

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostního managementu

Katedra krizového řízení

Analýza rizik ve společnosti Gatema PCB, a. s.

Bakalářská práce

Risk Analysis of the Gatema PCB Company, a. s.

Bachelor thesis

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. Mgr. Leona LOUFGKOVÁ

AUTOR PRÁCE

Adéla KOULOVÁ

PRAHA

2022

Čestné prohlášení

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

V Praze, dne 11. 3. 2022.

.....
Adéla KOULOVÁ

Poděkování

Ráda bych poděkovala své vedoucí Ing. Mgr. Leoně Loufkové za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při vypracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Pavlovi Zouharovi ze společnosti Gatema PCB, a. s. za ochotu a spolupráci při získávání údajů pro tuto bakalářskou práci.

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na problematiku rizik hrozících ve firmě, která se týká společnosti Gatema PCB, a. s. Cílem je najít a ohodnotit daná nebezpečí a následně navrhnout preventivní opatření. Práce se dělí na část teoretickou a praktickou. V části teoretické se soustředí na stanovení základních pojmů a objasnění právní úpravy, následně její analýzu a řízení rizik. Praktická část práce vymezuje charakteristiku společnosti a zaměřuje se na metodu HAZOP, která je použita pro hodnocení rizik a pro výpočet a hodnocení jednotlivých rizik ve firmě. V závěru práce je provedena komparace navrhovaných rizik. K jednotlivým rizikům jsou navržena opatření k jejich snížení. Dále se věnuje havarijnímu plánování společnosti a havárii z loňského roku.

KLÍČOVÁ SLOVA

analýza rizik * riziko * řízení rizik * společnost * metoda * opatření * havárie

ANNOTATION

The bachelor thesis focuses on the issue of risks in a company, which relate to the company Gatema PCB, a. s. The aim is to find and evaluate the dangers and then propose preventive measures. The work is divided into a theoretical and a practical part. The theoretical part focuses on determining the basic concepts and clarification of legislation, subsequently its analysis and risk management. The practical part defines the characteristics of the company and focuses on HAZOP method, which is used for risk assessment and for the calculation and evaluation of individual risks in the company. At the end of the work is a comparison of the proposed risks. Measures to reduce individual risks are proposed. Furthermore, the work deals with the emergency planning of the company and the accident from last year.

KEYWORDS

risk analysis * risk * risk management * company * method * measure * accident

Obsah

Úvod	7
I. Teoretická část	9
1. Definice základních pojmů	9
2. Riziko a jeho klasifikace	14
3. Základní právní úprava	17
3.1 Základní bezpečnostní dokumentace	19
4. Analýza a řízení rizik	20
4.1 Identifikace rizik	21
4.2 Analýza rizik	21
4.3 Hodnocení rizik	21
4.4 Ošetření rizik	22
5. Metody pro provedení analýzy rizik	23
5.1 Charakteristika vybraných metod	23
6. Softwarové nástroje pro provedení analýzy rizik	28
6.1 Charakteristika vybraných softwarových nástrojů	28
7. Metoda HAZOP	31
7.1 Charakteristika metody HAZOP	31
7.2 Postup metody HAZOP	31
7.3 Použití metody HAZOP	32
II. Praktická část	33
8. Základní informace o společnosti Gatema	33
8.1 Hlavní očekávání a komodity jednotlivých společností	34
8.2 Základní údaje o společnosti Gatema PCB, a. s.	35
8.3 Historie společnosti	36
8.4 Popis mikroregionu Boskovicko	37
8.5 Popis města Boskovice	37
8.6 Pro region ze strany společnosti	37
9. Rizikové faktory podniku Gatema	38
9.1. Vymezení rizik ve společnosti	39
10. Analýza rizik společnosti Gatema PCB, a. s.	40
10.1 Rozbor rizik metodou HAZOP	40
10.2 Metoda HAZOP	41
10.3 Hodnocení rizik	45

10.4 Pravděpodobnost vzniku rizika	47
10.5 Závažnost následků	47
10.6 Hodnocení míry rizika	48
10.7 Návrh na minimalizaci rizik	49
11. Výsledky analýzy rizik	54
12. Havarijní připravenost společnosti	56
12.1 Zařazení společnosti do skupiny	56
12.2 Účel vnitřního havarijního plánu	57
12.3 Základní požadavky na vnitřní havarijní plán	57
12.4 Struktura vnitřního havarijního plánu	58
12.5 Evakuace	58
12.6 Prevence	58
13. Havárie	59
13.1 Havárie společnosti Gatema PCB, a. s.	60
Závěr	61
Seznam použité literatury a dalších zdrojů	63
Seznam použitých zkratk	66
Seznam tabulek	67
Seznam obrázků	68

Úvod

Analýza rizik je zásadní postup pro identifikaci, hodnocení a řízení nebezpečných situací, které by nás mohly na pracovišti ohrozit. Jedná se o proces pro zvládnutí jakýchkoliv rizik ve společnostech, obzvláště těch, jež ohrožují život, zdraví zaměstnanců a pracovní prostředí. Na základě provedené analýzy se pak nastavují veškeré postupy a chod firmy. Firma Gatema PCB, a. s. každoročně rozšiřuje svojí výrobu o nové technologické vybavení na další typy desek plošných spojů, tudíž každoročně čelí novým rizikům. S tím souvisí rapidní rozvoj vědy a technologie, který se váže k dnešní době, kdy jsou lidé nahrazováni stroji, aby se riziko zmírnilo.

Samotný pojem riziko je většinou vnímán za negativní jev, který nám vyvolá ztrátu nebo škodu. Vyjadřuje nám míru ohrožení a pravděpodobnost, že se negativní jev stane. Ve společnosti jsou zdrojem nebezpečí jakékoliv stroje, materiály, technologie a pracovní činnosti, které mohou poškodit zdraví zaměstnance. Tyto zdroje nebezpečí je nezbytné znát, jestliže se mají rizika minimalizovat nebo eliminovat, aby firma mohla bezproblémově fungovat. Právě k tomu nám slouží analýza a hodnocení rizik. K hodnocení rizik potřebujeme znát dostatek dat a informací, protože slouží jako základní zdroj při rozhodování o rizicích.

Cílem mé bakalářské práce je analyzovat rizika zaměstnanců společnosti Gatema PCB, a. s. ve vnějším i vnitřním okolí pracoviště firmy a na závěr navrhnout opatření proti těmto rizikům. Na základě těchto opatření bude firma moci svá rizika minimalizovat nebo je dokonce eliminovat. Celkově to napomůže zachovat příznivé a bezpečné podmínky pro zaměstnance při práci.

V teoretické části jsou vymezeny veškeré základní pojmy týkající se problematiky analýzy rizik. Dále je v práci uvedena základní právní úprava a základní bezpečnostní dokumentace společnosti. Následně se práce hlouběji zaměřuje na pojem riziko, jeho klasifikaci, analýzu rizik a konkrétní metody a softwarové nástroje pro zkoumání rizika.

Praktická část obsahuje charakteristiku společnosti Gatema PCB, a. s., kde je podrobněji vymezena její činnost. Následně je provedena aplikace analýzy rizik prostřednictvím metody HAZOP a v závěru je práce zaměřena na návrh souboru opatření pro minimalizaci rizik. Dále se soustřeďuje na havarijní plánování společnosti a následně popisuje havárii z minulého roku.

I. Teoretická část

1. Definice základních pojmů

Abychom byli schopni pochopit problematiku této firmy, je třeba si zpočátku definovat základní pojmy, které budou v rámci bakalářské práce používány. Existuje zde velké množství pojmů, ale jsou zde uvedeny pouze nejzákladnější, které jsou citovány podle Terminologického slovníku pojmů Ministerstva vnitra České republiky.

Management rizik

„Management rizik je proces pochopení podstaty rizika a stanovení jeho úrovně. Poskytuje bázi pro hodnocení rizik a návrh opatření k minimalizaci rizika.“¹

Posuzování rizik

„Celkový proces identifikace rizik, analýzy rizik a hodnocení rizik.“²

Analýza rizik

„Proces pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Analýzou rizik se rozumí také například zvážení relevantních scénářů hrozeb s cílem posoudit zranitelnost a možný dopad narušení nebo zničení prvků kritické infrastruktury. Analýza rizika poskytuje základ pro hodnocení podstaty a rozsahu rizik a pro rozhodnutí o ošetřování rizika.“³

¹ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

² Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

³ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

Krizové řízení

„Souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo s ochranou kritické infrastruktury. Na krizové řízení je možno pohlížet z hlediska užšího nebo širšího významu tohoto pojmu. V širším významu se realizují opatření v oblasti obnovy a prevence, v užším významu se realizují opatření v oblasti přípravy (zejména krizové plánování), řešení krizové situace a likvidačních prací.“⁴

Mimořádná událost

„Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.“⁵

Riziko

„Možnost, že s určitou pravděpodobností vznikne událost, kterou považujeme z bezpečnostního hlediska za nežádoucí. Riziko je vždy odvoditelné a odvozené z konkrétní hrozby. Míru rizika, tedy pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a ze zranitelnosti zájmu, je možno posoudit na základě analýzy rizik, která vychází i z posouzení naší připravenosti hrozbám čelit. Riziko také představuje účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s nežádoucími následky.“⁶

⁴ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planovani-obrany-statu.aspx>

⁵ Ustanovení § 2 odst. b) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, v platném znění

⁶ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planovani-obrany-statu.aspx>

Popis rizika

„Strukturované formulování rizika, které se skládá zpravidla ze čtyř částí, to je zdrojů, událostí, příčin a následků.“⁷

Aktivum

„Označuje vše, co má pro organizaci či společnost hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby.“⁸

Hrozba

„Je přírodní nebo člověkem podmíněný proces představující potenciál, to je schopnost zdroje hrozby být aktivován a způsobit škodu. Tento potenciál může být spuštěn záměrně nebo náhodně využit pro atakování specifických zranitelností aktiva. Hrozba bývá zdrojem rizika.“⁹

Zranitelnost

„Vnitřní vlastnost (něčeho) vedoucí k citlivosti na zdroji rizika, které mohou vést k nějakému následku/dopadu. Zranitelnost je tedy obecně náchyllost ke vzniku škody.“¹⁰

Nebezpečí

„Představuje zdroj potencionálního poškození, újmy například na životech, zdraví, majetku nebo životního prostředí a bývá zdrojem rizika.“¹¹

⁷ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-plánování-obrany-státu.aspx>

⁸ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-plánování-obrany-státu.aspx>

⁹ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-plánování-obrany-státu.aspx>

¹⁰ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-plánování-obrany-státu.aspx>

¹¹ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-plánování-obrany-státu.aspx>

Ohrožení

„Potenciálně nebezpečné fyzické události, jevy nebo lidská činnost, které mohou způsobit ztrátu života nebo zranění, škodu na majetku, sociální a ekonomické narušení nebo zhoršováním životního prostředí. Ohrožení mohou obsahovat skryté podmínky, které mohou představovat budoucí hrozby a mohou mít různý původ: přírodní (geologické, hydrometeorologické a biologické), nebo vyvolané lidskými procesy (zhoršování životního prostředí a technologických rizik).“¹²

Bezpečnost

„Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace.“¹³

Preventivní opatření

„Preventivním opatřením se rozumí opatření přijaté v důsledku události, jednání nebo opomenutí vedoucího k bezprostřední hrozbě ekologické újmy, jehož cílem je předejít takové újmě nebo ji minimalizovat.“¹⁴

Opatření

„Prostředky modifikující riziko, včetně politik, strategií, postupů, směrnic, obvyklých postupů nebo organizačních struktur, které mohou být administrativní, technické, řídicí nebo právní povahy.“¹⁵

¹² Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

¹³ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

¹⁴ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

¹⁵ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

Havárie

„Havárií se rozumí mimořádná událost, ke které dojde v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady. Havárií je mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Za havárii se vždy považují případy závažného zhoršení nebo mimořádného ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod ropnými látkami, zvláště nebezpečnými látkami, popřípadě radionuklidy nebo dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod v chráněných oblastech přirozené akumulace vod nebo v ochranných pásmech vodních zdrojů. Dále se za havárii považují případy technických poruch a závad zařízení k zachycování, skladování, dopravě a odkládání látek, pokud takovému vniknutí předcházejí.“¹⁶

Závažná havárie

„Mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek.“¹⁷

Havarijní připravenost

„Schopnost rozpoznat vznik radiační mimořádné situace a při jejím vzniku plnit opatření stanovená havarijním plánem.“¹⁸

¹⁶ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

¹⁷ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

¹⁸ Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

2. Riziko a jeho klasifikace

V této práci je jako hlavní pojem uváděno riziko, protože to je také hlavní pojem analýzy rizik. Rizika ohrožují člověka na pracovišti, ale také při pracovních činnostech. Záleží na povaze pracovního prostředí, pracovních podmínkách a vykonávané činnosti. Samotný pojem riziko má spoustu definic a stejně tak existuje mnoho způsobů, jak lze rizika třídit. Z hlediska společnosti je důležité o daných rizicích vědět, protože se poté může lépe bránit.¹⁹

Riziko vznikne, pokud na sebe vzájemně působí hrozby a aktiva. Aktivum není předmětem analýzy rizik, když na něho nepůsobí žádná hrozba. Hrozba zase nemusí být brána při analýze rizik v úvahu, když nepůsobí na žádné aktivum. **Úroveň rizika** je určena hodnotou aktiva, zranitelností aktiva a úrovní hrozby. Když roste úroveň rizika, podílí se na tom úroveň hrozby, zranitelnosti a hodnota aktiva. Protiopatření zase naopak snižuje úroveň rizika. **Protiopatření** je proces, který nám zmírní působení hrozby, sníží úroveň zranitelnosti, sníží následky působení hrozby, detekuje nežádoucí vliv a včas zaznamená působení hrozby, u které předejde možnosti jejího naplnění, a dále se zaměřuje na obnovení oblasti po působení hrozby. Protiopatření se navrhuje s cílem předejít vážným škodám. Z pohledu analýzy rizik je protiopatření charakterizováno **efektivitou** a **náklady**. Efektivita určuje, nakolik protiopatření sníží účinek hrozby. Při navrhování protiopatření platí, že náklady vynaložené na snížení rizika musí být přiměřené hodnotě chráněných aktiv, případně hodnotě škod vzniklých dopadem hrozby. **Zbytkové riziko** je velice malé riziko, které může společnost považovat za přijatelné a nemusí proto podnikat žádná protiopatření k jeho snížení. **Referenční úroveň rizika** stanovuje hranice míry rizika, která rozhoduje o tom, zda je riziko zbytkové či není zbytkové. Referenční úroveň by měla být na takové úrovni, aby dopad hrozby byl tak malý, že jej lze zanedbat.²⁰

¹⁹ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 85.

²⁰ SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. ISBN 978-80-247-3051-6, str. 96.

Ve větším měřítku je nekonečně mnoho rizik a nejspíš by se nedokázaly úspěšně klasifikovat, ale když se zaměříme na určitou oblast, jako například společnost, dokážeme je vyhodnotit a uspořádat.²¹

Rizika lze klasifikovat z mnoha hledisek a jako první v této práci jsou uvedena **podnikatelská rizika** a **čistá rizika**. Podnikatelské riziko obsahuje pozitivní a negativní stránku a oproti tomu čisté riziko obsahuje pouze negativní stránku.

Dalšími pojmy jsou **systematická rizika** a **nesystematická rizika**. Systematické riziko je vyvoláno společnými faktory a postihuje veškeré hospodářské jednotky. U systematického rizika závisí na vývoji trhu, proto je někdy nazýváno tržním rizikem. Vzhledem k jeho charakteru ho nelze diverzifikovat. Riziko nesystematické nebo i specifické, je riziko, které je specifické pro jednotlivé firmy, tedy pro jejich aktivity.

Vnitřní rizika se vztahují k věcem nacházející se uvnitř firmy. **Vnější rizika** jsou vztahena k podnikatelskému okolí, ve kterém firma podniká. Vnitřní rizika bývají spíše ovlivnitelná, vnější rizika neovlivnitelná.

Dalším členěním je **riziko ovlivnitelné** a **riziko neovlivnitelné**, u kterých záleží na příčině jejich vzniku. Ovlivnitelné riziko je takové, jež se dá odstranit nebo jde snížit pravděpodobnost jeho vzniku. Kdežto u neovlivnitelného rizika není možnost působit na jeho příčiny vzniku, ale mohou být navržena opatření, která sníží nepříznivé následky tohoto rizika.

Primární rizika jsou všechna předem uvedená rizika. **Sekundární riziko** nastane v situaci, kdy se přijme určité opatření na snížení primárního rizika.²²

²¹ TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5, str. 17.

²² VEBER, Jaromír a kol. *MANAGEMENT. Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita*. 2., aktualizované vydání. Praha: Management Press, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7261-200-0, str. 600 - 604.

Členění rizik je také dáno podle jejich věcné náplně, jedná se obvykle o rizika **technicko-technologická, výrobní, ekonomická, tržní, finanční, legislativní, politická, environmentální a informační.**²³

Pro účely této práce bývá nejbližší pojem **výrobní rizika**, která mohou omezit chod firmy v důsledku nedostatku zdrojů. Toto může ohrozit průběh výrobního procesu a jeho výsledky. Mezi výrobní rizika můžeme zařadit i provozní rizika.²⁴

Provozní rizika můžeme rozdělit do tří kategorií. Jedná se o práci s lidmi ve firmě, jejich jednáním a také rizika související se zařízením firmy.

Pod **prací s lidmi** si můžeme představit například nedostatek lidských zdrojů, nezastupitelnost lidských zdrojů, selhání lidských zdrojů a také právní spory lidských zdrojů.

V návaznosti na to jde i o **chování lidských zdrojů**, které zahrnuje riziko podvodného jednání lidských zdrojů, nelegálního jednání lidských zdrojů, jednání s bezpečnostními systémy a zařízeními a také poškození a krádež.

Rizika, která souvisí se zařízením, zahrnují problémy s materiálem, údržbou, opravami a riziko výpadku informačního systému.²⁵

²³ VEBER, Jaromír a kol. *MANAGEMENT. Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita. 2.*, aktualizované vydání. Praha: Management Press, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7261-200-0, str. 600 - 604.

²⁴ VEBER, Jaromír a kol. *MANAGEMENT. Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita. 2.*, aktualizované vydání. Praha: Management Press, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7261-200-0, str. 600 - 604.

²⁵ VEBER, Jaromír a kol. *MANAGEMENT. Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita. 2.*, aktualizované vydání. Praha: Management Press, s. r. o., 2009. ISBN 978-80-7261-200-0, str. 600 - 604.

PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 126.

3. Základní právní úprava

Zde jsou uvedeny zákony, nařízení a vyhlášky, které jsou **z hlediska bezpečnosti** pro společnost Gatema PCB, a. s. důležité. Na firmu se jich může vztahovat mnoho, a proto jsou zde nejzákladnější.

Na ústavní úrovni se jedná o Listinu základních práv a svobod, kde je v článku 28 uvedeno, že zaměstnanci mají právo na spravedlivou odměnu za práci a uspokojivé pracovní podmínky. V článku 29 je dokonce vymezeno, že ženy, mladiství a osoby zdravotně postižené mají právo na zvýšenou ochranu zdraví při práci.

Mezi základní právní úpravu společnosti patří jednoznačně zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, který v první části upravuje právní vztahy zaměstnance a zaměstnavatele při výkonu závislé práce. Hlava I. navíc obsahuje jednu ze základních zásad pracovněprávních vztahů, a to je zvláštní zákonná ochrana postavení zaměstnance, která mi přijde důležitá z důvodu uspokojivých a bezpečných pracovních podmínek pro výkon práce, spravedlivého odměňování zaměstnance, rovného zacházení se zaměstnanci a zákazu jejich diskriminace. Pátá část se v zákoně zaměřuje na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Hlava II. obsahuje povinnosti zaměstnavatele a práva a povinnosti zaměstnance.

Jako další bych uvedla zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. Je to stěžejní dokument společně se zákoníkem práce.

Další právní norma z hlediska bezpečnosti je nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí a nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.²⁶

²⁶ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Ochrana osob a majetku*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04843-6, str. 204-207.
Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 176/2008 Sb., o technických požadavcích na strojní zařízení.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů.

Z hlediska požární ochrany uvádím zákon České národní rady č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o požární prevenci.

Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně.

Z hlediska ochrany životního prostředí zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci.

Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí.

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

Vyhláška č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B.²⁷

²⁷ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Ochrana osob a majetku*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04843-6, str. 204-207.
Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

3.1 Základní bezpečnostní dokumentace

Bezpečnostní dokumentace tvoří základní materiál pro každý smysluplný chod firmy. Zajišťuje ochranu a rozvoj chráněných zájmů, především života, zdraví a bezpečí osob, majetku a životního prostředí. Bezpečnostní dokumentaci tvoří bezpečnostní zprávy, bezpečnostní koncepce, bezpečnostní programy, bezpečnostní list, bezpečnostní předpisy a další průkazná dokumentace. Podmínkou této dokumentace je, aby byla snadno přístupná a srozumitelná. Tyto dokumenty je potřeba zavést tam, kde by mohla být ohrožena bezpečnost. Jejím cílem je předem vymezit a následně omezit počet situací, které by mohly způsobit krizovou situaci a dále připravit opatření na zmírnění možných dopadů havárií nebo pohrom.²⁸

Pro firmu je bezpečnostní dokumentace externí proces, kdy spolupracuje s externí osobou způsobilou v oblasti BOZP a PO, který společnost koriguje. Zároveň provádí školení a vytváří povinnou dokumentaci v rámci bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany. Zpracování bezpečnostní dokumentace umožní firmám lépe realizovat opatření vůči krizovým situacím, ale je velice složité vypracovat napoprvé dokumentaci, která by neobsahovala žádné chyby.

- Plán řízení rizik
- Řízení rizik a příležitostí
- Havarijní připravenost a reakce
- Analýza bezpečnostních rizik a opatření
- Poskytování OOPP
- Požární řád
- Požární začlenění
- Požární poplachová směrnice
- Havarijní a provozní řád (sklady)
- Stanovení organizace PO²⁹

²⁸ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Ochrana osob a majetku*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04843-6, str. 117-119.

²⁹ POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0, str. 113.

Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

4. Analýza a řízení rizik

Člověku v běžném životě nedochází, jak velká rizika mu každý den hrozí, dokud se mu nestanou. Jakmile dojde k nějaké pohromě nebo katastrofě, záleží ovšem na jejich velikosti, člověk si ihned uvědomí, co pro odstranění nebo zmírnění rizika mohl udělat. Když se blíží například silný vítr, který můžeme považovat za větší katastrofu, a je předvídan několik dní předem, osoba se může nějakým způsobem připravit na toto riziko i když nejsou známy jeho účinky. Kdežto jestli jde o rizika denního života, jako například srážka se zvěří, člověk to spíše opomíjí.³⁰

Analýza rizik vyžaduje znalost analyzovaného objektu, jak uvnitř firmy, tak i v jejím okolí. Musí se do ní zahrnout veškeré možné havarijní stavy, včetně možných následků. U analýzy rizik se především doporučuje vycházet z dřívějších zkušeností s havárií a provozních a havarijních řádů firmy. Analýza rizika je podmínkou rozhodování o riziku, tudíž je i základním procesem v managementu rizika. Metody analýzy rizik jsou většinou zaměřeny na určité problémy.³¹

Řízení rizik je proces, při kterém je snaha zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a dále se navrhnou příslušná opatření, která pomůžou eliminovat účinek nežádoucích vlivů a naopak umožní využít jejich příležitosti působení pozitivních vlivů. Do řízení rizik spadá rozhodovací proces, který vychází z analýzy rizika. Začíná určením úrovně rizika, přes zhodnocení dopadů a přínosů, dále následuje realizace opatření na snížení rizika. Finálním výsledkem řízení rizika je rozhodnutí. U nepřijatelné míry rizika se musí přijmout opatření na snížení rizika. Pokud je riziko přijatelné, ale není bezvýznamné, následuje vypracování preventivních opatření, aby se jeho míra snížila. U zbytkových rizik se většinou vypracovávají krizové plány.³²

³⁰ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 85.

³¹ TICHÝ, Milík. *Ovládnání rizika: analýza a management*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5, str. 119.

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. ISBN 978-80-247-3051-6, str. 112 – 113.

³² SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. ISBN 978-80-247-3051-6, str. 112.

4.1 Identifikace rizik

Společnost má identifikovat zdroje rizik, oblasti jejich dopadů a jejich potencionální následky. V této fázi je potřeba uvažovat do budoucna a identifikovat vše, co může společnost v budoucnu ohrozit nebo co se může stát a k jakým následkům může dojít. Je vhodné využít i zkušeností lidských zdrojů s příslušnými znalostmi k identifikování potencionálních hrozeb. Jestliže společnost byla v minulosti spojována s mimořádnou událostí, je poněkud výhodné tuto zkušenost využít k identifikování více rizik. Neustálá obnova a aktualizace informací je velice důležitá pro identifikování rizik.³³

4.2 Analýza rizik

Ve vztahu ke společnosti nám analýza rizika poskytuje porozumění veškerým rizikům a schopnost pochopit povahu a úroveň o daných rizicích. Analýza rizik je základem pro hodnocení rizik a dále nám pomůže se rozhodnout ohledně ošetření rizik. Zahrnuje zvažování příčin a zdrojů rizik, ale také zvažuje existující opatření a jejich efektivnost a účinnost. Analýza rizik může být provedena do různé hloubky, ale záleží na rizicích, účelu analýzy, dostupných informací, údajích a zdrojích. Pomocí událostí, studií nebo dostupných údajů mohou být stanoveny následky rizika a jejich možnost výskytu, dále může být určena pravděpodobnost a jiné ukazatele v analýze.³⁴

4.3 Hodnocení rizik

Hodnocení rizik vychází z analýzy rizik. Dále pomůže s rozhodnutím, která rizika potřebují být ošetřena a následně se navrhnou příslušná opatření. Hodnocení porovnává výsledky analýzy rizik s kritérii rizik a určí nám, zda je riziko anebo jeho velikost přijatelné nebo tolerovatelné. Občas se může firma rozhodnout a provést další analýzu rizik na základě hodnocení rizik. Také se firma může rozhodnout riziko neošetřit a aplikovat dosavadní opatření.³⁵

³³ ČSN ISO 31000. *Management rizik – Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010, str. 30.

³⁴ ČSN ISO 31000. *Management rizik – Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010, str. 31.

³⁵ ČSN ISO 31000. *Management rizik – Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010, str. 31 - 32.

4.4 Ošetření rizik

Ošetření rizik je proces, který nám změni nebo jinak řečeno modifikuje riziko. Samotné ošetření zahrnuje, že si firma stanoví postupy, kde by vybraná rizika nejvíce klesla. Znamená to, že si firma ušetří spoustu času, nákladů a dosáhne pak lepších firemních cílů. Jako nejzákladnější stanovené způsoby jsou, že se může společnost vyhnout dané činnosti, která způsobuje riziko. Další možností je přijmout dané riziko a vytěžit z něho, ovládnout ho. Dále se zdroj rizika může i odstranit, může se změnit pravděpodobnost výskytu a následků. Jednou z možností je i sdílení rizika s další stranou. Společnost sama může zmírnit dopady rizik, ale je zde také příležitost, že ošetřením určitých rizik může dojít k vyvolání nových rizik a existující rizika se mohou modifikovat.³⁶

³⁶ ČSN ISO 31000. *Management rizik – Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010, str. 16.
ANTUŠÁK, Emil. *Krizová připravenost firmy*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7357-983-8, str. 82.

5. Metody pro provedení analýzy rizik

Pro analýzu a hodnocení rizik máme nyní k dispozici řadu metod i softwarových nástrojů. Existují i metody, které jsou zaměřeny přímo na určitou oblast, ale i metody obecné. Nejznámější metody pro stanovení analýzy rizik jsou **Check list** (kontrolní seznam), **Safety audit** (bezpečnostní kontrola), **What – If Analysis** (analýza toho, co se stane když), **Preliminary Hazard Analysis – PHA** (předběžná analýza ohrožení), **Quantitative Risk Analysis – QRA** (analýza kvantitativních rizik procesu), **Hazard Operation Process - HAZOP** (analýza ohrožení a provozuschopnosti), **Event Tree Analysis – ETA** (analýza stromu událostí), **Failure Mode and Effect Analysis – FMEA** (analýza selhání a jejich dopadů), **Fault Tree Analysis – FTA** (analýza stromu poruch), **Human Reliability Analysis – HRA** (analýza lidské spolehlivosti), **Fuzzy Set and Verbal Verdict Method – FL-VV** (metoda mlhavé logiky verbální výroků), **Relative Ranking – RR** (relativní klasifikace), **Causes and Consequences Analysis - CCA** (analýza příčin a dopadů), **Probabilistic Safety Assessment – PSA** (metoda pravděpodobnostního hodnocení).³⁷

5.1 Charakteristika vybraných metod

Metoda Check list

Jedná se o postup založený na systematické kontrole, při které dochází k plnění předem stanovených podmínek a opatření. Seznamy se vytváří na základě různých pracovních činností, výrobních a technologických postupů, které se na pracovišti vyskytují. Seznamy jsou užitečné pro identifikaci dopadů a zajišťují, že nejsou přehlédnuty žádné dopady. Zjišťuje se jím stav informovanosti o daném objektu nebo procesu, stav provozu či stav plnění požadavků. Kontrolní seznam by se měl pravidelně prověřovat a aktualizovat. Kontrolní seznamy jsou základním nástrojem řídicích pracovníků, protože přehledným způsobem odhalují rizika v oblastech, které jsou dobře poznané a pro které jsou během vývoje poznání a zkušenostmi stanovené mantinely jednotlivých činností, dějů, chování.³⁸

³⁷ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 84.

³⁸ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 222, 246.

Metoda What – If

Analýza toho, co se stane když, je postup na hledání možných dopadů vybraných provozních situací. Technika „Co se stane když...“ je přístup spontánní diskuse a hledání nápadů, ve které skupina zkušených lidí dobře obeznámených s procesem klade otázky nebo vyslovuje úvahy o možných nežádoucích událostech. Jedná se o postup, který hledá možnosti dopadů vybraných pohrom či provozních situací. Účelem analýzy „Co se stane, když...“ je identifikovat zdroje rizika, nebezpečné situace nebo určité nehodové události, které mohou způsobit nežádoucí dopady. Zkušený tým lidí odhaluje možné nehodové situace, jejich dopady a existující bezpečnostní opatření, poté navrhuje alternativy na snížení rizika. Metoda vyžaduje základní porozumění účelu procesu a schopnost rozumově kombinovat možné odchylky od zamýšleného účelu, které mohou vést k nehodě. Pokud je personál zkušený, je to účinná procedura.³⁹

Metoda PHA

Tato metoda se používá pro předběžnou analýzu ohrožení. Taktéž to můžeme popsat jako kvantifikace zdrojů rizik. V této metodě jde o vyhledávání nebezpečných stavů a nouzových situací, jejich příčin a dopadů a následně se zařadí do kategorií, kde jsou předem stanovena kritéria. Zmíněná metoda obsahuje soubor různých technik, které se hodí pro posouzení a hodnocení daných rizik. Jedná se například o metody What – If, Check list, HAZOP, FMEA. Můžeme také rizika posoudit kombinací těchto metod.⁴⁰

³⁹ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 247 - 248.

⁴⁰ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 249.

Metoda ETA

Analýza stromu událostí je postup, který sleduje průběh procesu od iniciační události přes konstruování událostí vždy na základě dvou možností, a to příznivé a nepříznivé. Názorné zobrazení systémového stromu událostí představuje rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Znázorňuje všechny události, které se v posuzovaném systému mohou vyskytnout. Podle toho, jak se počet událostí narůstá, výsledný graf se postupně rozvětňuje jako větve stromu. Stromy událostí jsou užívány pro identifikaci různých nehod, které se mohou objevit u složitého procesu.⁴¹

Metoda FMEA

Analýza poruch a jejich dopadů je postup založený na rozboru způsobů vzniku poruch a jejich důsledků, který umožňuje hledání dopadů a příčin na základě systematicky a strukturovaně vymezených poruch zařízení. Vychází se z procesních modelů pro jednotlivé procesy zahrnující provozní úseky a z jejich propojení do celku. Slouží ke kontrole jednotlivých prvků projektovaného návrhu systému a jeho provozu. Využívá se především pro vážná rizika a zdůvodněné případy. Účelem FMEA je identifikovat způsoby poruch jednotlivého zařízení a systému a potencionální dopad nebo dopady každého způsobu poruchy na systém nebo podnik. Popisovaná analýza vytváří doporučení pro zvýšení spolehlivosti zařízení a tím také pro zlepšení bezpečnosti procesu. FMEA produkuje kvalitativní, systematický seznam odkazů na zařízení, způsoby jeho poruch a jejich dopadů. Součástí je i vyhodnocení dopadů nejhoršího případu plynoucího z jednotlivých poruch. Výsledky jsou obvykle dokumentovány v tabulkové podobě.⁴²

⁴¹ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 250 - 251.

⁴² PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 251.

Metoda FTA

Analýza stromu poruch je postup založený na systematickém zpětném rozboru událostí za využití řetězce příčin, které mohou vést k vybrané vrcholové události. Na základě faktů o procesu a jevech se odhalují možné řetězce událostí, které vedou ke zjištěné poruše. Stejně jako u metody ETA představuje názorné zobrazení stromu poruch rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem. Hlavním cílem je posoudit pravděpodobnost vrcholové události s využitím analytických nebo statistických metod. V této metodě jde o dedukci, která určuje různé kombinace hardwarových a softwarových poruch a lidských chyb, které mohou způsobit výskyt nežádoucí události.⁴³

Metoda HRA

Analýza lidské spolehlivosti je postup na hodnocení a posouzení vlivu lidského činitele na výskyt pohrom. Člověk jako pracovník má vliv na výskyt potencionálních rizik jako selhání, porucha zařízení, nehod v procesu, včetně havárií nebo dokonce útoků. V této metodě se posuzuje lidský faktor a lidské chyby. Spadá do konceptu předběžného posuzování rizik podle metody PHA. Zmíněná metoda se zabývá dvěma přístupy, mezi něž patří mikroergonomie, což je vztah mezi člověkem a strojem, a makroergonomie, což je vztah mezi člověkem a technologií. V této metodě lze na základě procesního modelu pro lidské činnosti určit místa, ve kterých může člověk selhat. Selhání osoby v práci může být zapříčiněno špatnou pracovní dobou nebo jednotvárnou prací. Účelem je analyzovat lidské jednání a tím odhalit možné chyby a vytvořit prostor pro opatření.⁴⁴

⁴³ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 252.

⁴⁴ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 252.

Metoda RR

Metoda relativní klasifikace porovnává vlastnosti několika procesů nebo pracovních činností. Určuje, zda tyto procesy nebo činnosti nevykazují nebezpečné charakteristiky. Jestliže nebezpečné charakteristiky vykazují, podrobí se dalšímu zkoumání. Porovnání jsou založena na číselných srovnáních, která reprezentují relativní úroveň významnosti každého zdroje rizika. Cílem metody je zjistit, které z řešení je bezpečnější.⁴⁵

Metoda CCA

Analýza příčin a dopadů je kombinace analýzy stromu poruch a analýzy stromu událostí. Hlavní předností metody bývá její využití jako komunikačního prostředku, jelikož diagram příčin a dopadů zobrazuje vztahy mezi koncovými stavy nehody a jejich základními příčinami. Grafická forma této metody je velice detailní, protože kombinuje jak strom poruch, tak strom událostí do stejného diagramu. Tato technika se používá nejvíce tam, kdy logika poruch analyzovaných nehod je poměrně jednoduchá. Cílem metody je odhalit základní příčiny a dopady možných nehod a pracovních úrazů.⁴⁶

Metoda PSA

Metoda pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti stanovuje příspěvky jednotlivých zranitelných částí k celkové zranitelnosti systému. Tato technologie se používá k modelování scénářů jaderných havárií, k odhadování četnosti takových havárií nebo k modelování chemických havárií. Metoda PSA je významným nástrojem pro řízení bezpečnosti, protože rizika od existujících pohrom seřadí podle závažnosti, čímž umožní soustředit pozornost na nejvíce nebezpečné živelní či jiné pohromy pomocí nápravných opatření významně zvýšit bezpečnost.⁴⁷

⁴⁵ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 253.

⁴⁶ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 253 - 254.

⁴⁷ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 254.

6. Softwarové nástroje pro provedení analýzy rizik

V dnešní době existuje mnoho softwarových nástrojů pro hodnocení a analýzu rizik. Výsledkem je většinou sestavení scénáře pohromy a hodnocení rizik pro chráněné zájmy. Softwarové produkty jsou založeny na fyzikálních modelech, které jsou buď jednodušší anebo složitější, díky tomu může být lepší či horší správnost a spolehlivost výsledků. Řadu programů nalezneme volně v internetovém prostředí a jiné jsou zase produkty významných společností zabývajících se analýzou rizik. Mezi nejznámější programy v souvislosti s nebezpečnými látkami v České republice patří ROZEX, ALOHA, WHAZAN, EFFECT, TEREK a další. Z pohledu ochrany osob a životního prostředí je potřeba hodnotit a řídit rizika spojená s přítomností nebezpečných látek.⁴⁸

6.1 Charakteristika vybraných softwarových nástrojů

Software ROZEX

Software ROZEX především využíváme pro zpracování scénářů havárií, při nichž dojde k úniku nebezpečných látek, které mohou ohrozit okolí požárem, výbuchem nebo jej intoxikovat. V praxi existují situace, kdy je známo malé množství údajů o možné havárii. Procesní model, který je základem software rozlišuje jednorázové a déle trávající úniky látek ze zařízení. Nežádoucí procesy, jež generuje výbuch nebo požár, a jsou rovněž brány za iniciátory závažných havárií, zváženy nejsou. Software na základě fyzikálních a chemických vlastností látky a na základě charakteru úniku rozlišuje způsob tvorby oblaku, jeho šíření krajinou s následkem intoxikace, výbuchu nebo hoření látky. Software disponuje základním ovládacím modulem, pomocí něhož jsou voleny jednotlivé dopady havárie. Po výběru hodnocené nebezpečné látky dojde k prosvícení přístupných modulů, které vyhodnotí dopady havárie, jež mohou z hlediska vlastností látky reálně nastat. Uživatel volí podle povahy havárie takový modul, kterým bude problém řešit. Software rozlišuje již při výběru látek skupenství hodnocené látky.⁴⁹

⁴⁸ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 64.

PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 245 – 246.

⁴⁹ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 252.

Software ALOHA

Software slouží k zjišťování dopadů úniku nebezpečné látky. Obsahuje databázi nejčastěji používaných chemických látek a jejich fyzikálně chemických vlastností. Výsledkem je jednoduchý obraz útvaru předpokládané hranice zraňující či smrtelné koncentrace v terénu. Ve scénáři jsou vyznačeny dvě hranice, jedna ohraničuje území se smrtelnou koncentrací látky a druhá se zraňující koncentrací látky vůči lidem. Výsledek lze zobrazit ve 3D modelu. Software funguje pod operačním systémem Microsoft Windows. Umožňuje modelovat rozptyl látek v ovzduší po jejich úniku, a to jak v plynné, tak kapalně fázi. Software pracuje s informacemi o uniklé látce, o stavu atmosféry a o zdroji úniku. Dále pracuje se dvěma matematickými modely rozptylu látek v ovzduší. Při modelování neutrálního plynu nebo plynu lehčího než ovzduší v okolí zdroje úniku je použit Gaussův disperzní model. Pro látky těžší než ovzduší v okolí zdroje úniku je aplikován model rozptylu těžkého plynu.⁵⁰

Software WHAZAN

Byl vyvinut za účelem rychlého vyhodnocení dopadů úniků nebezpečných toxických a hořlavých látek. Obsahuje celkem 17 modelů, které je možné rozdělit do pěti hlavních skupin. Jde o únik látky, chování látky bezprostředně po úniku, rozptyl látky v atmosféře, požáry a exploze látky v prostoru a šíření plynu uvnitř budovy. Dopady úniku nebezpečné látky se mohou výrazně změnit, pokud se změní podmínky rozptylu. Faktory, které mohou ovlivnit rozptyl, zahrnují také vlhkost okolního ovzduší, teplotu okolí a drsnost povrchu. Pokud chceme stanovit obsah látky v hranicích výbušnosti, je v procesním modelu použita představa, že veškeré množství látky, které se buď vypařuje z louže nebo uniká z potrubí jako plyn, prochází postupně koncentračními hranicemi výbušnosti. Zmiňovaný software stejně jako dva předchozí vidí jen tu část havárie, která začíná únikem nebezpečné látky.⁵¹

⁵⁰ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 253 – 254.

⁵¹ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 255.

Software EFECT

Jedná se o software staršího typu pracující v operačním systému MS – DOS. V současné době existují mnohem modernější verze pracující pod systémem MS Windows. Umožňuje modelovat dopady tepelné radiace při požáru. Dále modeluje rychlost výtoku plynu nebo kapaliny, potom rozptyl neutrálního plynu s tím, že lze zjistit koncentraci v daném bodě, maximální koncentraci ve směru větru, množství plynu v rozmezí výbušnosti a plochu zasažené oblasti. Následně pracuje s rychlostí vypařování uniklé látky s tím, že se uvažuje ohraničená i neohraničená louže. Jako poslední utváří dopady výbuchu oblaku par s tím, že se počítá vzdálenost od centra výbuchu s definovanými dopady tlakové vlny v zadané oblasti a doba trvání výbuchu. Výsledky lze vtisknout v textové formě nebo zobrazit graficky ve formě jednoduchého grafu. Software negeneruje proces havárie, vidí pouze únik nebezpečných látek jako iniciátora chemické havárie.⁵²

Software TEREX

Software TEREX je nástrojem pro rychlou prognózu dopadů. Rychle sestaví scénář havárie a pohotově odhadne škody a ztráty způsobené působením nebezpečných látek nebo výbušných systémů. Software navazuje na grafický informační systém a umožňuje přímé zobrazení výsledků v mapách. Výhradně je určen pro operativní použití jednotkami IZS při zásahu, pro rychlé určení rozsahu nepřijatelných dopadů i škod, pro vymezení oblasti, kde je potřeba zavést opatření na ochranu obyvatel. Tento software může velitel zásahu použít přímo na místě nebo operační důstojník v řídicím středisku. Pro analýzu rizik je software podmíněně vhodný při plánování. Software nabízí uživateli možnost hodnotit čtyři základní situace při havárii, a to rozptyl látky, výbuch, rozlet úlomků a požár. Výsledky výpočtu modelů jsou uspořádány velmi jednoduše, srozumitelně a jednoznačně, takže umožní rychlé rozhodování. Tento software je vhodný i pro hodnocení dopadů pro oblast havarijní připravenosti.⁵³

⁵² PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 256.

⁵³ PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9, str. 256 – 257.

7. Metoda HAZOP

7.1 Charakteristika metody HAZOP

Práce se zabývá konkrétně metodou HAZOP, která slouží pro vyhodnocování bezpečnosti složitých zařízení. Zmiňovaná metoda je značně náročná a velmi pracná, je zde časová, znalostní a zkušenostní náročnost. Jejím účelem je prozkoumat proces nebo činnost a rozpoznat problém, který je nebezpečný pro provoz. Jedná se o metodu k identifikaci rizika pro lidi, zařízení, prostředí nebo také organizační cíle. Stanovuje odchylky, u kterých zkoumá příčiny a jejich možné následky, které mohou vést k nežádoucím jevům. Velkou výhodou spatříme ve flexibilním postoji metody k danému problému, takže ji můžeme použít u všeho, co se týká vývoje pro určení potenciální hrozby. Metoda využívá jako svůj nástroj tabulkové pracovní výkazy a vodící slova.⁵⁴

7.2 Postup metody HAZOP

V této metodě se postupuje na základě pravděpodobnostního hodnocení ohrožení a z nich plynoucích rizik. Soustřeďuje se na posouzení rizika a provozní schopnosti systému. Účelem je prozkoumat proces a všechny jeho části s cílem zjistit, jaké se mohou vyskytnout odchylky od zamýšleného fungování, jaké jsou potenciální příčiny a následky odchylek. Za použití vodících slov se dozvíme, jak zkoumaný proces reaguje na změny v uvedených parametrech. U metody se rozlišují dva postupy, a to **Operability Study**, což je studie provozuschopnosti a identifikace nebezpečných situací a **Hazard Analysis**, což definujeme jako ocenění rizika. Při aplikaci této metody je důležité zvážit, jestli bude uvádět vnější nebo vnitřní i vnější zdroje rizik. Práce se věnuje vnitřním a vnějším zdrojům rizika, jež jsou v praktické části zobrazeny v tabulkovém provedení.⁵⁵

⁵⁴ ČSN EN 31010. *Management rizik – Techniky posuzování rizik*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, str. 30.

PALEČEK, Miloš. *Bezpečný podnik: Identifikace a hodnocení rizik*. 2. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2003, str. 30.

PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 249 – 250.

⁵⁵ ČSN EN 31010. *Management rizik – Techniky posuzování rizik*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, str. 30.

PALEČEK, Miloš. *Bezpečný podnik: Identifikace a hodnocení rizik*. 2. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2003, str. 30.

PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2, str. 249 – 250.

7.3 Použití metody HAZOP

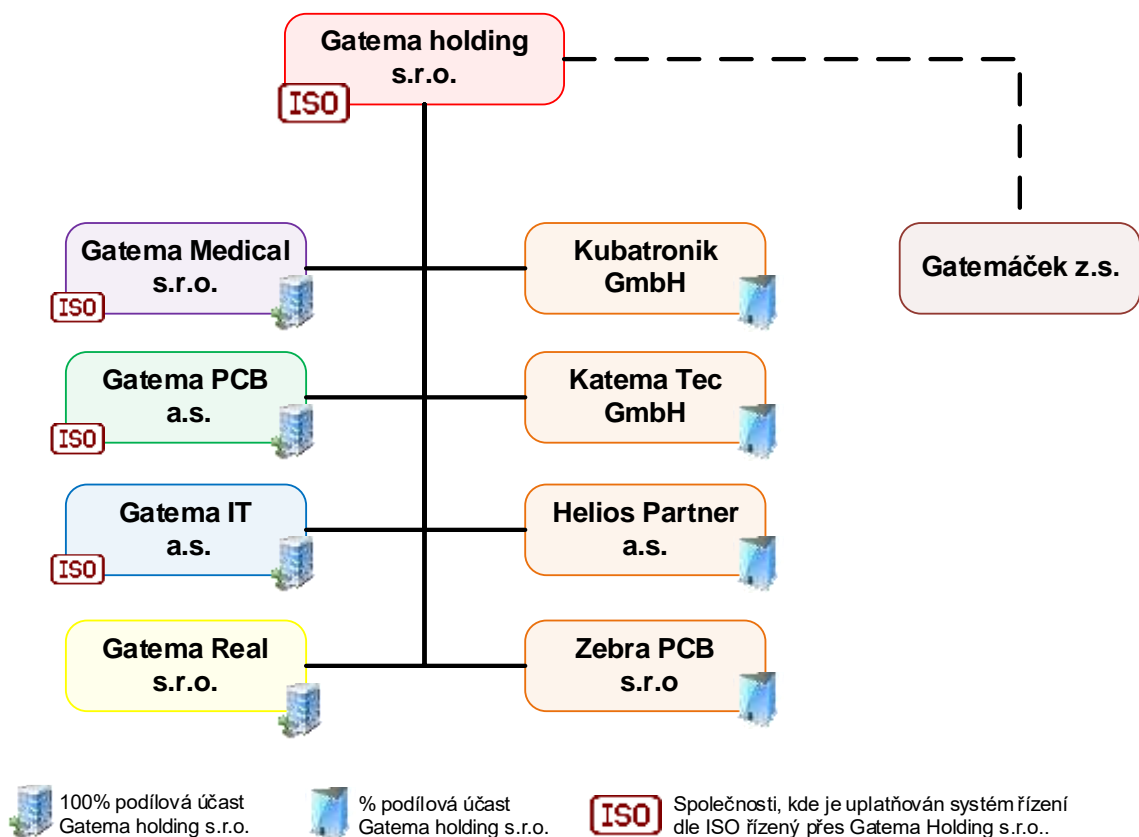
Původně byla tato metoda založena na analýze chemických procesů, ale později se rozšířila na více typů systému a složitých operací. Zamýšlíme tím mechanické a elektronické systémy, postupy a softwarové systémy, a dokonce organizační změny. Použití této metody může být z různých hledisek, ať už z hlediska společnosti nebo její části provozu, tak i z pohledu zaměstnanců.⁵⁶

⁵⁶ ČSN EN 31010. *Management rizik – Techniky posuzování rizik*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011, str. 30 – 31.

II. Praktická část

8. Základní informace o společnosti Gatema

Základní informací o společnosti, na kterou se aplikuje analýza rizik, je uspořádání společnosti Gatema Holding, s. r. o., jež vidíme na obrázku níže.⁵⁷



Obrázek 1: Holdingové uspořádání společnosti⁵⁸

⁵⁷ Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

⁵⁸ Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

8.1 Hlavní očekávání a komodity jednotlivých společností

Gatema Holding, s. r. o. je servisní firma pro dceřiné společnosti, která je zároveň správcem dceřiných společností a investor.

Ve společnosti **Gatema PCB, a. s.** probíhá výroba vícevrstevných desek včetně slepých a pohřbených otvorů, výroba dvoustranných a jednostranných desek s prokovanými otvory, výroba jednostranných desek na AL podkladu a výroba flexi a rigid-flexi desek.

V **Gatema IT, a. s.** se vyvíjí a prodávají informační systémy HELIOS Orange a HELIOS Green. Nalezneme zde i zakázková řešení v oblasti vývoje software na základě požadavků zákazníka. Vývoj vlastních řešení WMS, MES, výroba a další a také prodej počítačového hardware.

Gatema Medical, s. r. o. se zabývá vývojem, výrobou, prodejem, servisem a obchodními činnostmi audio-vizuálního zdravotnického prostředí. Probíhá zde zakázkový vývoj programového vybavení.

Gatema Real, s. r. o., zde se uskutečňuje pronájem objektu a spravuje majetek dceřiných společností.

Zebra PCB, s. r. o., v tomto objektu probíhá výroba a osazení desky plošného spoje.

Helios Partner, a. s., kde probíhá prodej, implementace a servis informačního systému Helios Green / Nephrite.

Firma **Kubatronik GmbH** obchodně zastupuje společnost Gatema PCB, a. s. v Německu. Vyrábí se zde hi-tech desky plošných spojů pro letectví, zbrojní průmysl a kosmonautiku. Poslední zmíněná firma **Katema Tec GmbH** zastupuje společnost Gatema PCB, a. s. v Rakousku. Je to obchodní společnost zaměřená na desky plošných spojů a nákup a prodej elektronických komponent.⁵⁹

⁵⁹ *Integrovaná příručka společností. Gatema PCB, a. s., 2021.*

Tato práce je zaměřena přímo na společnost Gatema PCB, a. s., která sídlí ve městě Boskovice. Nachází se na adrese Průmyslová 2503/2, 680 01.



Obrázek 2: Poloha společnosti⁶⁰

8.2 Základní údaje o společnosti Gatema PCB, a. s.

Firma se zabývá výrobou desek plošných spojů a produkuje pro 800 společností v patnácti zemích celé Evropy. Firma nabízí široký výběr desek i užitých technologií a materiálů. Vyrábí vše od základních dvouvrstvých až po sofistikované flex-rigid desky. Každým rokem se produkce zrychluje a vylepšuje, aby odpovídala veškerým požadavkům. Rozšiřuje se i její portfolio o jiné typy desek plošných spojů. Firma každoročně investuje prostředky do nejlepších technologií na výrobu desek plošných spojů, do nových výrobních strojů a také vylepšuje veškeré procesy a rozvíjí výrobní informační systém. Cílem firmy je splnit veškerá očekávání zákazníků na kvalitu, spolehlivost, inovaci i rychlost. Ve firmě je zaveden třísměnný provoz a zaměstnává 104 zaměstnanců, z toho 51 zaměstnanců pracuje přímo ve výrobě.⁶¹

⁶⁰ Google Mapy [fotografie]. Google. [cit. 25. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/Gatema+PCB+a.s./@49.497026,16.6422044,1119m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x471263980a2471a3:0x2fa78eacd0b5562d!8m2!3d49.4966579!4d16.6418264>

⁶¹ O nás. In: *Gatema PCB, a. s.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/o-nas>
Produkty. In: *Gatema PCB, a. s.* [online]. [cit. 20. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/produkty>

8.3 Historie společnosti

Firma Gatema byla založena v roce 1992 pod názvem CEA Product, s. r. o. v podkroví rodinného domu v Kunštátě. Gatema se prvně soustředovala na prodej a vývoj informačních ERP systémů. V roce 1994 firma koupila technologii na výrobu desek plošných spojů a stala se jednou z významnějších firem na úseku informačních technologií a výrobcem desek plošných spojů. V roce 1997 přesunula své sídlo do Boskovic. V roce 2002 byla společnost poprvé certifikována. V následujících letech se do produktového portfolia dostaly i vícevrstvé desky plošných spojů a začala výroba HDI desek plošných spojů. V roce 2013 se dokončila stavba nové haly a proběhl přesun s kompletní výrobou desek plošných spojů do nových výrobních prostor. Firma má také od roku 2016 zřízenou a nadále provozovanou vlastní školku s názvem Gatemáček. V roce 2020 vznikla Gatema PCB, a. s. a započala výroba flexibilních a rigid-flex desek. V roce 2021 proběhla automatizace řízení vybraných výrobních procesů a spuštění online konfigurátoru PCB.⁶²



Obrázek 3: Budova společnosti⁶³

⁶² O Gatemě. In: *Gatema Holding, s. r. o.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatema.cz/o-gateme>

O nás. In: *Gatema PCB, a. s.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/o-nas>

⁶³ Budova. In: *Gatema PCB, a. s.* [fotografie]. [cit. 25. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/www/files/ckfiles/image/budova.png>

8.4 Popis mikroregionu Boskovicko

Mikroregion Boskovicko se rozkládá po východní části regionu Boskovicka. Centrem mikroregionu je město Boskovice. Obce mikroregionu leží v podhůří, ale i na kopcích Dražanské vrchoviny, některé dokonce v Boskovické brázdě. Mikroregion tvoří 14 obcí, a to Benešov, Chrudichromy, Knínice, Kořenec, Lhota Rapotina, Ludíkov, Okrouhlá, Sudice, Suchý, Újezd u Boskovic, Valchov, Velenov, Vážany, Žďárná a město Boskovice. Rozloha mikroregionu je 130 kilometrů čtverečních a žije zde přes 17 tisíc obyvatel.⁶⁴

8.5 Popis města Boskovice

Město Boskovice leží v severní části okresu Blansko, asi čtyřicet kilometrů severně od Brna, v překrásném prostředí jižní části Malé Hané. Jsou druhým největším městem okresu Blansko. Město Boskovice jsou deváté největší město jižní Moravy, prastaré správní středisko, město škol, výrobních podniků a kulturních tradic. Ve městě můžeme nalézt starší objekty, jež jsou prostoupené moderními stavbami. Právě spojení zdejší památkové zóny a malebného okolí se Boskovice stávají centrem turistiky, relaxace a odpočinku pro všechny věkové skupiny.⁶⁵

8.6 Pro region ze strany společnosti

Společnost Gatema podporuje celou řadu místních projektů a organizací s přesahem do sociální, kulturní i sportovní oblasti. V sociální oblasti se jedná o hostitelskou péči pro děti z dětských domovů a podporu pěstounské péče a dále komplex sociálních služeb v Boskovicích. Společnost podporuje festival v Boskovicích a jako poslední podporuje formou on-line vzdělávání zaměřená na e-learning formou videokurzů.⁶⁶

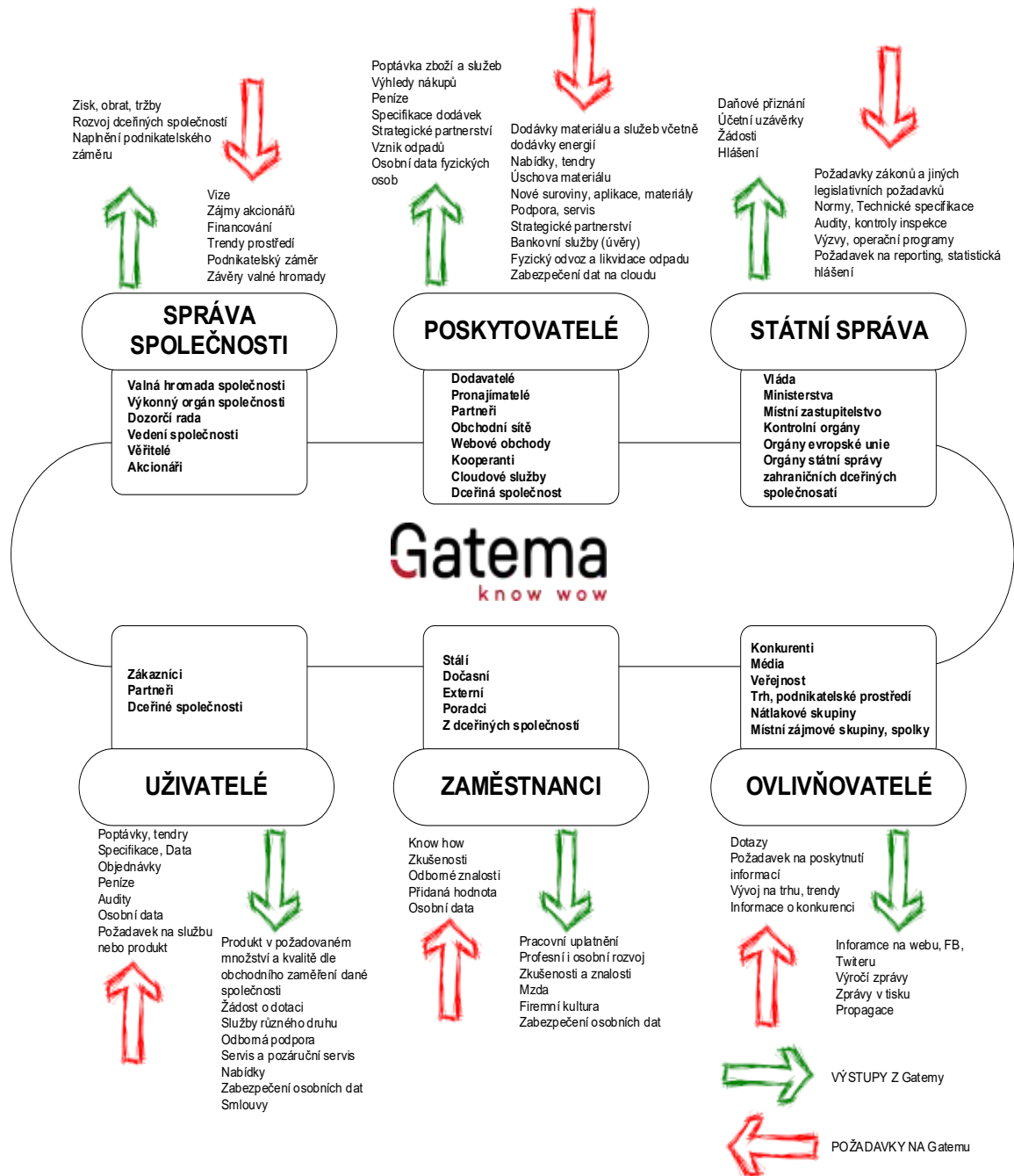
⁶⁴ Mikroregion Boskovicko. In: *Region Boskovicko*. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://regionboskovicko.cz/boskovicko/?p1=4985>

⁶⁵ Boskovice. In: *Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska*. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.historickasidla.cz/dr-cs/33-boskovice.html>

⁶⁶ O Gatemě. In: *Gatema Holding, s. r. o.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatema.cz/o-gateme>

9. Rizikové faktory podniku Gatema

Zdroje rizika vycházejí hlavně z předmětu podnikání jednotlivých společností a také z kontextu organizace.⁶⁷



Obrázek 4: Kontext organizace, zainteresované strany a jejich požadavky⁶⁸

⁶⁷ Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

⁶⁸ Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

9.1. Vymezení rizik ve společnosti

Existuje mnoho rizik, jež jsou pro společnost nebezpečné. Pokud hovoříme o přírodních jevech, řadíme mezi ně povodně, silný vítr, požáry. V technické oblasti je to havárie klíčových výrobních zařízení, zastaralé technologie, výpadek informačního systému a veškerá rizika spojená s výrobou, jako třeba i únik chemických látek, dále nedostatek materiálu a surovin. Všechna zmíněná rizika ohrožují zaměstnance společnosti. Mezi další rizika neodmyslitelně patří samotné lidské zdroje, kde může nastat odchod klíčových pracovníků firmy nebo chybějící pracovní síly určité kvalifikace. Praktická část se věnuje konkrétním rizikům prostřednictvím metody HAZOP, která je soustředěna na zaměstnance společnosti.⁶⁹

⁶⁹ *Integrovaná příručka společnosti*. Gatema PCB, a. s., 2021.

10. Analýza rizik společnosti Gatema PCB, a. s.

Analýza rizik je zaměřena na zaměstnance společnosti. V každé společnosti existuje ohrožení zaměstnance na životě a zdraví. Riziko vzniká už jen z toho, že zaměstnanec vykonává svoji náplň práce. Riziko nelze vyloučit, ale může se minimalizovat. Rizika této společnosti se analyzují pomocí metody HAZOP, jež je zaměřena na konkrétní rizika, která se mohou vyskytnout během provozu a pohybu zaměstnanců. Metoda HAZOP je znázorněna v tabulkovém provedení, kde je zároveň vyobrazen výčet parametrů.

10.1 Rozbor rizik metodou HAZOP

Práce bude v metodě HAZOP používat vodící slova „není“, „větší“, „menší“, „jiný“, „zpožděný“, „opačný“, „nedostatečný“, „nefunkční“, aby se vytvořily reálné odchylky od požadovaného stavu. Odchylky jsou následně analyzovány z hlediska jejich příčin, což znamená důvodu vzniku a také následků, což znamená, co mohou způsobit. V této práci se zaměříme na zkoumání prostřednictvím metody HAZOP, zda existují určitá opatření, která by mohly daný proces zvrátit do původního anebo požadovaného stavu. V poslední řadě budou navrženy příslušná řešení. V následující tabulce je uveden seznam vodících slov pro metodu HAZOP.

Tabulka 1: Vodící slova

Klíčové slovo	Logický význam
NENÍ	úplná negace původní funkce
VĚTŠÍ	kvantitativný nárůst
MENŠÍ	kvantitativní pokles
JINÝ	úplná náhrada stavu
ZPOŽDĚNÝ	opožděná funkce
OPAČNÝ	opačná funkce
NEDOSTATEČNÝ	neúplnost původního stavu
NEFUNKČNÍ	vyřazenost z provozu

Zdroj: vlastní zpracování

10.2 Metoda HAZOP

Tabulka nám znázorňuje výčet veškerých **parametrů** s přiřazenými **vodicími slovy**. Uvádíme zde i **odchylku** parametru od normálního stavu a **příčinu**, která může být důvodem odchýlení se od normálního stavu. Poslední termín je **následek**, který toto odchýlení může mít. Parametry jsou barevně rozlišeny dle přiřazených vodicích slov.

Tabulka 2: Metoda HAZOP

Vodicí slovo	Parametr	Odchylka	Příčina	Následek
JINÝ	Počasí	silný vítr, bouře, vichřice	lokalita	poranění osob
VĚTŠÍ	Budova	požár budovy	elektrický zkrat, manipulace s otevřeným ohněm, žhářství	destrukce budovy, smrt osob
ZPOŽDĚNÝ	Dopravní prostředek	srážka	nepozornost řidiče, snížená viditelnost	poranění s hospitalizací, smrt osob
NEFUNKČNÍ	Elektrický proud	výpadek elektrického proudu	přerušování dodávky elektrického proudu	nefunkčnost strojních zařízení, žádné osvětlení
NEFUNKČNÍ	Strojní zařízení	porucha	zastaralé nefunkční technologie	výroba je zastavena
ZPOŽDĚNÝ	Materiál	nedostatek	zpožděná dodávka	výpadky výroby
OPAČNÝ	Pracovní postupy	nedodržení	nedbalost, špatně vykonaná práce	výtka od zaměstnavatele, peněžní postih

Zdroj: vlastní zpracování

Vodící slovo	Parametr	Odchylka	Příčina	Následek
VĚTŠÍ	Chemické látky	únik	nekvalitní těsnění, havárie, nevhodné zacházení	poškození zdraví osob, otrava, udušení
NEFUNKČNÍ	Informační systém	výpadek systému	technické problémy	přerušená výroba
JINÝ	Fyzický stav	fyzické vyčerpání	soustavná náročná práce	únava, nedostatek energie
JINÝ	Psychický stav	psychické vyčerpání	psychický stres, časový stres, únava	syndrom vyhoření, deprese
JINÝ	Zaměstnanci	šikana, obtěžování	osobní problémy, nevhodné chování	zameškání práce, strach
VĚTŠÍ	Návykové látky	užívání, distribuce	osobní nevyrovnanost	předávkování, smrt
MENŠÍ	Osvětlení	slabé osvětlení	nevhodné umístění	špatná viditelnost, poškození zraku
JINÝ	Voda	kontaminace	průsak kanalizace, kontakt s chemikáliemi	zdravotní problémy
VĚTŠÍ	Počasí	přívalová povodeň	meteorologické podmínky	poranění osob
JINÝ	Náledí	uklouznutí, pád	mráz	zlomeniny
OPAČNÝ	Jídlo	otrava	nekvalitní suroviny	střevní potíže
JINÝ	Zaměstnanci	konflikty	nevyvážené vztahy na pracovišti	strach, deprese
NENÍ	Střecha	pád ledu ze střechy	absence ochranných sítí	škoda na majetku, poranění osob
MENŠÍ	Zdravotní stav	nachlazení, teplota	nízké teploty v budově, místnostech	pracovní neschopnost

Zdroj: vlastní zpracování

Vodící slova	Parametr	Odchyłka	Příčina	Následek
OPAČNÝ	Ochranné pomůcky	nepoužití	nedodržení pracovních postupů	poranění s hospitalizací
VĚTŠÍ	Sluch	poškození sluchu	vysoká hloučnosť na pracovišti	trvalé poškození sluchu
ZPOŽDĚNÝ	Strojní zařízení	vtažení do stroje	nedbalost, zpožděná reakce, nepozornost	těžké ublížení na zdraví, smrt
NENÍ	Práce ve výškách	pád z výšky	nevyužití vhodné ochrany proti pádu, absence pomůcek	poranění, těžké ublížení na zdraví, smrt osob
OPAČNÝ	Materiál	zasažení částicemi materiálu	opracovávání výrobku	pořezání, bodnutí
JINÝ	Podlaha	uklouznutí, zakopnutí	mokrá podlaha	zlomeniny
NENÍ	Chemické látky	vdechnutí škodlivých par, plynů	absence ochranných pomůcek	poškození zdraví, otrava, udušení
VĚTŠÍ	Oči	poškození očí	práce s lasery, svařování, zásah odletujícími částmi výrobku	špatné vidění
OPAČNÝ	Ostré nástroje	špatná manipulace	neopatrné zacházení s ostrými nástroji	popálení, bodnutí, pořezání
NENÍ	Elektrický proud	zásah	chybějící blokování zkratu, obnažené vodiče	ublížení na zdraví, smrt

Zdroj: vlastní zpracování

Vodící slovo	Parametr	Odchyłka	Příčina	Následek
VĚTŠÍ	Chemikálie	potřísnění chemikálií	přelévání, čištění	poleptání kůže
NEDOSTATEČNÝ	Úklid	znečištěné povrchy	nepozornost	poranění končetin, hlavy
NEDOSTATEČNÝ	Strojní zařízení	údržba	špatně provedená údržba, nepovolená údržba	selhání strojů
NEDOSTATEČNÝ	Pracovní linky	doplňování chemických lázní	nepozornost při dolévání chemikálií, vody	poleptání kůže
OPAČNÝ	Strojní zařízení	neopatrné zacházení se stroji	opravy, svařování, broušení, řezání, vrtání	popálení, bodnutí, pořezání
VĚTŠÍ	Břemeno	zavalení břemenem, nesprávná manipulace	zvedání, nošení	poškození páteře
JINÝ	Chemický odpad	manipulace s odpadem	vytěžování, přelévání	poškození kůže či organismu
VĚTŠÍ	Oči	námaha očí	kontrola výrobku	poškození zraku
VĚTŠÍ	Potrubí	prasknutí, poškození	vysoká rychlost proudění, prasknutí spojů	vyplavení prostor

Zdroj: vlastní zpracování

10.3 Hodnocení rizik

Tabulka uvádí ke každému riziku pravděpodobnost (**P**) jeho vzniku, dále závažnost následků (**N**), které může přivodit a na základě toho výpočet míry rizika (**R**), zařazení do **rizikové skupiny** a slovní vymezení **míry rizika**, které je dle závažnosti odlišené odstíny červené barvy. Jednotlivé sloupce jsou barevně odlišeny pro lepší orientaci ve vysvětlujících tabulkách pod touto tabulkou.

Tabulka 3: Hodnocení rizik

Riziko	P	N	R	Riziková skupina	Míra rizika
Silný vítr	3	3	9	III.	tolerovatelná rizika
Požár nebo výbuch v budově	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Srážka s dopravním prostředkem	2	3	6	II.	nízká rizika
Výpadek elektrického proudu	2	1	2	I.	minimální rizika
Porucha výrobních zařízení	4	3	12	IV.	závažná rizika
Nedostatek materiálu	3	1	3	I.	minimální rizika
Nedodržování pracovních postupů	4	2	8	III.	tolerovatelná rizika
Únik chemických látek	4	5	20	V.	nepřípustná rizika
Výpadek informačního systému	2	1	2	I.	minimální rizika
Fyzická zátěž	3	3	9	III.	tolerovatelná rizika
Psychické faktory	3	2	6	II.	nízká rizika
Obtěžování osob / šikana	2	2	4	II.	nízká rizika
Užívání návykových látek	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Nevhodné osvětlení	1	3	3	I.	minimální rizika
Kontaminace vody	2	3	6	II.	nízká rizika
Přívalová povodeň	2	3	6	II.	nízká rizika
Náledí	2	3	6	II.	nízká rizika
Otrava jídlem	1	3	3	I.	minimální rizika
Spolupráce mezi zaměstnanci	5	1	5	II.	nízká rizika
Pád ledu ze střechy budovy	1	5	5	II.	nízká rizika

Zdroj: vlastní zpracování

Riziko	P	N	R	Riziková skupina	Míra rizika
Nachlazení	5	2	10	III.	tolerovatelná rizika
Nepoužití OOPP	4	3	12	IV.	závažná rizika
Poškození sluchu	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Vtažení do stroje	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Práce ve výškách	3	3	9	III.	tolerovatelná rizika
Zasažení odletujícími částmi výrobku	2	3	6	II.	nízká rizika
Zakopnutí / uklouznutí	5	2	10	III.	tolerovatelná rizika
Vdechnutí škodlivých par, plynů	4	2	8	III.	tolerovatelná rizika
Poškození očí	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Popálení / bodnutí / pořezání	3	1	3	I.	minimální rizika
Úraz elektrickým proudem	2	3	6	II.	nízká rizika
Potřísnění chemikálií	4	3	12	IV.	závažná rizika
Úklidové činnosti	2	2	4	II.	nízká rizika
Provádění údržby na strojích	3	2	6	II.	nízká rizika
Doplňování chemických lázní v linkách	4	3	12	IV.	závažná rizika
Práce v prostorách údržby na obráběcích a jiných strojích	3	3	9	III.	tolerovatelná rizika
Zavalení břemenem	2	4	8	III.	tolerovatelná rizika
Interní manipulace s chemickým odpadem	2	3	6	II.	nízká rizika
Namáhání očí během kontroly výrobků	5	2	10	III.	tolerovatelná rizika
Prasknutí / poškození potrubí s chemickými látkami, které je vedeno ve výšce u stropu výrobní haly	2	3	6	II.	nízká rizika

Zdroj: vlastní zpracování

10.4 Pravděpodobnost vzniku rizika

V této tabulce je uvedena **pravděpodobnost** výskytu rizika s přiřazenými **hodnotami** a také **popis** ke každé pravděpodobnosti.

Tabulka 4: Přehled pravděpodobnosti vzniku rizika

Pravděpodobnost vzniku rizika		
Hodnota	Pravděpodobnost	Popis
1	nepravděpodobné	nepravděpodobný výskyt události
2	nahodilé	možný výskyt události
3	pravděpodobné	občasný výskyt události
4	velmi pravděpodobné	častý výskyt události
5	trvalé	velmi častý výskyt události

Zdroj: vlastní zpracování

10.5 Závažnost následků

Tabulka znázorňuje **závažnost** následků vzniklých zdrojem rizika. Ke každé závažnosti je zde uvedena **hodnota**.

Tabulka 5: Přehled závažnosti následků

Závažnost následků zdroje rizika	
Hodnota	Závažnost
1	zanedbatelné poranění
2	lehké poranění
3	poranění s hospitalizací
4	poranění s trvalými následky
5	smrtelný úraz

Zdroj: vlastní zpracování

10.6 Hodnocení míry rizika

Poslední tabulka nám uvádí přehled hodnocení míry rizika, kde je uveden **stupeň** rizikovosti, následně do jaké **rizikové skupiny** riziko spadá a na závěr je zde vymezena **míra** nebo velikost rizika s vlastním popisem.

Tabulka 6: Přehled hodnocení míry rizika

Hodnocení míry rizika		
Stupeň	Riziková skupina	Míra rizika
1 až 3	I.	minimální rizika
4 až 7	II.	nízká rizika
8 až 11	III.	tolerovatelná rizika
12 až 16	IV.	závažná rizika
17 až 25	V.	nepřípustná rizika

Zdroj: vlastní zpracování

10.7 Návrh na minimalizaci rizik

Tabulka uvádí možné návrhy na ošetření rizik. Uvádíme zde **parametr** a **odchylku**, stejně jako v tabulce metody HAZOP. Z důvodu předejití vzniku rizika, je v tabulce vypsána vyžadovaná **akce** v návaznosti na to **opatření**, kde by se tímto postupem mohlo zamezit vzniku rizika. V posledním sloupci je uvedeno, kdo nese **odpovědnost** za akce.

Tabulka 7: Návrh na minimalizaci rizik

Parametr	Odchylka	Akce	Opatření	Odpovědnost
Počasí	silný vítr, bouře, vichřice	schovat lehké předměty, zajistit nestabilní předměty	skladovat věci pod střechou, na volné ploše nenechávat lehké věci	ředitel společnosti Gatema PCB, a. s.
Budova	požár budovy	hasicí přístroje, požární čidla	zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm, dodržování zásad požární prevence v celém areálu	osoby přítomné na pracovišti, vedoucí zaměstnanci
Dopravní prostředek	srážka	chodníky, značení	školení řidičů	vedoucí správy areálu, ředitelé společnosti
Elektrický proud	výpadek elektrického proudu	zajištění náhradního zdroje elektrického proudu	náhradní dodávka energie pro budovu (generátor)	elektrikář, vedoucí údržby
Strojní zařízení	porucha	výměna zastaralých technologií, předcházení vzniku poruch u strojů	pravidelná kontrola, údržba strojů, preventivní a prediktivní údržba	zaměstnanci

Zdroj: vlastní zpracování

Parametr	Odchylka	Akce	Opatření	Odpovědnost
Materiál	nedostatek	nakupovat s dostatečným předstihem, kapacitně plánovat nákup	safety stock, alternativní dodavatelé	vedoucí nákupu
Pracovní postupy	nedodržení	seznámení s dokumentací	zaručit příznivé a bezpečné pracovní podmínky	zaměstnavatel
Chemické látky	únik	zlikvidovat únik, preventivními opatřeními zamezit úniku	výměna hadiček, těsnění, dodržet podmínky správné manipulace a skladování a interní přepravy chemických látek, havarijní absorpční soupravy	zaměstnanci
Informační systém	výpadek systému	provádět plánovanou údržbu systému pouze ve vyhrazené době, backup systém a záložní servery k dispozici	upozornit předem na plánovaný výpadek systému, zálohy dat, zálohy systému, záložní server	IT oddělení
Fyzický stav	fyzické vyčerpání	dodržování přestávek k odpočinku, dostatek tekutin	stanovit čas na odpočinek v rámci směn	zaměstnanci
Psychický stav	psychické vyčerpání	pravidelné přestávky, dostatek tekutin	vyhradit místo a čas pro odpočinek	zaměstnanci

Zdroj: vlastní zpracování

Parametr	Odchylka	Akce	Opatření	Odpovědnost
Zaměstnanci	šikana, obtěžování	poučení o chování na pracovišti, zpětná vazba od zaměstnanců k vedení, eskalační proces	vytvořit bezpečné prostředí, whistleblowing proces ve společnosti	zaměstnavatel
Návykové látky	užívání, distribuce	testování přítomnosti návykových látek	zákaz užívání a distribuce návykových látek	zaměstnavatel
Osvětlení	slabé osvětlení	pravidelná kontrola, údržba osvětlení	zesílení osvětlení, vhodné umístění světél	elektrikář
Voda	kontaminace	pravidelná kontrola a rozbor odpadních vod	zajistit stoprocentní funkčnost neutralizační stanice	zaměstnanci
Počasí	přívalová povodeň	stanovit postupy a průběh při povodni	zajistit protipovodňové opatření	majitel objektu
Náledí	uklouznutí, pád	zvýšená opatrnost při cestě z / do práce	posypání cest a komunikací v zimním období, pravidelné školení BOZP	zaměstnanci
Jídlo	otrava	odebírat potraviny od ověřených dodavatelů	kontrola dodávek, kontrola personálu, hygiena	zaměstnanci výdejny jídel
Zaměstnanci	konflikty	poučení o chování na pracovišti	eskalační proces, opatření k zabránění či vyřešení konfliktu	zaměstnavatel
Střecha	pád ledu ze střechy	pravidelné odklizení ledu ze střechy, zvýšená pozornost osob	konstrukčně zhotovená rovná střecha budovy	vedoucí správy budov

Zdroj: vlastní zpracování

Parametr	Odchylka	Akce	Opatření	Odpovědnost
Zdravotní stav	nachlazení, teplota	vhodné oblečení, pitný režim	topení, těsnění oken	zaměstnanci
Ochranné pomůcky	nepoužití	upozornit na nošení ochranných pomůcek	cedule s výstrahou, bezpečnostní tabulky a piktogramy, pravidelná kontrola dodržování zásad BOZP	zaměstnanci
Sluch	poškození sluchu	dodržování pracovních pokynů	špunty do uší, měření hluku	zaměstnanci
Strojní zařízení	vtažení do stroje	zvýšená pozornost u strojů	výstražné značení	zaměstnanci
Práce ve výškách	pád z výšky	správné zajištění osob	zajištění pomůcek při práci ve výškách	zaměstnanci
Materiál	zasažení částicemi materiálu	zvýšená pozornost u opracovávaného výrobku	používání definovaných OOPP, využívání bezpečnostních prvků stroje (kryty)	zaměstnanci
Podlaha	uklouznutí, zakopnutí	řádné vysušování	používání úklidových vozíků, umístění upozorňujícího kuželu na mokrou podlahu	uklízeči
Chemické látky	vdechnutí škodlivých par, plynů	nošení ochrany dýchacích cest	nošení respirátoru nebo ochranné masky	zaměstnanci
Oči	poškození očí	nošení ochrany očí	ochranné brýle, ochranný štít	zaměstnanci
Ostré nástroje	špatná manipulace	opatrná manipulace s nástroji	stanovit bezpečné postupy při zacházení	zaměstnanci

Zdroj: vlastní zpracování

Parametr	Odchylka	Akce	Opatření	Odpovědnost
Elektrický proud	zásah	použití zkoušečky napětí	výstražné cedule	zaměstnanci
Chemikálie	potřísnění chemikálií	zvýšená pozornost u přelévání, čištění	používání předepsaných OOPP	zaměstnanci
Úklid	znečištěné povrchy	důkladné čištění	použití vhodných pomůcek	uklízeči / zaměstnanci
Strojní zařízení	údržba	dbát na správné provedení údržby	seznámit se s postupy provedení údržby	zaměstnanci
Pracovní linky	doplňování chemických lázní	zvýšená pozornost	používání předepsaných OOPP	zaměstnanci
Strojní zařízení	neopatrné zacházení se stroji	zvýšená pozornost	seznámení se strojním zařízení	zaměstnanci
Břemeno	zavalení břemenem, nesprávná manipulace	zamezit možnosti zavalení nebo přimáčknutí břemenem	omezit práci s břemeny, dodržovat zásady BOZP pro manipulaci s břemenem, školení obsluhy VZV	zaměstnanci
Chemický odpad	manipulace s odpadem	zvýšená pozornost při vytěžování, přelévání	použití ochranných pomůcek	zaměstnanci
Oči	námaha očí	nepřemáhat oči u kontroly	nošení dioptrických brýlí, používání optických pomůcek (lupa, mikroskop)	zaměstnanci
Potrubí	prasknutí, poškození	pravidelná kontrola stavu	výměna těsnění, části potrubí	zaměstnanci

Zdroj: vlastní zpracování

11. Výsledky analýzy rizik

Na základě provedené analýzy rizik, která je vyhodnocena prostřednictvím metody HAZOP, byla navržena určitá opatření či doporučení pro zaměstnance společnosti Gatema PCB, a. s. Díky těmto opatřením může společnost ovlivnit rizika, minimalizovat je nebo eliminovat. Firma může realizovat vše včas a s relativně nízkými náklady.

Jedním z největších rizik pro zaměstnance uvádíme únik chemických látek. Zmiňované riziko je hrozbou už jen z důvodu havárie úniku látky z minulého roku. Únik chemických látek většinou nastává v důsledku špatného těsnění nebo prorozlých hadiček a může poškodit zdraví osob a způsobit otravu či udušení. V tomto případě by se měly provádět pravidelné údržby a kontroly stavu těsnění a hadiček, dodržovat podmínky správné manipulace, skladování a interní přepravy chemických látek, aby bylo riziko minimalizováno. Důležité je mít k dispozici havarijní absorpční soupravy pro případ úniku. Společnost může případně přijmout jiná technickoorganizační opatření, která budou preventivně předcházet úniku chemikálií. Tato opatření zahrnují například výměnu hadic za potrubí a také vhodnější čerpadla na chemické a agresivní látky.

Potřísnění chemikáliemi a jejich doplňování představuje na linkách závažné riziko pro zaměstnance. Nebezpečí nastává z důvodu nepozornosti zaměstnanců při dolévání chemických lázní v linkách. Hrozí také vdechnutí škodlivých par a plynů nebo poleptání kůže. V tomto případě musejí zaměstnanci dbát zvýšené pozornosti při manipulaci s chemickými látkami a používat předepsané osobní ochranné pracovní prostředky, kterými jsou například respirátory, ochranné masky, ochranné brýle, ochranné štíty a další.

Porucha výrobních zařízení představuje pro zaměstnance další závažné riziko, které ohrožuje chod výroby a zaměstnancům by byla znemožněna práce. Nutností jsou pravidelné kontroly strojních zařízení, jejich preventivní a prediktivní údržbu a u zastaralých nefunkčních technologií provést výměnu za nové. Hlavní potřebou je předcházení vzniku poruch u strojů.

Dalším závažným rizikem je nepoužití ochranných prostředků z důvodu nedodržení pracovních postupů zaměstnanci. Toto riziko může být eliminováno upozorněním na nošení ochranných pomůcek. A pro připomenutí nošení ochranných pomůcek by mohly být přidány cedule s výstrahou, bezpečnostní tabulky a piktogramy. Mohla by být zavedena pravidelná kontrola dodržování zásad BOZP.

Důležitým úkolem společnosti je, aby firma své zaměstnance neustále školila, nabydou tím příslušné kvalifikace a budou podávat kvalitní výkon při výrobě desek plošných spojů. Zároveň se musí dbát na příznivé a bezpečné pracovní podmínky.

12. Havarijní připravenost společnosti

Samotné vnitřní havarijní plánování slouží k připravenosti firmy na zvládnutí mimořádných situací, které vzniknou například havárií ve firmě nebo jinou mimořádnou událostí a je potřeba sil a prostředků firmy na odstranění následků. Cílem vnitřního havarijního plánování je soubor opatření, který slouží k přípravě preventivních opatření, což je plánování přípravy osob, materiálu, techniky a ochranných objektů, a pro zvládnutí mimořádných událostí v případě, že nastanou. Cílem je tedy zabezpečení ochrany zaměstnanců.⁷⁰

Provozovatel objektu, tedy v tomto případě společnosti, má povinnost zpracovat vnitřní havarijní plán, ve kterém stanoví opatření přijímaná uvnitř společnosti při vzniku závažné havárie. Účelem těchto opatření je zmírnění následků na životech, na zdraví lidí, životním prostředí a majetku.⁷¹

12.1 Zařazení společnosti do skupiny

Podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, určuje minimální množství nebezpečných látek, jestli bude objekt zařazen do skupiny A nebo do skupiny B. Také jde o sčítání poměrného množství nebezpečných látek. Provozovatel má zařadit objekt do skupiny A, jestliže je výsledek N roven nebo je větší než 1, při použití množství nebezpečné látky, která je uvedena ve sloupci 2 tabulky I nebo tabulky II. To samé u skupiny B, jestliže je výsledek N roven nebo je větší než 1, při použití množství nebezpečné látky uvedené ve sloupci 3 tabulky I nebo tabulky II zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.⁷²

Vzhledem k výpočtům čísel N podle limitů v příloze 1 dle tabulky č. I pro skupinu A, které ve všech třech případech jsou pod hodnotou 1 a množství nebezpečných látek je do 2 % limitní hodnoty A dle tabulky č. II, se podnik nezařazuje ani do jedné ze skupin A ani B podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií a tímto prokazuje, že nespadá pod dikci uvedeného zákona.⁷³

⁷⁰ *Havarijní připravenost a reakce*. Gatema PCB, a. s., 2020.

⁷¹ Ustanovení § 23 odst. 1 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, v platném znění

⁷² Příloha 1 zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, v platném znění

⁷³ Tabulka I a II zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií, v platném znění

12.2 Účel vnitřního havarijního plánu

Společnost má vypracovaný vnitřní havarijní plán, který definuje postup jednání při vzniku události s cílem prevence předejití před mimořádnými událostmi. Zmiňovaná směrnice definuje tvorbu rizik ve firmě, které by mohly způsobit vážné dopady na chod firmy.⁷⁴

12.3 Základní požadavky na vnitřní havarijní plán

Vše obsažené ve vnitřním havarijním plánu musí být stručné, srozumitelné a především přehledně uspořádané. Nabízí se možnost dobrého využití názornosti pomocí tabulek a grafů, včetně barevného rozlišení. Nejdůležitější údaje jako telefonní čísla a další se zvýrazní. Vnitřní havarijní plán by měl obsahovat jména a příjmení a funkci fyzických osob, které jsou způsobilé provádět bezpečnostní opatření, dále scénář možných havárií, následky havárie, postup při zdolávání havárie, popis činností, aby se zmírnily dopady havárie, přehled ochranných zásahových prostředků, způsob vyrozumění orgánů veřejné správy a varování osob a opatření, jež se provádí při havárii, opatření pro výcvik a plán havarijních cvičení, opatření ke zmírnění následků závažné havárie mimo společnost a přehled sil a prostředků složek integrovaného IZS a dalších subjektů, kteří se podílejí na řešení závažné havárie.⁷⁵

⁷⁴ POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0, str. 107.

ANTUŠÁK, Emil. *Krizová připravenost firmy*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7357-983-8, str. 54 - 55.

⁷⁵ Ustanovení § 23 odst. 2 zákona č. 224/2015 Sb., *o prevenci závažných havárií*, v platném znění *Integrovaná příručka společnosti*. Gatema PCB, a. s., 2021.

Havarijní připravenost a reakce. Gatema PCB, a. s., 2020.

ANTUŠÁK, Emil. *Krizová připravenost firmy*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7357-983-8, str. 55.

12.4 Struktura vnitřního havarijního plánu

- Účel
- Rozsah platnosti a definice
- Odpovědnost a pravomoci
- Postup při zdolávání havárie
- Související dokumentace⁷⁶

12.5 Evakuace

Důvodů pro evakuaci může být mnoho, jako například požár, povodeň, teroristický útok nebo porucha technologického zařízení. Jedná se o vážný zásah do chodu firmy a je vhodné provádět nácvik evakuace. V případě evakuace je ve vnitřním havarijním plánu uvedeno, že zaměstnanci se mají shromáždit na místě předem určeném. Místo předem určené je shromážděště, jež je definováno na autobusové zastávce poblíž společnosti. Poté si jednotliví vedoucí musí zkontrolovat přítomnost všech svých zaměstnanců.⁷⁷

12.6 Prevence

Existují mnohá opatření, která předcházejí nežádoucím jevům a mají za úkol zabránit vzniku havárie. Jako prevence před vznikem havárie je uveden zákaz manipulace s látkami nepovolaným osobám, povinnost seznámit se s požárním řádem a absolvovat školení o požární ochraně a bezpečnosti práce, dodržení předpisů pro skladování, zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm, ukládat závadné látky do odděleného kontejneru, který je vybaven záchytnými vanami pro případ úniku a jako poslední pravidelné kontroly, kontrola pracoviště po skončení práce a údržba strojního zařízení.⁷⁸

⁷⁶ *Havarijní připravenost a reakce*. Gatema PCB, a. s., 2020.

⁷⁷ *Integrovaná příručka společnosti*. Gatema PCB, a. s., 2021.

ANTUŠÁK, Emil. *Krizová připravenost firmy*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. ISBN 978-80-7357-983-8, str. 66.

⁷⁸ ANTUŠÁK, Emil. *Krizový management. Hrozby, krize, příležitosti*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2009. ISBN 978-80-7357-488-8, str. 140.

Integrovaná příručka společnosti. Gatema PCB, a. s., 2021.

Havarijní připravenost a reakce. Gatema PCB, a. s., 2020.

13. Havárie

Pokud hovoříme o haváriích různých společností, ať už o průmyslových nehodách nebo o haváriích s přítomností nebezpečných látek, tak se při jejich vyšetřování zjistí, že nebyly způsobeny jedinou příčinou, ale že vyplynuly z více okolností. Závažným haváriím většinou předchází splnění podmínek v havarijních okolnostech. Nejlepším přístupem je monitorování kroků, aby se dalo co nejlépe havárii předejít.⁷⁹

Za příčiny havárií mohou u technologických poruch a nehod vnitřních prvků například vady materiálu, stárnutí, koroze, nedostatečná údržba. U selhání řídicího systému se jedná například o výpadek napájení systému, chyby softwaru. U lidských chyb můžeme za příčiny považovat nedodržení technologických postupů, neznalost, podcenění fyzikálních a chemických vlastností látek. K lidem se také vztahuje kriminální čin, kde může být příčinou sabotáž nebo krádež technologických komponentů. Za příčinu u živelných pohrom nebo technologických havárií se považuje dominový efekt.⁸⁰

⁷⁹ POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0, str. 147.

⁸⁰ POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. ISBN 978-80-7251-467-0, str. 147.

13.1 Havárie společnosti Gatema PCB, a. s.

Ve společnosti Gatema PCB, a. s. došlo ve skladu chemických látek k havárii v průběhu páteční noci dne 23. července 2021 na sobotu ráno 24. července 2021. Jednalo se o **únik kyseliny chlorovodíkové** z IBC kontejneru, který byl vyroben v roce 2014. Havárie byla zjištěna v brzkých ranních hodinách na trasách dávkování kyseliny chlorovodíkové. Celkově uniklo odhadem 100 – 200 litrů kyseliny mimo záchytnou vanu na neprosakující podlahu, vytvořilo to leptavý oblak v areálu skladu IBC. Kyselina byla udržena v místnosti a dále nepronikla. Podlaha nebyla únikem poškozena. **Příčinou havárie** byla odpojená hadice od čerpadla, která samovolně vypadla díky ztrátě funkčnosti stahovací sponky, jež držela hadici na hrdle čerpadla, ale během času v kyselém prostředí prorezavěla. Havárie mohla ohrozit životní prostředí, a to jak povrchové vody, tak ovzduší. Nebylo evidováno žádné poškození zdraví osob. **Havárie se zlikvidovala** absorpcí kyseliny sorbentem z havarijních souprav a podlaha se důkladně omyla vodou, následně se voda odsála a vyvětralo se. Havárie byla zlikvidována v rámci firmy a nebyla vyžadována přítomnost složek IZS. **Odhad škod** poškození kyselinou byl přibližně vyčíslen na 15 000 korun českých a byla zastavena výroba po dobu dvou hodin. Provedená opatření zahrnovala výměnu hadiček, výměnu nerezových spojkových hadic a jako poslední byla nařízena preventivní kontrola stavu



nerezových sponek držících hadici na čerpadle. V rámci plánované přestavby skladu chemikálií dojde i ke kompletní přestavbě přečerpávacího systému. Dojde k nahrazení membránových čerpadel za peristaltická a vedení hadicemi bude nahrazeno vedením pomocí potrubí. **Společnost jinak není v minulosti spojována s žádnou mimořádnou událostí.**⁸¹

Obrázek 5: IBC kontejner ⁸²

⁸¹ Hlášení o vzniku závažné havárie. Gatema PCB, a. s., 2021.

⁸² Hlášení o vzniku závažné havárie. Gatema PCB, a. s., 2021.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat rizika působící na zaměstnance ve společnosti Gatema PCB, a. s. ve vnějším i vnitřním okolí pracoviště firmy pomocí metody HAZOP. Na základě této analýzy byla proti jednotlivým rizikům navržena opatření, díky kterým je firma schopna svá rizika minimalizovat nebo je dokonce eliminovat.

V teoretické části bakalářské práce jsem nastínila teoretický základ pro analýzu rizik, kde jsem vymezila základní pojmy týkající se problematiky analýzy rizik. Na základní pojmy poté navazuje samotný pojem riziko, jeho charakteristika a klasifikace, kde se více zaměřuji na výrobní rizika, mezi která můžeme řadit i provozní rizika. Následuje základní právní úprava, kde jsem vymezila nejdůležitější právní předpisy z hlediska bezpečnosti, požární ochrany a ochrany životního prostředí. Práce pojednává i o základní bezpečnostní dokumentaci, kde jsem uvedla dokumenty, se kterými společnost pracuje. V další části práce byla obecně charakterizována analýza a řízení rizik, která se, vzhledem k firmě, zaměřovala na identifikaci, analýzu, hodnocení a ošetření rizik. Následně byla teoretická část zaměřena hlouběji na definování metod a softwarových nástrojů, které se běžně používají pro provedení analýzy rizik. Ke konci této kapitoly jsem stručněji charakterizovala metodu HAZOP, jež byla následně použita v praktické části.

V praktické části jsem se věnovala představení společnosti Gatema PCB, a. s., kde byly podrobně vymezeny její základní informace. V další části jsem přímo aplikovala analýzu rizik ve firmě prostřednictvím metody HAZOP. Nejdříve jsem identifikovala vnější i vnitřní zdroje rizik, která mohou působit na zaměstnance společnosti. Pomocí této metody jsem následně u zmíněných rizik vyhodnotila pravděpodobnost a závažnost a výpočtem stanovila míru jednotlivých rizik, následně byla stanovena riziková skupina. Díky tomuto hodnocení byla vybrána závažná a nepřijatelná rizika, která mohou na zaměstnance nejvíce působit a uvedla jsem k nim návrhy na jejich zlepšení.

V další části práce jsem vypracovala návrh na minimalizaci uvedených rizik ve firmě, kde byla stanovena opatření pro jednotlivá rizika. U zaměstnanců společnosti doporučuji rizika eliminovat formou pravidelných školení a nošením osobních ochranných pracovních prostředků. Z technického hlediska je důležité provádět pravidelné údržby a kontroly stavu technických zařízení, dodržovat podmínky správné manipulace, skladování a interní přepravy chemických látek, aby bylo riziko minimalizováno.

Podle provedené analýzy jsem došla k vyhodnocení, že firma nedisponuje mnoho závažnými nebo nepřijatelnými riziky. Nepřijatelné riziko má společnost jedno, kdežto závažných má čtyři.

Dále jsem se zaměřila na havarijní plánování společnosti, které slouží k připravenosti firmy na zvládnutí mimořádných situací nebo mimořádných událostí. Firma disponuje veškerými prostředky k odstranění následků takovýchto situací. V této části byl vymezen cíl havarijního plánování a také jeho účel. Byly zde vymezeny i základní požadavky na havarijní plán, jeho struktura a v neposlední řadě bylo definováno místo evakuace a prevence před nežádoucími jevy firmy. Následně jsem se zabývala i havárií úniku chemických látek, ke kterému došlo ve společnosti v minulém roce.

Bakalářská práce byla hlavně zaměřena na přehled a vyhodnocení rizik s ohledem na zaměstnance společnosti Gatema PCB, a. s. Rizika mohou ohrozit nejen chod výroby, ale také samotné zaměstnance při vykonávání pracovní činnosti. Na základě uvedených návrhů na minimalizaci rizik doporučuji společnosti Gatema PCB, a. s. analyzovat také veškeré výrobní procesy. Celkově by to společnosti pomohlo minimalizovat nebo úplně eliminovat veškerá rizika působící na zaměstnance, a to jak v současné době, tak v budoucnu. Vzhledem k důležitosti tohoto tématu by bylo vhodné provést dotazníkové šetření na úrovni zaměstnanců firmy a tím by se dané výrobní procesy lépe zanalyzovaly. Je nutné rizikům předcházet, a proto by práce mohla být vhodným podkladem a inspirací pro vedení společnosti v kontextu řízení rizik.

Seznam použité literatury a dalších zdrojů

Monografie

- [1] ANTUŠÁK, Emil. *Krizový management. Hrozby, krize, příležitosti*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2009. 396 s. ISBN 978-80-7357-488-8.
- [2] ANTUŠÁK, Emil. *Krizová připravenost firmy*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. 184 s. ISBN 978-80-7357-983-8.
- [3] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. 405 s. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. České vysoké učení technické v Praze, 2011. 369 s. ISBN 978-80-01-04842-9.
- [5] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Ochrana osob a majetku*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. 301 s. ISBN 978-80-01-04843-6.
- [6] PALEČEK, Miloš. *Bezpečný podnik: Identifikace a hodnocení rizik*. 2. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2003. 44 s.
- [7] POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2017. 154 s. ISBN 978-80-7251-467-0.
- [8] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2010. 360 s. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [9] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
- [10] VEBER, Jaromír a kol. *MANAGEMENT. Základy – moderní manažerské přístupy – výkonnost a prosperita*. 2., aktualizované vydání. Praha: Management Press, s. r. o., 2009. 736 s. ISBN 978-80-7261-200-0.

Zákonná úprava a interní akty řízení

- [1] ČSN EN 31010. *Management rizik – Techniky posuzování rizik*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [2] ČSN ISO 31000. *Management rizik – Principy a směrnice*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [3] *Havarijní připravenost a reakce*. Gatema PCB, a. s., 2020.
- [4] *Hlášení o vzniku závažné havárie*. Gatema PCB, a. s., 2021.
- [5] *Integrovaná příručka společnosti*. Gatema PCB, a. s., 2021.
- [6] Ústavní zákon č. 2/1993 Sb., *Listina základních práv a svobod*, v platném znění
- [7] Zákon č. 224/2015 Sb., *o prevenci závažných havárií*, v platném znění
- [8] Zákon č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*, v platném znění
- [9] Zákon č. 262/2006 Sb., *zákoník práce*, v platném znění

Webové stránky a elektronické zdroje

- [1] Boskovice. In: *Sdružení historických sídel Čech, Moravy a Slezska*. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.historickasidla.cz/dr-cs/33-boskovice.html>
- [2] Budova. In: *Gatema PCB, a. s.* [fotografie]. [cit. 25. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/www/files/ckfiles/image/budova.png>
- [3] Google Mapy [fotografie]. Google. [cit. 25. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/Gatema+PCB+a.s./@49.497026,16.6422044,1119m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x471263980a2471a3:0x2fa78eacd0b5562d!8m2!3d49.4966579!4d16.6418264>
- [4] KOUDELKA, Ctirad a Václav VRÁNA. Rizika a jejich analýza. In: *VŠB – TU Ostrava*, 2006. [online]. [cit. 4. 3. 2022]. Dostupné z: <https://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>
- [5] Mikroregion Boskovicko. In: *Region Boskovicko*. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://regionboskovicko.cz/boskovicko/?p1=4985>
- [6] O Gatemě. In: *Gatema Holding, s. r. o.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatema.cz/o-gateme>
- [7] O nás. In: *Gatema PCB, a. s.* [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/o-nas>
- [8] Produkty. In: *Gatema PCB, a. s.* [online]. [cit. 20. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.gatemapcb.cz/produkty>
- [9] Terminologický slovník – krizové řízení a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky*, 2016. [online]. [cit. 26. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>

Seznam použitých zkratk

PCB	desky plošných spojů (Printed Circuit Boards)
HAZOP	analýza ohrožení a provozuschopnosti (Hazard Operation Process)
IT	informační technologie
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
PO	požární ochrana
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
WMS	systém řízení nákladů (Warehouse Management System)
MES	výrobní prováděcí systém (Manufacturing Execution System)
HDI	desky typu HDI (High Density Interconnect)
ERP	plánování podnikových zdrojů (Enterprise Resource Planning)
ICB	kontejner středního objemu (Intermediate bulk container)
3D	trojdimenzionální
MS-DOS	Microsoft diskový operační systém (Microsoft Disk Operating System)
IZS	integrováný záchranný systém
VZV	vysokozdvížné vozíky

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vodicí slova	40
Tabulka 2: Metoda HAZOP	41
Tabulka 3: Hodnocení rizik.....	45
Tabulka 4: Přehled pravděpodobnosti vzniku rizika	47
Tabulka 5: Přehled závažnosti následků.....	47
Tabulka 6: Přehled hodnocení míry rizika	48
Tabulka 7: Návrh na minimalizaci rizik	49

Seznam obrázků

Obrázek 1: Holdingové uspořádání společnosti	33
Obrázek 2: Poloha společnosti.....	35
Obrázek 3: Budova společnosti.....	36
Obrázek 4: Kontext organizace, zainteresované strany a jejich požadavky	38
Obrázek 5: IBC kontejner	60