

Evakuace objektu

Pavel Šmatelka

Bakalářská práce
2023



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: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Pavel Šmatelka
Osobní číslo: L20386
Studijní program: B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Evakuace objektu

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši informačních zdrojů a teoretickou část vyplývající z tématu bakalářské práce.
2. Popište zájmový objekt a analyzujte jeho rizika.
3. Zpracujte návrhy na zlepšení stavu a navrhnete evakuační plán objektu.

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

Seznam doporučené literatury:

1. AGUIRRE, B. E. Planning, warning, evacuation and search and rescue; a review of the social science research literature. *Department of Sociology, Texas A&M University, College Station, TX, USA [online]. 2012. ISSN 0717-6163. Dostupné z doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2.*
2. BREHOVSKÁ, Lenka. *Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny. 2016. ISBN ISBN-978-80-7422-466-9.
3. FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ, *Evakuace osob 2. rozšířené vydání*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). 2021. ISBN: 978-80-7385-245-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou 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 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 práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské 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 práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Pavel Šmatelka

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Práce se zaměřuje na problematiku evakuace podniku v obci Tupesy. Popisuje legislativní rámec evakuace a možnosti vhodné prevence. Popis, analýza a vyhodnocení rizik podniku byl uskutečněn pomocí vhodně zvolených metod analýzy rizik. Na základě provedené analýzy vyplynuly rizika podniku Alucast, s. r. o. Specifikovány byly rovněž rizika, při kterých by byl podnik nucen provést evakuaci. Výstupem této práce jsou opatření, která vychází ze zjištěných rizik podniku. Další opatření představuje vytvořený evakuační plán podniku. Závěrečná doporučení mohou být aplikována na firmy podobného zaměření.

Klíčová slova: evakuace, rizika, opatření, evakuační plán.

ABSTRACT

The thesis focuses on the issue of evacuation of a company in the village of Tupesy. It describes the legislative framework of evacuation and the possibilities of appropriate prevention. The description, analysis and evaluation of the company's risks was carried out using appropriately chosen methods of risk analysis. On the basis of the performed analysis, the risks of Alucast, s.r.o. were revealed. Risks in which the company would be forced to evacuate were also specified. The output of this work are measures that are based on the identified risks of the company. Another measure is the created evacuation plan of the company. The final recommendations can be applied to companies of a similar focus.

Keywords: Evacuation, Risks, Precautions, Evacuation Plan.

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Janu Strohmandlovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracovávání práce.

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

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 LITERÁRNÍ REŠERŠE	10
2 EVAKUACE	12
2.1 DEFINOVÁNÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ	12
2.2 ČLENĚNÍ EVAKUACE PODLE TYPU.....	14
2.3 EVAKUACE OBJEKTU	16
2.3.1 Plánování evakuace	17
2.3.2 Činitelé ovlivňující evakuaci objektu.....	18
3 EVAKUAČNÍ PLÁN	20
3.1 POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN	21
4 PRÁVNÍ UKOTVENÍ EVAKUACE	24
4.1 VYHLÁŠKA Č. 380/2002 SB. A EVAKUACE.....	24
4.1.1 Personální složení civilní ochrany	24
4.1.2 Způsob informování osob o možném ohrožení.....	25
4.1.3 Způsob provádění evakuace	26
4.1.4 Zásady při poskytování úkrytů.....	26
4.2 VYHLÁŠKA Č. 246/2001 SB. A EVAKUACE.....	27
4.3 ZÁKON Č. 239/2000 SB. A EVAKUACE	28
5 POPIS METOD ANALÝZY RIZIK	30
5.1 WHAT IF ANALÝZA	30
5.2 ISHIKAWA DIAGRAM.....	32
5.3 PNH METODA.....	34
5.4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
6 CHARAKTERISTIKA FIRMY ALUCAST, S. R. O.	37
7 ANALÝZA HROZEB OBJEKTU	44
8 NÁVRHY A DOPORUČENÍ	51
9 NÁVRH POŽÁRNÍHO EVAKUAČNÍHO PLÁNU	53
ZÁVĚR	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM TABULEK	59
SEZNAM ROVNIC	60

ÚVOD

Evakuaci lze rozumět jako cílené opuštění prostoru v případě ohrožení. Ohrožení může být chápáno různorodě. V některých objektech, ve kterých se pracuje v nebezpečných podmínkách, lze spíše očekávat ohrožující situace. Může se jednat o objekty, ve kterých se pracuje s nebezpečnými látkami, ve kterých hrozí zvýšené riziko vzniku požáru nebo například zaplavení. Ať už je objekt více či méně ohrožen vznikem nebezpečí pro lidi, zvířata, či majetek, musí být na nenadálou situaci připraven pomocí havarijních či krizových plánů.

Každý podnik by si měl být jistý, že má zpracovány správné bezpečnostní opatření, které přímo souvisí s vykonávanou prací zaměstnanců nebo jiných subjektů. Jedná se o taková opatření, která napomohou zaměstnanci zorientovat se, jak má v případě ohrožení jednat. V nejlepším případě by měl mít podnik zpracovaný evakuační plán, který v případě nutné evakuace ujasní lidem, jak se zachovat. Evakuační plán lze charakterizovat jako textový i grafický dokument udávající postup při ohrožující situaci a napomáhající opuštění daného objektu.

V této práci jsem se zaměřil na zjišťování a vyhodnocování rizik objektu Alucast, s. r. o. a také na tvorbu evakuačního plánu. Ačkoliv firma disponuje požárně poplachovou směrnicí, ve které jsou popsány specifika evakuace, samostatný evakuační plán vyhotoven nemá. Ačkoliv v minulosti nikdy nebyla nutná evakuace tohoto objektu, tak se domnívám, že pro objekt může být zpracování tohoto plánu přínosné. Firma využívá pro výrobu odlitků složitý technologický proces, ve kterém se využívají přístroje nejrůznějšího typu. Jedná se např. o pece pracující o vysoké teplotě, práce se žáruvzdorným materiálem, rentgen MU 2000 nebo vyvíječe páry. Práce s těmito a dalšími technologiemi sebou nese určitá rizika, která mohou vést až k evakuaci daného objektu.

Cílem bakalářské práce je popsat, analyzovat a vyhodnotit současný stav rizik zájmového objektu. Pomocí aplikace vědeckých metod vytvořit opatření na zlepšení stavu a evakuační plán objektu. V práci bude použita analýza a syntéza a metody analýzy rizik. K analýze rizik budou použity metody what if, metoda PNH a Ishikawa diagram. Díky syntéze dojde k zjištění hrozeb podniku na základě kterých budou navržena opatření a evakuační plán podniku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Následující kapitola popisuje základní zdroje, které budou v práci použity.

BOZP dokumentace. 2020. Jak se dělá požární evakuační plán.

Internetový zdroj charakterizující grafickou podobu evakuačního plánu.

BREHOVSKÁ, Lenka. 2016. Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace.

Publikace podrobně rozebírá plánování evakuace. Jsou zde popsány základní plány, které se při tvorbě evakuace používají. Zdroj také popisuje evakuaci v případě havárie v jaderné elektrárně.

Zákon č. 262/2006 Sb. ze dne 21. dubna 2006 zákoník práce.

Zákon definuje bezpečnost zaměstnanců při práci. Dále se zabývá také ochranou zdraví zaměstnanců. Zákon dále vymezuje povinnosti zaměstnavatele, které vedou ke snižování rizik spojené s prací.

Zákon č. 239/2000 Sb. ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.

Ve výše zmíněném zákoně je uvedena specifika integrovaného záchranného systému. Dále uvádí, jaké úkoly jsou při mimořádné události specifikovány pro státní orgány a orgány samosprávy.

Vyhláška č. 380/2002 Sb. ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.

Daná vyhláška specifikuje, jakým způsobem je nutné evakuaci provádět. Určuje její zabezpečení. Také pojednává o způsobech informování o možném ohrožení. Dále charakterizuje, jakým způsobem se postupuje při poskytování úkrytů.

Vyhláška č. 246/2001 Sb. ze dne 29. června 2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

Vyhláška stanovuje, jakým způsobem je nutné zajistit požární bezpečnost. Definiuje umístění hasících přístrojů a dalších bezpečnostních zařízení. Udává, jakým způsobem je nutné provádět jejich kontrolu, údržbu a opravu.

FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ, 2021. Evakuace osob 2. rozšířené vydání.

Publikace zabývající se evakuací osob. Kniha dále popisuje objektovou a plošnou evakuaci osob. Významnou částí knihy jsou také metody zajišťující hodnocení evakuace osob.

SEIDL, Miloslav, Miroslav TOMEK a Dušan VIČAR. 2014. Evakuácia osôb, zvierat a vecí.

Publikace zabývající se evakuací osob a také bezpečnostním inženýrstvím. Dále se zabývá civilní ochranou nebo také krizovým managementem.

ŠILHÁNKOVÁ, Vladimíra. 2020. Komparace metod rizik pro hodnocení bezpečnostních hrozeb lokalit brownfields.

Vědecký článek zabývající se metodami analýzy rizik. Definuje specifika what if a PNH metody.

2 EVAKUACE

Slovo evakuace je v současné době relativně hojně frekventované slovo. Zvýšení frekvence tohoto slova je dáno zejména vlivy společenskými, ale také technologickými nebo klimatickými. Spojuje se zejména se záchranou osob, zvířat nebo majetku, u kterých lze předpovídat nějaké nebezpečí (Seidl, Tomek a Vičar, 2014).

2.1 Definování základních pojmů

Dříve je ovšem nutné popsat, co to je mimořádná událost. Podle Seidla, Tomka a Vičara (2014) se jedná o možné ohrožení života, majetku nebo zdraví. Během mimořádné události jsou aplikována opatření, která slouží ke snižování rizik. Jsou ovšem také aplikovány takové postupy, které jsou využívány k odstranění následků této události. Tito autoři dělí mimořádné události na živelné pohromy, havárie, katastrofy a teroristické útoky. Do živelných pohrom řadíme např. povodně, záplavy, námrazy a sněhové kalamity, do havárií lze zařadit požáry, výbuchy, únik chemických látek, kontaminace ovzduší a vody. Do katastrof dále řadíme letecké, železniční nebo lodní nehody, jaderné havárie nebo narušení vodních staveb.

Ochranu obyvatelstva lze popsat jako systém takových opatření, které svým charakterem využíváme k ochraně života, zdraví a majetku osob, z hlediska vzniku možných mimořádných událostí (dále MU). Tyto opatření snižují rizika ohrožení. Napomáhají také v rozhodování o tom, jak se bude postupovat při odstraňování následků MU. Mezi opatření lze konkrétně zařadit lékařskou pomoc, vysvobození lidí, informační službu, zabezpečení úkrytu, zajištění zásobování, ubytování, či aplikování protichemických a protibiologických opatření nebezpečí (Seidl, Tomek a Vičar, 2014).

Samotnou evakuaci lze charakterizovat různě. Podle Seidla, Tomka a Vičara (2014) můžeme evakuaci chápat jako přemístění obyvatelstva z určité ohrožené oblasti. Evakuace z hlediska vojenského je „*včasné a organizované vyvedení a vyvezení stanovených kategorií obyvatelstva a odsun určitého materiálu, zařízení a unikátních předmětů z ohrožených prostorů na bezpečné místo.*“ (Seidl, Tomek a Vičar, 2014, str. 19). Evakuaci lze definovat také jako proces, který je předem naplánovaný pro možné typy událostí, které mohou vzniknout v určitém místě (Brehovská, 2016). Podle Pokorného (2017) je třeba rozlišovat termíny evakuace osob a evakuace obyvatelstva. Obyvatelstvem se rozumí všechny osoby, které jsou zainteresovány do místa vzniku mimořádné události, tedy i osoby, které vykonávají záchranářské práce nebo řídí celou evakuaci. Evakuace osob se vztahuje zejména

v oblasti požární ochrany. Evakuace z pohledu ochrany obyvatelstva je tedy: „*souhrn opatření zabezpečujících přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálů k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí, která zajišťují pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věci uskladnění.*“ (Pokorný, 2017, str. 235). Pokud se zaměříme na oblast požární ochrany, můžeme evakuaci rozumět jako krátkodobému opuštění určitého prostoru, ve kterém hrozí účastníkům nebezpečí způsobené požárem (tedy nejenom samotný oheň, ale také úbytek kyslíku, teplo, možnost zřícení atd.). Nejčastěji dochází k opuštění prostoru při požárním poplachu, při kterém se postupuje podle evakuačního plánu. Je také nutné nezaměňovat pojmy evakuace a záchrana osob. Při záchraně osob již nelze realizovat samotnou evakuaci, a tak je potřeba tyto osoby vysvobodit zvenčí (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Aguirre (2012) definuje základní znaky evakuace ze sociologického hlediska. V první řadě popisuje včasné varování, které zajistí dostatečný předstih pro osoby. Účinné varovné systémy dokážou zajistit efektivnější evakuaci. Dále autor zmiňuje, jaká je pravděpodobnost, že evakuace nastane. Evakuace nastává, pokud je hrozba vnímaná osobami v objektu jako skutečná a bezprostřední, pokud je riziko personalizované, pokud má osoba svůj vlastní osobní plán, jak na hrozbu reagovat a jakou má osoba míru bdělosti. Co se týče aspektů evakuace z hlediska sociologie, uvádí následující:

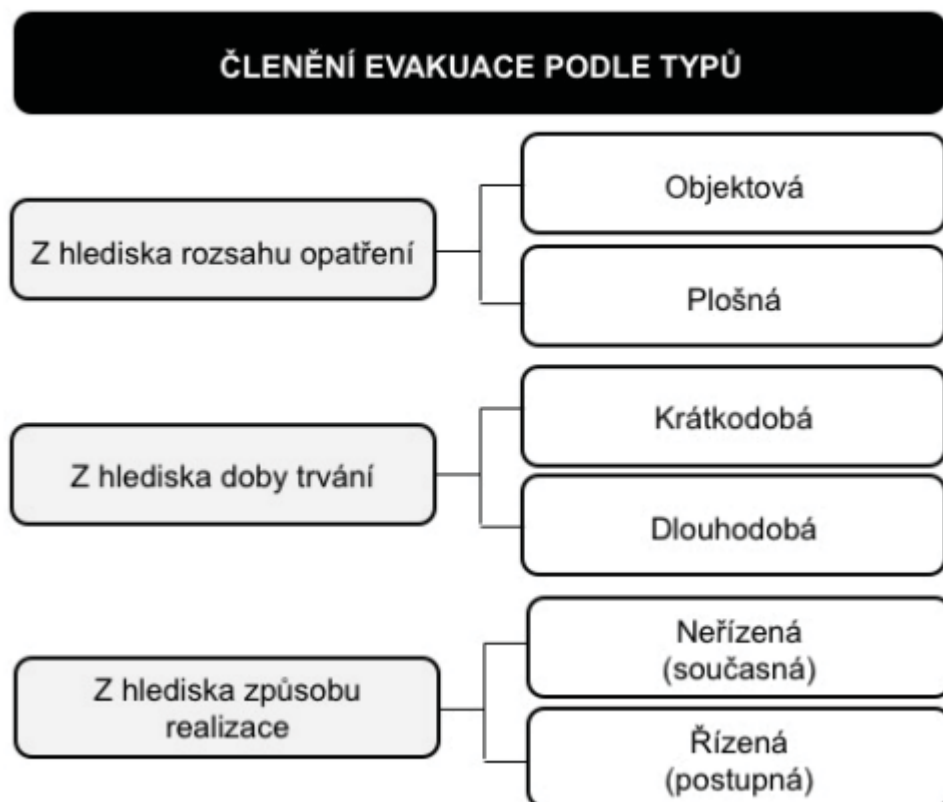
- předchozí zkušenost s katastrofami zvyšuje pravděpodobnost evakuace,
- čím více osoba vnímá zranitelnost, tím větší je pravděpodobnost evakuace a toto vnímání je ovlivněno charakteristikami místa, jako je blízkost předpokládané oblasti dopadu, umístění, stáří budov atd.,
- ženy jsou náchylnější k evakuaci než muži,
- pravděpodobnost evakuace se zvyšuje, jsou-li rodinní příslušníci pohromadě a jsou k dispozici k evakuaci
- evakuační chování je spíše primární skupinovou aktivitou než chováním na individuální úrovni,
- pravděpodobnost evakuace se zvyšuje, pokud se evakuují sousedé a významné osoby,
- většina rodin odjíždí vlastním dopravním prostředkem,

- pravděpodobnost evakuace se zvyšuje, pokud mají rodiny členy ve vysoce rizikových kategoriích, jako jsou starší osoby a malé děti.,
- evakuovaní raději odcházejí do domovů příbuzných a přátel než do oficiálních úkrytů.

Z daného výčtu lze konstatovat, že samotná evakuace v sobě aspekty individuální, ale také ty, které definuje sociologie. Jednotlivá tvrzení potvrzují odlišné chování člověka v nebezpečné situaci.

2.2 Členění evakuace podle typu

Evakuaci lze dělit podle určitých specifík. Nejzákladnější členění je na evakuaci objektovou nebo plošnou, ovšem setkáváme se také s dělením na evakuaci krátkodobou či dlouhodobou, neřízenou či řízenou. Přehledné zpracování členění uvádí následující obrázek.



Obrázek 1 Členění evakuace (Pokorný, 2017, str. 235)

Podrobnější popis typů evakuace je podle Pokorného (2017) uveden níže. Evakuaci objektovou lze charakterizovat jako evakuaci lidí z budovy, ovšem také jako z objektu, který je složen z více budov. Dále sem spadají také administrativní a správní budovy, nebo

technologické provozy. Plošnou evakuaci lze popsat jako evakuaci obyvatelstva z velkého územního prostoru nebo průmyslového celku. Z hlediska doby trvání lze vykonávat evakuaci krátkodobou, při kterém není nutné dlouhodobé opuštění budovy. Osoby nejsou tolik zasaženy a není nutné jim poskytovat následné opatření. Při druhém typu evakuace je nutné dlouhodobé opuštění budovy a pro osoby je nutné zajistit následné opatření. Neřízenou evakuace chápeme jako samovolnou evakuaci osob z objektu, která je ohrožena mimořádnou událostí. Řízená evakuace spočívá v postupném úniku osob z ohroženého objektu. Při tomto typu evakuace se využívají technické a organizační opatření.

Mezi objektovou a plošnou evakuací existují určité vazby. Jedná se o vazby technické, organizační, materiální, finanční, dokumentační, legislativní a časové. Tyto vazby jsou podle Pokorného (2017) specifikovány níže.

Technické vazby souvisejí s užitím technických zařízení podporující evakuaci. Při objektové evakuaci se jedná o použití nouzových zvukových systémů, nouzového osvětlení či znázornění únikových cest. Při plošné evakuaci se jedná o technické vybavení střediska evakuace.

Organizační vazby souvisí s koordinací samotné evakuace. Při objektové evakuaci spočívá v řízení evakuace vybraným personálem. Při plošné evakuaci dochází ke koordinaci hejtmanem, starostou, či hasičským záchranným sborem.

Materiální vazby souvisí s materiálním vybavením při evakuaci. Jedná se o pomůcky, které přispívají k hladkému chodu evakuace.

Finanční vazby představují finanční prostředky zajišťující optimální zajištění evakuace. Souvisí tedy s rozsahem daných opatření. Jsou zde zahrnuty také ztráty vzniklé při evakuaci.

Dokumentační vazby představují zpracované dokumenty pro případ evakuace. U objektové evakuaci hovoříme o požárním evakuačním plánu a poplachové směrnici. U plošné evakuaci se zaměřujeme na plán evakuace obyvatelstva. Jistá návaznost na oba typy dokumentů je již ovšem překonána, jelikož se liší svým zpracovatelem.

Legislativní vazby souvisí s právními a technickými předpisy evakuace.

Časové vazby souvisejí s rozličným časovým fondem u těchto typů evakuace.

Z daného textu vyplývá, že existuje provázanost mezi objektovou a plošnou evakuací, ovšem při podrobnějším popisu jsou jasné i drobné rozdíly mezi nimi.

2.3 Evakuace objektu

Jelikož se téma práce vztahuje k evakuaci objektu, rád bych objasnil související pojmy. Při ohrožení uvnitř objektu hovoříme o evakuaci objektové. Jedná se o krátkodobé, rychlé a neodkladné opuštění objektu, který je ohrožen. Ohrožení objektu či budovy bývá nejčastěji způsobeno požárem, havárií, nebezpečnou látkou, výbušným systémem atd. Opuštění objektu probíhá po předem stanovených únikových cestách. Obecně lze tedy konstatovat, že se jedná o přesunutí lidí, zvířat, ale také věcí či majetku do bezpečného a chráněného prostoru, který je mimo dosah nebezpečí, které může ohrozit zdraví a životy. Objekt v tomto případě chápeme jako samostatnou stavbu, jedná se tedy o pojem velmi široký (Seidl, Tomek a Vičar, 2014).

Evakuované osoby dělíme na:

- osoby, které nevyžadují žádnou následnou speciální péči a mohou odejít za příbuznými,
- osoby, které vyžadují přechodnou starostlivost,
- osoby, které potřebují zajistit podmínky pro nouzové přežití (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Podle Folwarczny a Pokorný (2021) při evakuaci objektu je nutné přizpůsobit jednotlivé kroky dané situaci. Tedy rozhodnutí, zda bude evakuace vykonávána postupně nebo současně se všemi osobami náleží typu události. Vždy je také nutné brát ohled na míru ohrožení osob. Pokud se v budově nacházejí osoby s omezenými možnostmi pohybu nebo malé děti, snažíme se co nejrychleji uzpůsobit rychlost a množství evakuovaných osob. Také je nutné zohlednit možné komplikace. Mezi ty nejčastější lze zařadit:

- specifické jednání osob při evakuaci, tedy snaha vracet se zpět na nebezpečné místo, neochota opustit prostor, chování malých dětí nebo postižených osob,
- nepřehlednost situace, tedy nejisté počty osob, volný pohyb osob po areálu,
- složité podmínky evakuace, tedy možnost pádu osob při evakuaci, neprůchodnost přes mříže, blokáce dveří, překážky,
- nedodržování pokynů při evakuaci a následná neprůchodnost únikovými cestami,
- časová tíseň zejména při velkém počtu osob,
- možný vznik paniky a následného nekoordinovaného postupu při evakuaci,

- ztížená evakuace kvůli vzniklým podmínkám, jako je ztráta osvětlení,
- nebezpečí ztráty předmětů, tedy různých cenností.

Při evakuaci objektu je tedy nutné postupovat rozvážně. Realizace při evakuaci objektu může být různorodá. Při objektové evakuaci může docházet k úplnému opuštění budovy, ovšem můžeme se také setkat s případy, kdy jsou osoby pouze přemístěny do bezpečných míst té stejné budovy (Seidl, Tomek a Vičar, 2014).

2.3.1 Plánování evakuace

Vyhláška č. 380/2002 Sb. Uvádí, jakým způsobem je nutné plánovat evakuaci a co mít připraveno. Pro plánování evakuace je tedy nutné:

- určit, které prostory budou označeny jako evakuační a určit pořadí v jakých budou evakuovány, dále s tímto bodem souvisí také plánování evakuační trasy, zajištění nouzového ubytování a také zajištění následného ubytování pro evakuované osoby,
- zajistit organizaci pohybu osob v areálu při evakuaci a stanovení způsobu, jakým budou prostory uzavřeny,
- dále je nutné zajistit organizaci po opuštění prostoru (tedy jakým způsobem bude probíhat kontrola prostoru, jestli bude přítomna ostraha),
- následně stanovit příjem evakuovaných osob, aby bylo jasné, zda jsou všechny osoby evakuovány či nikoliv,
- uspořádat způsob dopravy pro osoby (tedy zajistit jejich přepravu do náhradních prostorů),
- zajistit dokumentaci osob pro příjem v přijímacích střediscích,
- následně je nutné mít připraveny podklady pro evakuaci zvířat a věcí,
- mít zajištěnou psychologickou pomoc pro evakuované osoby.

Všechny výše popsané body tedy představují podklady nutné pro plánování evakuace objektu. Každá firma či podnik by měla mít tyto dokumenty připraveny v případě vzniklé mimořádné události.

2.3.2 Činitelé ovlivňující evakuaci objektu

V další části práce bych rád uvedl, jaké aspekty mohou mít vliv na evakuaci osob. Mezi hlavní činitele, kteří ovlivňují realizaci evakuace, řadíme psychický a fyzický stav jedinců, stavební řešení objektu a také druh výroby v daném objektu.

Psychický stav jedinců se při evakuaci odvíjí od jejich vlastního přesvědčení, jak je daná situace krizová. Pokud při požáru jedinci mohou požár obejít a jít rovnou k únikovému východu, snáší samotnou evakuaci po psychické stránce lépe, než když musí nějakým způsobem požárem projít, aby se dostali k únikové cestě. V druhém případě také dochází k tomu, že jedinci zůstanou na místě a dochází k udušení zplodinami. Lidé se také častěji vracejí zpět, než aby požáru unikli. Mezi lidmi dochází také často k panice. Panika vzniká v případech, kdy lidé ztrácí vidinu vlastního záchránění. Může vzniknout také při domnělém požáru (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Velký vliv na evakuaci objektu má fyzický stav lidí. U lidí nad 40 let lze předpokládat horší pohybové schopnosti, u lidí mladších 20 let zase dochází ke zjednodušování situace a tito lidé si tolik nepřipouštějí závažnost situace. Pokud má člověk handicap, je u něj evakuace nejobtížnější. U těchto lidí nastává rychleji pocit strachu, jsou často velmi pasivní (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Dalším aspektem, který souvisí s tím, jak bude evakuace probíhat, je druh výroby. Jestliže se v podniku pracuje s hořlavými látkami, lze počítat s rychlejším šířením požáru. Často u těchto podniků může také hrozit výbuch, únik žíravin nebo toxických látek. Zde musí evakuace proběhnout velmi rychle (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Dále je nutno zmínit stavební řešení objektu. Na samotnou evakuaci má vliv rozmístění únikových cest. Svoji roli hraje jejich viditelnost, která přispívá k větší psychické pohodě účastníků evakuace. Vliv na evakuaci mají také protipožární konstrukce, které vytvářejí chráněné místo v objektu. Zaměstnanci by měli být o jejich umístění proškoleni. Důležitou roli hraje také osvětlení a větrání (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Objektová evakuace sebou vždy nese nějaká rizika. Při evakuaci objektu nelze vyloučit jisté ohrožení osob, ačkoliv se tomu vždy všichni zúčastnění chtějí co nejvíce zamezit. S určitými riziky se setkáváme při požáru. Požár je jev, při kterém dochází k evakuaci objektu. Za největší nebezpečí při požáru považujeme jevy, které vznikají během požáru. Jedná se o vznikající zplodiny, rychlý úbytek kyslíku, plamen a teplo. Zajímavostí je, že většinou dochází ke smrti osob kvůli samotným zplodinám, a ne kvůli uhoření. Proto představují tak

velké nebezpečí. Složení samotných spalin závisí na chemické skladbě hořlaviny. Hořlaviny jsou složeny z uhlíku, vodíku, síry, fosforu a dusíku. Tyto látky jsou toxické a představují pro lidský organismus hrozbu. Vzhledem ke vzniklé situaci v objektu dochází také, jak bylo zmíněno výše, k rychlému úbytku kyslíku. Za normálních podmínek se ve vzduchu vyskytuje 21 obj. procent kyslíku, ovšem při vzniklém požáru může dojít ke snížení až na 10 obj. procent. Plamen a teplo jsou dalšími hrozbami při požáru. Při požáru může teplota dosahovat až 1000 °C (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Při evakuaci objektu je také nutno zohlednit únikové cesty. Únikové cesty dělíme podle toho, jaký stupeň ochrany nabízí. Dělí se na nechráněné, částečně chráněné a chráněné. Tyto cesty jsou zde uvedeny z toho důvodu, jelikož mají zásadní vliv na to, jak bude evakuace probíhat. Obecně lze konstatovat, že se jedná o jakýsi průchod mezi nebezpečnou a bezpečnou oblastí. Nechráněná úniková cesta je specifikována jako neustále volný průchod vedoucí k východu. Částečně chráněná úniková cesta je také volná komunikace, která se nachází v požárním úseku, při které nehrozí riziko požáru. Cesta vedoucí k východu, která je ovšem chráněná proti požáru a dalšími riziky (např. zplodinám), se definuje jako chráněná úniková cesta. Při budování únikových cest je ovšem nutné počítat s určitými pravidly. Únikové cesty by měly být dostačující pro všechny osoby, které se v budově nacházejí (tedy musí být přizpůsobeny počtu lidí v budově) a při jejich budování se musí počítat s náhradními únikovými možnostmi. Jinými možnostmi zde rozumíme únikem namáhavější, než chůze nebo s použitím pomocných prostředků (oken, tyče, žebříku) (Folwarczny a Pokorný, 2021).

Podle Folwarczny a Pokorný (2021) dělení únikových cest úzce souvisí také s jejich délkou a šířkou. Mezní délka se stanovuje v závislosti na součiniteli a (vyjadřuje rychlost odhořívání) a počtu únikových cest. Mezní délky únikových cest lze zvětšit. Mezní délku stanovujeme u únikové cesty typu A, tedy do 120 m. Šířka únikové cesty je stanovena podle únikového pruhu. Nejmenší šířka této cesty je 1,5 únikového pruhu. Pro tuto šířku se považuje ideální šířka dveří 80 cm.

3 EVAKUAČNÍ PLÁN

Dle vyhlášky č. 328/2001 Sb. řadíme plán evakuace obyvatelstva pod plány konkrétních činností, které jsou obsaženy v havarijním plánu kraje. Havarijní plán kraje můžeme podle Brehovské (2016) chápat jako určitý druh dokumentace integrovaného záchranného systému. Obsahuje nejenom dohodu o poskytnutí pomoci, ale informuje čtenáře také o likvidačních pracích, podává nejrůznější statistické přehledy, popisuje záchranné práce, specifikuje školení, kterými jednotlivé složky projdou. Havarijní plán kraje se zpracovává při vyhlášení třetího nebo zvláštního poplachového stupně při určité mimořádné události. Tento dokument je zpracován hasičským sborem kraje. Obsah havarijního plánu úzce souvisí s charakteristikami daného místa a jeho možnými riziky. Jak bylo zmíněno výše, spolu s druhy plánů konkrétních činností obsahuje také část informační a operativní. Při zaměření na plány konkrétních činností obsahuje plán evakuace podle vyhlášky č. 328/2001 Sb. následující:

- *„zásady provádění evakuace,*
- *rozsah evakuačních opatření,*
- *zabezpečení evakuace,*
- *orgány pro řízení evakuace a způsob jejich vyrozumění a*
- *rozdělení odpovědnosti za provedení evakuace obyvatelstva.“*

Evakuační plán lze popsat jako dokument obsahující pokyny, které jsou bezpodmínečně platné při mimořádné události. Mezi mimořádné události můžou patřit takové situace, jako je požár, povodeň, zemětřesení, výbuch, únik plynu apod. Plán, který se vyhotovuje k provedení efektivní evakuace také poukazuje na způsoby evakuace osob z daného prostoru, pokud nastává situace k ohrožení zdraví nebo života osob. Tento dokument vzniká ve spolupráci s hodnocením a řízením rizik, ale také vyplývá z dokumentů, které podávají informace o možném vzniku požáru. Následně vznikají kategorie, které specifikují požární nebezpečí. Požární evakuační plán je vesměs stejný dokument, který je ovšem součástí dokumentace požární ochrany (Česko, 2001).

V zákoně č. 262/2006 Sb. je uvedeno, že je zaměstnavatel povinen zajistit bezpečnost zaměstnanců při výkonu práce. V dokumentu je dále uvedeno, že zaměstnavatel je povinen reagovat na vzniklou mimořádnou událost v podniku, zabezpečit evakuaci zaměstnanců a odchod do bezpečné oblasti. Dále také určuje zaměstnance, kteří mají povinnost zajistit

zavolání první pomoci při vzniklé mimořádné události. Bezpečnost práce je tedy zajištěna také kvalitně zpracovaným evakuačním plánem (Česko, 2006).

Evakuační plány lze podle Brehovské (2016) vyhotovit v zónách havarijního plánování, v rámci povodňové ochrany nebo také u ostatních právnických a fyzických osob. V prvních dvou případech se vyhotovuje dokument vytvořený pro určitý druh mimořádné události nebo objekty, kde hrozí nebezpečí úniku chemických či radioaktivních látek. V druhém případě dochází nejčastěji k vyhotovení požárního evakuačního plánu. Tento plán organizuje evakuaci osob v objektu, ve kterém propukl požár. Evakuační plán zajišťuje zaměstnavatel, ale zpracování nechává na odborně způsobilé osobě, ať už se jedná o požárního technika, nebo o osobu s příslušným vzděláním. Tento dokument musí být na dobře přístupném a viditelném místě. Je také potřeba mít grafickou i textovou část.

3.1 Požární evakuační plán

Požární evakuační plán lze podle vyhlášky 246/2001 Sb. označit jako dokument, který specifikuje postup během evakuace osob, zvířat a věcí, které jsou zasaženy požárem. Tento plán se vyhotovuje pro takové objekty, které jsou specifikovány horšími podmínkami pro práci hasičského sboru, ale také pro takové budovy, ve kterých je vysoké riziko vzniku požáru. Jestli má podnik hasičský záchranný sbor, pak je dokument uložen u této jednotky. Pokud tento útvar nemá, pak musí být uložen na dostupném místě. Grafická podoba požárního evakuačního plánu je umístěna na každém podlaží objektu. Zda je tento evakuační plán vyhotoven správně určuje výsledek cvičného požárního poplachu. Dokument musí obsahovat:

- jméno osoby, která je zodpovědná za organizaci evakuace,
- jména dalších osob, které budou nápomocny při evakuaci,
- definování způsobu evakuace a také cest, prostoru, kde se budou evakuované osoby shromažďovat,
- stanovení osoby, která bude zodpovědná při kontrole osob,
- popis organizace první pomoci,
- stanovení prostoru pro evakuované věci a také způsobu jeho hlídání,
- jednoduchou a jasnou grafickou podobu únikových cest (Česko, 2001).

Grafická část evakuačního plánu je tvořena formou plánu nebo mapy, kde jsou vyobrazeny únikové cesty, směry úniku, patra objektu, místa, kde jsou uloženy hasící přístroje, požární hadice a návody, jak s danými zařízeními nakládat v případě, že nastane požár, havárie nebo nehoda. Na grafické části je velmi důležité, aby bylo vyznačeno místo, kde se osoba nachází a také aby bylo zřetelně vyznačeno, jak z daného místa uniknout (BOZP dokumentace, 2020).



Obrázek 2 Požární evakuační plán (BOZP dokumentace, 2020)

Na obrázku lze vidět grafickou část požárního evakuačního plánu objektu. Jsou zde místnosti uvnitř objektu jako například prodejní plocha, sklad či WC, ale také venkovní prostor typu venkovní zahrady. Dále jsou zde obsaženy instrukce v případě požáru, které nám poskytují informace postupu při požáru. Postupy začínají nahlášením požáru na tísňovou linku 150, poté je třeba odejít do bezpečí k čemu lze využít zelené směrové šipky k nouzovému východu. Jako poslední postup je zde uvedena situace začít hasit požár hasícími přístroji a požárními hadicemi, pokud situace dovoluje. Evakuační plán také obsahuje instrukce v případě nehody, jako první je zapotřebí nehodu nahlásit tísňovým voláním na číslo 155, případně 112. Po nahlášení je třeba ošetřit raněnou osobu a poskytnout jí první pomoc až do

příjezdu Zdravotní záchranné služby. Je zde i legenda, která vysvětluje veškeré body v evakuačním pláň. Modrá tečka označuje místo, kde v objektu se pozorovatel plánu nachází. Zeleně vybarvená šipka ukazuje směr únikové cesty. Nouzový východ se směrovou šipkou bezpečného východu jsou značeny v zeleném rámečku s bílou šipkou a symbolem osoby. Zelený rámeček s bílým symbolem pro danou věc má také tísňové volání, první pomoc a shromaždiště. Červený rámeček signalizuje hasící přístroj a požární hadice (BOZP dokumentace, 2020).

V textové části požárního evakuačního plánu musí být uvedeny následující údaje:

- osoba odpovědná za organizaci evakuace,
- osoba odpovědná za rozhodnutí o tom, kolik osob, zvířat a věcí bude evakuováno, případně kde bude evakuace organizována, a další osoby nebo zdroje, které pomohou při plánování evakuace,
- únikové cesty pro evakuaci a přesnou techniku evakuace,
- prostor, kde se budou evakuované osoby shromažďovat místo, kde budou shromážděna zvířata a zboží, a bezpečnostní opatření pro ně a způsob, jakým bude zraněným osobám poskytnuta první pomoc.

Z následujících informací vyplývá, že tvorba samotného požárního evakuačního plánu není věc jednoduchá. Je třeba stanovit odpovědnost daným osobám, aby došlo k co možná nejefektivnějšímu nasazení při samotné evakuaci. Pro ověření, zda je plán v pořádku a zda vybrané osoby reagují vhodně na stres, který při evakuaci většinou vzniká, je vhodné uskutečňovat evakuaci v rámci cvičení.

4 PRÁVNÍ UKOTVENÍ EVAKUACE

Tato kapitola byla do bakalářská práce zakomponována z toho důvodu, jelikož informace jsou pro autora stěžejní při analýze vybraného stávajícího evakuačního plánu. Mnoho informací ze zákonů jsou obsaženy již v textu, a proto budou v následující kapitole uvedeny stěžejní informace, které výše uvedeny nejsou.

4.1 Vyhláška č. 380/2002 Sb. a evakuace

Nejvíce stěžejních informací týkajících se evakuace je obsaženo ve vyhlášce č. 380/2002 Sb., která je nazvána jako **Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva**. Základní informace, které budou dále v textu zmíněny se budou zabývat:

- personálním složením civilní ochrany,
- způsobem informováním osob o možném ohrožení,
- způsobem provádění evakuace,
- zásady při poskytování úkrytů.

4.1.1 Personální složení civilní ochrany

Personální složení civilní ochrany je při evakuaci zabezpečeno více osobami a vychází z druhu zařízení. V jednotlivých zařízeních se mění složení týmu a také počet osob zúčastněných na evakuaci. Níže jsou uvedeny vybrané zařízení, u kterých je uvedeno, jaké osoby jsou nutné k provedení evakuace.

Zařízení zajišťující evakuaci: zařízení, které zajišťuje evakuaci se skládá z evakuačního střediska a z přijímacího střediska. Evakuační středisko se skládá z velitele, který je doprovázen dvěma pomocníky a dalšími pomocníky, kteří jsou povoláni na základě druhu ohrožení. Přijímací středisko má taktéž svého velitele a pomocníky, kteří se starají o evakuované osoby.

Zařízení zajišťující nouzové přežití a humanitární pomoc: na tomto druhu pomoci se podílí osoby zajišťující nouzové ubytování a stravování. Jejich počet se odvíjí podle toho, jak je zařízení velké. Skupina je sestavena z velitele, ale také z pomocníků, jejichž počet se pohybuje od 2 do 4.

Zařízení sloužící k vyprošťování osob: tento druh zařízení se skládá z vyprošťovacího družstva. Tým má svého velitele a další 4 pomocníky. K tomuto druhu evakuace je také nutná obsluha strojů, která se skládá ze 2 osob.

Zařízení označující nebezpečné oblasti: toto zařízení obsahuje: průzkumnou hlídku (má svého velitele, řidiče a 3 pomocníky), skupinu provádějící radiační a chemický průzkum (tato hlídka je složena z průzkumníků, řidiče, chemika a dozimetristy), skupinu provádějící dozimetrickou kontrolu a povodňovou hlídku.

Zařízení, které dekontaminuje povrchy, osoby, oděvy: tato skupinu se skládá z velitele a dále z osob zabezpečující bezpečí samotných osob, ale také svého okolí. Jedná se o chemika, člena svlékárny, osobu zabezpečující sprchování osob, zdravotníků, ale také osob, které vydávají náhradní oděvy.

4.1.2 Způsob informování osob o možném ohrožení

Způsob informování osob o možném ohrožení je realizováno hromadným způsobem (jsou zde tedy využity informační prostředky, které doputují k co možná největšímu množství obyvatel), dále se může jednat o papírovou formu (jedná se o letáky či další krátké texty), živou ukázkou pracovníků záchranných složek nebo různými schůzkami s obyvateli (přednášky). Účastníci se doví nejrůznější informace, které se týkají možných rizik v oblasti jejich žití, zejména se jedná o:

- informování o možných preventivních zákrocích. Informování poslouží k tomu, že obyvatelé jsou poté rychleji připraveni zúčastnit se daného zákroku,
- získávání informací o činnosti složek integrovaného záchranného systému,
- možných opatřeních sloužících k ochraně osob (způsob evakuace, úkryty v oblasti, možnosti nouzového přežití),
- možnosti poskytování pomoci jiné osobě,
- možnosti humanitární pomoci.

Všechny výše zmíněné body zajišťují, aby byli obyvatelé včas a dostatečně informováni a možné hrozbě a také o tom, jak by evakuace mohla vypadat. Napomáhají obyvatelům nejenom k fyzické, ale také psychické přípravě na možné ohrožení.

4.1.3 Způsob provádění evakuace

Ve způsobech provádění evakuace je uvedeno, jaká specifika musí mít osoby pro to, aby byly evakuovány přednostně či později. Jako první se evakuují osoby do 15 let, dále osoby pobývající v zařízeních se zdravotnickou a sociální pomocí, osoby s postižením a v neposlední řadě také pomocný doprovod těchto osob. Dokument dále obsahuje, v jakých případech se jedná o evakuaci:

- evakuaci mluvíme v případě, jestliže je vzniklá událost ohlašována jako třetí nebo zvláštní stupeň poplachu,
- jestliže se jedná o mimořádnou událost, ve které došlo k úniku ionizujícího záření,
- jestliže se mimořádná událost odehrála v místě, ve kterém hrozí únik chemických látek.

Dokument dále specifikuje, kým je evakuace zabezpečena. Evakuace se zabezpečuje v oblasti pořádkové, dopravní, zdravotnické, ubytovací a mediální. Bezpečnost při evakuaci zajišťuje osoba, která je zodpovědná za vyhotovení evakuačního plánu. Samotná evakuace je následně řízena pracovní skupinou krizového štábu, evakuačním a přijímacím střediskem. Pracovní skupina zajišťuje například: celkovou organizaci evakuace, zajišťuje přepravu osob, spolupráci s veřejnou správou a dokumentaci události. Evakuační středisko poté zajišťuje například: evidenci příjmu evakuovaných osob, jejich dělení do skupin, poskytují první pomoc, nocleh a udržování pořádku. V přijímacím středisku jsou přijímány evakuované osoby, kterým jsou předávány základní informace o ubytování a stravování, ovšem předávají také zprávu o počtech evakuovaných osob.

4.1.4 Zásady při poskytování úkrytů

V analyzované vyhlášce jsou úkryty charakterizovány jako improvizované nebo jako stálé. Improvizované úkryty jsou pro obyvatele vybudovány zejména pro ukrytí před světelným a tepelným zářením, dále proti účinkům radiace, nebo také před zbraněmi hromadného ničení. Stálé úkryty jsou umístovány hlavně pod zemí. Dělíme je na tlakově odolné a neodolné. Rozdílnost spočívá v tom, proti čemu tyto úkryty obyvatele chrání. Tlakově odolné napomáhají k ukrytí před zbraněmi hromadného ničení, tlakově neodolné úkryty před nimi brání pouze částečně. Tyto úkryty zajišťují ukrytí před radiací, zářením nebo před radioaktivním prachem.

Během evakuace je ovšem nutné počítat s určitými pomůckami, které jsou určeny k ochraně osob. Při ohrožení se setkáváme zejména s pomůckami zabezpečující individuální ochranu osob. Dělíme je do skupin podle věku. Jedná se o dětské ochranné vaky (do 1,5 roku), kazajky (do 6 let), masky (do 18 roků), ochranné masky pro lidi, kteří jsou ve zdravotnických nebo také v sociálních zařízeních a také pro jejich doprovod. Množství těchto ochranných pomůcek je určen podle počtu osob v daném zařízení.

4.2 Vyhláška č. 246/2001 Sb. a evakuace

Výše zmíněná vyhláška nese název **Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru** (jedná se o vyhlášku týkající se požární prevence). Tato vyhláška je zde uvedena proto, protože evakuace objektu se může realizovat také kvůli vzniklému požáru. Z tohoto důvodu je vhodné znát základní informace vyplývající přímo z dané vyhlášky.

V souladu se zaměřením této práce bude zmíněno projektování bezpečnostních zařízení, které jsou důležitou součástí objektů v rámci zabezpečení prevence. Při budování těchto zařízení je nutno vycházet z normativních požadavků. Umístění těchto zařízení zabezpečuje osoby k tomu způsobilá. V případě, kdy je nutno instalovat více požárně bezpečnostních zařízení, zodpovídá za jejich umístění zpracovatel požárně bezpečnostního řešení stavby. Pro samotnou evakuaci objektu je důležité stanovit podmínky pro hašení požáru. Jedná se o takové podmínky, které umožní rychlý zásah záchranných složek a následnou evakuaci osob, zvířat a věcí.

K provedení evakuace při požáru je nutné, aby právnické a podnikající fyzické osoby zajistili **vhodné označení únikových východů** a evakuačních výtahů. Toto označení se musí vyskytovat ve všech částech objektu, kde se nachází osoby v pracovně právním vztahu. Výjimkou jsou východy, které směřují do volného prostoru. **Průchodnost evakuačních cest.** To je nutné zajistit z toho důvodu, aby nedošlo k narušení samotné evakuace, ale také záchrannářských prací. Dále je nutné zajistit takové využívání únikových cest, které nezvyšuje riziko dalšího požáru.

K adekvátní realizaci zásahu jsou právnické a podnikající fyzické osoby zodpovědné za zajištění:

- viditelného označení tísňového čísla. U tohoto čísla mohou být uvedeny další pokyny pro způsoby ohlášení požáru v objektu,

- průjezdnost záchranných složek k objektu (tedy alespoň volný průjezd v šířce 3m),
- správné označení míst, které jsou využity jako nástupní plochy pro techniku hasičů,
- průchodnost vnitřních i vnějších cest,
- označení vypínače elektrického proudu, zařízení elektrické energie, hlavní uzávěry plynu a vody, a také uzávěry topení.

Z daných bodů vyplývá, že právnické a fyzické osoby mají velkou zodpovědnost při tom, jak bude evakuace a zásah pomocných složek realizován. Pokud tyto osoby mají vhodně zpracovány všechny dokumenty a také praktické náležitosti (označení, průchodnost atd.) lze předpokládat hladší průběh evakuace.

4.3 Zákon č. 239/2000 Sb. a evakuace

Výše zmíněný zákon se nazývá **Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů**. Jedná se o zákon, který charakterizuje záchranný integrovaný systém. V této práci je tento zákon uveden proto, jelikož činnost tohoto systému zasahuje také do ochrany obyvatelstva. Rozumí se tím nejenom samotná evakuace, ale také varování či zabezpečení nouzového přežití. Jejich činností je také zamezit rizikům, které vyplývají z mimořádné události. Nedílnou součástí jejich práce jsou likvidační práce, které odstraňují následky vzniklé události.

Základní složky, které mohou být nápomocné při evakuaci objektu jsou: hasičský záchranný sbor České republiky, zdravotnická záchranná služba a policie České republiky. Tyto jednotlivé složky jsou vždy koordinovány jednotlivými středisky. Jedná se o operační a informační střediska, která se vztahují k integrovanému záchrannému systému a také k hasičskému záchrannému sboru. Tyto střediska vyhodnocují povahu mimořádné události, podílet se na plnění úkolů daných velitelem, organizovat likvidační práce.

Největší kompetence pro řízení složek IZS má Ministerstvo vnitra. Mezi jejich základní kompetence související s evakuací lze uvést: vyhotovuje koncepci ochrany obyvatelstva, usměrňuje práci složek IZS, určuje technické požadavky pro stavbu budov, které jsou označeny jako úkryt v případě ohrožení. Dále vyhotovuje prováděcí právní předpis, který určuje:

- způsob realizace evakuace,
- zabezpečení evakuace,

- organizaci při shromažďování se v úkrytu,
- rozsah nejenom individuální, ale také kolektivní ochrany osob,
- způsoby komunikace s právníckými a fyzickými osobami o možném nebezpečí,
- informuje o tom, jak funguje systém varování.

Lze předpokládat, že ačkoliv má Ministerstvo vnitra určité kompetence v rámci toho, jak bude samotná evakuace (a také činnost složek IZS) realizována, určité kompetence mají i samotné obce. Mezi hlavní úkoly na úrovni obce řadíme její připravenost na vzniklou mimořádnou událost. Lze tedy konstatovat, že obce do jisté míry plní požadavky z dokumentů ministerstva, které transformuje do takové podoby, aby byly splněny právě v dané obci. Obecní úřad tedy zastává tyto kompetence:

- připravuje obec na možnou mimořádnou událost,
- spolu se záchrannými složkami napomáhá při likvidačních a záchranných pracích,
- zajišťuje varování, samotný průběh evakuace a ukrytí osob,
- poskytuje podmínky k nouzovému přežití obyvatel,
- vede evidenci staveb.

Samotný starosta při realizaci záchranných a také likvidačních pracích je zodpovědný za to, jak budou obyvatelé varováni, jakým způsobem budou evakuováni (spolu s velitelem), dále zodpovídá za činnost obce během nouzového přežití a může vyzívat fyzické i právnícké osoby k poskytnutí věcné pomoci.

5 POPIS METOD ANALÝZY RIZIK

Pro účely této práce byly použity metody what if a metoda PNH. Kapitola bude věnována popisu těchto metod. Pro znázornění byl použit Ishikawa diagram.

5.1 What if analýza

Analýzu what if lze definovat jako metodu, jejímž cílem je prověřit chování komplexního systému za určitých hypotéz. Využívá se nejčastěji na prozkoumání chování určitého podniku nebo jeho části (Golfarelli, Rizzi a Proli, 2006). Podle Muldera (2017) je what if (co kdyby) analýza rozhodovací analýza, která napomáhá zainteresovaným učinit správná rozhodnutí. Dává jim také možnost dopředu přemýšlet o tom, jaký efekt bude rozhodnutí mít. Ve firmě napomáhá tomu, aby se jedinci mohli seznámit s různými scénáři. Nejlepší výsledek může být vybrán právě pomocí výsledku této analýzy. Analýzu „co kdyby“ lze vnímat jako strukturovaný brainstorming a slouží zejména k odhalování rizik. Hnilica a kol. (2009) definuje what if analýzu jako způsob vytváření určitých modelových situací, díky kterým dále určujeme, jaký další vliv bude mít na další prvky systému. Jakákoliv změna systému ovlivňuje budoucí chování dalších systémů, které v podniku již existují a fungují. Tato znalost jedincům napomáhá k porovnání minulé a nově vzniklé situace. Simulační model tedy napomáhá zhodnotit chování společnosti.

What if analýza se podle Muldera (2017) skládá z 5 základních kroků:

1. Sestavení týmu – tým je sestaven supervizorem, který následně také určuje vhodné řešení. Při sestavování týmu je důležitá také odbornost jednotlivých členů.
2. Kladení otázek – co kdyby? – na tomto kroku pracuje celý tým společně. Prostřednictvím určení základního problému se vytváří otázky od jednotlivých členů. Jedná se o nápady, ale zejména o rizika, která mohou v rámci dané problematiky vzniknout.
3. Zhodnocení možných rizik – členové týmu již mají vytvořený logický seznam otázek. V této fázi dojde k jeho zhodnocení. Tato fáze zahrnuje vyhodnocení nápadů a rizik. Určuje se také pravděpodobnost vzniku chyb.
4. Zpracování doporučení – na základě možných hrozeb tým sestavuje vhodný scénář jeho řešení.

5. Závěrečné hodnocení – dochází k průběžnému hodnocení a kontrole, zda scénář probíhá podle očekávání.

Hlavním cílem této metody je vyhledat zdroje rizika, zmapovat nebezpečné situace nebo nehody, které by na podnik působily negativně. Pro hodnocení vybraných hrozeb na zájmy podniku je potřeba vypracovat pravděpodobnost vzniku a její závažnost.

Tabulka 1 Pravděpodobnost vzniku hrozby
(vlastní zpracování podle Smejkal a Rais, 2013)

Pravděpodobnost vzniku hrozby	
Základní označení	Slovní vyjádření
A	Nepravděpodobné
B	Pravděpodobné
C	Vysoce pravděpodobné

Tabulka 1 určuje, jaká je pravděpodobnost vzniku hrozby. Tabulka se dělí do 3 kategorií od nepravděpodobného vzniku až po vysokou pravděpodobnost, že dojde k naplnění hrozby.

Tabulka 2 Závažnost hrozby
(vlastní zpracování podle Smejkal a Rais, 2013)

Závažnost hrozby		Dopad na chod podniku
Základní označení	Slovní vyjádření	
I.	Málo významné	Bez ohrožení
II.	Významné	Zpomalení chodu podniku
III.	Kritické	Zastavení chodu podniku

Tabulka 2 kategorizuje závažnost hrozby a definuje, jaký bude mít daní hrozby dopad na chod podniku. Dopad na chod podniku je barevně označen podle závažnosti. S tabulkou je nutné dále pokračovat. Po zhodnocení hrozeb podle daných kritérií proběhne jejich kategorizace na hrozby s nejvyšší mírou rizika až po hrozby bez rizika. Dělení do kategorií byl realizován pomocí následující tabulky, kde je skloubena pravděpodobnost hrozby s její závažností.

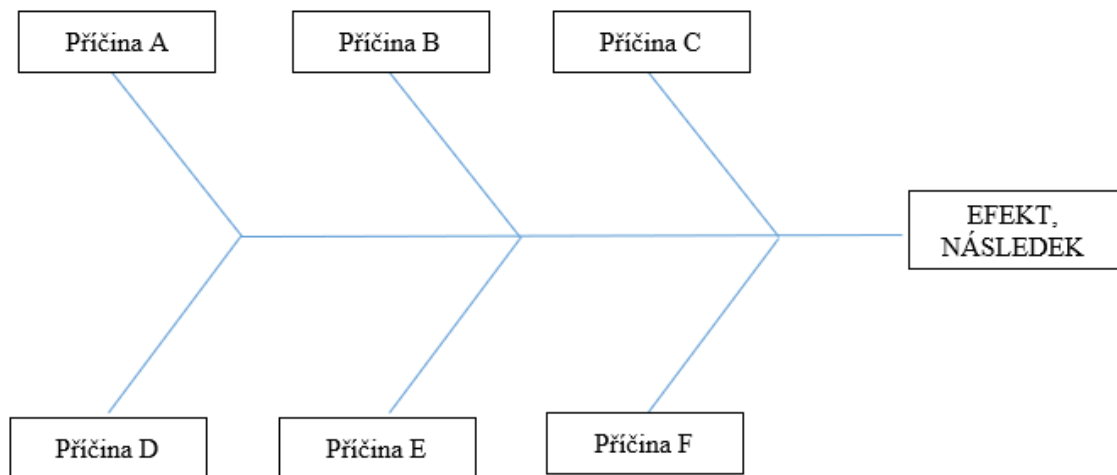
Tabulka 3 Dělení hrozeb do kategorií
(vlastní zpracování podle Smejkal a Rais, 2013)

Závažnost hrozby	I.	II.	III
Pravděpodobnost hrozby			
A	1	3	6
B	2	5	8
C	4	7	9

Tabulka 3 určuje, do jaké kategorie bude daná hrozba spadat. Logika dělení je dána podle závažnosti a pravděpodobnosti hrozby.

5.2 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, neboli diagram připomínající rybí kost, lze charakterizovat jako analytický nástroj, který poskytuje systematický způsob pohledu na příčiny a účinky (následky či efekty) na námi zkoumaný jev. Tento model představuje model sugestivní prezentace pro korelace mezi událostí a jejími četnými dějovými příčinami. Struktura napomáhá týmu uvažovat systematicky. Mezi základní výhody tohoto diagramu patří, že pomáhá určit základní příčiny problému nebo také kvalitativní charakteristiky jevu. Tento diagram je pojmenován po Kaoru Ishikawovi, statistikovi z Japonska, který působil jako kontrolor kvality. Reprezentace Ishikawa diagramu je jednoduchá, připomíná kostru ryby. Obsahuje zkosené úsečky, které jsou opírány o vodorovnou osu. Tento způsob slouží ke znázornění více příčin a také umožňuje naznačit dílčí příčiny. V diagramu mohou být zahrnuty také způsoby nápravy vzniklých rizik (Ciocoiu, 2010). Základní struktura Ishikawa diagramu vypadá následovně:



Obrázek 3 Ishikawa diagram (vlastní tvorba podle Coccia, 2017).

Tato struktura znázorňuje nejjednodušší způsob realizace diagramu. Jsou zde znázorněny různé příčiny (A-F), které vedou k určitému účinku, nebo efektu. Každá příčina je zdrojem variace zkoumaných jevů. Příčiny jsou obvykle seskupeny do hlavních kategorií a slouží k identifikaci celkových zdrojů variací, které vedou k hlavnímu účinku. Obecně lze diagram rybí kost použít jako vizualizaci reprezentaci jevů, které zahrnují zkoumání více příčin a následků a naznačuje jejich vzájemný vztah (Coccia, 2017). Postup pro tvorbu diagramu může být podle Ciocoiu (2010) následující:

1. Přesná identifikace problému. Na problému se podílí celý tým, a tak musí dojít k identifikaci, ale také k odsouhlasení problému. Určuje se, koho se problém týká, kdy k problému dochází a kde.
2. Dokumentace problému. Jedinci se zamýšlí nad hlavním problémem, který je napsán do rámečku napravo. Z něj poté vychází čára, na kterou se budou vázat kategorie, které s problémem souvisí.
3. Prohloubení vzniklých kategorií. V této fázi tvoříme kategorie a diskutujeme s týmem, zda jsou vhodně zvoleny a dostatečně kategorizovány.
4. Identifikace příčin problému. Identifikujeme potencionální příčiny problému, které mohou vycházet z každého faktoru. Rybí kost se tedy stává propracovanější a více specifikovaná. Mohou se dokreslit dílčí větve.

5. Analýza diagramu. V této fázi je diagram již hotový a dochází k jeho analýze. Diagram ukazuje všechny příčiny problému. Zabýváme se všemi příčinami a dále je zkoumáme.

Existují různé typy diagramů. Lze najít diagramy s již předem stanovenými kategoriemi, které se dále specifikují. Tyto diagramy jsou využívány u různých typů firem a podniků. V odvětví zpracovatelského průmyslu pracujeme s šesti kategoriemi (člověk, stroj, materiál, metoda, příroda a měření). Pomocí diagramu můžeme najít problém ve výrobním procesu. V odvětví služeb se diagram tvoří pomocí osmi kategorií (postupy, zásady, místo, produkt, lidé, procesy, cena a propagace). Diagram může napomoci v efektivitě v podnikání. Se třemi kategoriemi se může pracovat také ve zpracovatelském průmyslu, pokud chce podnik vědět, proč se snížila kvalita produktu. Kategorie jsou poté nazvány jako člověk, stroj a materiál. Při tvorbě diagramu ovšem nemusí být předem stanovené kategorie. Jedná se o případy, kdy se podnik věnuje konkrétnímu problému, který nemusí být vyřešen pomocí příslušných kategorií (Ciocoiu 2010).

5.3 PNH metoda

Další metodou, kterou lze hodnotit hrozby podniku je tzv. PNH metoda. Tato metoda pracuje se třemi základními koncepty, a to: možné následky ohrožení (N), pravděpodobnost vzniku nebezpečí (P) a názor hodnotitelů (H). Názor hodnotitelů vychází od vedení firmy. Výpočet míry rizika (R) poté probíhá pomocí součinu vybraných činitelů. Vzorec je tedy následující:

$$R = P \times N \times H \quad (1) \quad (\text{Šilhánková, 2020, str. 493}).$$

Pro potřeby této práce byla stanovena následující bodová škála:

Tabulka 4 Bodová škála pro hodnocení metodou PNH (vlastní tvorba podle Šilhánové, 2020, str. 493)

Základní hodnocení	Hodnota	Celková míra rizika
1	≤ 2	Bez rizika (B)
2	3-12	Mírné riziko (M)
3	13-36	Střední riziko (S)
4	37-80	Vysoké riziko (V)

Celková míra rizika se následně určuje pomocí bodových hodnot. Ty jsou znázorněny v následující tabulce. U vyhodnocených rizik v kapitole šest jsou u jednotlivých hrozeb vloženy zkratky určující celkovou míru rizika.

Tabulka 5 Bodová hodnota (vlastní tvorba podle Šilhánové, 2020, str. 493)

Možné následky hodnocení N		Pravděpodobnost vzniku nebezpečí P		Názor hodnotitelů H	
1	Bez rizika následků	1	Nahodilá	1	Bez rizika
2	Mírné riziko následků	2	Nepravděpodobná	2	Mírné riziko
3	Střední riziko následků	3	Pravděpodobná	3	Střední riziko
4	Vysoké riziko následků	4	Velmi pravděpodobná	4	Vysoké riziko
		5	Trvalá		

Pomocí výše popsaných metod tedy dojde k popisu možných hrozeb vyplývajících z pracovního zaměření firmy Alucast, s. r. o. se zaměřením na analýzu evakuačního plánu firmy.

5.4 Dílčí závěr teoretické části

Teoretická část je členěna do tří kapitol. První kapitola se zabývá evakuací v obecné rovině. Jsou zde popsány stěžejní pojmy, dále také členění evakuace a samotná evakuace objektu. V rámci evakuace objektu jsou v kapitole popsány také způsoby plánování evakuace a činitelé, kteří ji ovlivňují. Druhá kapitola se specializuje na evakuační plán. Jsou zde popsány základní charakteristiky tohoto plánu, tedy grafická i textová část. V práci je vložena ukázka požárního evakuačního plánu. Poslední kapitola je věnována právnímu ukotvení evakuace. Pro účely práce byla vybrána Vyhláška č. 380/2002 Sb., dále Vyhláška č. 246/2001 Sb. a Zákon č. 239/2000 Sb. Z těchto dokumentů byly vybrány informace související s evakuací.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA FIRMY ALUCAST, S. R. O.

Alucast, s.r.o. je firma, která se nachází v Tupesích, nedaleko Uherského Hradiště. Zaměstnanci podniku mají k dispozici tři haly. V první hale se nachází slévárna a administrativa. Ve druhé a třetí hale jsou prostory využívané převážně pro zpracování a skladování. V blízkosti výrobních hal se nachází parkoviště pro zaměstnance a hosty. Společnost Alucast, s.r.o. zaměstnává přibližně 100 lidí. Podnik pracuje na tři směny, ale protože každá profese má specifické požadavky, ne všichni mohou pracovat také v noci. Hlavními obory společnosti jsou odlitky z hliníku a hořčíku.



Obrázek 4 Firma zvenku (vlastní)

Vedle hliníkových odlitků vykazují hořčíkové odlitky vynikající strukturu materiálu a vysoké mechanické vlastnosti, díky čemuž vynikají nízkou hmotností a vysokou kvalitou. Je jedinou slévárnou v Evropě, která používá technologii přesného lití hořčíku, což poskytuje rozmanitost a velkou přesnost odlitků. Firma také využívá technologie Rapid Prototyping s využitím 3D tisku. Je to nejmodernější a nejnápaditější metoda výroby odlitků z hliníku a hořčíku. Původně bylo k odlévání zapotřebí kovové formy a její voskové repliky. Tento proces výroby odlitků byl časově i finančně náročný. K dokončení odlitků bylo zapotřebí

mnoha týdnů a zároveň bylo nutné vynaložit peníze na vytvoření forem. Na přání může společnost provádět velkovýrobu nebo individuální odlitky. Kromě toho odlévá výrobky se složitými otvory a tvary. Firma také poskytuje profesionální obrábění hliníkových a hořčíkových odlitků. Obrábí se sériové i kusové zakázky přesně na míru. Obrábění se zajišťuje v dceřiné společnosti Alucast machining, s.r.o. Dceřina společnost disponuje špičkovými tříosými a pětiosými obráběcími centry a certifikátem ISO 9001 pro řízení kvality. Parametry obrábění jsou dvojího typu, a to maximálně 990×300×200mm a také 700×700×500mm a maximální váha je 20 kilogramů. Odlitky jsou dodávány podnikům po celém světě a zahrnuje více průmyslových odvětví, jako například letecký, obranný a elektrotechnický průmysl. Fáze výroby má dvanáct důležitých fází. Je to velmi náročný proces, protože každá jedna operace může přetvořit odlitek do podoby, která není žádaná. Fáze jsou následující. Voskový model, sestava neboli stromeček, zamáčení, obalování, keramický obal, vytavování, vypalování a žihání, lití, odstraňování forem, dělení, tryskání a kontrola. Organizace má za úkol a za cíl co možná největší kvalitu pro zákazníka, což znamená splnění všech jeho oprávněných požadavků a očekávání. Každý pracovník společnosti se zde snaží orientovat svou činnost na tento cíl. Činností celého kolektivu je zaměřena na trvalé zlepšování a práci bez chyb tak, aby byly zaručeny trvale dobré výsledky. Organizační strukturou podniku jsou společníci, jednatel, výkonný ředitel, ředitel TU, ředitel OU, ředitel VU, ředitel EU, mistři, bezpečnostní technik a pracovníci.

Firma v rámci své výroby disponuje s několika technologiemi. V podniku jsou využívány různé druhy pecí, zařízení pro rentgenové skenování odlitků, robot, vyvíječ páry, laserová svářečka či vysokorychlostní sušení. Pece ve firmě jsou děleny do dvou kategorií, a to pece na tavení slitin a výpal forem a dále pece určené na tepelné zpracování. Tyto pece mají různé technické parametry, které jsou pro přehlednost uvedeny v tabulce.

Tabulka 6 Technické parametry pecí (Alucast, s. r. o.)

Pec na tavení slitin a výpal forem		Pec na tepelné zpracování
Tavící a udržovací pec	Vozokomorová pec	Pec na rozpouštěcí žhání
Elektrická pec	Elektrická pec	mobilní vertikální elektrická odporová pec
Ruční víko	Pec izolovaná vlákny	Nucená cirkulace vnitřní atmosféry
Max. teplota 1100 °C	Max. teplota 1200–1300 °C	Maximální teplota: 650 °C
Minimalizace tepelných ztrát	Hydraulické dveře	Koš s termočlánky
Tavení max. příkon 60 kW	Příkon max. 140 kW	Příkon pece je 50 kW
3 ampérmetry pro kontrolu topných elementů.	Světelná signalizace pracovní teploty	Pec vybavena programem na kalibraci pece

Následující fotografie demonstuje tavící pec a pec na tepelné zpracování.



Obrázek 5 Tavící pec (vlastní)



Obrázek 6 Pec na tepelné zpracování (vlastní)

V podniku se pracuje také se žáruvzdorným materiálem. Tyto materiály se využívají k zajištění pevnosti. Tyto materiály musí být dobře prodyšné a neměly by nijak reagovat se samotnou slitinou. K posypu se ve firmě používá oxid hlinitý, aluminosilikáty, tavený křemen a zirkon.



Obrázek 7 Žáruvzdorný materiál (vlastní)

Dále firma disponuje přístrojem, kterým rentgenuje vzniklé odlitky. Jedná se o zařízení Rentgen MU 2000. Tato technologie je pro firmu důležitá zejména z toho důvodu, protože dokáže detekovat vzniklé vady. Odlitky jsou vloženy do komory určené na analýzu. Při práci s tímto zařízením musí zaměstnanci dodržovat přísná pravidla, jako nevstupovat do komory během rentgenování, nošení speciálních obleků odolných vůči záření, dodržování pravidel procesu.



Obrázek 8 Rentgen MU 2000 a řídicí středisko (vlastní)

Dále firma disponuje robotickým zařízením, které dokáže zjednodušit celý proces výroby. Slouží hlavně k výrobě skořepinových odlitků. Robot také dokáže zpracovat odlitky větší, které jsou pro člověka příliš těžké. Práce s robotem je pro firmu také výhodná v tom, že se mohou u závěrečných odlitků vyloučit chyby způsobené člověkem. Robot je složen z ramene, nádržemi na tzv. břechku, místem pro sprchový posyp a linku na sušení.



Obrázek 9 Robotické zařízení (vlastní)

Vyvíječ páry slouží k výrobě páry podle příslušné normy. Tato technologie slouží k vytavování vosku. Používá se k tomu tlaková nádoba, která vyvine páru o teplotě až 160 °C. Podnik využívá takové nádoby, které pracují za tlaku 0,3-0,6 MPa. Při správném postupu dochází velkému tepelnému šoku, který zajistí optimální stav výrobku. Tato technologie také šetří množství vosku.



Obrázek 10 Vyvíječ páry (vlastní)

Laserová svářečka se využívá při závěrečných pracích v podniku. Využívá se u drobných úprav odlitku, např. pokud se u něj vyskytne drobná bublina nebo dírka, která není vyhodnocena jako nevhodná (jinak by ji bylo nutné vyhodit).



Obrázek 11 Laserová svářečka (vlastní)

Vysokorychlostní sušení se používá při sušení voskového stromečku. Sušení probíhá na vzduchu, nebo se využívá také plynné činidlo. Při tomto kroku je velmi důležité sledovat vlhkost, aby nedošlo k znehodnocení výrobku. Dalšími sledovanými kritérii je teplota a proudění vzduchu.

7 ANALÝZA HROZEB OBJEKTU

Následující kapitola bude věnována aplikaci vybraných metod. Pro popis možných hrozeb firmy Alucast, s. r. o. se zaměřením na analýzu evakuačního plánu byly vybrány metody what if, metoda PNH a Ishikawa diagram. Jako první proběhla analýza pomocí what if metody. Realizace what if metody byla vytvořena pomocí brainstormingu. Byly sestaveny externí hrozby, tak interní hrozby. Hrozby byly pojmenovány následovně:

- technologické faktory,
- právní a legislativní požadavky,
- výrobní faktory.

Jednotlivé hrozby jsou v tabulce uspořádány podle jejich dopadu na chod podniku. O pravděpodobnosti, závažnosti, dopadu na podnik a možném opatření informuje následující tabulka:

Tabulka 7 Analýza hrozeb metodou what if (vlastní)

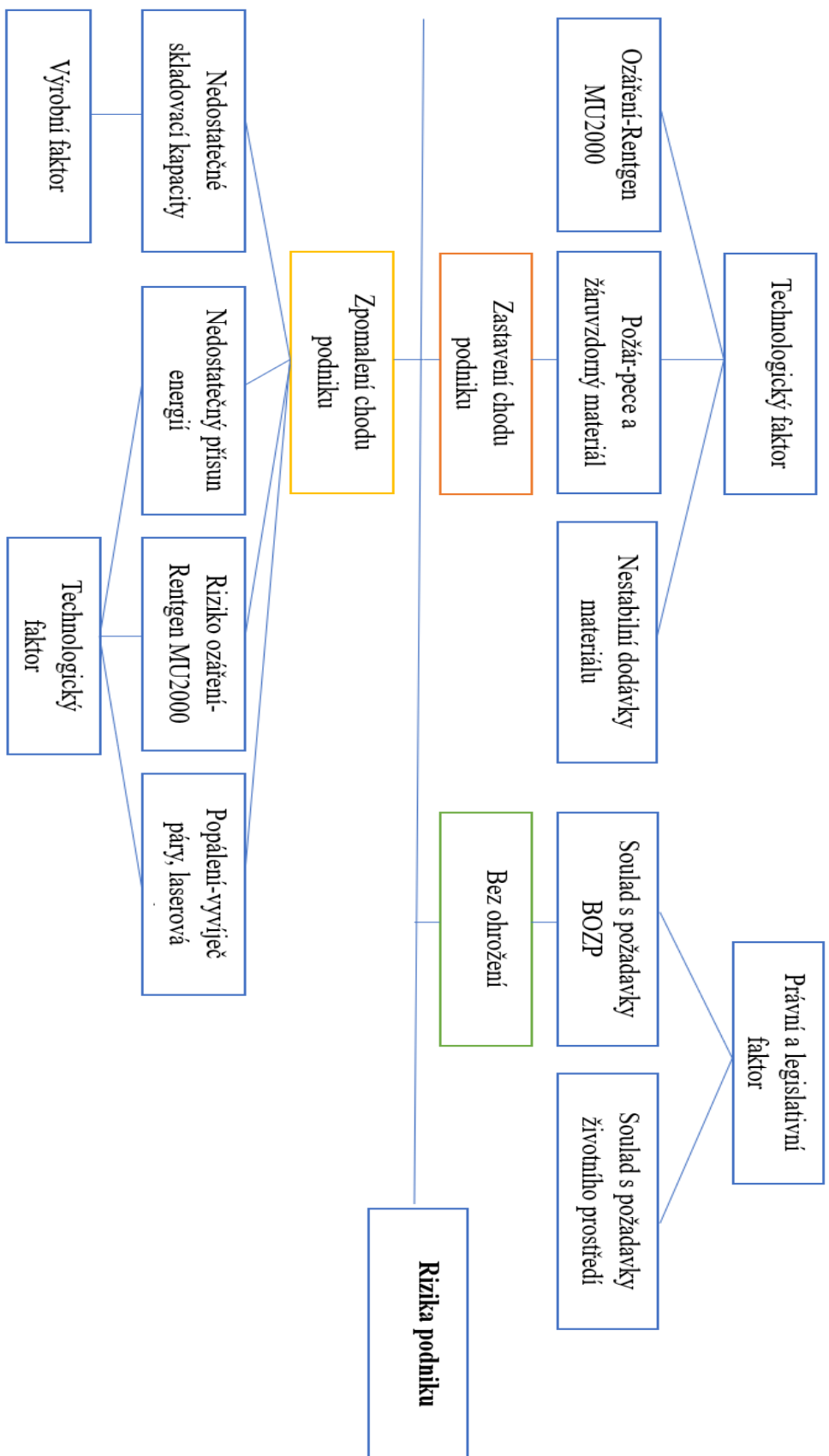
Hrozba	Specifikace hrozby	P/Z	Dopad na podnik	Opatření
Právní a legislativní požadavky	BOZP-soulad s právními předpisy.	I. A	Bez ohrožení	Sledování změn v legislativě.
	Životní prostředí-soulad s právními předpisy.	I. B	Bez ohrožení	Sledování změn v legislativě.
Technologické faktory	Nové technologie-neustálý posun dopředu.	III. A	Zpomalení chodu podniku	Hledání nových a efektivních technologií.
	Vysokorychlostní sušení. Robot. Vyvíječ páry. Laserová svářečka. Ozáření- Rentgen MU 2000.	II.B	Zpomalení chodu podniku	První pomoc. Oprava robota. Ochrana před nebezpečným zářením.
	Energetické sítě-kapacita elektrické sítě s dostatečnou rezervou, voda, stlačený vzduch, plyn.	II.B	Zpomalení chodu podniku	Posílení trafostanice, voda-zdroj zatím dostatečný, výhledově posílení o další studnu v místě za třetí halou, stlačený vzduch - spol. disponuje několika kompresory, plyn-přípojka je před společností, odběr plynu není omezen.
Výrobní faktory	Skladové hospodářství-nedostatečné skladovací kapacity.	II.B	Zpomalení chodu podniku	Využití dvorů, regálový systém.

Technologické faktory	Materiály- nestabilní dodávky.	III.B	Zastavení chodu podniku	Hodnocení dodavatelů.
	Riziko požáru- Pece	III.B	Zastavení chodu podniku	Dodržování norem v oblasti práce s pecemi.
	Práce se žáruvzdorným materiálem.	III.B	Zastavení chodu podniku	Dodržování norem v oblasti práce se žáruvzdorným materiálem.

Z tabulky vyplývá, že podnik pracuje s hrozbami velmi podrobně. Tým si je vědom 3 základních okruhů hrozeb, které jsou dále specifikovány. Hrozby jsou týmem vnímány jako neohrožující, zpomalující chod podniku a zastavující chod podniku. V tabulce jsou pro přehlednost hrozby barevně odlišeny a také poskládány podle stupně ohrožení. U většiny hrozeb si je podnik také schopen určit, jakými způsoby lze problém řešit, tedy přemýšlí také nad možnými opatřeními.

Mezi hrozby s rizikem zpomalení až zastavení chodu podniku řadíme technologické a výrobní faktory. Firma Alucast, s. r. o. vyrábí odlitky a celý tento proces sebou nese řadu rizik. Pro výrobu odlitku je důležité vystavit vosk vysoké teplotě. K tomu využívá podnik několik pecí. Jedná se o pec vypalovací, žíhací a tavící. Tyto pece pracují za vysokých teplot (až 1300 °C) a proto je třeba dodržovat pokyny při práci. Při požáru vzniklém kvůli peci je nutné zastavení chodu podniku. Další hrozbou při práci je sypání žáruvzdorným materiálem. Technologií využívanou ve firmě Alucast, s. r. o. je fluidní posyp a sprchový posyp. Samotný posyp sebou nese riziko požáru, ovšem také riziko popálení. Požár způsobený neadekvátním zacházením s tímto materiálem nebo závada vede k zastavení chodu podniku. Riziko popálení také vzniká při práci s vyvíječi páry a laserovou svářečkou. Tato hrozba vede ke zpomalení chodu podniku. Dále podléhají odlitky vysokorychlostnímu sušení, které přispívá k rychlejšímu sušení. Zde je nutné hlídat vhodnou teplotu a vlhkost v sušárně. Porucha by vedla ke zpomalení chodu podniku. Riziko, které by vedlo k zpomalení chodu podniku je závada či neodborné zacházení se zařízením Rentgen MU 2000. Firma také disponuje

robotem, který slouží k obalování skořepin. Porucha na robotu by znamenala zpomalení chodu firmy, jelikož je práce robota v tomto případě nahraditelná člověkem. Z dané analýzy tedy vyplývá, že **zastavení chodu firmy Alucast, s. r. o. by probíhalo v případě vzniklého požáru kvůli pecím, žáruvzdornému materiálu nebo v případě nestabilních technologických dodávek.** Při těchto okolnostech by muselo dojít k zastavení chodu firmy. Pro přehledné uspořádání jsou hrozby podniku uspořádány do Ishikawa diagramu. Vzniklý diagram je uveden níže:



Obrázek 12 Ishikawa diagram-rizika podniku (vlastní)

Další metodou použitou pro vyhodnocení rizik podniku je PNH metoda. Způsob realizace této metody pro účely této práce je zmíněn v předchozí kapitole. Rizika jsou zpracována do následující tabulky.

Tabulka 8 Analýza hrozeb metodou PNH (vlastní)

Hrozby vyhodnocené metodou PNH							
Hrozba	Specifikace hrozby	P	N	H	R	Opatření	Evakuace
Riziko požáru	Riziko požáru způsobené neodborným zacházením s pecemi (až 1300 °C) či závadou.	3	4	4	48 V	Dodržování norem v oblasti práce s pecemi.	Ano – podnik postupuje podle požárně poplachové směrnice.
Riziko požáru	Riziko požáru způsobené neodborným zacházením s žáruvzdorným materiálem či závada.	3	3	4	36 V	Dodržování norem v oblasti práce s žáruvzdorným materiálem.	Ano – podnik postupuje podle požárně poplachové směrnice.
Ozáření	Riziko ozáření způsobené neodborným zacházením s přístrojem Rentgen MU 2000 či závada.	3	4	3	36 V	Dodržování norem v oblasti práce s přístrojem.	Ne
Nedostatečná kvalita procesů/vybavení	Sledování kvality dodávek pro výrobu.	2	3	3	18 S	Sledování požadavků norem.	Ne
Popálení	Vysokorychlostní sušení.	3	2	2	12 M	Dodržování norem v oblasti práce s přístrojem.	Ne
Popálení	Vyvíječ páry.	3	2	2	12 M	Dodržování norem v oblasti práce s přístrojem.	Ne

Popálení	Laserová svářečka.	3	2	2	12 M	Dodržování norem v oblasti práce s přístrojem.	Ne
Znehodnocení průběhu odlévání	Porucha na robotu.	2	2	2	8 M	Dodržování norem v oblasti práce s přístrojem.	Ne
Nedodržení legislativních norem	Výroba nevhodných/nepřesných odlitků.	1	2	2	4 M	Dodržování norem pro práci s odlitky, sledování kvality.	Ne
Nesoulad s právními předpisy	Nesoulad s požadavky BOZP/životní prostředí.	1	2	2	4 M	Sledování změn v legislativě.	Ne

Vybrané rizika se metodou PNH podařilo rozdělit do 3 kategorií, a to od mírně rizikového až po vysoce rizikové. Vysoce rizikové je pro podnik riziko požáru a riziko ozáření. Střední riziko představuje nedostatečná kvalita procesů/vybavení. Mezi mírná rizika řadíme popálení, ke kterému může dojít prostřednictvím práce s laserovou svářečkou nebo vyvíječem páry. Dále mezi mírná rizika řadíme znehodnocení průběhu odlévání, ke kterému by došlo v případě, že by byl poškozen robot. Při nedodržení legislativních norem by došlo k výrobě nepřesných odlitků. Při celém procesu je také nutné dodržovat právní předpisy, tedy požadavky BOZP. Toto nedodržení představuje pro podnik mírné riziko. Pro účely této práce jsou významné zejména vysoce rizikové hrozby, při kterých by došlo k evakuaci objektu. Při evakuaci podniku by firma postupovala podle požárně poplachové směrnice, ve které je samotná evakuace specifikována. Jelikož firma nedisponuje evakuačním plánem, byl pro účely této práce vytvořen.

8 NÁVRHY A DOPORUČENÍ

Pomocí vyhodnocení jednotlivých analýz jsou navrženy následující návrhy a doporučení na zlepšení stavu:

Technologické faktory:

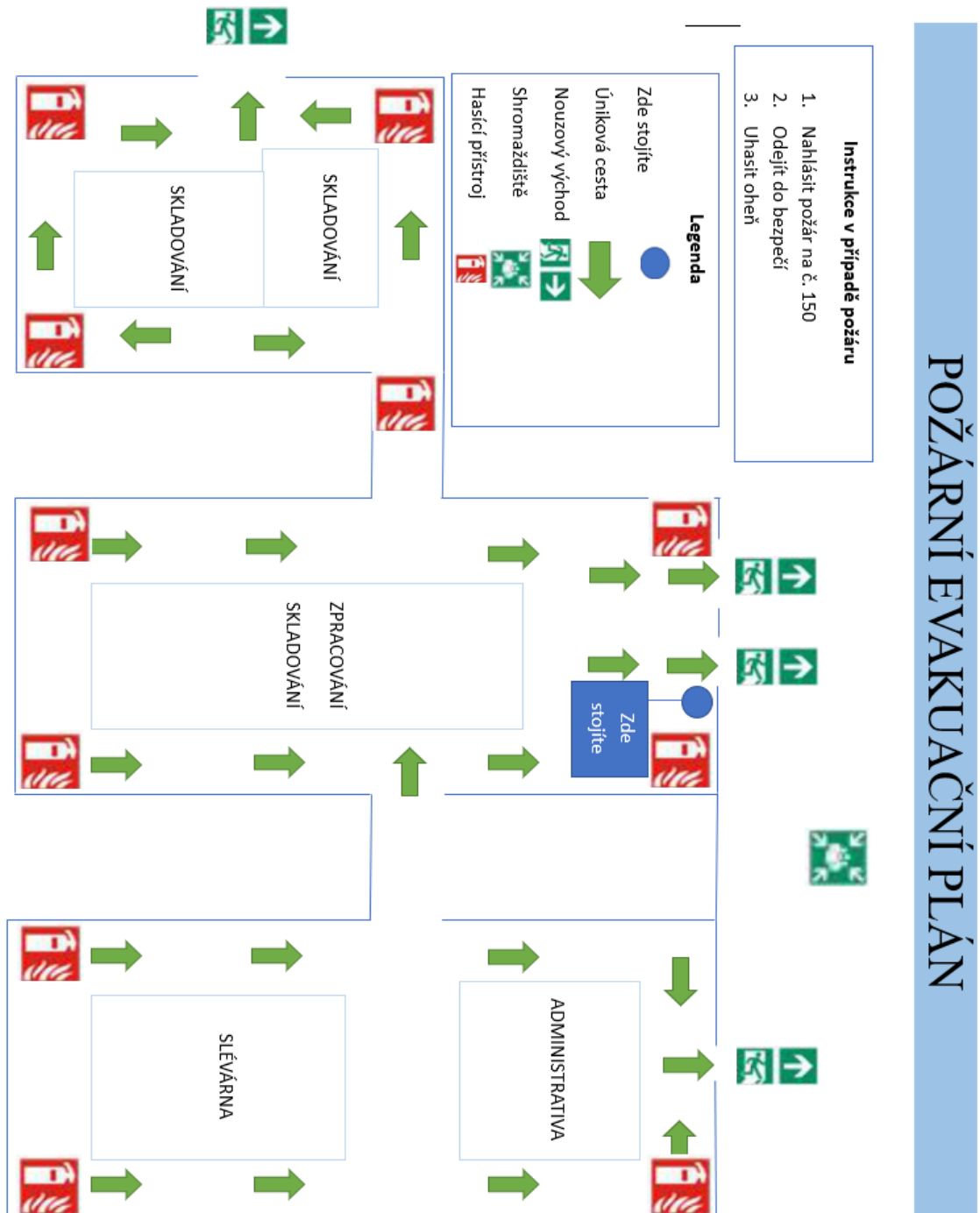
- dodržování teplot sušení,
- dodržování proudění vzduchu,
- nákup vhodných rukavic a protipožárních oděvů,
- pravidelná kontrola zařízení,
- nákup protiradiačních oděvů,
- nákup dýchacích masek,
- návštěva veletrhů s novými technologiemi.

Dalším návrhem pro řešení hrozeb podniku je evakuační plán. Vytvořený evakuační plán obsahuje instrukce v případě požáru, kdy v bodech nastiňuje, jak se v nastalé situaci zachovat a také legendu k jednotlivým symbolům, které jsou obsaženy v plánu. Samotný evakuační plán je tvořen půdorysem podniku a jsou v něm naznačeny východy z této budovy. Firma má celkem 4 východy, které jsou označeny jako nouzový východ. Firma má 3 východy v přední části a jeden se nachází z boku.

Pro zaměstnance, kteří pracují v administrativě, slévárně nebo v prostřední hale (zpracování a slévárna) jsou nouzové východy umístěny ve předu a pro zaměstnance v hale skladování (hala nalevo) je nouzový východ umístěn nalevo. Hasičské přístroje jsou umístěny v rohu hal. Shromaždiště osob se nachází venku před budovou. Důležitým bodem je také modrý puntík, který udává, kde se požární evakuační plán nachází a kde tedy osoba stojí. Zaměstnanci by ovšem měli být s plánem seznámeni předem, aby věděli, kam v případě požáru utíkat. Legenda specifikuje, co který symbol znamená. Zelená šipka znamená směr únikové cesty. Nouzový východ je označován dvěma obrázky. Oba mají zelené pozadí, přičemž v jednom je bíle vyznačená šipka a v druhém se vyskytuje zelená postavička vystihující útěk z místa. Zelené pozadí má také shromaždiště, které má v každém rohu bílou šipku se směrem doprostřed, což značí místo, kde se osoby při útěku z místa požáru či jiné nehody mají setkat. Jako poslední je v červeném pozadí bílý hasící přístroj s plamínkem, což

poukazuje na místo odkud mohou osoby vzít hasící přístroj a snažit se o uhašení požáru. Lze tedy konstatovat, že předkládaný evakuační plán má základní rysy evakuačního plánu.

9 NÁVRH POŽÁRNÍHO EVAKUAČNÍHO PLÁNU



Obrázek 13 Návrh evakuačního plánu podniku (vlastní)

ZÁVĚR

Cílem práce bylo popsat, analyzovat a vyhodnotit současný stav rizik zájmového objektu. Dále pomoci aplikace vědeckých metod vytvořit opatření na zlepšení stavu a evakuační plán objektu. V práci byla použita analýza a syntéza a metody analýzy rizik. Jako metody analýzy rizik byly použity metody what if, metoda PNH a Ishikawa diagram. Díky syntéze došlo k zjištění hrozeb podniku, na základě kterých byla navržena opatření a evakuační plán podniku

Teoretická část bakalářské práce se zaměřovala na evakuaci, specificky na definování základních pojmů, členění evakuace a evakuaci objektu. V této kapitole byly sepsány základní požadavky na evakuaci, její plánování a také činitelé, kteří se podílejí na evakuaci objektu. Dále jsem se v práci zaměřil na evakuační plán, zejména na jeho obsahovou náplň. Poslední kapitola specifikuje legislativní ukotvení evakuace. V teoretické části práce jsou dále popsány metody analýzy. V této části práce je tedy uvedeno, jakým způsobem se postupovalo v praktické části práce.

Praktická část práce se věnuje podniku Alucast, s. r. o. V práci je důkladně popsána charakteristika tohoto podniku. Charakteristika se věnuje nejenom obecným vlastnostem podniku, jako je rozmístění budov, lokalizace nebo počty zaměstnanců. Zaměřuji se také na popsání výroby a specifikaci technologií, které jsou v podniku využívány. Dále se práce věnuje vyhodnocení rizik firmy. Jako první byla zvolena metoda what if, díky které byly charakterizovány základní okruhy hrozeb. Při této analýze vzešlo několik okruhů hrozeb, přičemž bylo zjištěno, že na evakuaci objektu se podílí technologické faktory. Tyto faktory byly dále analyzovány metodou PNH, díky které bylo zjištěno, jaké technologie jsou pro podnik nejvíce ohrožujících a při kterých by byla nutná evakuace. Z těchto analýz byly vypracovány opatření, která vedou k eliminování rizik. Opatření byla zpracována pro všechny okruhy rizik. Jelikož bylo zjištěno, že by byla firma evakuována v případě požáru, byl vytvořen požární evakuační plán objektu. Samotné tvorbě plánu předcházelo několik prohlídek firmy, které byly nápomocné při tom, jak nejlépe plán vyhotovit. Jednalo se zejména o umístění únikových cest a východů nebo hasících přístrojů.

Přínos práce tedy spočívá v návrhu opatření pro daný podnik a ve tvorbě evakuačního plánu. Tvorba evakuačního plánu byla přínosná nejenom pro autora této práce, ale určitě také pro samotný podnik. Podnik nedisponuje evakuačním plánem, a tak se může stát podkladem pro jeho tvorbu. Cíl práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AGUIRRE, B. E. Planning, warning, evacuation and search and rescue; a review of the social science research literature. Department of Sociology, Texas A&M University, College Station, TX, USA [online]. 2012, ISSN 0717-6163. Dostupné z doi:10.1007/s13398-014-0173-7.2.

BOZP dokumentace: Jak se dělá požární evakuační plán. Obsah, strategie a ověřování [online]. CRDL spol. s. r. o., 9. 1. 2020 [cit. 2023-02-18]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/pozarni-evakuacni-plan/>

BREHOVSKÁ, Lenka. Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny. 2016, ISBN ISBN-978-80-7422-466-9.

COCCIA, Mario. The Fishbone diagram to identify, systematize and analyze the sources of general purpose technologies [online]. [cit. 2.4.2023]. Dostupný na WWW: https://www.researchgate.net/publication/322526380_The_Fishbone_diagram_to_identify_systematize_and_analyze_the_sources_of_general_purpose_technologies

CIOCOIU, Carmen Nadia. Application Of Fishbone Diagram To Determine The Risk Of An Event With Multiple Causes [online]. [cit. 2.4.2023]. Dostupný na WWW: https://www.researchgate.net/publication/46567642_Application_Of_Fishbone_Diagram_To_Determine_The_Risk_Of_An_Event_With_Multiple_Causes

ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb. ze dne 21. dubna 2006 zákoník práce. In: *Sbírka zákonů*. 2006, částka 84, s. 3146-3241. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

ČESKO. Zákon č. 239/2000 Sb. ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73, s. 3461-3474. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

ČESKO. Vyhláška č. 380/2002 Sb. ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In: *Sbírka zákonů*. 2002, částka 133, s. 7730-7746. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

ČESKO. Vyhláška č. 328/2001 Sb. ze dne 5. září 2001 o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Sbírka zákonů*. 2001, částka 127, s. 7447-7464. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

ČESKO. Vyhláška č. 246/2001 Sb. ze dne 29. června 2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: *Sbírka*

zákonů. 2001, částka 95, s. 5446-5489. Dostupný také z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu>

FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ, Evakuace osob 2. rozšířené vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). 2021, ISBN: 978-80-7385-245-0.

GOLFARELLI, Matteo, Stefano RIZZI a Andrea PROLI. Designing what-if analysis. In: *Proceedings of the 9th ACM international workshop on Data warehousing and OLAP* [online]. New York, NY, USA: ACM, 2006, 2006-11-10, s. 51-58 [cit. 2023-03-24]. ISBN 1595935304. Dostupné z: doi:10.1145/1183512.1183523

MULDER, Patrick. What If Analysis: Definition, Example and How to do (Steps). 2017. Dostupné z: <https://www.toolshero.com/decision-making/what-if-analysis/>

POKORNÝ, Jiří. Charakteristické vazby objektové a plošné evakuace. In: XXVI. ročník mezinárodní konference Požární ochrana. 2017, s. 235–237.

SEIDL, Miloslav, Miroslav TOMEK a Dušan VIČAR. Evakuácia osôb, zvierat a vecí. Žilina: Žilinská univerzita, 2014, 262 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 9788055409399.

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 483 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.

ŠILHÁNKOVÁ, Vladimíra. Komparace metod rizik pro hodnocení bezpečnostních hrozeb lokalit brownfields. 2020. Dostupné z: (PDF) Komparace metod analýzy rizik pro hodnocení bezpečnostních hrozeb lokalit brownfields (researchgate.net)

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

atd. a tak dále

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

cm centimetr

č. číslo

m metr

MU Mimořádná událost

obj. objem

odst. odstavec

sb. Sbírký

% procent

°C stupeň Celsia

§ paragraf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Členění evakuace (Pokorný, 2017, str. 235)	14
Obrázek 2 Požární evakuační plán (BOZP dokumentace, 2020)	22
Obrázek 3 Ishikawa diagram (vlastní tvorba podle Coccia, 2017).....	33
Obrázek 4 Firma zvenku (vlastní)	37
Obrázek 5 Tavicí pec (vlastní).....	39
Obrázek 6 Pec na tepelné zpracování (vlastní).....	40
Obrázek 7 Žárovzdorný materiál (vlastní).....	40
Obrázek 8 Rentgen MU 2000 a řídicí středisko (vlastní)	41
Obrázek 9 Robotické zařízení (vlastní)	42
Obrázek 10 Vytvořič páry (vlastní).....	42
Obrázek 11 Laserová svářečka (vlastní).....	43
Obrázek 12 Ishikawa diagram-rizika podniku (vlastní)	48
Obrázek 13 Návrh evakuačního plánu podniku (vlastní)	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Pravděpodobnost vzniku hrozby.....	31
Tabulka 2 Závažnost hrozby.....	31
Tabulka 3 Dělení hrozeb do kategorií.....	32
Tabulka 4 Bodová škála pro hodnocení metodou PNH (vlastní tvorba podle Šilhánové,...	34
Tabulka 5 Bodová hodnota (vlastní tvorba podle Šilhánové, 2020, str. 493).....	35
Tabulka 6 Technické parametry pecí (Alucast, s. r. o.).....	39
Tabulka 7 Analýza hrozeb metodou what if (vlastní).....	45
Tabulka 8 Analýza hrozeb metodou PNH (vlastní).....	49

SEZNAM ROVNIC

Rovnice 1: Výpočet míry rizika (Šilhánková, 2020, str. 493).	34
--	----