 míst pomoci, kde se nachází lékárničky sloužící k ošetření zranění a 4 sorpční soupravy.

Dle zhodnocení bylo posouzeno, že kapacita těchto prostředků - požární hadice, hasící přístroje, lékárničky, sorpční soupravy - je nedostatečná a chybí označení únikových východů.

Nová grafická část evakuačního plánu bude v návrhové části diplomové práce.

## 10 NÁVRHY OPATŘENÍ V MUBEA IT SPRING WIRE S.R.O. A JEJICH ZHODNOCENÍ

V praktické části diplomové práce jsou využity informace, poskytnuté společností Mubea IT Spring Wire a nasimulován únik nebezpečné látky s následnou evakuací zaměstnanců. K analýze byl využit Checklist analysis, díky kterému se zjistila rizika, která mohou ohrozit plynulou evakuaci. Dle dotazníkového šetření bylo zjištěno jak se orientují zaměstnanci v oblasti evakuace v jejich společnosti. K poslední analýze byl využit evakuační plán, který nebyl dostatečně zpracován společností Mubea, proto bylo provedeno jeho úplné zpracování. Grafickou část plánu bylo nutno přepracovat. Byly navrženy změny, které si rozebereme níže.

Po provedení analýzy, bylo zjištěno několik měkkých míst, rizik, či nedostatečného materiálu k provedení evakuace.

Na základě provedených analýz (Checklist analysis a EVA plán) byly zjištěny tyto problémová místa, bylo navrženo opatření a následně jeho zhodnocení:

### 1. Nedostatečné množství hasících přístrojů

Podle analýzy byl ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. (Výrobní hala 1) nedostatečné množství hasících přístrojů. Proto bylo navrženo přidání 4 hasících přístrojů. Jeden do místnosti materiálu, druhý do skladu s nebezpečnými látkami a další dva do chodeb výrobní haly (viz. Obrázek 13).

Díky doplnění hasících přístrojů se zvýší rychlost a kvalita protipožárního zásahu. Ať už požár vznikne kdekoli ve výrobní hale, hasící přístroje jsou rozmístěny tak, aby byly ihned k dispozici.

### 2. Nedostatečné množství hydrantů (Požární hadice)

Podle analýzy, bylo dále zjištěno, že se ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. vyskytuje i málo hydrantů. Ty byly navrženy k doplnění celkem 2. Jeden do skladu, jeden do výroby (viz. obrázek 13).

Požární hadice jsou základní zařízení pro požární ochranu. Jejich navýšením se také docílí rychlejšího a kvalitnějšího protipožárního zásahu.

### 3. Nedostatečné množství sorpčních souprav

V dostatečném množství se také nenachází sorpční soupravy. Proto bylo provedeno jejich doplnění o další 2, které byly umístěny do výroben. Sorpční souprava je nedílnou součástí výrobních hal, kde se nakládá s nebezpečnými látkami, proto je nutné aby tento materiál byl k dispozici, jak ve skladech s nebezpečným obsahem, tak ve výrobnách, kde se s tímto obsahem nakládá.

Výrobní hala čítá široký počet nebezpečných látek. Zvýšením počtu sorpčních souprav se předejde nebezpečí úniku nebezpečných látek nebo jejich rozšíření do zbytku výrobní haly. Díky tomu, že se budou nacházet ve výrobní hale na více místech, je také větší šance, že se úniku zamezí zcela okamžitě.

### 4. Chybějící směrové šipky k nouzovým východům

Podle analýzy bylo zjištěno, že se ve výrobní hale 1 nenachází směrové šipky. Návrhem je, aby byly směrové šipky na všech chodbách haly.

Slouží k rychlému úniku z nebezpečí, díky bezpečné a snaží orientaci při rizikových situacích.

Na základě Checklist analysis byly zjištěny tyto problémová místa, bylo navrženo opatření a následně jeho zhodnocení:

#### 1. Nepravidelný nácvik evakuace

Dle analýzy bylo zjištěno, že zaměstnanci nepodstupují pravidelný nácvik evakuace. Vzhledem k tomu, že tento nácvik je velmi důležitý, je vhodné aby se nejméně jednou za 2 roky tahle akce zorganizovala.

Pravidelným nácvikem evakuace budou zaměstnanci připraveni na možnost této události. Proškolením se docílí rychlejší, efektivnější a bezpečnější evakuace z místa nebezpečí do místa bezpečí. Mimo jiné se nácvikem evakuace prověřuje praktičnost evakuačních plánů.

#### 2. Chybějící nouzové osvětlení

V případech požáru, úniku nebezpečných látek, či jiné mimořádné události je zapotřebí, aby vše v daný moment fungovalo, tak aby se zamezilo případným ztrátám na životech.

Jedním z dalších návrhů je velmi významný druh bezpečnostního opatření, nouzové osvětlení.

Pro případ evakuace slouží jako osvětlení nouzových východů, a také k lepší orientaci zaměstnanců, dostat se co nejrychleji do míst bezpečí.

### 3. Chybějící zařízení pro detekci hořlavých plynů a par

Kvůli tomu, že se jedná o výrobní halu se zvýšeným rizikem požáru nebo úniku nebezpečných látek, bylo navrženo jako jedno z bezpečnostních opatření, instalace zařízení pro detekci hořlavých plynů a par.

Velmi významné bezpečnostní zařízení, které slouží k tomu, aby se předešlo výbuchu a chrání člověka před nežádoucím působením toxických látek.

### 4. Neúplný Evakuační plán

Evakuační plán, popřípadě Požární evakuační plán je důležitý základní dokument, který by měl být kvalitně zpracovaný, aby nedošlo ke ztrátám na životech či ohrožení zdraví zaměstnanců. Společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. má tento plán zpracovaný pouze v grafické části. Jako návrh byl celý plán vypracován nový, včetně textové části. Část grafická byla přepracována a rovnou jsou do ní zakomponovány návrhy opatření.

Úplný a kvalitně zpracovaný Evakuační plán zajišťuje organizovaný, bezpečný a rychlý únik z výrobní haly v případě požáru, úniku nebezpečné látky nebo jiného nebezpečí.

Podrobnější rozebrání Evakuačního plánu bude níže.

Na základě posouzení Evakuačního plánu byly zjištěny tyto problémová místa, bylo navrženo opatření a následně jeho zhodnocení:

#### 1. Neúplný Evakuační plán

Jak už bylo zmíněno, společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. má Evakuační plán zpracován pouze v grafické části (viz. Obrázek 12). Návrhem bylo jeho dopracování a předělání grafické části do nové podoby.

Textová část Evakuačního plánu zahrnuje:

### **Způsob vyhlášení požárního poplachu:**

Každý, kdo zpozoruje požár je povinen provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob a uhasit požár dostupnými prostředky. Nestačí-li uhasit požár, vyvolá požární poplach a neprodleně ohlásí požár místním telefonem na linku 582 778 799 ohlašovny požárů.

I při uhašení požáru je povinností pracovníka případ ohlásit svému nadřízenému a ten následně technikovi požární ochrany.

### **Osoby, které řídí evakuaci:**

Vlastní evakuaci bude řídit na všech směnách vedoucí směny, v jeho nepřítomnosti pak jeden ze zaměstnanců.

### **Osoby provádějící evakuaci:**

Evakuaci na pracovišti budou provádět zaměstnanci dle pokynů osoby, která evakuaci řídí. A to do doby, než se na místo havárie dostaví HZS.

### **Osoba, která provádí kontrolu evakuovaných osob a materiálu:**

Kontrolu evakuovaných osob a materiálu provádí vedoucí směny do příjezdu Hasičského záchranného sboru.

### **Místo, odkud je evakuace organizována:**

Evakuace je organizována ze shromaždiště, které se nachází před výrobními halami 1 a 2, u vlajek.

### **Únikové cesty pro evakuaci a její způsob:**

Únik osob z objektu Výrobní hala 1 je řešen po únikových cestách. A to následujícím způsobem:

- čtyřmi hlavními vchody a východy, na chodník kolem travnaté plochy k parkovišti,
- bočními únikovými východy k výrobní hale 2,
- v zadní části budovy třemi únikovými východy směr volné prostranství,
- přes sklad chemikálií směr volné prostranství či ke komunikaci.

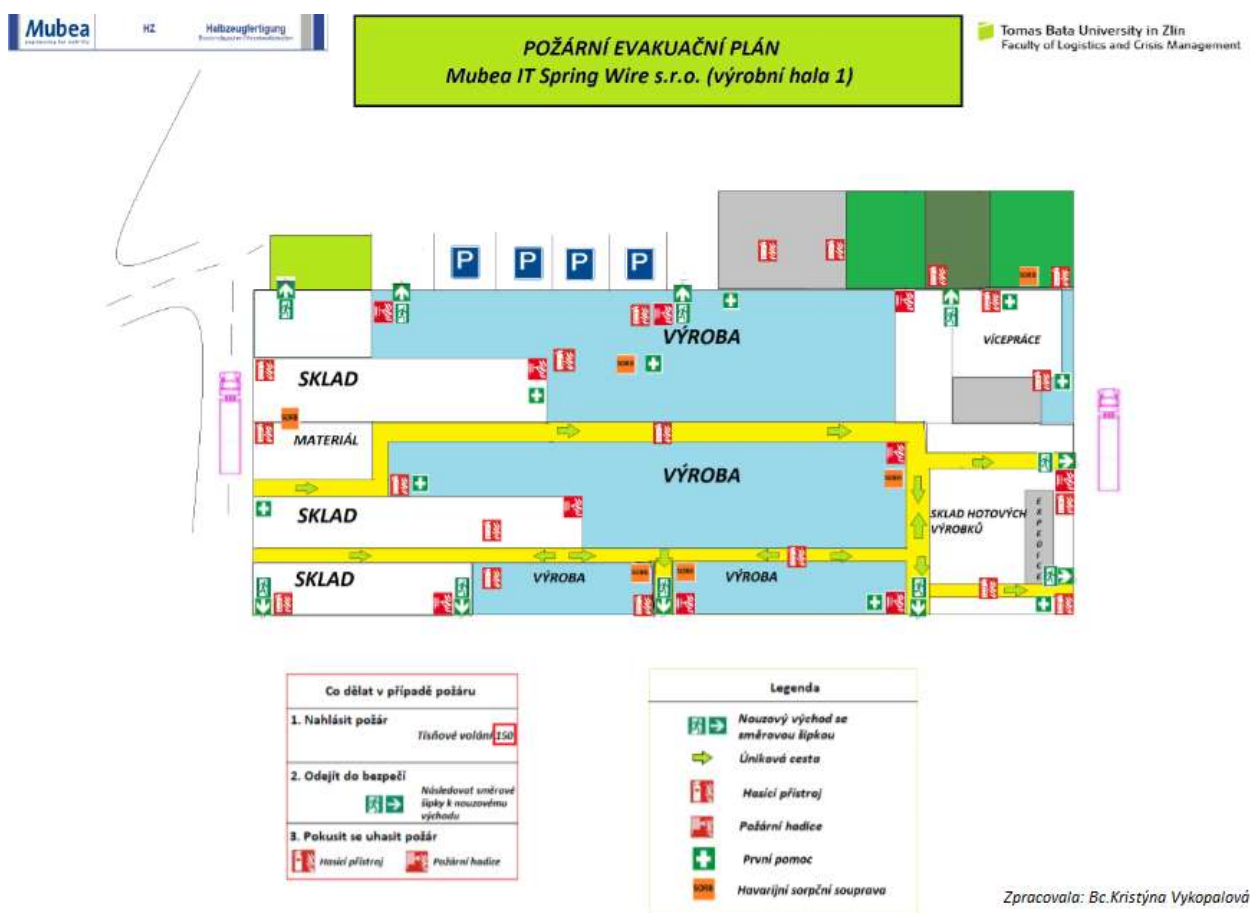


Možnosti úniku jsou označeny bezpečnostními značkami nad únikovými východy a také grafickou přílohou evakuačního plánu.

### Poskytnutí první pomoci:

V případě zranění osob poskytuje první pomoc pověřená osoba, určená vedoucím směny. Ta tak činí, dokud nedorazí přivolaná zdravotnická záchranná služba.

Nová grafická část Evakuačního plánu viz. Obrázek 13.



Obrázek 13 Grafická část Evakuačního plánu. Zdroj: [vlastní zpracování]

Únikové východy jsou stejné, ale přibyly požární hadice (hydranty). Jeden byl doplněn ve skladu, v levé části plánu nahoře, druhý ve výrobě, ve střední části plánu. Po doplnění hydrantů byly doplněny i hasicí přístroje, a to celkem 4. První doplněn v místnosti materiálu, druhý v prvním skladu levé části haly a třetí se čtvrtým, jsou umístěny na chodbách (žlutě vyobrazená část plánu). V neposlední řadě jsou přidány 3 lékárničky

(první pomoc). Jedna do výroby ve střední části plánu, zbylé dvě do prvního a druhého skladu v levé části plánu. Nakonec jsem zhodnotila, že doplnění sorpčních souprav je také nutné, a proto jsem do plánu umístila tyto soupravy do výroben v dolní části plánu.

Cesty jsem označila jako únikové.

K přepracování grafické části Evakuačního plánu vedl fakt, že dle EVA plánu společnosti Mubea s.r.o., a také dle Checklist analysis, se nenacházelo ve výrobní hale 1 dostatečné množství prostředků.

Jejich navýšením by se mělo předejít případným mimořádným událostem. Pokud by taková událost už nastala, pak samozřejmě urychlí a zefektivní průběh jejího zneškodnění či pomůže k záchraně osob nebo s jejich evakuací.

## 2. Nedostatečné množství lékárníček (První pomoci)

Protože byly dle analýz doplněny hasící přístroje, hydranty a sorpční soupravy, bylo dle posouzení EVA plánu vhodné doplnit i první pomoc. Dohromady byly doplněny 3, a to jedna do výroby a dvě do skladů. Vzhledem k tomu, že výrobní hala je velká, je potřeba aby se lékárníčky nacházely pokud možno v každé z místností.

Na každém pracovišti je povinností mít lékárníčku. Vzhledem k tomu, že se na výrobní hale pohybuje denně několik desítek lidí a nebezpečí úrazu je časté, je potřeba, aby se lékárníčky nacházely ve všech místnostech, ať už ve výrobě či skladu. .

Na základě Dotazníkového šetření byly zjištěny tyto problémová místa, bylo navrženo opatření a následně jeho zhodnocení:

### 1. Evakuační cvičení

Dle této analýzy bylo zjištěno, že většina zaměstnanců se nechce zúčastnit evakuačního cvičení. Jak už bylo zjištěno dle Checklist analysis, společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. EVA cvičení provádí velmi nepravidelně. Přitom je to velmi důležité a účinné cvičení.

Pravidelným nácvikem evakuace budou zaměstnanci připraveni na možnost mimořádné události. Proškolením se docílí rychlejší, efektivnější a bezpečnější evakuace z místa nebezpečí do místa bezpečí. Mimo jiné se nácvikem evakuace prověřuje praktičnost evakuačních plánů.

## 2. Zaměstnanci neví, zda je zpracovaný EVA plán

Dotazníkové šetření také prokázalo, že většina zaměstnanců neví, zda má společnost, ve které pracují, zpracovaný Evakuační plán.

Jedním z návrhů bylo nové vypracování Evakuačního plánu, o kterém se zaměstnanci při školení doví. Dle něj se poté budou řídit v případě evakuace.

Správně zpracovaný Evakuační plán a jeho využití vede ke kvalitní evakuaci osob.

Na základě vlastního pozorování byly zjištěny tyto problémová místa, bylo navrženo opatření a následně jeho zhodnocení:

### 1. Nedostatečná kontrola skladovaného materiálu

Předposledním návrhem pro společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. je častá kontrola skladovaného materiálu. Vzhledem k tomu, že na výrobní hale se nachází nepřehledné množství nebezpečných látek, je tohle opatření velmi důležitou součástí.

Skladovaný materiál ve výrobní hale je většinou materiálem nebezpečným. Jeho častá kontrola zamezí případným poškozením, zničením nebo nečekanému úniku.

### 2. Rizikové faktory materiálu

Kromě časté kontroly materiálu, musíme vzít v potaz také rizikové faktory. V první řadě by se mělo zvážit, jaké obaly použít ke skladování. Nebo úplná změna technologie, aby se přestala využívat kyselina, či ji nahradit za jiný méně agresivní přípravek. Také by se mělo zvážit, jestli je zapotřebí používat HNO<sub>3</sub> (kyselina dusičná) v koncentraci 50%. Mělo by se přísně zakázat manipulovat s kyselinou všem neproškoleným osobám. Při zavážce kyseliny do skladu vždy operovat ve dvou, kdy jeden druhého kontroluje, aby nedošlo k nehodě.

Pokud by se změnil materiál obalu používaný ke skladování, je možné, že by nedocházelo k protržení nebo jinému poškození skladované látky a následného ohrožení zaměstnanců. Změna technologie by přinesla inovaci do výroby a méně nebezpečí pro zaměstnance manipulující s kyselinou. V případě vysazení kyseliny z výroby a nasazení méně agresivního přípravku, by se opět zvýšila bezpečnost pro zaměstnance.

Při nakládání s kyselinou, nebo jinou nebezpečnou látkou se bude operovat vždy ve dvou a zamezí se tak havárii nebo jiné katastrofě.

Zhodnocením přínosů navržených opatření v této diplomové práci by se mělo dosáhnout především, k předejití jakékoliv mimořádné události ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o.

Pokud mimořádná událost nastane, zefektivní, zrychlí a zkvalitní se evakuace zaměstnanců z objektu na shromaždiště. Docílí se také toho, že společnost bude více směřovat k zabezpečení zaměstnanců, jejich častějšího proškolení v oblasti evakuace, nebo také dojde k vylepšení bezpečnostního opatření.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce je návrh, vedoucí ke zmírnění rizik při evakuaci ve společnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. Na základě těchto navržených opatření a jejich následným zhodnocením byl cíl diplomové práce splněn.

Z provedených analýz vyplynuly nejzávažnější problémy. Mezi ně patří nedostatečné množství materiálu k zabezpečení a eliminaci havárií, nedopracovaný Evakuační plán nebo také rizikové faktory materiálu. Na základě tohoto zjištění, byly vypracovány návrhy na opatření. Navýšilo se množství věcných prostředků (hasící přístroje, hydranty, sorpční soupravy. atd.), zpracoval se nový Evakuační plán a byla navržena změna technologie výroby.

Navrhnutá opatření zmenšila pravděpodobnost vzniku havárie a eliminovalo se nebezpečí pro zaměstnance, při evakuaci.

Společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. je jednou z největších organizací, která nakládá s velkým množstvím nebezpečných látek a je si vědoma, že evakuace je nedílnou součástí při proškolení zaměstnanců. V rámci školení je důležité zaměřit pozornost na tyto problémy a dále na nich pracovat, aby se zamezilo ztrátám na životech, nebo také chaosu při evakuaci z místa nebezpečí do místa bezpečí.

Problematika nebyla zcela vyřešena, z hlediska jejího rozsahu, je možné na ni nadále pracovat.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] RICHTER, Rostislav. *Výkladový slovník krizového řízení* [online]. Praha, 2010 [cit. 2017-09-10]. Dostupné z: file:///C:/Users/Euronics/Downloads/vykladovy\_slovník\_krizoveho\_řizeni%20(1).pdf
- [2] KROUPA, Miroslav. ŘÍHA, Milan. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Praha: Armex Publishing, 2006. 100 s. ISBN 80-86795-33-0.
- [3] BRODMANN, Jiří. *Evakuace a ukrytí obyvatelstva před vznikem mimořádné události* [online]. České Budějovice, 2010 [cit. 2017-09-15]. Dostupné z: [http://theses.cz/id/lkx34p/downloadPraceContent\\_adipIdno\\_16332](http://theses.cz/id/lkx34p/downloadPraceContent_adipIdno_16332). Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- [4] FOLWARCZNY, Libor. a Jiří. POKORNÝ. *Evakuace osob*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-92-2.
- [5] *Evakuace. Portál krizového řízení HZS JmK* [online]. 2016 [cit. 2017-09-18]. Dostupné z: file:///C:/Users/Euronics/Downloads/03\_Evakuace-1.pdf
- [6] DOLEŽEL, Martin, Jan KYSELÁK, Otakar J. MIKA a Jaromír NOVÁK. *Základy ochrany obyvatelstva*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4268-6.
- [7] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [8] ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3443-2
- [9] BARTLOVÁ, Ivana, PEŠÁK, Miloš. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2
- [10] BUMBA, Jan. *Charakteristika havárií spojených s nebezpečnými látkami v chemickém a jiné průmyslu*. Zpráva pro MV – GŘ HZS ČR, Praha 2003
- [11] *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha [cit. 2017-11-02]. Do

- stupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/chovani-obyvательства-v-pripade-havarie-s-unikem-nebezpecnych-chemickych-latek.aspx>
- [12] POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0.]
- [13] BARTLOVÁ, Ivana a Karol BALOG. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-005-0.]
- [14] BARTLOVÁ, Ivana. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, ISBN: 80-866-3430-2.]
- [15] BAČÁKOVÁ, Marie. *Prevence závažných havárií: Směrnice Rady o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek (Seveso II)*. Informační portál ÚNMZ [online]. 2013 [cit. 2017-11-23]. Dostupné z: [http://www.sgpstandart.cz/editor/files/on\\_line/ziv\\_prostr/demo\\_prevence\\_zh/1\\_1\\_zh\\_eu.htm](http://www.sgpstandart.cz/editor/files/on_line/ziv_prostr/demo_prevence_zh/1_1_zh_eu.htm).
- [16] BARTLOVÁ, Ivana. *Prevence a připravenost na závažné havárie*. 1. vyd. V Ostravě, 2008, 47 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-049-4.
- [17] BABINEC, František a Jan ČÍŽEK. *Právní předpisy: Havárie. Údržba a realizace průmyslových procesních zařízení* [online]. 2011, 30. 7. 2011 [cit. 2017-12-28]. Dostupné z: <http://www.cschi.cz/urppz/havarie.asp>
- [18] *Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU ze dne 4. 7. 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES*. [online] [cit. 2017-11-02]. Dostupný na WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:CS:PDF>>
- [19] ČESKO. *Zákon č.224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a*

- o změně zákona č.634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií).
- [20] Prevence závažných havárií. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR [cit. 2017-12-19]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/krizove-rizeni-a-cnp-prevence-zavaznych-havarii-prevence-zavaznych-havarii.aspx>
- [21] ČESKO. Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích ve znění pozdějších předpisů (chemický zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupný také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>
- [22] ČESKO. Vyhláška č.232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků. Dostupná také z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?r=2004&cz=232>
- [23] Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [online]. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2016. 87 s. Dostupný z WWW: <http://www.vubp.cz/images/soubory/prevence-zavaznych-havarii/metodiky/vykladovy-terminologicky-slovník-11-2016-final.pdf>
- [24] Eko-net CIR. *REACH – bezpečnostní listy chemických látek* [online]. CIR s.r.o., ©2006. Poslední revize 2008-03-17, [cit. 2017-11-02]. <http://eko-net.cir.cz/reach-bezpecnostni-listy-chemickych-latek>
- [25] Nebezpečné látky v našem okolí. *SDH Albrechtice* [online]. Albrechtice, 2008 [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <http://sdhalbrechtice.webnode.cz/news/nebezpecne-latky-v-nasem-okoli/>
- [26] GAJOVÁ, Alexandra. *Sešit pro laboratorní práci z chemie: Bezpečnost a hygiena práce v chemické školní laboratoři* [online]. , 14 [cit. 2017-11-02]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/852600-Sesit-pro-laboratorni-praci-z-chemie.html>



- [27] PARTRIDGE, Robert A. *Oxford American handbook of disaster medicine*. Oxford: Oxford University Press, c2012. Oxford American handbooks. ISBN 978-0-19-537906-8.
- [28] SPELLMAN, Frank R. a Melissa L. STOUDET. *Nuclear infrastructure protection and homeland security*. Lanham, MD: Government Institutes, c2011. ISBN 978-1-60590-713-0.
- [29] About the GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). *UNECE Homepage* [online]. Switzerland [cit. 2017-11-15]. Dostupné z: [http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_welcome\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html)
- [30] ŠENOVSKÝ, Michael, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 157 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-007-4.
- [31] ČESKO. Zákon č.320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). 2015. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320>.
- [32] Zastoupení HZS ČR v NATO. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2009 [cit. 2017-11-28]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/zastoupeni-hzs-cr-v-nato.aspx>
- [33] Návrh závěrů Rady o hromadné evakuaci v případě katastrof v Evropské unii. *Rada Evropské unie* [online]. 2013, Brusel [cit.2018-01-04]. Dostupné z: <file:///C:/Users/Euronic/Downloads/st16155.cs13.pdf>
- [34] *Mubea* [online]. Germany [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.mubea.com/contact-options/postal-address/>
- [35] GAVENDOVÁ, H., BARTA, J. 2007. Modelling Programme for Education at University of Defence. In NEV HORIZONS IN EDUCATION and EDUCATIONAL TECHNOLOGY.: PROCEEDINGS OF 6th WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE on EDUCATION and EDUCATIONAL TECHNOLOGY (EDU'07). 1st

- edition. Venice (Italy) : WSEAS Press, 2007. s. 218-222. ISBN 9789606766169. ISSN 17905117.
- [36] SKŘEHOT, P., HAVLOVÁ, M. VANĚČEK, M. 2008. SPREAD – Uživatelská příručka verze 3.0.8. Praha: T-soft a.s., 2008, 77 s
- [37] HERETÍK, J., BARTA, J., BUMBOVÁ, K. 2008. Simulátor pro výcvik a přípravu krizového/nouzového managementu. In 5. mezinárodní konference "Crisis Management": sborník abstraktů a elektronické verze příspěvků na CD-ROMu [CDROM]. Brno: Univerzita obrany, 2008. ISBN 978-80-7231-510-9
- [38] Capote, J. A., a další. Analysis of evacuation procedures in high speed trains fires. 2012. stránky 35-46. 10.1016/j.firesaf.2011.12.008.
- [39] 19. Dederichs, A. S., Kindler, C. a Sørensen, J. G. Evacuation of mixed populations from trains on bridges. London : C R C Press LLC, 2012. 978-0-415-62124-3.
- [40] Proulx, D.: Movement of People: The Evacuation Timing. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Third Edition, Section 3, Chapter 13. Quincy, National Fire Protection Association, 2002, s. 342-364, ISBN 087765-451-4.
- [41] Folwarczny, L., Pokorný, J.: Evakuace osob. Ostrava, Sdružení požární a bezpečnostního inženýrství, 2006.
- [42] ČESKO. Zákon č.222/1999 Sb., o zajišťování obrany ČR - vyhodnocuje objekty, které mohou být napadeny za stavu nebezpečí nebo za stavu ohrožení státu, řídí evakuaci obyvatelstva a zabezpečují přípravu občanů k obraně státu.
- [43] Ústavní zákon č.1/1993 Sb., Ústava ČR - Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1993-1>
- [44] Ústavní zákon č.110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR - Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-110>
- [45] ČESKO. Zákon č.133/1985 Sb., o požární ochraně - Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>

- [46] ČESKO. Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů -Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>.
- [47] ČESKO. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (Krizový zákon) -Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>.
- [48] ČESKO. Zákon č.241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů -Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>.
- [49] Zákon č.128/2000 Sb., o obcích.
- [50] Nařízení vlády č.462/2000 Sb., k provedení krizového zákona.
- [51] ČESKO. Zákon č.129/2000 Sb., o krajích.
- [52] Nařízení vlády č.11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění značek a zavedení signálů.
- [53] Usnesení vlády České republiky č.805 ze dne 23.října 2013, jímž schválila Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030.
- [54] Vyhláška 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru - vyhláška o požární prevenci.
- [55] Vyhláška MV č.328/2001 Sb., o některých podrobnostech IZS.
- [56] Vyhláška MV č.380/2002 Sb., o plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ASET	available safe egress time
CLP	Classification, Labelling and Packaging
ČČK	Český červený kříž
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
EVA	Evakuace
EVA PLÁN	Evakuační plán
GHS	Globally Harmonized System
HZS	Hasičský záchranný sbor
CHL	Chemická látka
IZS	Integrovaný záchranný systém
KS	Krizový stav
MěP	Městská policie
MU	Mimořádná událost
NATO	Severoatlantická aliance
NL	Nebezpečná látka
ORP	Obec s rozšířenou působností
PČR	Policie České republiky
PFO	Podnikající fyzická osoba
PO	Právnícká osoba
REACH	Registrace, evaluace a autorizace chemických látek
RSET	required safe egress time
SDHO	Sbor dobrovolných hasičů
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 <i>Názorné rozdělení mimořádných událostí.</i> Zdroj: [9].....	24
Obrázek 2 <i>Znázornění procesu zařazení subjektu do příslušné skupiny.</i> Zdroj: [24].....	29
Obrázek 3 <i>Označovací symboly.</i> Zdroj: [26] .....	32
Obrázek 4 <i>Výrobní hala 1.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	40
Obrázek 5 <i>Piktogramy kyseliny dusičné.</i> Zdroj: [bezpečnostní list kyseliny dusičné] .....	41
Obrázek 6 <i>Kyselina dusičná v IBC kontejneru.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	42
Obrázek 7 <i>Výpočet evakuace osob.</i> Zdroj: [vlastní zpracování].....	44
Obrázek 8 <i>Vyhodnocené výsledky programu TeRex.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	44
Obrázek 9 <i>Mapový podklad evakuovaného území.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	45
Obrázek 10 <i>Sklad chemikálií. Zde nastal únik kyseliny dusičné.</i> .....	46
Obrázek 11 <i>Shromaždiště.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	47
Obrázek 12 <i>Plán haly a odpovědnosti Mubea IT Spring Wire s.r.o. (Výrobní hala 1).</i> Zdroj: [interní dokumentace firmy].....	59
Obrázek 13 <i>Grafická část Evakuačního plánu.</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	65
Obrázek 14 <i>Havarijní plán.</i> Zdroj: [interní dokumentace firmy] .....	83
Obrázek 15 <i>Havarijní plán.</i> Zdroj: [interní dokumentace firmy] .....	84
Obrázek 16 <i>Bezpečnostní list.</i> Zdroj: [interní dokumentace firmy].....	85
Obrázek 17 <i>Požární poplachová směrnice.</i> Zdroj: [interní dokumentace firmy].....	86
Obrázek 18 <i>Dotazník.</i> Zdroj: [vlastní zpracování].....	87
Obrázek 19 <i>Dotazník.</i> Zdroj: [vlastní zpracování].....	88

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 <i>Základní úkoly orgánů při zajištění EVA</i> . Zdroj: [7].....	22
Tabulka 2 <i>Fáze a její časy</i> . Zdroj: [vlastní zpracování] .....	49
Tabulka 3 <i>Checklist analysis (kontrolní seznam)</i> . Zdroj: [vlastní zpracování] .....	51

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 <i>Otázka 1. Jaké jste pohlaví?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	52
Graf 2 <i>Otázka 2. Jaký je Váš věk?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	53
Graf 3 <i>Otázka 3. Víte co je to evakuace?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	53
Graf 4 <i>Otázka 4. Víte co je to evakuační plán?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	54
Graf 5 <i>Otázka 5. Má vaše firma tento plán zpracovaný?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	54
Graf 6 <i>Otázka 6. Víte, kde najít únikové východy?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	55
Graf 7 <i>Otázka 7. Myslíte si, že nácvik evakuace je důležitý?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	56
Graf 8 <i>Otázka 8. Zúčastnil/a jste se někdy v minulosti nácviku evakuace?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	56
Graf 9 <i>Otázka 9. Myslíte si, že evakuační cesty/východy jsou zřetelně vyznačeny (nebo označeny)?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	57
Graf 10 <i>Chtěl/a by jste se zúčastnit evakuačního cvičení ve firmě, ve které jste zaměstnaný/á?</i> Zdroj: [vlastní zpracování] .....	58

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha I: Zápis z výjezdu ze dne 10.6. 2017, společnost Mubea IT Spring Wire s.r.o. - Hala 1

Příloha II: Havarijní plán

Příloha III: Bezpečnostní list kyseliny dusičné

Příloha IV: Požární poplachová směrnice

Příloha V: Dotazník



## **PŘÍLOHA I: ZÁPIS Z VÝJEZDU ZE DNE 10.6 2017, SPOLEČNOST MUBEA IT SPRING WIRE S.R.O. - HALA 1**

**Přítomni za realizace akce:** Jitka Vaníčková, Kateřina Soldánová, Jiří Šustr, Marek Abrahám

**Vedoucí směny v době konání akce:** Ivo Čadík

**Celkem přítomných zaměstnanců:** 128

### **Popis akce:**

- 13:25 únik nebezpečné látky
- 13:27 zapnuta EPS
- 13:27 telefonát Hasičům - nahlášení úniku nebezpečné látky ve skladovacích prostorech Haly HZ, Mubea ITSW
- 13:28 telefonát vedoucímu směny na Halu 2 - informování o úniku NL
- 13:29 vyhlášena evakuace
- 13:29 vypnutí strojů
- 13:29 vypnutí světel v Hale a rozsvícení nouzového osvětlení
- 13:36 zaměstnanci před budovou - vedoucí směny z Haly 1 i 2 provádí přepočítání zaměstnanců - zjištění, že dva pracovníci chybí (p.Skopal a p.Pavlík)
- 13:36 - 13:37 příjezd hasičů před vchod administrativy - na vrátnici jim byl předán Layout Haly HZ + generální klíč
- 13:37 velitel zásahu se kontaktoval s vedoucím směny p. Čadíkem, ten mu sdělil, že v prostoru haly zůstali dva zaměstnanci a předal informace, kde mají pracoviště v Layoutu
- 13:43 hasiči vyvádějí prvního zachráněného zaměstnance p.Skopala
- 13:49 hasiči vyvádějí druhého zachráněného zaměstnance p.Pavlíka
- 13:58 ukončení zásahu

Po skončení akce, hasiči pomocí ventilátoru provedli odvětrávání haly a aby neunikly páry do prohlubní terénu nebo do kanalizačních systémů, bylo provedeno utěsnění otvorů těchto prostorů, utěsněny jímky a kanalizační vpusti zakryty + p. Šustr s p. Abrahámem zajistili otevření vrat, světlíků a spuštění odsávání pod stropem.

Uniklá látka byla zředěna a neutralizována, použito bylo pro tento účel hašené vápno. Plyny a páry byly sraženy rozprašovačem vody. Absorbování provedeno pískem.

**Vyjádření od Velitele hasičů:**

"Činnost vrátného i vedoucího směny byla bez problémů a v pořádku. V prostoru, který je rozsáhlý a my ho neznáme, to bohužel trvá, proto z naší strany trvalo déle nalezení osob."


"Pokud budete se zaměstnanci provádět školení, je potřeba zdůraznit 3 věci:

- V žádném případě nezůstat v prostoru, kde se tvoří páry či mlha a při spuštění poplachu ihned opustit prostor.
- Vždy volat linku 150.
- Poslat někoho ze zaměstnanců, aby ukazoval kam mají hasiči najet. Někdy s tím máme velký problém a prodlužuje to dojezd. "

"Myslím si, že bezpečáci by mohli být spokojení. Pěkný den"

Zdroj: [interní dokumentace firmy]

## PŘÍLOHA II: HAVARIJNÍ PLÁN

<b>Mubea</b>	<b>PROVOZNÍ POKYN</b>	Strana 1 z 28 Číslo postupu: <b>PRP 3088</b>
Výrobní oblast: Číslo dílu / rozměr: Název dílu / materiál: Výkresová změna:	ITSW (AF,HZ)	Pracovní operace: Ostatní ustanovení: Zákazník: Identifikační číslo:
<h3>Havarijní plán</h3> <p>Pro skladování a manipulaci s látkami ohrožujícími jakost povrchových vod zpracovaný na základě zákona č. 254/2001 Sb.</p> <p><b>Společnost</b> <b>Mubea IT Spring Wire s.r.o.</b> <b>IČ: 269 54 664</b></p> <p><b>Provozovna</b> <b>U Spalovny 4436, 796 01 Prostějov</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"><div style="margin-left: 20px;"><p><i>Právní zástupce s.r. zmu 6/2016/2016 20. 8. 2016 do 10. 10. 2016 &gt; 287 200000000 2000 = 2000000000 0100000000</i></p><p><i>[Signature]</i></p></div></div> <p><b>Datum vyhotovení</b> <b>Brpen 2016</b></p>		
Rozdělil: GES		Originál: QM
Vypracoval: Abraham M.	dne: 22.08.16 Uprávně: Miskala M.	dne: 22.08.16
Kontroloval: Soldánová K.	dne: 22.08.16 Změna: nový	dne: 22.08.16

MUB-P-009-009-0014 Platí od

PRP\_3088\_Havarijní\_plán\_ITSW

Obrázek 14 *Havarijní plán*. Zdroj: [interní dokumentace firmy]

<b>Mubea</b>		<b>PROVOZNÍ POKYN</b>		Strana 4 z 25 Číslo postupu <b>PRP 3086</b>	
Výrobní oblast:	ITSW (AF-HZ)	Pracovní operace:		Ostatní ustanovení:	
Číslo dílu / rozměr:		Název dílu / materiál:		Zákazník:	
Výkresová změna:				Identifikační číslo:	
<b>Obsah</b>					
1 ÚVOD					5
2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE					5
2.1 Identifikační údaje výrobku					5
2.2 Identifikační údaje provozovatele zařízení					5
2.3 Přehledy výrobkových částí					5
2.4 Autor kverzijové plánu					5
3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE HAVARIJNÍHO PLÁNU					6
3.1 Popis zařízení					6
3.2 Kvalitace v areálu firmy					6
3.3 Struktura					6
4 JEDNOTLIVÉ SOUČÁSTI HAVARIJNÍHO PLÁNU					7
4.1 Hala 1 (Hochgeschwindigkeit)					7
4.1.1 Proces výroby					7
4.1.3 Výroba desivový					7
4.1.4 Skládky NCHLs					7
4.1.5 Dodané stromadění bezpečnostních odpadů					11
4.2 Hala 2 (Achtstufenfertigung)					11
4.2.1 Proces výroby					11
4.2.2 Čistota odpadních vod - neutralizační stanice					11
4.2.3 Výroba desivový					12
4.2.4 Dodané stromadění bezpečnostních odpadů					12
4.2.5 Skládky NCHLs					12
4.2.6 Odstranění nebezpečných látek					20
5 POPIS ORGANIZAČNÍCH, PREVENTIVNÍCH OPATŘENÍ A TECHNIČKÝCH PROSTŘEDKŮ VYUŽITELNÝCH PŘI BEZPŘÍČEDNÉM GOSTRAHOVÁNÍ PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ HAVÁRIE					20
6 POPIS POSTUPU PO VZHLEDU HAVÁRIE					20
6.1 Odstranění příčiny havárie					20
6.2 Hlášení havárie					21
6.3 Zhodnotění havárie					21
6.4 Odstranění následků havárie					21
6.5 Vlastní dokumentace o postupu použitých při zneškodňování a odstranění následků havárie					21
7 OPATŘENÍ Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI, HYGIENY PRÁCE A POŽÁRNÍ OCHRANY					22
8 ZÁSADY PRVNÍ POMOCI					22
9 PLÁN VYROZUMNĚNÍ					23
10 PLÁN ŘEŠENÍ A VÝCVIKU ZAMĚSTNANCŮ					24
11 POVINNOSTI VEDENÍ SPOLEČNOSTI					24
11.1 Vzor signálu o havárii					24
12 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ					25
13 PŘÍLOHY					25
Rozdělovník: GES <i>[Signature]</i> Originál: GM <i>[Signature]</i>					
Vypracoval: Abrahám M. dne: 22.06.16 Uvolnil: Mikula M. dne: 22.06.16					
Kontroloval: Šolcánová K. dne: 22.06.16 Změna: nový dne: 22.06.16					

Obrazek 15 Havarijní plán. Zdroj: [interní dokumentace firmy]

## PŘÍLOHA III: BEZPEČNOSTNÍ LIST KYSELINY DUSIČNÉ

ConnectingChemistry	BRENTAG	
BEZPEČNOSTNÍ LIST podle nařízení (ES) č. 1907/2006		
<b>Kyselina dusičná 50% kontejner 1000</b>		
Verze 3.0	Datum vybití 05.04.2017	
Datum revize / platné od 04.04.2017		
<b>ODDÍL 1: Identifikace látky/směsi a společnosti/podniku</b>		
<b>1.1. Identifikátor výrobku</b>		
Obchodní název	Kyselina dusičná 50% kontejner 1000	
Název látky	Kyselina dusičná	
C. index	007-004-00-1	
C. CAS	7667-37-2	
C. E3	231-714-2	
<b>1.2. Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití</b>		
Použití látky nebo směsi	V tomto oknětku ještě nemáme informace o identifikovaném použití. Tyto budou vloženy do bezpečnostního listu jakmile bude možné.	
Nedoporučené způsoby použití	V tuto chvíli jsme nejméně žádná nedoporučená použití.	
<b>1.3. Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu</b>		
Firma	Brenntag ČR spol. s r.o. Maz. Úvoje 1850 CZ 193 00 Praha 9 Horní Počernice	
Telefon	00420-283086457	
Fax	00420-224915402	
E-mailová adresa	gabriel.noga@brenntag.cz	
Odpovědná/vydávající osoba	00420-283086111	
<b>1.4. Telefonní číslo pro naléhavé situace</b>		
Telefonní číslo pro naléhavé situace	Toxicologické informační středisko Na břížské 1 126 21 Praha tel. 00420-224 919 293	
<b>ODDÍL 2: Identifikace nebezpečnosti</b>		
<b>2.1. Klasifikace látky nebo směsi</b>		
Klasifikace podle nařízení (EC) č. 1272/2008		
NAŘÍZENÍ (ES) č. 1272/2008		
R52846	1/21	CS

Obrázek 16 *Bezpečnostní list*. Zdroj: [interní dokumentace firmy]

# PŘÍLOHA IV: POŽÁRNÍ POPLACHOVÁ SMĚRNICE

<b>POŽÁRNÍ POPLACHOVÁ SMĚRNICE</b>		
Firma: MUBEA IT Spring Wire s.r.o. Adresa, telefon: Dolní 3731/100, Prostějov ; 582 778 400		
<b>1. Účel</b>		
Požární poplachová směrnice vymezuje povinnosti pracovníků v případě vzniku požáru, živelné pohromy, nebo jiného stavu nouze.		
<b>2. Povinnosti pracovníků</b>		
A. Každý, kdo zpozoruje požár je povinen provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob a uhasit požár dostupnými prostředky (přenosné hasicí přístroje, hydranty, a pod)		
B. Nastačí-li uhasit požár, vyvolá požární poplach a neprodleně ohlásí požár místním telefonem na linku 582 778 799 <b>ohlašovací požár.</b>		
<b>V HLÁŠENÍ UVEĎTE: kdo volá, kde hoří, co hoří, a zda je někdo zraněn</b>		
C. I při uhašení požáru je povinností pracovníka případ ohlásit svému nadřízenému a ten následně technikovi požární ochrany.		
<b>3. Způsob vyhlášení poplachu</b>		
Požární poplach je vyhlášován: voláním „H O Ř Í“		
<b>4. Povinnosti pracovníků při vyhlášení poplachu</b>		
A. Povinnosti vedoucích pracovníků požárem ohroženého prostoru		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Řídit zdolávání mimořádné situace</li><li>• Zajistit vypnutí přívodů všech druhů energií</li><li>• Zahájit evakuaci osob z ohroženého prostoru</li></ul>		
B. Povinnosti dalších osob		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Po vyhlášení požárního poplachu zůstanou na svém pracovišti, pokud to není životu a zdraví nebezpečné a zůstanou připraveni pomoci, budou-li vyzváni vedoucím pracoviště</li><li>• V případě, že požár ohrožuje bezpečnost pracujících, musí zaměstnanci opustit pracoviště a shromáždit se v prostoru vlněk před halou přípravy materiálů.</li></ul>		
<b>5. Důležitá telefonní čísla</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hasiči (HZS okresu Prostějov)</li><li>• Záchranářská zdravotní služba</li><li>• Policie</li><li>• Centrální záchraný systém</li><li>• Poruchy el. sítě</li><li>• Poruchy rozvodu plynu</li><li>• Poruchy na vodovodní sítí</li><li>• Ing. Rostislav Pavlíček – poradce BOZP+PO</li><li>• Ing. Ivo Tomáček - správce budov</li><li>• Ing. Petr Pláček – vedoucí výroby</li></ul>	<b>Prostějov</b> 150 155 158 112 800 225 577 1239 582 333 510 723 647 521 724 044 741 724 594 944	
Prostějov, Prosinec 2016		
Rostislav Pavlíček v.r. technik požární ochrany	Ing. Miroslav Mikula v.r. jednateř společnosti	
<small>00016</small>	<small>Stránka 1 z 1</small>	<small>PPPP_2016_Povinnosti_poplachova_smernice_1_2016_132</small>

Obrázek 17 Požární poplachová směrnice. Zdroj: [interní dokumentace firmy]

## PŘÍLOHA V: DOTAZNÍK

### Objektová evakuace

Dobrý den,

jmenuji se Kristýna Vykopalová a jsem studentkou 2.ročníku navazujícího magisterského studia na Univerzitě T.Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení se sídlem v Uherském Hradišti.

Cílem mé diplomové práce je posoudit připravenost firmy Mubea na evakuaci zaměstnanců.

Chtěla bych vás touto cestou požádat o několik minut vašeho času a vyplnění následujícího dotazníku.

Předem děkuji,

Bc. Kristýna Vykopalová

#### 1. Jaké jste pohlaví? \*

- Muž
- Žena

#### 2. Jaký je Váš věk? \*

- 18 - 27
- 28 - 37
- 38 - 47
- 48 - 57
- 58 a více

#### 3. Víte co je to evakuace? \*

- Ano
- Ne

#### 4. Víte co je to evakuační plán? \*

- Ano
- Ne

Obrázek 18 *Dotazník*. Zdroj: [vlastní zpracování]

5. Má vaše firma tento plán zpracovaný? \*
- Ano
- Ne
- Nevím
6. Víte, kde najít únikové východy? \*
- Ano
- Ne
7. Myslíte si, že nácvik evakuace je důležitý? \*
- Ano
- Ne
8. Zúčastnil/a jste se někdy v minulosti nácviku evakuace? \*
- Ano
- Ne
9. Myslíte si, že evakuační cesty/východy jsou zřetelně vyznačeny (nebo označeny)? \*
- Ano
- Ne
10. Chtěl/a by jste se zúčastnit evakuačního cvičení ve firmě, ve které jste zaměstnaný/á? \*
- Ano
- Ne

\* Povinná otázka

Obrázek 19 *Dotazník*. Zdroj: [vlastní zpracování]