

Bezpečnostní analýza rizik podniku IZOS

Bc. Lucie Vavřinová, DiS.

Diplomová práce
2018

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie Vavřínová, DiS.**
Osobní číslo: **A16312**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Bezpečnostní analýza rizik podniku IZOS**
Téma anglicky: **A Security Risk Analysis of the IZOS Company**

Zásady pro vypracování:

1. Představte podnik IZOS a jeho činnosti.
2. Popište organizační strukturu podniku, pohyb osob a materiálu.
3. Proveďte rozbor metod na vyhledávání a stanovení rizik.
4. Vypracujte analýzu rizik podniku IZOS.
5. Navrhněte opatření na snížení rizik podniku.
6. Vypracujte návrh vhodných bezpečnostních systémů na snížení rizik podniku.
7. Vyhodnoťte přínosy návrhů.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, c2006. Expert (Grada). ISBN 80-247-1667-4.
2. NEUGEBAUER, Tomáš. Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-458-3.
3. ŠEFČÍK, Vladimír. Analýza rizik. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-696-8.
4. TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
5. LUKÁŠ, L. a kolektiv Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
6. LUKÁŠ, L. a kolektiv Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Rudolf Drga, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 9.5.2018



.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá analýzou rizik konkrétního podniku IZOS. Teoretická část je zaměřena na rozbor metod pro stanovení rizik. Po provedení bezpečnostní analýzy rizik budou navržena opatření pro snížení rizik s využitím bezpečnostních systémů a budou vyhodnoceny přínosy navrhovaných řešení.

Klíčová slova: analýza, bezpečnostní analýza rizik, FMEA analýza, hrozba, opatření, riziko

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the security risk analysis of a particular IZOS company. The theoretical part is focused on the analysis of methods for a risk assesment. After completion the security analysis, risk mitigation measures will be proposed using security systems and the benefits of the proposed solutions will be evaluated.

Keywords: analysis, security risk analysis, FMEA analysis, threat, precaution, risk

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, ing. Rudolfovi Drgovi, PhD., za jeho odborné rady, ochotu a trpělivost při vedení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat ing. Pavlu Aschenbrennerovi, majiteli společnosti “ IZOS s.r.o. “, za spolupráci a umožněný přístup k materiálům potřebným při zpracování této diplomové práce. A nakonec děkuji všem blízkým a přátelům za podporu po celou dobu studia.

*Ukažte mi systém odměňování jakékoli společnosti a já vám řeknu,
jak se chovají její lidé.*

Chuck Ames

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BEZPEČNOST	13
1.1 BEZPEČNOSTNÍ RIZIKO	14
1.2 BEZPEČNOSTNÍ HROZBA	15
1.2.1 Ohrožení.....	16
1.2.2 Nebezpečí.....	16
1.2.3 Škoda.....	16
2 BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA RIZIK	17
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK.....	17
2.1.1 Aktivum.....	17
2.1.2 Zranitelnost	17
2.1.3 Protiopatření.....	17
2.1.4 Opatření.....	18
2.1.5 Poškození, újma	18
2.1.6 Ohrožení.....	18
2.1.7 Zbytkové riziko	18
2.2 ANALÝZA RIZIK.....	18
2.2.1 Předmět a cíl analýzy rizik.....	19
2.2.2 Apriorní a aposteriorní analýza.....	19
2.2.3 Absolutní a relativní analýza.....	19
2.2.4 Tři otázky rizikového inženýrství	20
2.3 HODNOCENÍ RIZIK	20
2.4 OBECNÝ POSTUP ANALÝZY RIZIK	20
2.4.1 Stanovení hranice analýzy rizik	20
2.4.2 Identifikace aktiv.....	21
2.4.3 Stanovení hodnoty a seskupení aktiv	21
2.4.4 Identifikace hrozeb.....	21
2.4.5 Analýza hrozeb a zranitelností	21
2.4.6 Pravděpodobnost jevu	22
2.4.7 Měření rizika	22
3 METODY ANALÝZY RIZIK	23
3.1 INDUKTIVNÍ METODY	23
3.1.1 Pravděpodobnostní modely.....	24
3.1.2 Expertní odhady	24
3.2 DEDUKTIVNÍ METODY	24
3.3 POROVNÁVACÍ METODY	24
3.4 KVALITATIVNÍ METODY	24
3.5 KVANTITATIVNÍ METODY	25
3.6 SEMI-KVANTITATIVNÍ METODY	25
4 VYBRANÉ TECHNIKY POSUZOVÁNÍ RIZIK	26

5	FMEA ANALÝZA	28
5.1	POSTUP PŘI FMEA ANALÝZE	29
5.1.1	Identifikace aktiv	29
5.1.2	Identifikace hrozeb	30
5.1.3	Stanovení zranitelnosti	30
5.1.4	Stanovení míry závažnosti	30
5.1.5	Stanovení pravděpodobnosti	30
5.1.6	Stanovení možnosti odhalení	30
5.1.7	Stanovení RPN	31
5.2	DĚLENÍ FMEA ANALÝZY	31
II	PRAKTICKÁ ČÁST	33
6	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	34
6.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	34
6.2	PRODUKTY SPOLEČNOSTI	35
6.2.1	Výroba izolačních skel	35
6.2.2	Opracování izolačních skel	36
6.3	REFERENCE	36
6.3.1	Výběr z referenčních staveb.....	36
6.4	VÝROBNÍ ZÁVODY.....	39
6.4.1	Žatec	39
6.4.2	Plzeň.....	39
6.4.3	Sudoměřice.....	40
6.4.4	Rozmístění závodů.....	40
7	POBOČKA V SUDOMĚŘICÍCH	41
7.1	LOKALITA	41
7.1.1	Zákazníci	41
7.2	OBJEKT	42
7.2.1	Architektonické funkční a dispoziční řešení	42
7.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA PODNIKU	48
7.3.1	Vedení společnosti	48
7.3.2	Administrativa.....	49
7.3.3	Výroba.....	49
7.4	AKTUÁLNÍ ZABEZPEČENÍ PODNIKU	49
7.4.1	Vnější a vnitřní bezpečnost	49
7.4.2	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a požární bezpečnost	55
8	ANALÝZA RIZIK PODNIKU.....	66
8.1	FMEA ANALÝZA.....	66
8.1.1	Identifikace aktiv	66
8.1.2	Identifikace hrozeb	66
8.1.3	Stanovení zranitelnosti	67
8.1.4	Stanovení míry závažnosti	68
8.1.5	Stanovení pravděpodobnosti	68
8.1.6	Stanovení možnosti odhalení	69
8.1.7	Provedení analýzy	70

8.2	NÁVRH OPATŘENÍ.....	84
8.2.1	Souhrn bezpečnostních opatření	87
9	NÁVRH NOVÉHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU.....	91
9.1	POŘÍZENÍ SYSTÉMU EPS.....	91
9.1.1	Výběr systému EPS.....	91
9.1.2	Instalace systému	93
9.1.3	Výběr požárních hlásičů.....	94
9.2	NÁVRH ROZMÍSTĚNÍ HLÁSIČŮ SYSTÉMU EPS	97
9.3	CENOVÝ ODHAD NAVRHOVANÉHO SYSTÉMU EPS.....	98
9.4	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ POŘÍZENÍ SYSTÉMU EPS.....	99
	ZÁVĚR	101
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	102
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	104
	SEZNAM OBRÁZKŮ	106
	SEZNAM TABULEK.....	108

ÚVOD

Tématem této diplomové práce je bezpečnostní analýza rizik výrobního podniku “IZOS s.r.o. “, který se zabývá výrobou izolačních skel. Společnost “IZOS s.r.o. “ působí na trhu od roku 1992 a v současnosti má 3 závody – Žatec, Plzeň a nejnovější závod Sudoměřice, pro který je tato práce vypracována.

Bezpečnost podniku je jedním ze základních a nevyhnutelných podmínek pro úspěšné fungování celé organizace. Je důležité chránit nejen hmotný majetek, ale i nehmotná aktiva (např. interní informace), které často mohou mít větší význam a hodnotu jako aktiva hmotná. Problematika řešení bezpečnosti často souvisí s velikostí daného podniku.

Při výběru tématu diplomové práce jsem měla jasno v tom, že se ve své práci chci věnovat oblasti, ve které bych využila znalosti a vědomosti nabyté během studia na fakultě logistiky a krizového řízení, obor ovládání rizik, Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a na fakultě aplikované informatiky, obor bezpečnostní systémy, technologie a management, Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Vybrala jsem si bezpečnostní analýzu rizik ve výrobním podniku, a k tomu jsem potřebovala společnost, která by mi poskytla informace nezbytné pro vypracování tohoto tématu. Obrátila jsem se na společnost “IZOS s.r.o. “, kde mi vyšli vstříc a přislíbili spolupráci.

První část práce seznamuje čtenáře s problematikou bezpečnostní analýzy pomocí definic podstatných pojmů s prací úzce souvisejících. Za nimi následuje obecný postup analýzy rizik. Dále jsou v teoretické části popsány a rozděleny základní metody analýzy rizik. Poslední kapitolou teoretické části je popis metod analýzy rizik a podrobný rozbor metody FMEA.

Na začátku praktické části je charakteristika výrobního podniku obsahující základní údaje o společnosti, její produkty a rozmístění závodů. Dále se práce zaměřuje na provozovnu umístěnou v Sudoměřicích, je představena její organizační struktura s popisem objektu, ve kterém se budova společnosti nachází a analýzou interního a externího prostředí na základě současného stavu. Následuje samotná bezpečnostní analýza pomocí kvalitativní metody FMEA, kdy jsou na jejím začátku identifikována cenná aktiva společnosti, jejichž ztráta by měla za následek finanční problémy. Následně jsou identifikovány a ohodnoceny hrozby ohrožující dané aktiva. Pro určení zranitelnosti společnosti jsou využívány kategorizace míry závažnosti, pravděpodobnosti výskytu a odhalení hrozby. Po definování stupnic těchto kategorií následuje samotný proces tvorby

analýzy FMEA, který určí rizika závažná pro společnost. Následně jsou na tato rizika navržena opatření s vypočtenou novou mírou rizika. V závěru je pro nejzávažnější hrozbu navržen nový bezpečnostní systém, který by v případě vzniku hrozby snížil možné pro společnost tragické následky. Pro bezpečnostní systém je vyhotoven náčrtek návrhu rozmístění hlásičů, proveden cenový odhad pořízení systému a zhodnoceny přínosy návrhu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOST

Bezpečnost je stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru eliminovány hrozby pro objekt (zpravidla stát, popř. organizace) a jeho zájmy a tento objekt je k eliminaci stávajících i potenciálních hrozeb efektivně vybaven a ochoten při nich spolupracovat. Toto je jen jedna z možných definic pojmu bezpečnost, neboť si ji každé odvětví působnosti upravilo dle svého zaměření – oblast sociální, kulturní, vojenská, technická, ekonomická, soukromá bezpečnost aj. [1, 2]

Pro účely této diplomové práce jsou vybrány následující definice:

Bezpečnost podniku chápeme jako nepřetržité a zároveň efektivní využití všech zdrojů k zabezpečení stabilního fungování podniku a jeho rozvoje za předpokladu aktivního působení objektu v těchto směrech:

- *jakým* způsobem by mohla být ohrožena bezpečnost podniku – zkoumání, zjišťování a identifikace příčin ohrožení bezpečnosti
- *proč* může dojít k ohrožení jeho bezpečnosti – odhalování konečných příčin
- včasné vytvoření efektivního bezpečnostního systému pro ochranu aktiv [3]

Bezpečnostní politika podniku je souhrn všech opatření a činností vyžadující systémové řešení s ohledem na všechny bezpečnostní oblasti, k zabezpečení ochrany organizace před působením bezpečnostních hrozeb, které mohou působit negativně. Cílem bezpečnostní politiky podniku je zvýšení bezpečnosti. Jedná se o jeden ze základních dokumentů podniku vedený v písemné podobě a pravidelně aktualizovaný. Obsahuje plány na ochranu aktiv dané organizace (osob, majetku, ...) a je součástí bezpečnostního managementu. [4]

Bezpečnostní management podniku představuje druh managementu vztahující se k ochraně objektu a majetku. Je to činnost zaměřená na analýzu, minimalizaci a následné odvrácení bezpečnostních rizik s různou povahou. Představuje souhrn poznatků, metod, postupů a principů řízení v oblasti zajištění bezpečnosti. Tímto pojmem také označujeme skupinu lidí, odborníků, jejichž úkolem je řízení a správa určeného bezpečnostního systému.

1.1 Bezpečnostní riziko

Pojem riziko můžeme charakterizovat jako pravděpodobnost vzniku škody nebo její očekávanou hodnotu. Vzniká jako výsledek aktivace nebezpečí vyústěného v negativní výsledek nebo škodu. Riziko vyjadřuje míru a stupeň ohrožení a vždy se vztahuje k době a prostoru, kde může nastat nebezpečí a kde probíhají rizikotvorné činnosti. Riziko má subjektivní charakter a je odvoditelné od konkrétní hrozby. Míra rizika vyjadřuje pravděpodobnost škodlivých následků vyplývajících z hrozby a zranitelnosti.

Riziko je charakteristické dvěma rozměry:

- pravděpodobností vzniku
- závažností důsledků [5]

Slovem riziko se mohou označovat příbuzné, ale velice rozdílné pojmy:

- nebezpečí psychické, fyzické nebo ekonomické újmy
- nejistota vznikající v souvislosti s možným výskytem událostí
- zdroj takového nebezpečí (přírodní jevy, osoby nebo zvířata)
- nebezpečí, po jehož realizaci dochází k újmě
- nebezpečí vzniku nějaké újmy
- nebezpečí zvyšující četnost a závažnost ztrát
- psychologická nejistota vztahující se k újmě
- hmotný statek nebo osoba vystavená újmě
- pojištěná osoba, popř. pojištěný hmotný statek, na který se vztahuje pojistná smlouva
- pravděpodobnost vzniku příslušné újmy
- odchylka od očekávaných ztrát
- pravděpodobnost, že se skutečná hodnota ztrát odchýlí od očekávaných hodnot
- kumulativní účinek pravděpodobnosti nejisté události, která může pozitivně nebo negativně ovlivnit cíle projektu

- volatilita finanční veličiny (hodnoty portfolia, zisku apod.) okolo očekávané hodnoty v důsledku změn různých faktorů
- možnost zisku nebo ztráty při investování
- pravděpodobná hodnota psychické, fyzické nebo ekonomické újmy vyjádřená v měnových nebo jiných jednotkách [5]

Bezpečnostní riziko vzniká tam, kde na aktivum působí hrozba.

Pro snížení rizika je nutné navrhnout opatření, u kterého platí pravidlo, že hodnota protioopatření musí být přiměřená k hodnotě chráněných aktiv.

1.2 Bezpečnostní hrozba

Hrozbu definujeme jako jev, který může negativně působit na ohrožený objekt a vyvolat škodu. Poznáme-li rizika, můžeme předejít vzniku hrozeb.

Hrozby jsou:

- úmyslné
- neúmyslné – přírodní jevy

Za bezpečnostní hrozbu můžeme považovat nezávisle existující vnější fenomén – čin, jev, síla, gesto s potenciální schopností způsobit škodu. Je předzvěstí škodlivého působení vyvolávajícího obavy.

Hrozby a rizika mohou být zkoumány z různých pohledů a přístupů. Mezi základní rozdělení hrozeb a rizik patří rizika a hrozby:

- individuální a globální
- vnější a vnitřní
- subjektivní a objektivní
- aktuální a potenciální
- systémové a nesystémové
- symetrické a nesymetrické
- stabilní a nestabilní
- chaotické a pravidelné

- periodické a neperiodické
- přírodní a společenské
- subkritické a superkritické
- unipolární, bipolární a multipolární [3]

1.2.1 Ohrožení

Ohrožení je vnitřní vlastnost, schopnost, která může zapříčinit škodu – např. průmyslové havárie, živelné pohromy apod. Za ohrožení můžeme také považovat okolnost nebo událost s možností způsobit škodu, popř. záměr a způsobilost útočníka uskutečnit útok a tím způsobit škodu.

1.2.2 Nebezpečí

Pod pojmem nebezpečí chápeme skrytou vlastnost nebo schopnost, která může mít za příčinu vznik škody, jinými slovy je to zdroj ohrožení nebo škody.

Nebezpečí se dělí na:

- absolutní – vždy a pro každého nepříznivá událost
- relativní – pro někoho za určitých okolností příznivá [5]

Relativní nebezpečí převládá nad absolutním, protože existuje jen minimum událostí, které by mohly být vždy a pro každého nepříznivé.

Scénář nebezpečí je popisem promítnutého nebezpečí do prostoru a času. Jedná se o popis dějů podmiňující výskyt nepříznivé události nebo okolnosti a skutečnosti, které ji provázejí.

1.2.3 Škoda

Škoda vyjadřuje majetkovou újmu vzniklou realizací nebezpečí a je možné ji vyčíslit penězi, počtem zraněných nebo mrtvých osob, počtem poškozených výrobků nebo jinými naturálními jednotkami. Výše vzniklé škody je závislá na scénáři nebezpečí. Na vyjádření materiální výše škody se využívá stupnice daná platnou legislativou a určení výše škody vychází z aktuální ceny, za kterou se předmětná věc obvykle prodává. [6]

2 BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA RIZIK

2.1 Základní pojmy analýzy rizik

2.1.1 Aktivum

Za aktivum se považuje vše, co má pro daný subjekt nějakou hodnotu, a ta by se působením hrozby snížila. Aktiva se dělí na:

- hmotná – budovy, auta, peníze atd.
- nehmotná – informace, know-how atd.

Pro určení hodnoty aktiv nám slouží čtyři hlediska:

- důležitost aktiva pro daný subjekt
- náklady na obnovu aktiv při škodě
- rychlost odstranění škody
- jiné aspekty (dle specifikace aktiv) [3]

2.1.2 Zranitelnost

Zranitelností rozumíme slabinu, nedostatek nebo stav, kdy hrozba může uplatnit nežádoucí vliv na aktivum. Jedná se o vlastnost daného aktiva určující citlivost na působení hrozeb. Zranitelnost se tedy hodnotí dle úrovně:

- citlivosti – náchylnosti aktiv k dané hrozbě
- kritičnosti – důležitosti aktiv pro subjekt [3]

2.1.3 Protiopatření

Protiopatření je speciálně navrhnutý proces pro zmírnění působení hrozeb. Při aplikaci se protiopatření charakterizují pomocí efektivnosti a náklady na zavedení do praxe. Navrhují se tak, aby snižovaly úroveň zranitelnosti, upozornily na možné působení hrozeb a obnovily činnosti po působení hrozby. Při výběru protiopatření se zohledňují náklady na jeho pořízení, zavádění a provoz.

2.1.4 Opatření

Bezpečnostní opatření zahrnuje prostředky sloužící k snížení a v nejlepším případě odstranění míry rizik.

2.1.5 Poškození, újma

Poškození, újma je tělesné zranění nebo škoda na zdraví, majetku a životním prostředí.

2.1.6 Ohrožení

Ohrožení definujeme jako schopnost nebo vnitřní vlastnost způsobit škodu.

2.1.7 Zbytkové riziko

Za zbytkové riziko označujeme pro subjekt považující malá rizika, proti kterým není nutné podnikat další opatření k jejich snížení.

2.2 Analýza rizik

Analýza rizik je proces definování hrozeb, pravděpodobností jejich uskutečnění a dopadu na daná aktiva, tedy stanovení rizik a jejich závažností. Je považována za základní prvek rizikového inženýrství a nutnou podmínkou pro rozhodování o riziku. Tvoří základní proces v oblasti řízení rizik a slouží pro získávání podkladu na projektování bezpečnostních opatření.

Analýza rizik zahrnuje:

- identifikaci aktiv – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv
- určení hodnoty aktiv – stanovení hodnoty aktiv a jejich významu pro subjekt, ohodnocení možného dopadu rizik na aktiva, ztráta aktiv, poškození nebo změny mající vliv na existenci nebo chování subjektu
- identifikaci hrozeb a slabin – určení druhů událostí, které mohou negativně ovlivnit hodnotu aktiv, určení slabin subjektu, které mohou umožnit působení hrozeb
- stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti – stanovení pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě [3, 6]

Pro kvalitní provedení analýzy je potřeba zahrnout rozvoj všech změn, v nichž jevy vznikají, probíhají a zanikají. I přestože máme údaje z minulosti, tak se postupem času objevují nové jevy vytvářející nové nepříznivé události, o kterých nemusíme tušit.

2.2.1 Předmět a cíl analýzy rizik

Předmětem analýzy rizika je projekt, pod kterým si můžeme představit téměř cokoliv – např. vývoj nového léku, poskytnutí úvěru, výstavba budovy atd.

Cílem analýzy rizik je poskytnout podklady o:

- ovládání rizik
- rozhodování o riziku [5]

2.2.2 Apriorní a aposteriorní analýza

Apriorní analýza pracuje s již poznanými jevy se zdroji nebezpečí již v minulosti alespoň jedenkrát nastalé. Známe povahu jevu a umíme k němu přiřadit i příslušnou událost, která může jev zapříčinit.

Aposterioorní analýza zahrnuje proces, kde se pracuje s jevy, o kterých se domníváme, že mohou nastat, aniž by v minulosti nastaly. V tomto případě se provádí odhad rizika na základě odhadu chování jevů.

2.2.3 Absolutní a relativní analýza

V praxi jsou na vypracování analýzy rizik dva odlišné požadavky:

Absolutní analýza se používá pro stanovení pokud možno přesné hodnoty rizika pro rozhodování s cílem získat podklady pro:

- rozhodování o peněžních tocích – posoudit přijatelnost návrhu stanovením hodnot, a ty se porovnají s přípustnými mezemi daného rizika
- převzetí rizika
- eliminaci rizik a nebezpečí
- přenesení rizik na třetí osobu (zejména v souvislosti s pojištěním) [5, 6]

Relativní analýza slouží k:

- srovnání dvou nebo více projektů z hlediska portfolia rizik
- rozhodování o volbě projektů
- porovnávání rizik uvnitř projektu [5, 6]

2.2.4 Tři otázky rizikového inženýrství

Při analýze rizika je nutné položit si následující otázky:

- Jaké nepříznivé události mohou nastat?
- Jaká je pravděpodobnost výskytu takových událostí?
- Pokud některá nepříznivá událost nastane, jaké to může mít následky? [5]

2.3 Hodnocení rizik

Hodnocení rizik je složitým procesem vyžadujícím neustálé zvažování těchto faktorů:

- poškození aktiva, protože to může mít za následek naplnění hrozby; dále se musí zohlednit i ostatní potenciální důsledky
- určení reálné pravděpodobnosti, a to z pohledu převažujících hrozeb a zranitelností na aktuální implementované opatření [3]

V případě, že bychom chtěli naráz odstranit všechna rizika, by mohly náklady na opatření dosáhnout neúprosné míry, a to může zasáhnout i do funkčnosti subjektu. Proto je nezbytné posoudit otázky zbytkových rizik, na základě kterých určíme, zda se jimi máme nebo nemáme zabývat. Na základě tohoto hodnocení se následně vybere konkrétní přístup a metoda analýzy rizika.

2.4 Obecný postup analýzy rizik

Vzhledem k tomu, že na daný subjekt nepůsobí vždy je jedno riziko, které pro něj může být hrozbou, ale spíše kombinace několika rizik, se vždy musí přihlížet na prioritu rizika z hlediska dopadu pravděpodobnosti jejich výskytu a zaměřit se na klíčové rizikové oblasti.

Každá analýza rizik obsahuje obecně níže rozebrané činnosti.

2.4.1 Stanovení hranice analýzy rizik

Tato hranice je jen pomyslnou čarou oddělující aktiva, kterými se v analýze rizik budeme zabývat a kterými ne. Hranice se stanoví podle předem vytyčeného cíle. Mají-li aktiva vztah k probíhajícím procesům na snižování rizik, leží pak uvnitř hranice analýzy, zatímco ostatní aktiva bez vztahu k probíhajícím procesům jsou mimo tuto hranici.

2.4.2 Identifikace aktiv

V první řadě je potřeba vytvořit soupis všech aktiv ležících uvnitř hranice analýzy rizik. Ke každému aktivu je přiřazen název a jeho umístění.

2.4.3 Stanovení hodnoty a seskupení aktiv

Při určování hodnoty aktiva se zohledňuje zejména velikost škody způsobená zničením nebo ztrátou aktiva. Tato hodnota je většinou určena nákladovými charakteristikami – pořizovací cenou nebo reprodukční pořizovací cenou¹ a je závislá na výnosových charakteristikách, tzn. zda přináší pro subjekt zisk nebo jiné přínosy. Dalším hlediskem, k němuž se přihlíží, je jedinečnost aktiva, neboli zda se jedná o jednoduše nahraditelné nebo jedinečné aktivum. Každý subjekt však může mít vlastní kritéria.

Hodnotících aktiv může být velké množství a abychom dosáhli jejich snížení, seskupují se aktiva do skupin se stejnými vlastnostmi – např. cena, účet, kvalita, a poté se skupina aktiv považuje jako jedno aktivum. Později u postupu analýzy je důležité přihlížet, aby se všechna protipatření aplikovala na každé aktivum v dané skupině.

2.4.4 Identifikace hrozeb

V této fázi se určují hrozby, o kterých si myslíme, že bychom se jimi měli v analýze zabývat, protože by mohly ohrozit alespoň jedno z aktiv subjektu. Na každý subjekt působí jiné hrozby, a proto se pro jejich lepší určení vychází ze seznamu hrozeb sestavených na základě vlastních zkušeností, literatury, průzkumu nebo již provedených analýz.

2.4.5 Analýza hrozeb a zranitelností

Hrozby, které byly pro daný subjekt vybrány, se hodnotí vůči každému aktivu či skupině aktiv. U každého aktiva či skupiny bude určena úroveň hrozby vůči aktivu a úroveň zranitelnosti vzhledem k této hrozbě. Při stanovení úrovně hrozby jsou určujícími faktory nebezpečnost, motivace a přístup a u úrovni zranitelnosti citlivost a kritičnost. Proces analýzy hrozeb a zranitelností zahrnuje realizaci protipatření, které mohou snížit úroveň dané hrozby i zranitelnosti. Výsledkem této etapy je seznam dvojic “hrozba–aktivum“, u kterých je hrozba na aktivum uplatněna.

¹ Reprodukční pořizovací cena je cena pořízení aktiva v době, kdy se o něm účtuje.

2.4.6 Pravděpodobnost jevu

Někdy nejsme schopni určit, zda zkoumaný jev nastane či nikoliv, protože jsou situace, kdy výchozí podmínky vedou ne vždy k stejnému výsledku. Z toho důvodu se k popisu jevu přidává údaj o pravděpodobnosti výskytu tohoto jevu. Než stanovíme pravděpodobnost, musíme si určit, zda zkoumaný jev je náhodný či ne, zda je zařazen do určitého intervalu pravděpodobnosti nebo zda může být z analýzy vyloučen. V neposlední řadě je potřeba znát i pravděpodobnostní charakteristiky jevu, protože může nastat situace, ve které pravděpodobnost určitého jevu je podmíněna výskytem jevu jiného – zde mluvíme o závislých jevech nebo tzv. podmíněné pravděpodobnosti.

2.4.7 Měření rizika

Všichni víme, že riziko je v některých situacích větší a v jiných menší. Výše rizika je ve většině případů přímo úměrná hodnotě aktiva a zároveň na míru rizika dopadá také úroveň hrozby a zranitelnost aktiva. Při vypracování analýzy rizik se ne vždy setkáme s veličinami jednoduše změřitelnými. Setkáváme se s hodnotami postavenými na základě zkušeností nebo odhadnutými specialisty daného oboru. Jevy s vysokou pravděpodobností ztráty jsou považovány za rizikovější než ty s nízkou pravděpodobností vzniku. Pokud riziko definujeme jako možnost nepříznivé odchylky od žádoucího a očekávaného výsledku, pak je stupeň rizika měřen pravděpodobností této nepříznivé odchylky. S rostoucí pravděpodobností, že nepříznivá událost nastane, roste i pravděpodobnost odchylky od očekávaného výsledku, a tím roste i samotné riziko. Při měření rizik u jednotlivce je riziko měřeno na základě pravděpodobnosti nepříznivé odchylky od výsledku, v který se doufalo, ale bereme-li v potaz velký počet vystavených rizik, což se v praxi častěji používá, můžeme vytvořit odhad pravděpodobnosti výskytu daného počtu ztrát, na základě kterých se formuluje prognóza². Vychází se z výskytu předpokládaného množství ztrát, ale jedná-li se o ohrožení hromadné, není stupeň rizika pravděpodobnost jednotlivého výskytu ztrát, ale pravděpodobnost nějakého výsledku rozdílného od předpokládaného nebo očekávaného. [3]

² Prognóza je systematicky odvozená výpověď o budoucím stavu objektivní reality, která se oproti prosté předpovědi nebo tvrzení opírá o vědecké poznatky.

3 METODY ANALÝZY RIZIK

Výraz metoda můžeme definovat jako vědecká cesta, způsob bádání nebo cesta za něčím. Jedná se tedy o cílevědomý postup, s jehož pomocí se dopracujeme k předem stanovenému cíli.

Analýza rizik je ve své podstatě vícehlediskovým hodnocením parametrů našeho okolí. Důležité kritérium pro výběr vhodné metody analýzy rizik je dostupnost dat dané metody. Data mohou být získávána několika způsoby, počínaje modelováním či simulacemi až po jednodušší metody. Metod analýzy rizik existuje mnoho, je však potřeba pamatovat, že neexistuje univerzální nástroj a každá metoda má své limity použití.

Do bezpečnostní analýzy rizik se řadí tyto skupiny metod:

- induktivní
- deduktivní
- porovnávací [7]

Na volbu metody a postupů analýzy rizik mají vliv následující analýzy:

- apriorní analýza
- aposteriorní analýza

V praxi se můžeme setkat s odlišnými požadavky na analýzu rizika:

- absolutní analýza
- relativní analýza [5]

Podle způsobu, jakým se vyjadřují veličiny, se v analýze rizik metody rozdělují na:

- kvalitativní
- kvantitativní
- polokvantitativní [3]

3.1 Induktivní metody

Induktivní metoda předvídá možné ohrožení na základě analýzy okolností, které by mohly ohrožení zapříčinit. Díky této metodě je možné vyhodnotit pravděpodobný počet událostí, odhadnout možné následky a přijmout vhodná preventivní opatření. Induktivní metody zpravidla využívají pravděpodobnostní modely a expertní odhady.

3.1.1 Pravděpodobnostní modely

Pravděpodobnostní modely jsou založeny na tom, že se daný jev vyskytuje s určitou pravděpodobností, to se určuje pomocí statistických veličin (např. délky sledovaného období, počet výskytů apod.). V praxi je však uplatnění těchto metod velmi složité, protože často chybí všechny statistické údaje, na základě kterých by bylo možné stanovit parametry pravděpodobnostních vztahů.

3.1.2 Expertní odhady

Expertní odhady využívají přímé výpočty přímo nepodloženého vyjádření výskytu jevu, stanovení jeho velikosti a významnosti. Způsob vyjádření může být:

- slovní deskripcí – nominální stupnice
- abstraktní číselnou hodnotou – ordinální stupnice
- procentuálně – kardinální stupnice [7]

3.2 Deduktivní metody

Deduktivní metody analyzují a objasňují příčiny událostí již v minulosti vzniklé. Umožňují sestavit scénáře vzniku a projevy rizik různé povahy.

3.3 Porovnávací metody

Porovnávací metody zkoumají a porovnávají jevy, kterým se na základě stanovení shody mezi jevy usuzují společné vlastnosti nebo původ. Tyto metody jsou lehké a jednoduché, a proto velmi často používané. Dají se použít tam, kde existují nejméně dva jevy s nějakou společnou vlastností.

3.4 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody vyžadují expertní ohodnocení míry. Využívají se v případě, kdy pro kvantitativní ohodnocení rizika chybí údaje, nebo jsou těžko vyjádřitelné, nebo se jedná o jednoduchou situaci.

Kvalitativní analýzy rizik slouží k stanovení priorit mezi riziky. Je důležité stanovit zranitelnost a míru ohrožení. Touto metodou můžeme riziko ohodnotit např. jako přijatelné nebo nepřijatelné, nebo malé, střední, nízké apod. Jedná se o v praxi často používanou metodu, jednodušší a rychlejší na zpracování.

3.5 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody užívají číselné ohodnocení bezpečnostních rizik vyjadřující jejich pravděpodobnost, četnost, věrohodnost apod. Tyto metody je možné použít v případě, že máme k dispozici dostatek informací, které je možné statisticky ohodnotit. Oproti kvalitativním metodám jsou méně přehledné a jsou náročnější na zpracování.

Kvantitativní metody hodnocení míry rizika jsou založeny na dvou krocích, a to pravděpodobnosti vzniku negativního jevu a důsledku této události.

3.6 Semi-kvantitativní metody

Polokvantitativní metody využívají pro určení míry rizika slovně ohodnocené stupnice, kdy má každý stupeň přidělenou číselnou hodnotu. Kombinací charakteristik se určí hodnota identifikovatelného rizika a seřazují se podle významnosti. Velikost rizika se stanoví na základě kvantitativní závažnosti veličin – velikosti ohrožení, zranitelnosti a důsledku.

Tato metoda je obsáhlejší než samostatná kvalitativní nebo kvantitativní metoda. Využívá se hlavně při určování správné a odůvodněné priority rizik a umožňuje komplexněji vyhodnotit zjištěná rizika. Pokud chceme tuto metodu použít, musíme mít na paměti, že numerické hodnoty nemusí vždy popisovat skutečnost, což může mít za následek nesrovnalosti a nesprávné výsledky.

4 VYBRANÉ TECHNIKY POSUZOVÁNÍ RIZIK

Pro realizaci analýzy rizik je důležité dokonale znát technologii uvnitř objektu a druhotně i jeho okolí. Je nutností, aby analýza brala v úvahu celou šířku možných reálných havarijních stavů. Taktéž by měla posuzovat i možné následky na vlastních objektech. Důležitým faktem analýz je vyjádření časových, prostorových a spolupracujících vazeb. V praxi je doporučováno vycházet z provozních a havarijních plánů, jsou-li zpracované. Dalším možným vstupem do analýzy jsou informace získané z dřívějších havárií.

Pro efektivní zpracování analýzy existuje v praxi celá řada metod. Nejeftektivnější, v praxi často využívané, jsou:

- **Primary Hazard Analysis (PHA)** – předběžná analýza ohrožení

Tato technika se aplikuje ve fázi koncepčních návrhů nebo vývoji s cílem regulovat pravděpodobnost potenciálních nebezpečí.

- **What – if Analysis** – analýza toho, co se stane, když...?

Zde je využíván brainstorming, při kterém se definují nebezpečná místa systému.

- **Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)** – analýza selhání a jejich dopadů

Tento typ prověřuje všechny příčiny selhání jednotlivých prvků řízení.

- **Fault Tree Analysis (FTA)** – analýza stromu poruch

Jedná se o metodu kvantitativní i kvalitativní a je využívána v průmyslu. Vyhledává jednotlivé havárie nebo systémové poruchy a určuje příčiny těchto událostí.

- **Hazard and Operability Analysis (HAZOP)** – analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti

Je rozpracovaná FMEA analýza a zahrnuje příčiny a následky nebezpečných stavů.

- **Chemical Process Quantitative Risk Analysis (CPQRA)** – kvantitativní analýza rizik chemických procesů

Tuto techniku je možné využít pro chemický provoz. Klade důraz na klasifikaci zpracovatele a čas zpracování.

- **Reliability Block Diagram (RBD)** – blokový diagram bezporuchovosti

Aplikuje se pro analýzu neoprávněných systémů.

- ***State Space Methods (SSM)*** – metoda stavového prostoru

Je využívána pro analýzu opravovaných systémů.

- ***Truth Table Method (TTM)*** – metoda pravdivé tabulky

Tento typ se volí pro sestavení všech možných kombinací stavů prvků systému. Aplikuje se ve spolupráci s blokovými diagramy.

- ***Operation and Support Hazard Analysis (O&SHA)*** – analýza nebezpečí provozu a podpory [3]

5 FMEA ANALÝZA

FMEA analýza je analytická metoda sloužící na zajištění, zohlednění a řešení potenciálních problémů v organizaci. Tato analýza slouží jako nástroj na posuzování rizika, napomáhá identifikovat závažnost možných důsledků poruch a slouží na zajištění vstupu pro opatření vedoucí ke snížení rizika. FMEA taktéž zahrnuje odhad pravděpodobnosti výskytu příčin problému. [8]

Použije-li se metoda FMEA, je důležité věnovat se každému komponentu v rámci produktu, to zahrnuje i související produkty a procesy. Aby bylo použití této metody efektivní, je nutná včasná realizace. Znamená to, že akce, které z této metody vyplývají, se musí uskutečnit před danou událostí, ne až po ni. Opatření vycházející z metody FMEA mohou redukovat nebo úplně eliminovat pravděpodobnost realizovaných změn, které mohou vyvolávat obavy. Aplikace této metody by měla být iniciována v počátečních etapách návrhu produktu ještě před vývojem a nakoupením výrobních zařízení. Je možné ji aplikovat i v nevýrobních oblastech. [6, 8]

Metoda FMEA je součástí managementu rizik v organizaci. Je klíčovou součástí vývoje produktů a procesů. Při plánování kvality produktu se definuje pět oblastí, které se zaobírají procesem vývoje:

- definování a plánování programu
- vývoje a návrhu produktu
- vývoje a návrhu procesu
- validace procesu a produktu
- posouzení opatření k nápravě

Při vypracování FMEA se využívá postup řešení:

- možných poruch pro splnění očekávání
- možných důsledků a následků
- možných příčin poruchy
- aplikaci současných nástrojů řízení
- úrovně rizika
- zmírnění rizika [8]

Metoda sestavuje tabulku příčin poruch a jejich následků pro systém nebo podnik. Identifikuje jednotlivé poruchy, které mohou významně přispívat k havárii. Zahrnuje i odhad nejhorších případů následků. Obvykle je dokumentována v tabulkové formě s doporučením pro zlepšení bezpečnosti. [9]

5.1 Postup při FMEA analýze

Prvním krokem této analýzy je určení aktiv společnosti, ke kterým se bude analýza vztahovat, aby bylo zřejmé, jaká aktiva jsou z pohledu subjektu nejcenější. Dále je nutné identifikovat všechny hrozby a zranitelná místa, které na daný subjekt mohou působit. Po identifikaci aktiv a hrozeb následuje samotná analýza, kdy se vytvoří stupnice pro určení míry závažnosti, pravděpodobnosti a možnosti odhalení rizik.

5.1.1 Identifikace aktiv

Při tvorbě bezpečnostní analýzy rizik je potřebné identifikovat aktiva organizace. Každý subjekt má ve vlastnictví různé druhy aktiv, které mu napomáhají dosáhnout zisku. Každá ztráta nebo znehodnocení určitého aktiva může tento zisk snížit nebo způsobit, že se společnost může dostat do ztráty. Z toho důvodu je hodnota každého aktiva jiná, stejně jako tentýž druh aktiva nemusí mít stejnou hodnotu v různých firmách.

Na samotném začátku je důležité určit významnost jednotlivých aktiv, abychom později dokázali správně určit hodnoty rizik. Toto hodnocení si firma stanoví sama podle vlastních kritérií. Určuje, která aktiva jsou pro ni nejdůležitější, a které nemají podstatný vliv na chod společnosti. Samotná hodnota aktiva se převážně odhaduje od nákladů vzniklých nežádoucí událostí, které by mohly způsobit vyřadění, nedostupnost, ztrátu nebo znehodnocení posuzovaného aktiva. Aktiva společnosti se seřazují převážně podle financí nutných pro jejich obnovení.

Hlavním aktivem každé firmy by mělo být zdraví a život zaměstnanců a ostatních osob nacházejících se ve společnosti. Dalším důležitým aktivem je ochrana majetku společnosti – ochrana hmotného, nehmotného majetku a finančních investic dané organizace. Za hmotný majetek se považují hlavně budovy, stavby, dopravní prostředky, strojní zařízení, hotové výroby apod. Do nehmotného majetku se řadí hlavně know-how společnosti, licence, patenty atp. Při finančních investicích se jedná o peněžní investice a pohledávky společnosti.

5.1.2 Identifikace hrozeb

Po identifikaci aktiv společnosti je zapotřebí určit hrozby, které mohou daný subjekt a stanovená aktiva ovlivnit. Tento krok je důležitou součástí bezpečnostní analýzy a určuje negativní vlastnosti vybraných hrozeb. Jedná se o reálné hrozby, které se mohou v organizaci vyskytnout a zapříčinit nežádoucí incident, a tím může dojít k poškození aktiv.

Na jedno aktivum podniku obvykle připadá několik hrozeb působících na aktivum. Do bezpečnostní analýzy by se měla zařazovat i ta aktiva, na která působí pouze jediná hrozba. Hrozby mohou mít různý charakter a jsou rozdělené na neúmyslné, úmyslné a hrozby vyplývající z prostředí společnosti.

5.1.3 Stanovení zranitelnosti

Zranitelnost podniku je možné klasifikovat jako příčiny vzniku hrozby ve společnosti, tzn. že na základě zkoumání příčiny vzniku hrozby je možné určit zranitelnosti celého podniku. Zranitelnost se odhaduje definováním tabulek závažnosti, pravděpodobnosti a odhalení, a následně na základě definování přijatelné meze RPN (Risk Priority Number).

5.1.4 Stanovení míry závažnosti

Hodnota závažnosti je spojována s nejzávažnějším důsledkem v případě daného způsobu poruchy a představuje relativní zařazení v rámci předmětu dané FMEA. [10]

5.1.5 Stanovení pravděpodobnosti

Pravděpodobnost se zde charakterizuje jako určitá specifická příčina vyskytující se během uvažované doby. Jediným možným způsobem pro snížení hodnocení je prevence výskytu, popřípadě zvládnutí příčin problému změnou návrhu nebo procesu. [8, 10]

5.1.6 Stanovení možnosti odhalení

Odhalení je relativní známkou vztahující se k předmětu jednotlivé FMEA analýzy. Tato hodnota je přiřazena nejlepším opatřením k odhalení uvedeným ve sloupci opatření k řízení návrhu. Pro snížení její hodnoty se musí zlepšit zejména plánování řízení návrhu. [8, 10]

5.1.7 Stanovení RPN

Po tom, co se stanoví závažnost, pravděpodobnost a odhalení, je dalším krokem stanovení rizikového čísla RPN. Toto číslo dostaneme vynásobením koeficientů stanovených v tabulkách závažnosti, pravděpodobnosti a odhalení. RPN nám udává hodnotu míry rizika daného problému.

Po vypočtení rizikových čísel všech hrozeb se stanoví hraniční číslo RPN. Pro hrozby s vyšším RPN jako hraniční číslo by se měly realizovat opatření, která by měla dané rizikové číslo snížit. V praxi se nejčastěji používá hraniční číslo 150 pro stanovení vážné hrozby, a je použité i v této práci. Po najetí opatření, které by mělo snížit rizikové číslo, se výpočet opakuje s novými vstupními hodnotami. Pokud se číslo nesnížilo pod hraniční hodnotu RPN, tak se celý proces opakuje s novými opatřeními a vstupními hodnotami do té doby, dokud nebude RPN nižší jako hraniční hodnota, v našem případě 150.

5.2 Dělení FMEA analýzy

FMEA analýza se následně podle využití dělí na [8]:

- ***Design Failure Mode and Effects Analysis (DFMEA)***

DFMEA je analýza možných způsobů a důsledků poruch při návrhu výrobku, tzn. že výrobek se analyzuje dříve, než se začne s jeho výrobou. Je orientována na projektování produktů a procesů. Zaměřuje se na druhy chyb způsobenými nedostatky v konstrukci výrobku.

- ***Process Failure Mode and Effect Analysis (PFMEA)***

PFMEA je analýza možných způsobů a důsledků poruch v procesech. Zpracovává a hodnotí možnosti selhání procesu a jeho efektivnosti. Podporuje vývoj výrobního procesu při zmiřování rizik. Kromě jiného se identifikují akce odstraňující nebo redukující pravděpodobnost tohoto selhání.

- ***System (Service, Software) Failure Mode and Effect Analysis (SFMEA)***

SFMEA analyzuje systémy a subsystémy v koncepčním stádiu a zaměřuje se na interakci mezi systémy a elementy systému.

- *Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis (FMECA)*

FMECA slouží k identifikaci druhů poruch jednotlivých zařízení a systémů a je rozšířená o četnost výskytu poruch nebo pravděpodobností.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Pro svou praktickou část diplomové práce jsem si vybrala výrobní společnost “IZOS s.r.o. “, ve které jsem zaměstnána.



Obr. 1. Logo společnosti [11]

6.1 Základní údaje

- Obchodní firma: “ IZOS s.r.o. “
- Právní forma: společnost s ručením omezeným
- Sídlo: U Nové Hospody 1151/9, 318 00 Plzeň
- Identifikační číslo: 472 85 338
- Datum zápisu: 7. září 1992
- Spisová značka: C 17284 vedená u Krajského soudu v Plzni
- Předmět podnikání: výroba izolačního dvojskla, výroba a zpracování skla, broušení a leptání skla
- Statutární orgán: jednatel – Ing. Pavel Aschenbrenner

Společnost “ IZOS s.r.o. “ byla založena v roce 1992 a v současné době je největším specializovaným výrobcem izolačních skel v České republice. Skla jsou vyráběna na nejmodernějších technologiích a pro produkci skel využívá materiály se špičkovými parametry.

Mezi hlavní dodavatele tabulových skel patří výrobce AGC Glass Europe a Guardian Czestochowa Sp. z.o.o., ze kterých firma kompletuje skla pro plastová, hliníková a dřevěná okna a dveře. Denní výrobní kapacita je 7 500 kusů skel.

Výrobní hala a technologické vybavení pro opracování a kalení plochého skla bylo spolufinancováno Evropskou unií z prostředků fondu ERDF³ a Ústeckým krajem v rámci Společného regionálního operačního programu.

Podnik také disponuje vlastní autodopravou s 27 nákladními automobily sloužící pro přepravu, manipulaci a zasklívání.



Obr. 2. Nákladní automobil společnosti [11]

6.2 Produkty společnosti

6.2.1 Výroba izolačních skel

Izolační skla jsou tvořena ze dvou (dvojskla) nebo více (trojskla, čtyřskla) tabulí plochého skla spojenými profily (rámečky) a utěsněny trvale pružným tmelem s výbornými fyzikálně-mechanickými vlastnostmi. Izolační skla jsou rozdělena do následujících skupin:

- tepelně izolační skla
- protisluneční izolační skla
- vysoce selektivní skla

³ European Regional Development Fund – Evropský fond pro regionální rozvoj – prostředky z tohoto fondu jsou určeny na investice do výroby vedoucí k tvorbě nových pracovních míst s podporou rozvoje malého a středního podnikání v problémových regionech.

- izolační skla s bezpečnostní charakteristikou
- zvukově izolační skla
- protipožární izolační skla [11]

6.2.2 Opracování izolačních skel

Opracování skel zahrnuje následující činnosti:

- broušení (sámování) hran
- leštění broušené plochy skla
- frézování skla
- gravírování skla – gravírováním je možné do skla vytvořit ornament, symbol, nápis či kresbu
- kalení (tvrzení) skla
- tepelné zpevnění skla
- prohřívání tvrzeného skla
- potisk skel
- plošný potisk (smaltování) skel
- vrstvení (lepení) skel [11]

6.3 Reference

6.3.1 Výběr z referenčních staveb



Obr. 3. The Diamond, University of Sheffield [11]



Obr. 4. Nové Divadlo v Plzni [11]



Obr. 5. GE Capital Bank v Plzni [11]



Obr. 6. Galerie Vaňkovka v Olomouci [11]



Obr. 7. Mercedes-Benz v Plzni [11]



Obr. 8. Palác Ehrlich [11]



*Obr. 9. Česká spořitelna
v Karlových Varech [11]*

6.4 Výrobní závody

Společnost má v současnosti 3 závody:

6.4.1 Žatec

V roce 1992 začala firma svou prvotní výrobu v Žatci.



Obr. 10. Pobočka Žatec [11]

6.4.2 Plzeň

Roku 2004 byl zahájen provoz na pobočce v Plzni, která se téhož roku stala i sídlem celé společnosti.



Obr. 11. Pobočka Plzeň [11]

6.4.3 Sudoměřice

V roce 2013 byla spuštěna výroba v nejnovějším provozovně v Sudoměřicích, ve které jsou nainstalovány nejmodernější technologie spolufinancované Evropskou unií.



Obr. 12. Pobočka Sudoměřice [11]

Všechny tři pobočky jsou ve vlastnictví jednoho majitele společnosti, ing. Pavla Aschenbrennera, jediného společníka firmy “ IZOS s.r.o. “. Řízení podniku probíhá převážně z pobočky Žatec, hlavní provozovny celé společnosti.

6.4.4 Rozmístění závodů



Obr. 13. Rozmístění poboček [11]

7 POBOČKA V SUDOMĚŘICÍCH

Tato diplomová práce se zaměřuje na závod postavený v Sudoměřicích, který svůj provoz zahájil 1. 7. 2013.

7.1 Lokalita

Objekt společnosti se nachází na pozemku v průmyslové zóně vedle obce Sudoměřice (okres Hodonín, kraj Jihomoravský) u hraničního přechodu na Slovensko. Důvodem tohoto strategického umístění podniku je, že se v jihovýchodní části České republiky nachází značné množství firem, kterým je možné dodávat skla do oken a dveří. Dalším důvodem pro umístění pobočky v této lokalitě je možný vývoz skel pro slovenské sklářské odběratele.

7.1.1 Zákazníci

Mezi nejznámější tuzemské zákazníky, pro které závod Sudoměřice dodává skla, patří:

- AZ OKNA s.r.o.
- DECRO BZENEC, spol. s r.o.
- HALPER s.r.o.
- LIKO-S, a.s.
- Okna Macek a.s.
- PKS okna a.s.
- RI OKNA a.s.
- TOSPUR, s.r.o.
- a další

Za hlavní slovenské odběratele považujeme:

- MONT-ALU, s.r.o.
- SLOVAKTUAL s.r.o.
- a jiní

7.2 Objekt

7.2.1 Architektonické funkční a dispoziční řešení

V areálu pobočky v Sudoměřicích je postavena výrobní hala s administrativní vestavbou. Celý objekt má obdélníkový půdorysný tvar s obdélníkovým přístavkem a je zastřešený sedlovými střechami. Výrobní část haly je nepodsklepená, jednopodlažní a administrativní část je nepodsklepená, dvoupodlažní.

Hlavní vstup pro zaměstnance je umístěn cca uprostřed prosklené čelní fasády s administrativní částí přes prosklené zádveří do vstupní haly, kde je u zadní stěny umístěna recepce a vpravo od ní je dvouramenné schodiště spojující jednotlivá patra.



Obr. 14. Hlavní vstup budovy (vlastní fotografie)



Obr. 15. Recepce s výhledem na jídelnu pro dělníky (vlastní fotografie)

Z haly je v levé zadní části přístupná centrální chodba pro zaměstnance, ze které je vlevo vstup do šatny mužů se sociálním zařízením. Vedle šatny mužů je šatna žen se sociálním zařízením. Za touto šatnou se nachází jídelna pro dělníky, kam se dováží hotové jídlo. Jídelna má z boční strany objektu samostatný vstup přes chodbu. Z centrální chodby je dále vstup do skladu s uklízacími prostředky, do skladu pro potřeby zaměstnanců (ochranné osobní pracovní pomůcky – OOPP a další potřeby pro zaměstnance používané při výrobě) a do výrobní části objektu, ze které je přístupná také expedice.

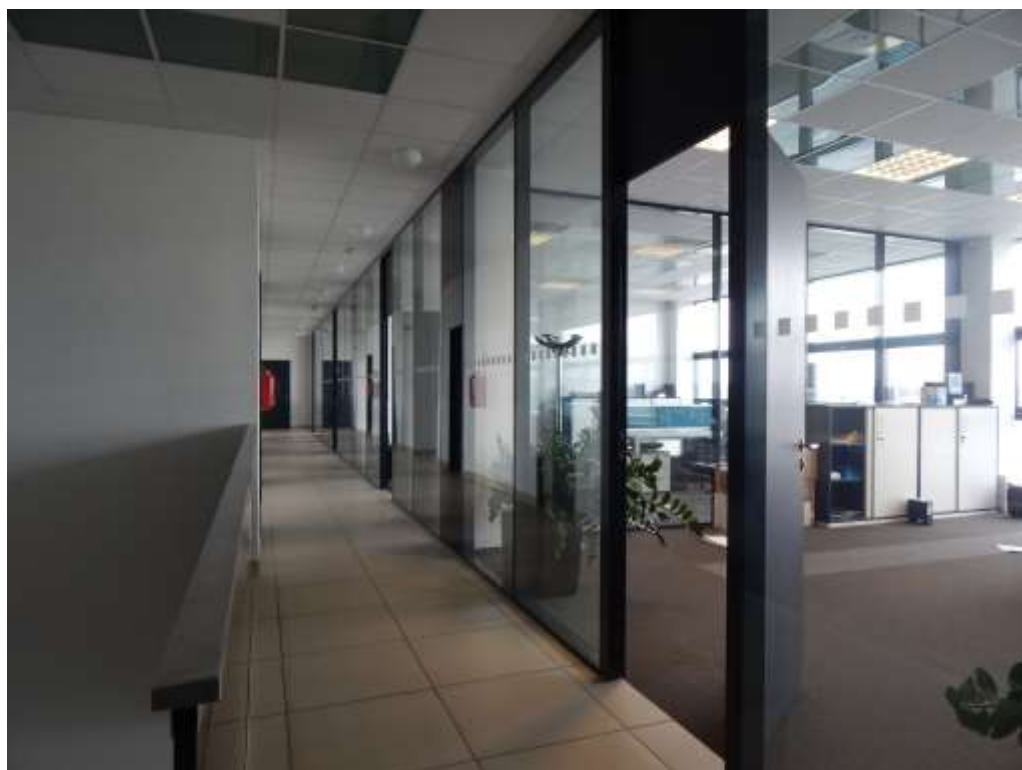
Vpravo od hlavního vstupu se nachází velká kancelář pro zaměstnance pracující v administrativě a za ní kancelář majitele společnosti. Naproti velké kanceláře jsou umístěny WC pro muže a ženy, kuchyňka a počítačová místnost se serverem.



Obr. 16. Kancelář administrativy (vlastní fotografie)

První patro je přístupné po schodišti ze vstupní haly na chodbu spojující pravou a levou část patra. Po levé straně ze schodiště je umístěna kotelná a dva archívy. Mezi kotelnou a archívem jsou umístěny dveře vedoucí na ocelové schodiště do výroby haly. Naproti archívům se nachází kancelář ředitele a vedle ní kancelář účetní. Z pravé strany od schodiště nalezneme velkou zasedací místnost, naproti WC pro muže a ženy a kuchyňku.

Na obou koncích chodby jsou zařízené byty s ložnicí, koupelnou a obývacím pokojem spojeným s kuchyní. Tyto prostory slouží pro přespání majitele společnosti a ředitele.



Obr. 17. Horní patro – pohled vlevo (vlastní fotografie)



Obr. 18. Horní patro – pohled vpravo (vlastní fotografie)

Výrobní část objektu tvoří jeden otevřený prostor, kde je umístěna technologie pro zpracování skla, dvě jeřábové dráhy a mostové jeřáby. Součástí haly je také expedice, údržba a rozvodna. Hala je přístupná 6 rolovacími vraty a 3 dveřmi.



Obr. 19. Výrobní hala (vlastní fotografie)



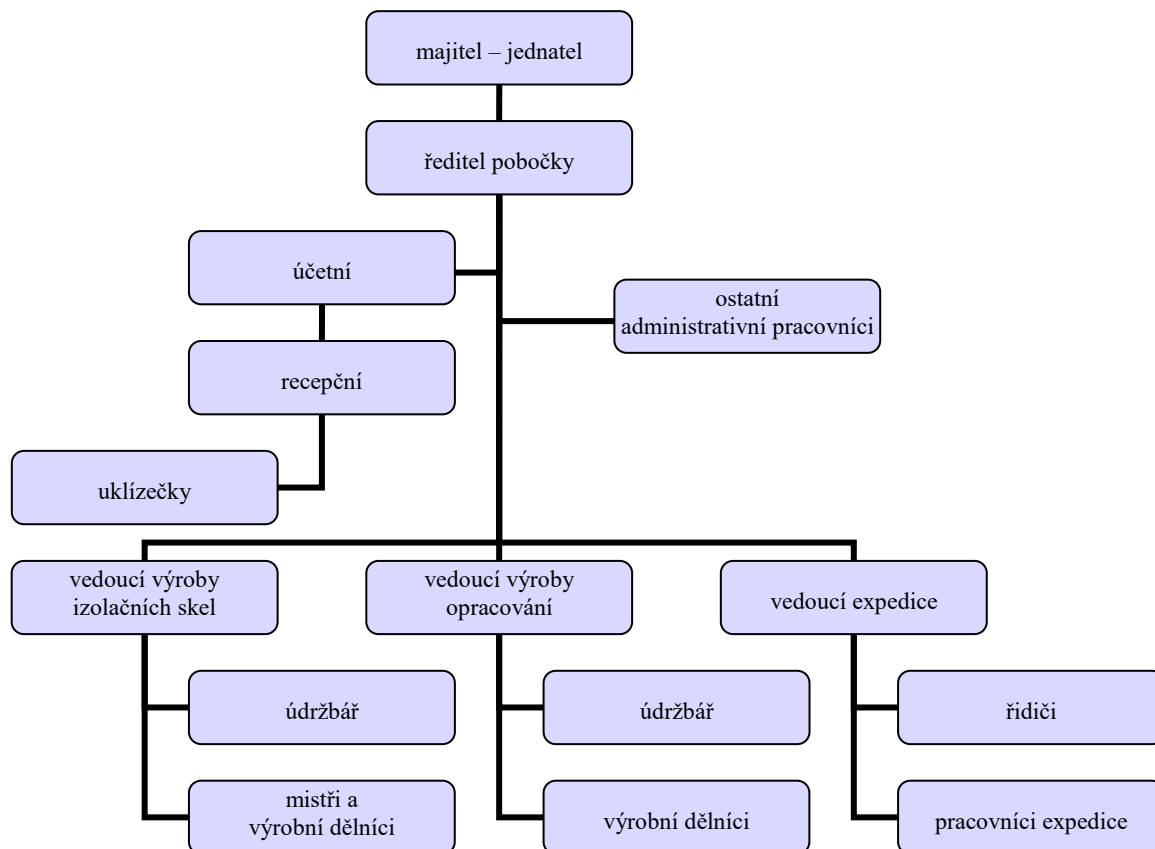
Obr. 20. Expedice (vlastní fotografie)



Obr. 21. Kancelář expedice (vlastní fotografie)

7.3 Organizační struktura podniku

Organizační struktura je zobrazena na obrázku níže.



Obr. 22. Organizační struktura podniku (vlastní zpracování)

Organizační struktura podniku je rozdělena na 3 úseky:

7.3.1 Vedení společnosti

Nejvyšším nadřízeným pracovníkem celé společnosti je majitel podniku, ing. Pavel Aschenbrenner, jediný jednatel, v jehož kompetenci jsou veškerá zásadní rozhodnutí týkající se společnosti. Z důvodu správy všech tří závodů přijíždí k nám na pobočku jednou za 14 dní na 2 – 3 dny. V těchto dnech probíhají různé schůze, porady a konají se veškerá rozhodnutí.

Přímým podřízeným majitele společnosti je ředitel závodu, který řídí veškerý chod organizace, diriguje podřízené a zastupuje majitele v době jeho nepřítomnosti na firmě.

7.3.2 Administrativa

Pracovníci administrativy spadají pod přímé vedení ředitele pobočky, ten rozděljuje veškeré úkoly a stanovuje plány. Zaměstnanci administrativy se člení na:

- ostatní administrativní pracovníci

Mezi tyto zaměstnance patří IT technik, reklamační technik a přípraváři výroby – plánovač výroby, fakturant a rozepisovači zakázek. Přípraváři výroby dále spolupracují s vedoucími výroby.

- účetní a recepční

7.3.3 Výroba

Veškerá výroba je řízena vedoucími zaměstnanci, ti jsou podřízenými pracovníky ředitele pobočky. Vedoucími jsou:

- vedoucí výroby izolačních skel

Vedoucí výroby izolačních skel rozděljuje práci ve výrobě izolačních skel. Z důvodu třísměnného provozu má každá směna mistra zodpovědného za chod své směny vedoucímu výroby.

- vedoucí výroby opracování

Vedoucí výroby zadává práci pracovníkům na úseku opracování na jednosměnném provozu.

- vedoucí expedice

Vedoucí expedice spravuje celý expediční chod včetně dopravy.

7.4 Aktuální zabezpečení podniku

Aktuální zabezpečení podniku se rozděljuje na tyto části:

- vnější a vnitřní bezpečnost
- bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a požární bezpečnost (PO)

7.4.1 Vnější a vnitřní bezpečnost

Vnější bezpečnost společnosti je tvořena zejména režimovými opatřeními přizpůsobenými pracovní době podniku. Od pondělí do pátku se ve firmě pracuje nepřetržitě,

protože většina výrobních linek pracuje na třísměnný provoz. Výjimku tvoří administrativní pracovníci, jejichž pracovní doba končí v 14:30 hod. Následně není možný vstup do žádných kancelářských prostor, ty se po pracovní době zamykají.

Na vrátnici je k dispozici 24 hodin denně zaměstnanec bezpečnostní firmy zodpovědný za vnější bezpečnost. Fyzickou ostrahu nám poskytuje společnost O.S.E. Security Consulting, s.r.o. na základě sepsané smlouvy.



Obr. 23. Vrátnice a pracovník fyzické ochrany

O víkendu a svátcích, pokud není nařízená mimořádná pracovní směna, se v areálu nikdo nevyskytuje. Celý objekt je uzamčený a klíče od hlavního a bočních vchodů má k dispozici vrátný, který je povinný po odchodu posledního zaměstnance všechny vchody zabezpečit. Každou hodinu, ve dne i v noci, je zaměstnanec ostrahy povinen obejít a zkontrolovat okolí a areál objektu. Na budově se nachází 3 čtečky a při obchůzce je pracovník ostrahy povinen tuto kontrolu zaevidovat do systému pomocí přiložení čipu ke čtečce. Objekt je dále zajištěn pomocí stropních pohybových detektorů, které v případě narušení spustí alarm. Poplachový systém se zapíná a vypíná zadáním číselného kódu na klávesnici umístěné u hlavního vchodu. Každý kompetentní zaměstnanec má k dispozici vlastní číselný kód pro aktivaci a deaktivaci systému.



Obr. 24. Detektor pohybu (vlastní fotografie)



Obr. 25. Klávesnice detektorů pohybu (vlastní fotografie)

Společnost má zakoupený bezpečnostní software, na který je napojený vnější a vnitřní okruh kamerového systému. Externí okruh se skládá z 14 fixních kamer, umístěných tak, aby zachycovaly celý areál objektu vč. příjezdové cesty k vrátnici. Interní okruh obsahuje 10 fixních kamer nainstalovaných jak ve výrobním prostoru, tak v administrativní části vč. vstupního hlavního vchodu u recepce. On-line sledování kamer je k dispozici na vrátnici. Starší záznamy, které se ukládají po dobu jednoho týdne, je možné shlédnout zpětně po zadání kódu v místnosti se serverem. Tento kód vlastní IT zaměstnanec.



*Obr. 26. Online sledování kamer na monitoru na vrátnici
(vlastní fotografie)*

Kolem celého areálu firmy je v hranici pozemku provedeno systémové prostorové oplocení výšky 2,5 m. Oplocení v celkové délce 705 m je tvořeno sloupky osazenými do betonových patek, mezi nimiž jsou osazeny podhrabové desky. Mezi sloupky je umístěno prostorové pletivo.



Obr. 27. Oplocení areálu (vlastní fotografie)

Vstup a vjezd zaměstnanců a návštěvníků do areálu je možný jen přes vrátnici umístěnou u příjezdové cesty s bezpečnostní závorou, samonosnou ocelovou bránou a jednokřídlovou brankou. Závoru i brána se ovládají tlačítka umístěnými na vrátnici.



Obr. 28. Vjezd do areálu (vlastní fotografie)

Pohyb zaměstnanců

Zaměstnanci vstupující do areálu firmy procházejí přes vrátnici jednokřídlovou brankou a vrátný zaeviduje jejich příchod do knihy příchodů a odchodů. Zaměstnanci pokračují přes areál přímo k hlavnímu vchodu, kde je zabudován elektronický docházkový systém a každý zaměstnanec je povinen si zaznačit příchod čipem přiděleným při nástupu. Poté vchází přes recepci chodbou přímo na šatnu, kde se převleče do ochranných osobních pracovních pomůcek a vchodem u šatny vchází přímo do výrobní haly. Totéž platí i pro odchod z podniku, kdy z výrobní haly zaměstnanec odchází vchodem u šaten přímo do šatny, poté prochází hlavním vchodem, kde je povinen zaznamenat svůj odchod do docházkového systému a opustí areál přes vrátnici a vrátný zaznamená jeho odchod do knihy. Vedení ruční papírové docházky na vrátnici je nápomocné v případně nemožnosti zaznamenat docházku elektronicky, např. při výpadku elektrické energie, a tím pádem nefunkčnosti elektronického docházkového systému, zapomenutí docházkového čipu nebo jeho ztracení a nemožnosti zaznamenat svůj příchod elektronicky. Společnost používá docházkový systém ACS-line od společnosti ESTELAR s. r. o.



Obr. 29. Čtečka docházkového systému (vlastní fotografie)

Do výrobní haly vede několik bočních vchodů, ty však zaměstnanci nesmí používat k příchodu a odchodu na pracovní směnu. Tyto vchody se smí používat pouze v rámci činnosti v pracovní době.

Odjezd a příjezd řidičů nákladního automobilu

Každý zaměstnanec-řidič s připraveným zbožím k převozu, si naloží náklad do firemního automobilu. Klíče od automobilu si při příchodu vyzvedne na vrátnici, kde mu je vydá pracovník ostrahy. Po naložení nákladu přejede k vrátnici, vrátný zkontroluje expedovaný náklad a zaeviduje do tabulky stojanů daného řidiče počet přepravních stojanů připravených k odvozu. Následně je řidič puštěn přes závory z areálu podniku a zaevidován čas odjezdu. Při příjezdu zpět do areálu firmy zastaví řidič u vrátnice, vrátný zaeviduje jeho příjezd, zkontroluje a zapíše do tabulky počet dovezených prázdných stojanů zpět do podniku. Následně řidič složí na úložní místo prázdné stojany, zaparkuje automobil na parkoviště určené pro nákladní automobily a odevzdá klíče od automobilu zpět na vrátnici. Poté odevzdá na expedici veškeré dodací listy a vypíše puťovku⁴, kterou je povinen odevzdat na recepci před odchodem domů.

⁴ záznam o provozu nákladního vozidla

Pohyb cizích osob nebo návštěv

Každá cizí osoba nebo návštěva po zvednutí průmyslových závor najede a zastaví u vrátnice, nahlásí své jméno a důvod návštěvy. Zaměstnanec vrátnice je povinen do knihy návštěv zaznamenat jméno cizí osoby nebo návštěvy, SPZ vozidla a důvod návštěvy. Poté zavolá na recepci, nahlásí příchod návštěvy a nasměruje cizí osobu na parkoviště před hlavním vchodem určené pro návštěvy. Mezitím pracovníce recepcie zavolá dotyčné osobě, nahlásí příchod návštěvy a přivítá ji na recepci. Při odchodu cizí osoba opouští objekt hlavním vchodem přes recepci a při odjezdu z areálu je zaznamenána doba jejího odjezdu.

Pohyb materiálu

Při příjezdu dodavatele materiálu je vrátným poznačen do knihy návštěv čas příjezdu a SPZ vozidla a automobil je poslán k vratům expedice, kde zaměstnanci převezmou materiál a potvrdí dodací listy. Materiál je rozbalen a následně umístěn do skladovacího prostoru pro okamžité zpracování.

Přijede-li kamion vezoucí skleněné tabule, je opět vrátným zaevidován a puštěn ke skladu tabulí. Zaměstnanec firmy (skladník) sklo převezme, složí do skladního prostoru a potvrdí dodací listy.

Po složení a převzetí dodacích listů dodavatelé opouštějí areál a jejich odjezd je zaevidován na vrátnici do knihy.

Česká pošta, přepravní společnost PPL a jiné přepravní společnosti se nezaznamenávají do knihy a jsou automaticky puštěny do areálu k hlavnímu vchodu. Zásilky převezme a potvrdí pracovníce na recepci.

7.4.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci a požární bezpečnost

BOZP se řídí vnitřními směnicemi společnosti. Tyto směrnice jsou uvedeny níže, a to zkrácenou formou z důvodu jejich obsáhlosti.

Vnitřní bezpečnostní směrnice společnosti “ IZOS s.r.o. “, pobočka Sudoměřice:

- SM-1/2013 Určení a identifikace rizik v podmínkách provozovny Sudoměřice 552 společnosti “ IZOS s.r.o. “
- SM-2/2013 O poskytování osobních ochranných pracovních pomůcek, pracovních oděvů a obuvi, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

- SM-3/2013 Kategorizace prací ve výrobních a provozních prostorech společnosti “IZOS s.r.o. “, provozovna Sudoměřice
- SM-5/2013 Místní provozní bezpečnostní předpis: Dopravně provozní řád firmy
- SM-6/2013 Traumatologický plán
- SM-7/2013 O posuzování zdravotní způsobilosti k práci
- SM-8/2013 Pracovní úrazy, zásady řešení pracovních úrazů v návaznosti na legislativu ČR
- SM-9/2013 O určení obsahu a četnosti školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, způsobu ověřování znalostí zaměstnanců a vedení dokumentace o provedení školení
- SM-1/2014 Místní provozní bezpečnostní předpis: Požadavky na pracoviště
- SM-2/2014 Místní provozní bezpečnostní předpis pro provoz motorových vozidel do 3,5 tuny

Směrnice SM-1/2013 Určení a identifikace rizik v podmínkách provozovny Sudoměřice 552 společnosti “IZOS s.r.o. “

- dokument č.: SM-1/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Tato směrnice obsahuje rizika, která byla v průběhu měsíců červen 2013, červenec 2014, květen 2015 a červen 2016 vyhledána, jejich příčiny a zdroje za účelem stanovení opatření k jejich odstranění, tzn. stanovení prevence rizik k zajištění BOZP, které mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.

Posuzování a hodnocení nevyhnutelných rizik je provedeno v následujících 6 základních krocích:

1. příprava na posuzování rizik
2. výběr posuzovaných objektů (systémů) a částí, složek objektu (subsystému)
3. identifikace nebezpečí a ohrožení
4. vyhodnocení závažnosti ohrožení a míry rizika podle stanoveného způsobu hodnocení rizik

5. stanovení opatření k odstranění, resp. snížení rizik
6. zajištění systematického opakování posuzování rizik

Směrnice SM-2/2013 O poskytování osobních ochranných pracovních pomůcek, pracovních oděvů a obuvi, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků

- dokument č.: SM-2/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Tato směrnice navazuje na předchozí směrnici, kde je provedeno vyhledání rizik, zjištění jejich příčin a přijetí opatření k jejich odstranění.

Součástí vyhodnocení u těch rizik, které nelze odstranit, je také určení OOPP, pracovních oděvů a obuvi, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Nelze-li rizika odstranit nebo dostatečně omezit technickými prostředky nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům OOPP. Ty musí zaměstnance chránit před riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví, bránit při výkonu práce a musí splňovat požadavky stanovené právním předpisem. OOPP udržuje zaměstnavatel v použitelném stavu a kontroluje jejich používání.

Zaměstnavatel musí poskytovat zaměstnancům mycí, čistící a dezinfekční prostředky na základě zhodnocení rozsahu znečištění zaměstnanců při práci nebo jejich ohrožení dráždivými látkami.

Směrnice SM-3/2013 Kategorizace prací ve výrobních a provozních prostorech společnosti "IZOS s.r.o.", provozovna Sudoměřice

- dokument č.: SM-3/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Účelem této směrnice je zařadit práce do kategorizací podle faktorů, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců.

Kategorizace prací

- výrobní prostory
 - výroba izolačních skel
 - prostor pro uskladnění skla – příjem velkoformátového skla z nákladních automobilů a jeho skladování ve speciálních regálech vybavenými manipulační technikou (jeřábem)
 - pracoviště řezání skel – formátování skel na automatických řezacích strojích
 - pracoviště skládání – řezání rámečků a jejich ohýbání, skládání skel na speciálních strojích
 - pracoviště tmelení – ruční nebo automatické nanášení tmelu
 - prostor pro skladování izolačních skel – uložení hotových izolačních skel na přepravní regály

Jednotlivá pracoviště jsou mezi sebou vzájemně propojena a tvoří tak ucelenou linku na výrobu izolačních skel od příjmu vstupních surovin po hotový výrobek (izolační sklo).

- mechanické opracování skel
- tepelné opracování skel
- prostory administrativy

SM-5/2013 Místní provozní bezpečností předpis: Dopravně provozní řád firmy

- dokument č.: SM-5/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Tato organizační směrnice upravuje provoz a údržbu všech dopravních mechanizačních a manipulačních prostředků, jakož i pěší provoz ve firmě. Stanovuje pravidla pro vjezd, pohyb a parkování vozidel v areálu společnosti.

Směrnice SM-6/2013 Traumatologický plán

- dokument č.: SM-6/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Účelem traumatologického plánu je dokumentovat zásady péče o zraněné, přípravná opatření k zabezpečení péče o zraněné, organizační zásady pro postup záchranných prací a samotný postup záchranných prací a způsob poskytnutí první pomoci.

SM-7/2013 O posuzování zdravotní způsobilosti k práci

- dokument č.: SM-7/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

V této směrnici je určena povinnost nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával práce, jejichž výkon by neodpovídal jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti.

Vstupní prohlídka se provádí za účelem zajištění, aby k výkonu práce v podmínkách s předpokládanou zdravotní náročností nebyla zařazena osoba ucházející se o zaměstnání, jejíž zdravotní způsobilost neodpovídá zařazení k předpokládané práci.

Každý nově přijatý zaměstnanec se musí podrobit vstupní lékařské prohlídce, resp. předloží doklad o vstupní prohlídce s potvrzením, že může vykonávat práci, na kterou bude přijat. Posudkový závěr musí být jednoznačný: schopen – neschopen navrhované práce.

Ze závěru každého lékařského posudku musí být zřejmé, zda je zkoumaná osoba pro posuzovaný účel zdravotně způsobilá, zdravotně nezpůsobilá nebo zdravotně způsobilá s podmínkou, případně pozbyla dlouhodobě zdravotní způsobilost, anebo zda její zdravotní stav splňuje posuzované předpoklady nebo požadavky.

SM-8/2013 Pracovní úrazy, zásady řešení pracovních úrazů v návaznosti na legislativu ČR

- dokument č.: SM-8/2013
- datum vydání: 1. 7. 2013

Pracovním úrazem se rozumí poškození zdraví nebo smrt zaměstnance způsobená nezávisle na jeho vůli krátkodobým, náhlým a násilným působením vnějších vlivů nebo vlastní tělesné síly při plnění pracovních úkolů nebo v přímé souvislosti s ní.

Smrtelným pracovním úrazem je takové poškození zdraví, které způsobilo smrt po úrazu nebo na jehož následky zaměstnanec zemřel nejpozději do 1 roku.

Zaměstnavatel je povinen objasnit příčiny a okolnosti vzniku pracovního úrazu za účasti zaměstnance, pokud to jeho zdravotní stav dovoluje, svědků a bez vážných důvodů neměnit stav na místě úrazu do doby objasnění příčin okolností vzniku pracovního úrazu.

Zaměstnavatel vede v knize úrazů evidenci o všech úrazech, i když jimi nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo byla způsobena pracovní neschopnost nepřesahující 3 kalendářní dny.

Zaměstnavatel vyhotovuje záznamy a vede dokumentaci o všech pracovních úrazech, jejichž následkem došlo k zranění zaměstnance s pracovních neschopností delší než 3 kalendářní dny, nebo úmrtí zaměstnance. Záznam o úrazu se sepisuje nejpozději do 5 pracovních dní po oznámení pracovního úrazu. Jedno vyhotovení předá zaměstnavatel postiženému zaměstnanci a v případě smrtelného pracovního úrazu jeho rodinným příslušníkům.

Zaměstnavatel musí ohlásit pracovní úraz a zaslat záznam o úrazu stanoveným orgánům a institucím, a to nejpozději do pátého dne následujícího měsíce.

Zaměstnavatel přijímá opatření proti opakování pracovních úrazů.

Zaměstnanec ohlásí ihned pracovní úraz nadřízenému vedoucímu zaměstnanci a ten zajistí ošetření zraněného, popřípadě poskytne nebo zabezpečí poskytnutí první pomoci a zapíše pracovní úraz do knihy úrazů.

Pro každé pracoviště má být určena lékárnička vybavená pro poskytování první pomoci při úrazu.

SM-9/2013 O určení obsahu a četnosti školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, způsobu ověřování znalostí zaměstnanců a vedení dokumentace o provedení školení

- dokument č.: SM-9/2013
- datum vydání: 1. 8. 2013

Úkolem této směrnice je určit obsah a četnost školení o právních a ostatních předpisech k zajištění BOZP, způsob ověřování znalostí zaměstnanců a vedení dokumentace o provedeném školení.

SM-1/2014 Místní provozní bezpečnostní předpis: Požadavky na pracoviště

- dokument č.: SM-1/2014
- datum vydání: 7. 1. 2014

Směrnice popisuje podrobnější požadavky na pracoviště.

SM-2/2014 Místní provozní bezpečnostní předpis pro provoz motorových vozidel do 3,5 tuny

- dokument č.: SM-2/2014
- datum vydání: 29. 7. 2014

Tato směrnice je vydána k zajištění bezpečnostních a provozních požadavků při řízení služebních vozidel (referentská vozidla).

PO je řešena na velmi dobré úrovni.

Po celém objektu je rozvedený požární vodovod v podobě hydrantů (hadicových navijáků). Hydranty jsou v budově nainstalovány tak, aby bylo každé místo dosažitelné proudem vody, a jejich obsluha je možná jedinou osobou.



Obr. 30. Požární hydrant (vlastní fotografie)

Z obrázku je patrné, že se jedná o zabudovaný nástěnný hydrant umístěný ve skřínce hydrantu spolu s požární hadicí. Slouží k rychlému zásahu proti požáru do příchodu hasičské jednotky na místo požáru. Tento hydrant patří do základního vybavení protipožární ochrany budovy.

V celé budově se také nachází práškové hasící přístroje. Ty jsou jedním z věcných prostředků PO sloužící k operativnímu zdolávání požárů v počáteční fázi rozvoje. Hasivem je jemný prášek hnaný plynem, jehož velkou výhodou je nevodivost, a proto je možné s ním hasit i elektrická zařízení pod napětím. Jde o poměrně velmi účinné hasivo. Hasebním efektem je stěnový efekt.



Obr. 31. Hasící přístroj (vlastní fotografie)

Výrobní objekt je částečně dvoupodlažní a z hlediska norem požární ochrany je i jako dvoupodlažní řešen. Požární výška objektu je 3,35 m. Celý objekt je pak rozdělen na čtyři požární úseky:

Požární úsek č. 1 - Výroba (spolu s ostatními prostory)

- stupeň požární bezpečnosti: 2. stupeň
- umístění: nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu
- konstrukční systém: nehořlavý
- požární odolnost: 20 min
- přenosné hasící přístroje: 12 ks
- požární hydranty: 4 ks
- únikové cesty: více únikových cest

Požární úsek č. 2 – Elektrorozvodna u výrobní haly

- stupeň požární bezpečnosti: 1. stupeň
- umístění: nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu
- konstrukční systém: nehořlavý
- požární odolnost: 15 min
- přenosné hasicí přístroje: 1 ks
- požární hydranty: 0 ks
- únikové cesty: 1

Požární úsek č. 3 – Archív v prvním patře

- stupeň požární bezpečnosti: 4. stupeň
- umístění: nadzemní podlaží
- konstrukční systém: nehořlavý
- požární odolnost: 30 min
- přenosné hasicí přístroje: 2 ks
- požární hydranty: 1 ks
- únikové cesty: 1

Požární úsek č. 3 – Administrativa se zázemím pro obě podlaží

- stupeň požární bezpečnosti: 2. stupeň
- umístění: nadzemní podlaží
- konstrukční systém: nehořlavý
- požární odolnost: 20 min
- přenosné hasicí přístroje: 1 ks
- požární hydranty: 1 ks
- únikové cesty: 2

Společnost se při vzniku požáru a potřebě evakuace řídí požární poplachovou směrnicí a požárním evakuačním plánem.

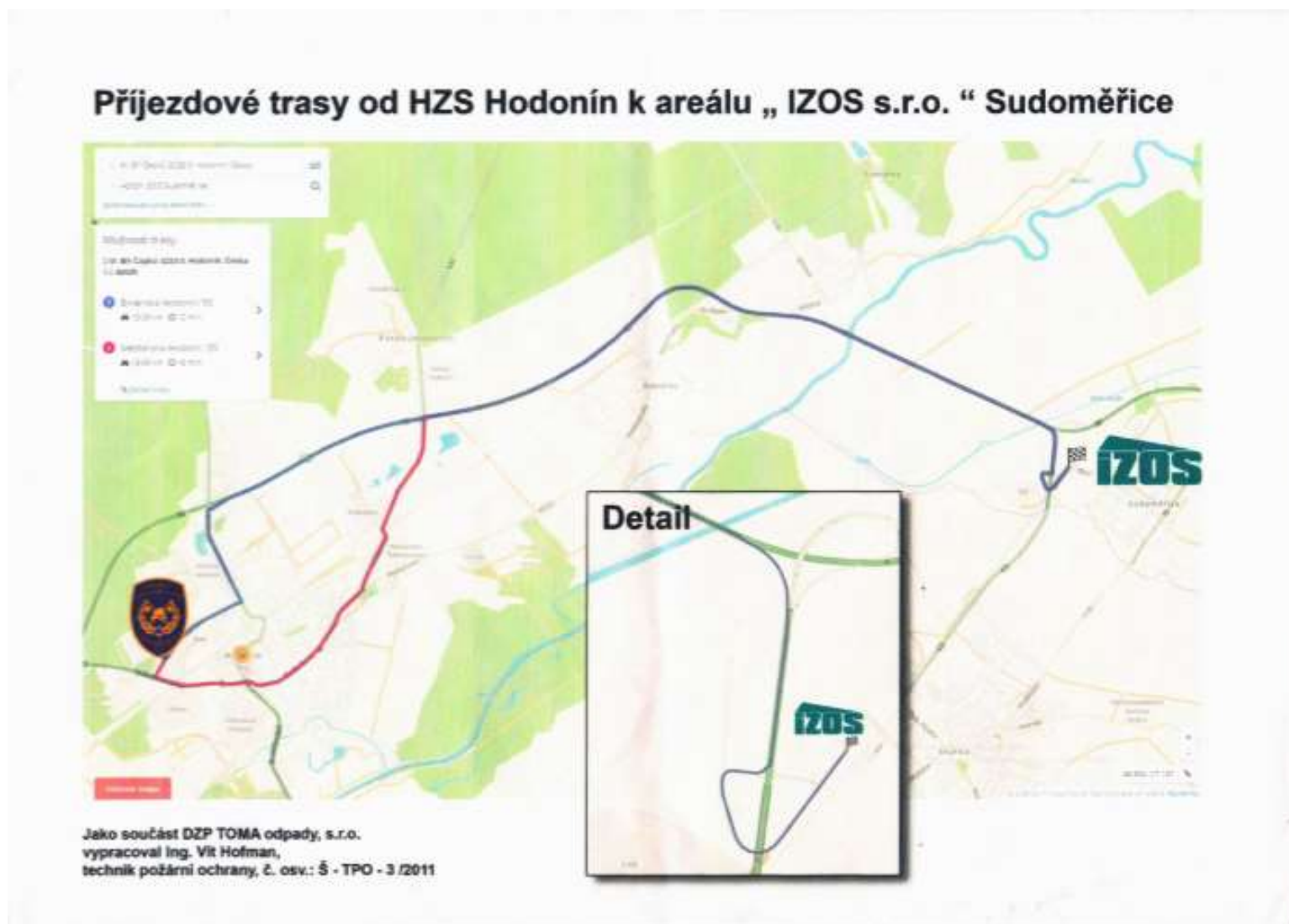
Kdo zpozoruje požár, musí jej sám nebo za pomoci jiných osob uhasit přenosnými hasicími přístroji nebo jinými vhodnými věcnými prostředky sloužící k ochraně. Pokud jde o požár, který zaměstnanec nemůže uhasit sám, a to ani za pomoci dalších přítomných osob, musí se neprodleně vyhlásit požární poplach a přivolat jednotky hasičského záchranného sboru (HZS).

Požární poplach se vyhláší zvoláním „HOŘÍ“. Při požáru je třeba volat tel. 150 nebo 112 a je třeba uvést, kdo volá, odkud, kde hoří, co hoří a rozsah požáru, případně i nahlásit zranění osob.

Po ohlášení požáru je povinností podílet se na požáru přenosnými hasicími prostředky, zajistit evakuaci osob a vozidel z ohrožených prostor a do příjezdu HZS zajistit zákaz vjezdu dalších vozidel a upřednostnit volný průjezd pro HZS.

Do příjezdu jednotky HZS řídí záchranné práce vedoucí pracoviště nebo stanovená požární hlídka, aby bylo možné po příjezdu HZS informovat velitele o místě požáru, rozsahu a ohrožení lidských životů.

V Hodoníně sídlí Centrální požární stanice a v případě nutnosti zásahu mohou do areálu společnosti přijet do 15 min. Na obrázku č. 32 Příjezdové trasy HZS z Hodonína jsou znázorněny dvě možné příjezdové trasy HZS vedoucí z Hodonína do areálu společnosti.



Obr. 32. Příjezdové trasy HZS z Hodonína [12]

8 ANALÝZA RIZIK PODNIKU

Výběr metody analýzy rizik závisí na charakteru objektu a zadání bezpečnostní analýzy. Pro analýzu bezpečnostních rizik v této práci byla zvolena metoda FMEA, která se dá aplikovat na téměř každý objekt a zadání analýzy.

8.1 FMEA analýza

8.1.1 Identifikace aktiv

- život a zdraví zaměstnanců
- život a zdraví ostatních osob nacházejících se v objektu
- objekt
- budova
- výrobní linky
- materiál do výroby
- skladové zásoby
- dopravní prostředky
- vybavení administrativní části
- know-how
- image firmy

8.1.2 Identifikace hrozeb

- úmyslné hrozby
 - vandalismus
 - krádež
 - neoprávněný vstup do objektu
 - úmyslné poškození majetku
 - hacking

- neúmyslné hrozby
 - finanční ztráty
 - provozní havárie
 - porucha systému
 - ztráta odborných zaměstnanců
 - neúmyslné poškození majetku
 - ztráta interních informací
 - poškození zdraví zaměstnanců a návštěv
 - ztráta dodavatelů
 - ztráta odběratelů
- hrozby vyplývající z prostředí
 - výpadek elektrického proudu
 - požár
 - vyplavení podnikových prostor
 - vichřice
 - sněhová kalamita

8.1.3 Stanovení zranitelnosti

Při definování stupnice závažnosti jsem vycházela ze závažnosti vzniklého incidentu na provoz společnosti. Pro definování výskytu pravděpodobnosti jsem hodnotila možnost výskytu jednotlivých hrozeb ve společnosti.

Podobně byla také definována stupnice možného odhalení stanovených hrozeb a jejich následné hodnocení. Na základě numerického vztahu pro výpočet RPN jsem dospěla k závěru, který pro každou definovanou hrozbu určuje míru rizikovosti.

Zranitelnost společnosti se tedy odhaduje definováním následovných tří tabulek – tabulka závažnosti (Z), tabulka pravděpodobnosti (P) a tabulka odhalení (O) – a následně na základě definování přijatelné meze RPN.

8.1.4 Stanovení míry závažnosti

Bezpečnostní analýza je stanovena na celou pobočku a na všechny její procesy. Zaměřuje se na chod společnosti, který by mohly ovlivňovat hrozby, a tím zapříčinit snížení zisku společnosti.

Závažnost definuje škálu závažnosti hrozby v rozmezí 1 – 10. Tato stupnice zkoumá závažnost z pohledu společnosti. Podle rozdělení měřítko dochází k samotnému hodnocení společnosti.

Tab. 1. Závažnost vlivu nežádoucí situace (vlastní zpracování)

Závažnost	Kritérium	Hodnocení
fatální	situace ukončí provoz společnosti	10
kritická	situace zásadně ovlivní budoucnost celé firmy	9
velmi vážná	situace naruší chod firmy na 8 a více dní	8
vážná	situace omezí chod provozu na 2 - 7 dní	7
významná	situace omezí celodenní chod provozu	6
střední	situace dočasně omezí chod celého provozu	5
nízká	situace způsobující výrazné ztráty s omezením činnosti firmy	4
velmi nízká	situace způsobující střední ztráty s částečným omezením činnosti firmy	3
nepatrná	situace způsobující minimální ztráty s částečným omezením činnosti firmy	2
zanedbatelná	situace způsobující nepatrné ztráty, ale neomezuje činnost firmy	1

Nejmenší hodnocení (1) této stupnice nám určuje minimální závažnost a dopady na společnost a jejich zaměstnanců, které by nezpůsobily firmě výraznější ztráty (zanedbatelná), a naopak nejvyšší hodnocení (10) této stupnice znamená nejvážnější možný následek pro společnost, kdy by případná hrozba dokázala ukončit podnikání společnosti (fatální).

8.1.5 Stanovení pravděpodobnosti

Pravděpodobnost definuje škálu výskytu hrozby v objektu společnosti. Tato škála je zase daná v rozmezí od 1 do 10.

Tab. 2. Pravděpodobnost vzniku nežádoucí situace (vlastní zpracování)

Pravděpodobnost	Kritérium	Hodnocení
jistá	situace nastává pravidelně (každý pracovní den)	10
velmi vysoká	situace se velmi často vyskytuje (1x za 14 dní)	9
vysoká	situace se často vyskytuje (1x za měsíc)	8
pravděpodobná	situace se často vyskytuje (1x za 2 měsíce)	7
průměrná	situace se průměrně vyskytuje (1x za 4 měsíce)	6
možná	situace se občas vyskytne (1x za 6 měsíců)	5
nízká	situace se občas vyskytne (1x za 9 měsíců)	4
velmi nízká	situace se zřídka vyskytne v určité části výrobního procesu	3
nepravděpodobná	situace se skoro nikdy nevyskytne (1x za rok)	2
vyloučená	situace se vyskytne ve výjimečných případech (1x za několik let)	1

Nejmenší možné hodnocení (1) této stupnice pravděpodobnosti určuje, že pravděpodobnost vzniku této události je téměř nepravděpodobná a může se vyskytnout jednou za několik let. Nejvyšší možné hodnocení (10) představuje možnost pravidelného výskytu rizika. V každém stupni je časový interval, ve kterém se tato nežádoucí situace může vyskytnout.

8.1.6 Stanovení možnosti odhalení

Odhalení popisuje škálu pro možnost odhalení hrozby v procesech před samotným výskytem incidentu. Čím je možnost odhalení vyšší, tím je koeficient odhalení nižší a tedy je pravděpodobnější, že dojde k odhalení hrozby před vznikem incidentu.

Tab. 3. Odhalení možné nepříznivé situace (vlastní zpracování)

Odhalení	Kritérium	Hodnocení
absolutní nejistota	posouzení situace neodhalí potenciální příčinu selhání systému před vznikem incidentu	10
minimální	je velmi nepravděpodobné odhalení potenciálního selhání při posuzování systému před vznikem incidentu	9
malá	je nepravděpodobné odhalení potenciálního selhání při posuzování systému před vznikem incidentu	8
velmi nízká	velmi nízká pravděpodobnost, že se při posouzení systému odhalí potenciální selhání systému před vznikem incidentu	7
nízká	nízká pravděpodobnost odhalení potenciálního selhání systému před vznikem incidentu	6

střední	průměrná pravděpodobnost odhalení potenciálního selhání systému před vznikem incidentu	5
středně vysoká	mírně nadprůměrná pravděpodobnost odhalení potenciálního selhání systému před vznikem incidentu	4
vysoká	vysoká pravděpodobnost odhalení potenciálního selhání systému před vznikem incidentu	3
velmi vysoká	velmi vysoká pravděpodobnost odhalení selhání systému před vznikem incidentu	2
téměř jistá	téměř jistá pravděpodobnost (99,9%) včasného odhalení selhání před vznikem incidentu	1

Ve stupnici možnosti odhalení rizika nejmenší možné hodnocení (1) určuje, že možnost odhalení rizika je velmi vysoké a téměř vždy dojde k odhalení rizika. Nejvyšší možné hodnocení (10) této stupnice ukazuje, že odhalení rizika před jeho vznikem není možné.

8.1.7 Provedení analýzy

V tabulkách níže jsou určeny reálné hrozby nejrizikovějších druhů prací a činností v podniku. FMEA analýza je rozdělena na rizika vznikající v administrativní části, výrobních prostorech, skladech, při údržbě, v dopravě a ve venkovním prostoru.

Tabulky č. 4. – 9. obsahují následující údaje:

- sloupec č. 1 – hrozby vznikající na pracovišti
- sloupec č. 2 – popis ohrožení při daném incidentu
- sloupec č. 3 – určení hodnoty závažnosti dané hrozby
- sloupec č. 4 – určení hodnoty výskytu pravděpodobnosti dané hrozby
- sloupec č. 5 – určení hodnoty odhalení dané hrozby
- sloupec č. 6 – určení hodnoty míry rizika daného problému
- sloupec č. 7 – popis opatření k odstranění problému

V tabulce č. 4. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce v administrativní části. K uvedené práci je identifikovaných 24 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 4. FMEA analýza v administrativní části (vlastní zpracování)

Administrativa						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
naražení na ostré hrany a rohy nábytku	naražení na ostré hrany kancelářského nábytku, stolů, skříní, zásuvek a jiných zařízení	1	8	3	24	správné ergonomické rozestavění a umístění kancelářského nábytku a zařízení, udržování pořádku, důsledné zavírání dvířek a zásuvek stolů a skříní
zranění způsobené pádem kancelářského zařízení	pád kancelářského zařízení po ztrátě jeho stability	1	2	5	10	správné stabilní postavení zařízení, nesedat na okraje stolů a židlí
zranění ruky při práci s kancelářskými pomůckami	zranění ruky, prstů, propíchnutí, pořezání při práci s kancelářskými pomůckami (sešíváčkou, nožem atp.)	2	9	5	90	správné zacházení s kancelářskými pomůckami, při sešívání nevsunovat prsty do čelisti sešíváčky
zranění ruky	poranění prstů přiražením o posuvné části nábytku (skříňky, zásuvky atd.)	2	4	5	40	využívat ručky a držadla posuvných částí nábytku
pád předmětu a věci na nohu pracovníka	odkládání předmětů na roh stolů a regálů, neopatrnost zaměstnance	1	2	5	10	udržování pořádku na stolech a ve skříních, nepřetěžování polic a regálů
opaření horkou vodou, horkými nápoji	opaření horkou vodou při vylévání vody z konvice, polítky horkými nápoji z automatu	2	1	4	8	opatrnost při manipulaci s horkou vodou, zabránění přelití nádob horkými tekutinami
únava očí – zraková zátěž, poškození očí, ohrožení zraku	při dlouhodobém nedostatečném a nesprávném osvětlení vznik hlubších změn zrakového orgánu až po rozvoj závažných očních a jiných nemocí, snížení zrakového vnímání, poškození zraku velkým pracovním zatížením (bolest očí, pálení, míhání před očima apod.)	3	6	5	90	správné ergonomické rozestavění a umístění nábytku a PC, přestávky v práci, volba vhodných osvětlovacích těles a jejich správné umístění a rozmístění, dodržovat stanovené ergonomické požadavky na zobrazovací jednotky podle normy
útlak nervů při opírání zápěstí, tělesné těžkosti	dlouhodobé opírání zápěstí a předloktí o hranu stolu nebo klávesnici PC – útlak nervů, tělesné těžkosti – bolest v zádech, zápěstí, prstů apod.	2	2	5	20	vhodná velikost a úprava pracovního stolu, přestávky v práci, pohodlná pracovní doba

pád osoby na rovině, podvrtnutí nohy, zakopnutí	pád osoby po uklouznutí na mokré a mastné podlaze, zakopnutí o překážku	2	1	5	10	vhodná povrchová úprava podlah, používání pracovní obuvi s protiskluzovou podrážkou, včasné vytírání mastnot do sucha, odstranění překážek
jednostranné zatížení organismu	nevyhovující pracovní režim a odpočinek	4	4	5	80	pravidelné bezpečnostní přestávky a odpočinek
nehodné mikroklima	nepříznivé mikroklima, podmínky, diskomfort, nepříznivý vliv chladného prostředí	4	2	5	40	správná teplota, dostatečná větratelnost, dodržování pitného režimu
sluneční záření, oslňování	přímé sluneční záření okenními otvory, oslňování zaměstnanců, tepelná zátěž zaměstnanců	3	2	3	18	vhodné uspořádání pracoviště tak, aby bylo zajištěno denní osvětlení, omezit tepelnou zátěž zaměstnanců
práce spojená s psychickou zátěží, práce ve vynuceném tempu	psychicky náročná práce, práce ve vynuceném tempu a nepříznivým vlivem na zdraví	4	5	5	100	pravidelné bezpečnostní přestávky, střídání činností a zaměstnanců
zranění zad	zranění zad způsobené sedavou pracovní činností, nesprávný způsob sezení, špatný výběr kancelářských židlí	1	8	5	40	omezení pracovní polohy při práci v sedě, měnit polohu sedu, občas vstát a projít se, přerušování práce v sedě pracovními úkony, které vyžadují pohyb, možnost nastavení sedadla a opěradla
neoprávněný vstup do objektu	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	5	2	7	70	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
znehodnocení a ztráta dokumentů	selhání výpočetní techniky, nedostatečné zálohování dat, znehodnocení tekutou látkou	8	2	10	160	pravidelné a pečlivé zálohování souborů, opatrnost při manipulaci s tekutinami, archivace tištěnými dokumenty
krádež PC techniky	nedostatečné zabezpečení objektu	7	2	7	98	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
porucha programu	útok hackerem, napadení systému virem atd.	7	4	8	224	kvalitní antivirový program
výpadek elektrické energie	výpadek elektrické energie způsobený z mnoha příčin (např. počasím)	5	5	9	225	pořízení záložního zdroje energie
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	8	4	8	256	pravidelná kontrola a údržba elektrických zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

pád osoby ze schodů	pád při chůzi do nebo ze schodů	2	2	4	16	při chůzi z nebo do schodů se podle potřeby přidržovat držadla, označení prvního a posledního schodu, opatrnost při chůzi
výbuch zemního plynu	rizika vyplývající z vlastností zemního plynu, ohrožení vyplývající z narušení nebo poškození plynového potrubí	8	2	9	144	zabezpečení odborné způsobilosti topiče – osvědčení na obsluhu plynových kotlů, pravidelné revize
prasknutí skla v okenním křídle	prasknutí skla v okenním křídle při otvírání nebo zavírání	5	1	10	50	zajištění dostatečné pevnosti konstrukce okenních křidel, zabezpečit lehké ovládání a funkci uzavírajících prvků ve větracích polohách
vytopení	prasklé vodovodní trubky	8	2	7	112	pravidelná údržba, kontrola, revize

Jako nejrizikovější hrozby s překročenou hraniční hodnotou 150, které se mohou objevit administrativní části, označené modrou barvou, jsou určeny 4 vážné hrozby působící na podnik. Nejzávažnější hrozby jsou vypuknutí požáru, výpadek elektrické energie, porucha programu a ztráta dokumentů. Tyto hrozby by mohly ovlivnit činnost omezit chod provozu na několik dní. Nejnižší RPN má opáření horkou vodou a horkými nápoji, tato hrozba je téměř vyloučena.

V tabulce č. 5. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce ve výrobních prostorech. K uvedené práci je identifikovaných 29 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 5. FMEA analýza ve výrobních prostorech (vlastní zpracování)

Výrobní prostory						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
pád osoby na rovině	zakopnutí o překážku, uklouznutí, klopýtnutí, podvrtnutí nohy	2	3	3	18	udržovat podlahy suché a čisté, pořádek na pracovišti, odstranění překážek, vhodná pracovní obuv
pořezání	pořezání o sklo	3	9	5	135	používat OOPP – rukavice, zvýšená opatrnost při manipulaci a práci se sklem
pád skla – zničení	pád skla při zpracování, manipulaci	4	7	5	140	zvýšená opatrnost při práci se sklem, pravidelné školení týkající se práce a manipulace se sklem

pád skla na osobu	pád skla na osobu při zpracování nebo vázání na expediční stojan	6	2	4	60	zvýšená opatrnost při práci se sklem, pravidelné školení týkající se práce a manipulace se sklem
úmyslné zničení skla	cílené poškození, zničení skla	5	2	7	70	náhrada způsobené škody
úmyslné zničení skla třetí osobou – vloupání, vandalismus	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	5	1	9	45	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
zranění očí, obličeje	zranění očí nebo obličeje zasažením odlétajícími úlomky, drobnými částicemi	1	3	7	21	používat OOPP, pravidelná kontrola jejich používání
zranění elektrickým proudem	zasažení pracovníka elektrickým proudem	6	2	8	96	dodržovat zákaz odstraňování krytů, zákaz otvírání přístupů k elektrickým částicím, zákaz vyřazovat z funkce zakrytí, uzavření, vyloučení činností, při kterých by se pracovník konající práce v blízkosti elektrických zařízení dostal do styku s napětím na vodivé kostře stroje nebo náradí nebo se přímo dotkl
úraz elektrickým proudem způsobený chybnými kabelovými koncovkami a zástrčkami	chybný stav kabelových koncovek a zástrček	6	3	8	144	včasné odborné opravy poškozených zástrček, pohyblivých přívodů, nepoužívat poškozené pohyblivé přívody, zavedení ochrany nulovacím vodičem do zásuvky
zamezení možnosti okamžitého vypnutí elektrického proudu	zamezení přístupu k hlavnímu vypínači překážkou, nevhodně umístěný hlavní vypínač	4	2	3	24	informovat zaměstnance o umístění hlavního vypínače elektrického proudu, umístění informační značky do částí, kde se vypínač nachází, dodržovat volný a dostupný přístup k hlavnímu elektrickému vypínači a rozvaděči
deformace, příp. možnost zhroucení konstrukčních prvků	havárie, zhroucení a narušení ocelových konstrukčních prvků (střešních konstrukcí, sloupů a jiných nosných prvků, ocelových přístřešků, hal apod.)	8	2	4	64	celkový technický stav zajišťovat pravidelnými preventivními prohlídkami podle normy, kontrolovat, zda konstrukce jako celek nevykazuje deformaci nebo nadměrné chvění nosných a vyztužujících prvků
propadnutí střechy – světlíků	špatné klimatické podmínky – množství napadnutého sněhu na střeše	8	2	8	128	při velkých sněhových srážkách zajistit odklizení sněhu ze střechy

poškození střechy – světlíků	špatné klimatické podmínky – vichřice	5	4	6	120	kvalitnější upevnění světlíků
snížená viditelnost	špatně osvětlené části výrobních prostor	1	3	5	15	rovnoměrné osvětlení výrobních prostorů
vyčnívající části výrobní linky – píchnutí, pořezání a jiné zranění	vyčnívající části výrobní linky	1	3	4	12	úprava vyčnívajících částí
porucha programu	útok hackerem, napadení systému virem atd.	7	4	8	224	kvalitní antivirový program
působení hluku z výrobních linek, poškození sluchu	hlučnost	1	10	1	10	používat OOPP, pravidelná kontrola jejich používání
oslabení organismu, slabá koncentrace a somatické těžkosti	nedostatečná výměna vzduchu a větrání	3	2	2	18	zabezpečení dostatečného větrání, kde je pohyb pracovníku, zejména v letních měsících při zvýšené teplotě v objektu
neoprávněný vstup do objektu	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	2	2	7	28	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
nekvalitní práce	špatné rozměry, barva rámečku, typ skla, rýhy ve skle, vlasy, nečistoty atp.	4	9	3	108	důsledná kontrola při používání materiálu, udržovat pořádek na pracovišti
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	8	4	8	256	pravidelná kontrola a údržba el. zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS
výpadek elektrické energie	výpadek elektrické energie způsobený z mnoha příčin (např. počasím)	5	5	9	225	pořízení záložního zdroje energie
chybné vrtání otvorů	chybné přečtení technických výkresů, chybné nastavení přístroje, chybný výběr vrtáku	4	7	5	140	důslednost zaměstnanců, průběžná kontrola mistrem
porucha stroje	porucha stroje – opotřebení dílů atp.	5	7	7	245	přítomnost údržbáře
neúmyslné poškození, zničení stroje	neúmyslné poškození, zničení stroje	5	5	8	200	dohled mistrem výroby, přítomnost údržbáře
úmyslné poškození, zničení stroje	cílené poškození, zničení	5	2	9	90	náhrada způsobené škody

úmyslné poškození, zničení stroje třetí osobou – vloupání, vandalismus	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	5	2	8	80	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
výbuch zemního plynu	rizika vyplývající z vlastností zemního plynu, ohrožení vyplývající z narušení, poškození plynového potrubí	8	2	9	144	zabezpečení odborné způsobilosti topiče – osvědčení na obsluhu plynových kotlů, pravidelné revize
vytopení	prasklé vodovodní trubky	6	2	7	84	pravidelná údržba, kontrola, revize

Ve výrobních prostorech podniku z určených 29 hrozeb přesáhlo hodnotu hranice RPN 150 jen 5 hrozeb, v tabulce vyznačené opět modrou barvou. Nejzávažnější hrozba s definovaným číslem 256 je vypuknutí požáru, ten může ohrozit provoz i na několik dní. Dalšími vážnými hrozbami jsou porucha stroje s RPN 245, výpadek elektrické energie s RPN 225, porucha programu s RPN 224 a poškození stroje s RPN 200. Tyto hrozby mohou také značně ovlivnit celodenní i několikadenní chod provozu.

V tabulce č. 6. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce ve skladech. K uvedené práci jsou identifikována 3 nebezpečí a 22 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 6. FMEA analýza ve skladech (vlastní zpracování)

Sklad						
Sklad skla ve skladu						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
pád osoby na rovině	zakopnutí o překážku, uklouznutí, klopýtnutí, podvrtnutí nohy	1	2	7	14	udržovat podlahy suché a čisté, pořádek na pracovišti, odstranění překážek
pád skla na osobu	pád skla na osobu z důvodu špatného uložení, zavadění o sklo při chůzi ve skladových prostorech	7	2	7	98	důsledné uskladňování skla, zvýšená pozornost při chůzi ve skladových prostorech
zničení skla pádem na zem	zničení skla pádem na zem z důvodu špatného uložení	3	5	7	105	důsledné uskladňování skla
úmyslné zničení skla	cílené poškození, zničení skla	7	1	8	56	náhrada způsobené škody
úmyslné zničení skla třetí osobou	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	7	2	10	140	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS

zranění o sklo	zranění o sklo v důsledku pořezání při kontaktu se sklem	3	4	6	72	používat OOPP (rukavice)
výbuch zemního plynu	rizika vyplývající z vlastností zemního plynu, ohrožení vyplývající z narušení nebo poškození plynového potrubí	8	2	9	144	zabezpečení odborné způsobilosti topiče – osvědčení na obsluhu plynových kotlů, pravidelné revize
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	8	4	8	256	pravidelná kontrola a údržba elektrického zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS
vytopení	prasklé vodovodní trubky	6	2	7	84	pravidelná údržba, kontrola, revize
Manipulace s jeřábem						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
vada jeřábu	únava materiálu konstrukce jeřábové dráhy, vznik trhlin, změna rozpětí, pád jeřábu z dráhy, vyjetí z kolejí atp.	5	2	7	70	pravidelné kontroly a revize
poškození jeřábu	nezadržení pohybové energie jeřábu, nezastavení pohybujícího se mostu a kočky na konci jeřábové dráhy nebo dráhy kočky, náraz jeřábu do stěn hal, vyjetí z jeřábové dráhy, neprovádění pravidelné údržby	6	3	8	144	správná obsluha jeřábu, pravidelné školení obsluhy jeřábu, montáž nárazníků nebo zarážek, pravidelná údržba – mazání atd.
poškození, zničení již uskladněného skla	nedostatečný přehled a výhled ze stanoviště obsluhy, zvýšená únava a snížení pozornosti obsluhy, nedbalost	7	2	10	140	zvýšená pozornost a obezřetnost při manipulaci s jeřábem, úprava stanoviště, odstranění překážek zabraňujících ve výhledu
poškození, zničení uskladňovaného skla	pád materiálu způsobený špatným zajištěním, přetížením nosnosti, nesprávná manipulace	3	4	8	96	pečlivé zajištění skla dodržování stanovené nosnosti, pravidelné školení obsluhy jeřábu
Sklad skla na expedici						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
pád osoby na rovině	zakopnutí o překážku, uklouznutí, klopýtnutí, podvrtnutí nohy	1	2	7	14	udržovat podlahy suché a čisté, pořádek na pracovišti, odstranění překážek

pád skla na osobu	pád skla na osobu z důvodu špatného zajištění, zavazování o sklo při chůzi ve skladovém prostoru u expedice	6	2	8	96	důsledné zajištění skla na přepravním stojanu, zvýšená pozornost při chůzi ve skladových prostorech u expedice
zničení skla pádem na zem	zničení skla pádem na zem z důvodu špatného zajištění	6	7	6	252	důsledné zajištění skla na přepravním stojanu
úmyslné zničení skla	cílené poškození, zničení skla	6	2	8	96	náhrada způsobené škody
úmyslné zničení skla třetí osobou	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	6	2	7	84	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
zranění o sklo	zranění o sklo v důsledku pořezání při kontaktu se sklem	4	6	5	120	používat OOPP (rukavice)
výbuch zemního plynu	rizika vyplývající z vlastností zemního plynu, ohrožení vyplývající z narušení nebo poškození plynového potrubí	8	2	9	144	zabezpečení odborné způsobilosti topiče – osvědčení na obsluhu plynových kotlů, pravidelné revize
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	8	4	8	256	pravidelná kontrola a údržba elektrických zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS
vytopení	prasklé vodovodní trubky	6	2	7	84	pravidelná údržba, kontrola, revize

Při práci ve skladových prostorech byla jako nejzávažnější hrozba stanovena možnost vypuknutí požáru jak ve skladu, tak na expedici s RPN 256 a zničení skla pádem na zem s RPN 252 ve skladu u expedice.

V tabulce č. 7. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce na pozici údržbáře. K uvedené práci je identifikovaných 9 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 7. FMEA analýza údržby (vlastní zpracování)

Údržba						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
pád osoby na rovině	zakopnutí o překážku, uklouznutí, klopýtnutí, podvrtnutí nohy	2	2	5	20	udržovat podlahy suché a čisté, pořádek na pracovišti, odstranění překážek

úraz elektrickým proudem	zasažení elektrickým proudem	4	2	7	56	činnost musí vykonávat pouze pověřená osoba, údržba elektrických zařízení, pravidelné revize, používání nářadí s izolačními návleky na rukojetích
zranění rukou o nářadí	zranění způsobenou neopatrnou manipulací s nářadím	3	7	6	126	zvýšená opatrnost, používání OOPP, správné používání nářadí
pád nářadí na nohu	vyklouznutí nářadí z rukou	2	4	6	48	zvýšená opatrnost při používání nářadí, vhodná pracovní obuv
pád nářadí z regálů na osobu	pád nesprávně umístěného nářadí na regálech	4	2	2	16	neukládání nářadí do blízkosti volných okrajů regálů
zřícení a pád regálu na osobu	zřícení a pád nestabilního regálu	4	1	3	12	zajištění trvalé stability regálu, jeho ukotvení, označení nosnosti regálu, dodržovat zákaz šplhání po regálu
odřeniny, zhmožděniny rukou	odřeniny, zhmožděniny rukou způsobené ve stísněných prostorech při opravách, údržbě	1	6	4	24	zajištění dostatku místa pro pracovníka při opravě, údržbě
úraz očí	zásah očí odlétnuvší střepinou, drobnou částicí, úlomkem atp.	1	4	8	32	používání OOPP – ochranných brýlí
krádež nářadí, mazadel, olejů apod.	úmyslné odcizení	3	5	6	90	pořádek v nářadí, mazadlech, skladování v uzamčených prostorech s omezeným přístupem

Práce na údržbě je nejméně rizikovou činností v podniku, protože žádná potenciální hrozba nepřekročila stanovenou hraniční hodnotu RPN 150.

V tabulce č. 8. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce v dopravě a při manipulaci s ručně taženými vozíky. K uvedené práci jsou identifikována 4 nebezpečí a 36 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 8. FMEA analýza dopravy (vlastní zpracování)

Doprava						
Nákladní automobil						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
náraz vozidla na překážku, převrácení	neoznačení překážky, nepozornost	4	5	4	80	správný způsob řízení, přizpůsobení rychlosti, zajištění volných průjezdů, označení překážek

střet s chodcům s dopravním prostředkem	nepozornost řidiče dopravního prostředku	4	4	7	112	pozornost při řízení
selhání dopravního prostředku	použití vozidla ve špatném technickém stavu	6	5	6	180	využívání vozidel s odpovídajícím technickým stavem, obzvláště se to týká brzdového systému, osvětlení, pneumatik
odcizení vozidla	nedostatečné zabezpečení objektu	7	2	9	126	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
úmyslné poškození, zničení vozidla	cílené poškození, zničení	4	2	9	72	náhrada způsobené škody
úmyslné poškození, zničení vozidla třetí osobou	nedostatečné zabezpečení objektu	4	2	10	80	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
nehoda řidiče – únava	riziko vyplývající z únavy řidiče způsobené nesoustředěností nebo mikrospánkem	6	2	7	84	dodržování stanoveného pracovního režimu, bezpečnostní přestávka řidiče trávená aktivním odpočinkem
dopravní nehoda	srážka vozidel, náraz vozidla na překážku, převrácení vozidla, nájezd, zachycení, přiražení a zranění osoby vozidlem	4	4	7	112	pozornost při řízení, dodržování pravidel silničního provozu, dodržování pravidelných přestávek, pravidelné školení řidičů, v prostoru řidiče neukládat předměty, které by mohly ohrozit nebo snížit ovladatelnost vozidla řidičem
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení, způsobené neopatrností nebo nedbalostí	6	5	6	180	přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla, zvýšená pozornost při manipulaci se sklem
pád osoby z výšky (z vozidla)	náraz osoby na podlahu po pádě při sestupování a při seskoku z úložné plochy vozidla, kabiny	6	2	5	60	pro výstup a sestup používat rovnocenné zařízení (stupadla, nášlapné patky, přidržovat se madel apod.)
škody na vozidlech	věcné škody vznikající na vozidlech způsobené kolizí na firemních komunikacích	4	4	4	64	seznámení řidiče s interními předpisy pro závodní dopravu, seznámení s méně obvyklými rozměry nákladu apod.
zranění nohy	zranění nohy apod. při seskoku z ložné plochy vozidla, kabiny	2	2	3	12	pro výstup a sestup používat rovnocenné zařízení (stupadla, nášlapné patky, přidržovat se madel apod.)

pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla	pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla v případě jejich sesutí z důvodu špatného zajištění, upevnění	6	3	4	72	vhodný způsob uložení a upevnění, zajištění skla vyloučení přítomnosti osob nepodílejících se na vykládce, nakládce
Osobní automobil						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
náraz vozidla na překážku, převrácení	neoznačení překážky	4	2	4	32	správný způsob řízení, přizpůsobení rychlosti, zajištění volných průjezdů, označení překážek
střet s chodcům dopravním prostředkem	nepozornost řidiče dopravního prostředku	2	4	7	56	pozornost při řízení
selhání dopravního prostředku	použití vozidla ve špatném technickém stavu	2	2	6	24	využívání vozidel s odpovídajícím technickým stavem, obzvláště se to týká brzdového systému, osvětlení, pneumatik
odcizení vozidla	nezabezpečení vozidla před vlastním domem	3	2	9	54	parkovat auto v garáži, na dvoře nebo v jiném uzamčeném, případně oploceném prostoru
úmyslné poškození, zničení vozidla	cílené poškození, zničení	3	2	9	54	náhrada způsobené škody
úmyslné poškození, zničení vozidla třetí osobou	cílené poškození, zničení třetí osobou	3	2	10	60	parkovat auto v garáži, na dvoře nebo v jiném uzamčeném, případně oploceném místě
nehoda řidiče – únava	riziko vyplývající z únavy řidiče způsobené nesoustředěností nebo mikrospánkem	5	1	8	40	dodržování stanoveného pracovního režimu, bezpečnostní přestávka řidiče trávená aktivním odpočinkem
dopravní nehoda	srážka vozidel, náraz vozidla na překážku, převrácení vozidla, nájezd, zachycení, přiražení a zranění osoby vozidlem	3	4	7	84	pozornost při řízení, dodržování pravidel silničního provozu, dodržování pravidelných přestávek, pravidelné školení řidičů, v prostoru řidiče neukládat předměty, které by mohly ohrozit nebo snížit ovladatelnost vozidla řidičem
Vysokozdvizný vozík						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
náraz vozidla na překážku, převrácení	neoznačení překážky	3	7	5	105	správný způsob řízení, přizpůsobení rychlosti, zajištění volných průjezdů, označení překážek

střet s chodcům s dopravním prostředkem	nepozornost řidiče dopravního prostředku	3	3	3	27	pozornost při řízení
selhání dopravního prostředku	použití vozidla ve špatném technickém stavu	5	4	7	140	využívání vozidel s odpovídajícím technickým stavem
odcizení vozidla	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	8	2	8	128	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
úmyslné poškození, zničení vozidla	cílené poškození, zničení	5	2	8	80	náhrada způsobené škody
úmyslné poškození, zničení vozidla třetí osobou	nedostatečné zabezpečení objektu	6	2	10	120	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení způsobené neopatrností nebo nedbalostí	6	7	5	210	přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla, zvýšená pozornost při manipulaci se sklem
pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla	pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla v případě jejich sesutí z důvodu špatného zajištění, upevnění	6	3	5	90	vhodný způsob uložení a upevnění, zajištění skla, vyloučení přítomnosti osob nepodílejících se na vykládce, nakládce
Ručně tažené vozíky						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
náraz vozidla na překážku	nepozornost	3	7	5	105	zvýšená pozornost při manipulaci s ručně taženými vozíky
odcizení vozidla	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	3	2	7	42	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
úmyslné poškození, zničení vozidla	cílené poškození, zničení	2	2	7	28	náhrada způsobené škody
úmyslné poškození, zničení vozidla třetí osobou	nedostatečné zabezpečení objektu	2	2	10	40	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
uklouznutí, zakopnutí, pád osoby na rovině	neopatrnost, nepozornost	1	3	4	12	zvýšená pozornost při manipulaci s ručně taženými vozíky
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení způsobené neopatrností, nedbalostí, pád skla způsobeným nedostatečným upevněním	6	6	5	180	zvýšená pozornost při manipulaci s ručně taženými vozíky, dostatečné zabezpečení výrobků při přemísťování ručně taženým vozíkem

pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla	pád skla na osobu při zvedání a ukládání skla v případě jejich sesutí z důvodu špatného zajištění, upevnění	6	3	5	90	vhodný způsob uložení a upevnění, zajištění skla, vyloučení přítomnosti osob nepodílejících se na vykládce, nakládce
---	---	---	---	---	----	--

Při práci v dopravě a manipulaci s ručně taženými vozíky byla stejně jako ve výrobních prostorech vyhodnoceno jako největší hrozba poškození, zničení skla při manipulaci s RPN 210, 180 a 180. Druhou vážnou hrozbou v tomto úseku bylo určeno selhání dopravního prostředku – nákladního automobilu z důvodu špatného technického stavu s RPN 180.

V tabulce č. 9. je z bezpečnostního hlediska posuzována práce při pohybu ve venkovních prostorech mimo výrobní halu. K uvedené práci je identifikovaných 10 druhů ohrožení s následným popisem.

Tab. 9. FMEA analýza ve venkovním prostoru (vlastní zpracování)

Venkovní prostory						
Hrozba	Příčina	Z	P	O	RPN	Bezpečnostní opatření
kolize chodců s automobilovým provozem	nepozornost	4	4	7	112	vhodné řešení vnitrozávodní dopravy, zvýšená pozornost při pohybu v areálu
pád osoby na rovině	uklouznutí, zakopnutí a pád osob	1	4	3	12	včasné odstraňování námrazy, sněhu, protiskluzový posyp, úprava povrchů
náraz vozidla na překážku	přehlídnutí překážky	4	5	4	80	zajištění dostatečně širokých a vysokých podjezdů, průjezdů, označení překážek žlutočerným nebo bíločerveným šrafováním
pád, zřícení oplocení a zasažení osoby	pád, zřícení oplocení	2	1	3	6	správné konstrukční provedení oplocení dle funkce, druhu namáhání a materiálu oplocení, udržování oplocení
vyčnívající ostré části plotu – píchnutí	vyčnívající ostré části plotu	1	2	4	8	oprava oplocení, odstranění vyčnívajících drátků apod., nepoužívat jako nástavbu oplocení ostnatý drát
požár v areálu	požár v areálu způsobeným odhozeným nedopalkem, úmyslně založený, vzniklý z neznámých příčin	9	5	6	270	kouřit výhradně ve vyhrazených prostorech, zahazovat nedopalky do popelníků, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

zasažení osoby pohybem brány	pohyb brány	3	1	2	6	zajištění brány v otevřené poloze proti samovolnému zavření, udržování ocelových konstrukcí brány v řádném stavu
poškození budovy a jiného majetku	zničení bleskem, kroupy	7	4	3	84	kvalitní odolná konstrukce
úmyslné poškození budovy a jiného majetku třetí osobou – vandalismus	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	7	2	5	70	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS
neoprávněný vstup do objektu	obejití dohledového systému a proniknutí do budovy	3	2	2	12	návrh nového bezpečnostního systému – instalace kamerového systému CCTV, instalace PZTS

Z poslední tabulky hrozeb působících při pohybu ve venkovních prostorech byla zjištěna jediná hrozba s překročenou hraniční hodnotou, a to požár v areálu s RPN 270.

Tato potenciální hrozba má nejvyšší hodnotu RPN ze všech potenciálně určených hrozeb v tabulkách č. 4. – 9., jedná se tedy o nejzávažnější hrozbu celého podniku. Po ní následuje vypuknutí požáru v objektu s RPN 256.

8.2 Návrh opatření

V tabulkách č. 4. – 9. zpracovaných výše byly zjištěny nejzávažnější hrozby s překročenou hraniční hodnotou RPN 150. Tyto nejzávažnější hrozby jsou shrnuty níže v tabulce 10. Přehled nejzávažnějších hrozeb.

Tab. 10. Přehled nejzávažnějších hrozeb (vlastní zpracování)

Administrativní část		
Hrozba	Příčina	RPN
znehodnocení a ztráta dokumentů	selhání výpočetní techniky, nedostatečné zálohování dat, znehodnocení tekutou látkou	160
porucha programu	útok hackerem, napadení systému virem	224
výpadek elektrické energie	výpadek elektrické energie způsobený z mnoha příčin (např. počasím)	225
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	256
Výrobní prostory		
Hrozba	Příčina	RPN
neúmyslné poškození, zničení stroje	neúmyslné poškození, zničení stroje	200
porucha programu	útok hackerem, napadení systému virem	224
výpadek elektrické energie	výpadek elektrické energie způsobený z mnoha příčin, např. počasím	225

porucha stroje	porucha stroje – opotřebenění dílů atp.	245
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	256
Sklad		
Sklad skla ve skladu		
Hrozba	Příčina	RPN
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	256
Sklad skla na expedici		
Hrozba	Příčina	RPN
zničení skla pádem na zem	zničení skla pádem na zem z důvodu špatného zajištění	252
vypuknutí požáru	elektrický zkrat na zařízeních, úmyslné založení požáru	256
Doprava		
Nákladní automobil		
Hrozba	Příčina	RPN
selhání dopravního prostředku	použití vozidla ve zlém technickém stavu	180
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení způsobené neopatrností nebo nedbalostí	180
Vysokozdvizný vozík		
Hrozba	Příčina	RPN
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení způsobené neopatrností nebo nedbalostí	210
Ručně tažené vozíky		
Hrozba	Příčina	RPN
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	neúmyslné poškození, zničení způsobené neopatrností nebo nedbalostí, pád skla způsobeným nedostatečným upevněním	180
Venkovní prostory		
Hrozba	Příčina	RPN
požár v areálu	požár v areálu způsobeným odhozeným nedopalkem, úmyslné založený, vzniklý z neznámých příčin	270

Pro všechny výše uvedené hrozby s překročenou hraniční hodnotou RPN byla níže do tabulky č. 11. Návrh opatření s přepočítaným RPN navržena opatření na snížení rizik a přepočítána hodnota RPN.

Tab. 11. Návrh opatření s přepočítaným RPN (vlastní zpracování)

Administrativní část					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
znehodnocení a ztráta dokumentů	pravidelné a pečlivé zálohování souborů, opatrnost při manipulaci s tekutinami, archivace tištěnými dokumenty	2	2	10	40

porucha programu	kvalitní antivirový program	7	4	2	56
výpadek elektrické energie	pořízení záložního zdroje energie	3	5	9	135
vypuknutí požáru	pravidelná kontrola a údržba zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS	8	2	8	128
Výrobní prostory					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
neúmyslné poškození, zničení stroje	dohled mistrem výroby, přítomnost údržbáře	5	2	5	50
porucha programu	kvalitní antivirový program	7	4	2	56
výpadek elektrické energie	pořízení záložního zdroje energie	3	5	9	135
porucha stroje	přítomnost údržbáře	3	5	4	60
vypuknutí požáru	pravidelná kontrola a údržba zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS	8	2	8	128
Sklad					
Sklad skla ve skladu					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
vypuknutí požáru	pravidelná kontrola a údržba zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS	8	2	8	128
Sklad skla na expedici					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
zničení skla pádem na zem	důsledné zajištění skla na přepravním stojanu	6	3	2	36
vypuknutí požáru	pravidelná kontrola a údržba zařízení, pravidelné revize, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS	8	2	8	128
Doprava					
Nákladní automobil					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
selhání dopravního prostředku	využívání vozidel s odpovídajícím technickým stavem, obzvlášť se to týká brzdového systému, osvětlení, pneumatik	6	4	5	120
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla zvýšená pozornost při manipulaci se sklem	6	4	5	120
Vysokozdvížený vozík					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla zvýšená pozornost při manipulaci se sklem	6	4	4	96

Ručně tažené vozíky					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
poškození, zničení skla při nakládání, přepravě	zvýšená pozornost při manipulaci s ručně taženými vozíky, dostatečné zabezpečení výrobků při přemísťování ručně taženým vozíkem	6	4	4	96
Venkovní prostory					
Hrozba	Návrh opatření	Z	P	O	RPN
požár v areálu	kouřit výhradně ve vyhrazených prostorech, zahazovat nedopalky do popelníků, návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS	9	4	3	108

8.2.1 Souhrn bezpečnostních opatření

Tab. 12. Bezpečnostní opatření č. 1 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 1	
Objekt	Administrativní část
Identifikace problému	Znehodnocení a ztráta dokumentů
Bezpečnostní opatření	- pravidelné a pečlivé zálohování souborů - opatrnost při manipulaci s tekutinami - archivace tištěnými dokumenty

Tab. 13. Bezpečnostní opatření č. 2 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 2	
Objekt	Administrativní část
Identifikace problému	Porucha programu
Bezpečnostní opatření	- kvalitní antivirový program

Tab. 14. Bezpečnostní opatření č. 3 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 3	
Objekt	Administrativní část
Identifikace problému	Výpadek elektrické energie
Bezpečnostní opatření	- pořízení záložního zdroje energie

Tab. 15. Bezpečnostní opatření č. 4 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 4	
Objekt	Administrativní část
Identifikace problému	Vypuknutí požáru
Bezpečnostní opatření	- pravidelná kontrola a údržba zařízení a pravidelné revize - návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

Tab. 16. Bezpečnostní opatření č. 5 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 5	
Objekt	Výrobní prostory
Identifikace problému	Neúmyslné poškození, zničení stroje
Bezpečnostní opatření	- dohled mistrem výroby - přítomnost údržbáře

Tab. 17. Bezpečnostní opatření č. 6 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 6	
Objekt	Výrobní prostory
Identifikace problému	Porucha programu
Bezpečnostní opatření	- kvalitní antivirový program

Tab. 18. Bezpečnostní opatření č. 7 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 7	
Objekt	Výrobní prostory
Identifikace problému	Výpadek elektrické energie
Bezpečnostní opatření	- pořízení záložního zdroje energie

Tab. 19. Bezpečnostní opatření č. 8 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 8	
Objekt	Výrobní prostory
Identifikace problému	Porucha stroje
Bezpečnostní opatření	- přítomnost údržbáře

Tab. 20. Bezpečnostní opatření č. 9 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 9	
Objekt	Výrobní prostory
Identifikace problému	Vypuknutí požáru
Bezpečnostní opatření	- pravidelná kontrola a údržba zařízení a pravidelné revize - návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

Tab. 21. Bezpečnostní opatření č. 10 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 10	
Objekt	Sklad skla ve skladu
Identifikace problému	Vypuknutí požáru
Bezpečnostní opatření	- pravidelná kontrola a údržba zařízení a pravidelné revize - návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

Tab. 22. Bezpečnostní opatření č. 11 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 11	
Objekt	Sklad na expedici
Identifikace problému	Zničení skla pádem na zem
Bezpečnostní opatření	- důsledné zajištění skla na přepravním stojanu

Tab. 23. Bezpečnostní opatření č. 12 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 12	
Objekt	Sklad skla na expedici
Identifikace problému	Vypuknutí požáru
Bezpečnostní opatření	- pravidelná kontrola a údržba zařízení a pravidelné revize - návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

Tab. 24. Bezpečnostní opatření č. 13 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 13	
Objekt	Nákladní automobil
Identifikace problému	Selhání dopravního prostředku
Bezpečnostní opatření	- využívání vozidel s odpovídajícím technickým stavem, obzvláště se to týká brzdového systému, osvětlení, pneumatik

Tab. 25. Bezpečnostní opatření č. 14 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 14	
Objekt	Nákladní automobil
Identifikace problému	Poškození, zničená skla při nakládání, přepravě
Bezpečnostní opatření	- přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla - zvýšená pozornost při manipulaci se sklem

Tab. 26. Bezpečnostní opatření č. 15 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 15	
Objekt	Vysokozdvíhový vozík
Identifikace problému	Poškození, zničená skla při nakládání, přepravě
Bezpečnostní opatření	- přizpůsobit jízdu podle druhu a množství přepravovaného skla - zvýšená pozornost při manipulaci se sklem

Tab. 27. Bezpečnostní opatření č. 16 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 16	
Objekt	Ručně tažené vozíky
Identifikace problému	Poškození, zničená skla při nakládání, přepravě
Bezpečnostní opatření	- zvýšená pozornost při manipulaci s ručně taženými vozíky - dostatečně zabezpečení výrobků při přemísťování ručně taženými vozíky

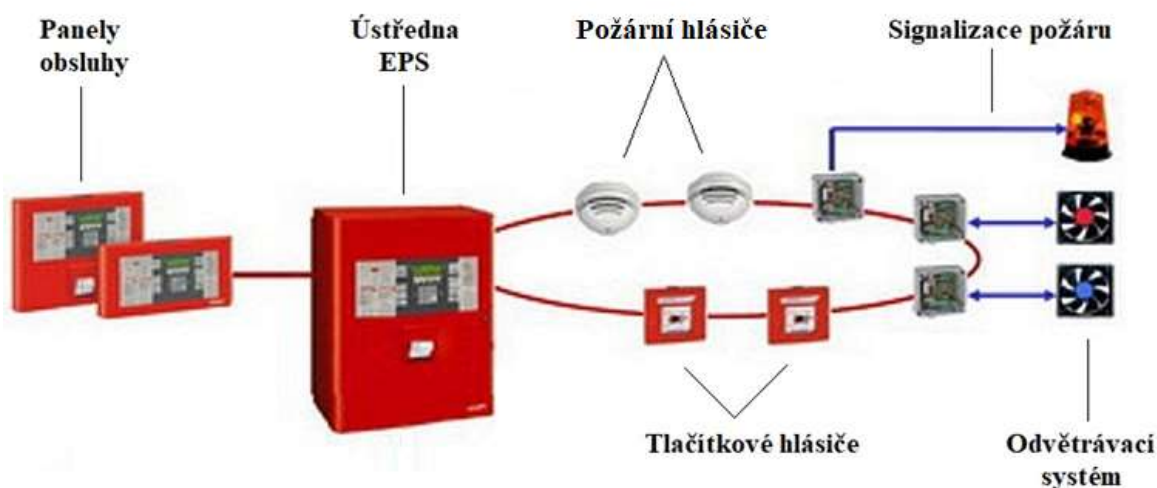
Tab. 28. Bezpečnostní opatření č. 17 (vlastní zpracování)

Bezpečnostní opatření č. 17	
Objekt	Venkovní prostory
Identifikace problému	Požár v areálu
Bezpečnostní opatření	- kouřit výhradně ve vyhrazených prostorech - zahazovat nedopalky do popelníků - návrh nového bezpečnostního systému – instalace EPS

9 NÁVRH NOVÉHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU

Z provedené analýzy vyplývá, že největší reálnou hrozbou působící na podnik, která by mohla ovlivnit samotnou budoucnost firmy, je vypuknutí požáru v areálu nebo v samotné budově. V každém požárním úseku jsou sice umístěny práškové hasicí přístroje a požární hydranty, to se však v případě pozdě zpozorovatelného rozsáhlého požáru může ukázat jako nedostačující. Z toho důvodu doporučuji navrhnout bezpečnostní systém elektrické požární signalizace (EPS).

9.1 Pořízení systému EPS



Obr. 33. Blokované funkční schéma EPS [14], upravila Vavřínová 2018

9.1.1 Výběr systému EPS

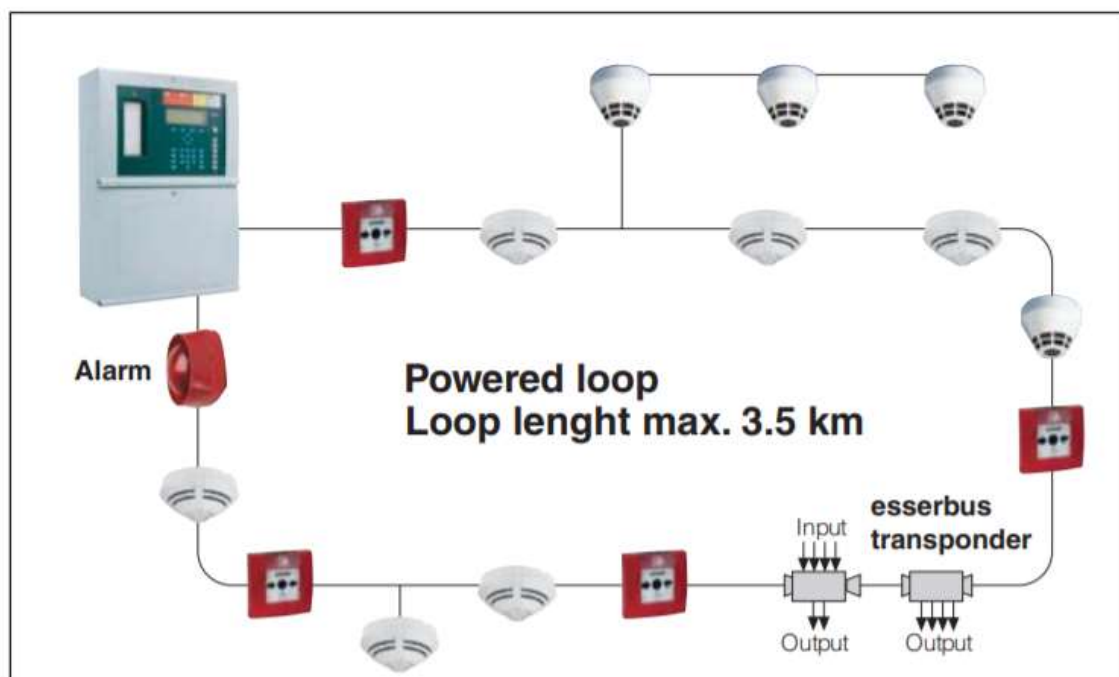
Dnešní trh nabízí celou řadu firem zabývajících se prodejem systémů EPS, takže výběr je opravdu veliký. Pro náš objekt je zvolen systém EPS dodávaný firmou ESSER.

ESSER
by Honeywell

Obr. 34. Logo společnosti ESSER [14]

Ústředny systému EPS od firmy ESSER zajišťují ekonomicky přijatelnou a spolehlivou ochranu objektů a budov. Díky modulární koncepci, která klade důraz na individuální hlášení, představuje moderní stav technického vybavení pro zjištění a ohlášení vzniklého požáru. Za použití chytrých hlásičů požáru dochází k zajištění spolehlivé, bezpečné a včasné detekci případného požáru. Do kruhového vedení je možné připojit až 127 požárních prvků v délce až 3 500 metrů. Kruhová sběrnice je dvoužilové vedení napájené, kontrolované a hlídané ze dvou stran, jehož prostřednictvím je možné do sítě propojit až 31 ústreden. V ústředně se provádí monitoring kruhové sběrnice, automatická kontrola a zjištění logické adresy u jednotlivých požárních hlásičů. Systém dále umožňuje připojit požární hlásiče s optickou signalizací, integrovanou akustikou nebo řečovým modulem s možností propojení s evakuačním rozhlasem. Pomocí přenosového protokolu sítě je zajištěna spolehlivá a bezpečná datová komunikace i při přerušení vodiče nebo při zkratu v síti.

Pro náš objekt je vybrána ústředna s názvem FlexES nabízená s 2, 10 nebo 18 místy pro zásuvné modely. Modely jsou nezávislé bloky chráněné díky zapouzdrěnému provedení před vnějším poškozením, pracují na principu „Plug and Play“ a mohou být připojeny i pod napájecím napětím. U starších typů ústreden se při výměně nebo přidání modulu (kruhové linky) musela vypnout celá ústředna, to mělo za následek nefunkčnost požárních hlásičů v průběhu instalace. Při instalaci kruhové linky do ústředny FlexES nejsou nijak ovlivněny ostatní připojené kruhové linky ani požární hlásiče, a to je jeden z faktorů hrající významnou roli při výběru systému. Ovládací panel ústředny umožňuje zobrazení půdorysu budovy s vizualizovanými hlásiči. Předností a výhodou systému EPS od společnosti ESSER je zpětná kompatibilita se staršími řadami ústreden a možností připojení starších požárních hlásičů na novou řadu ústreden.

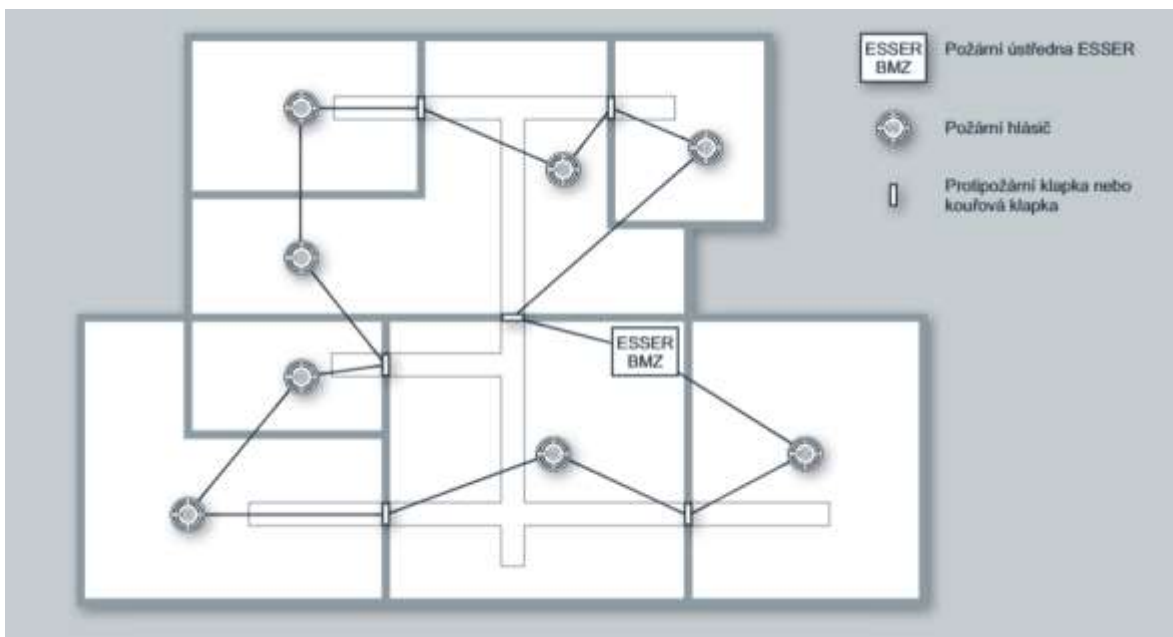


Obr. 35. Schématický smyčkový diagram ESSER [15]

9.1.2 Instalace systému

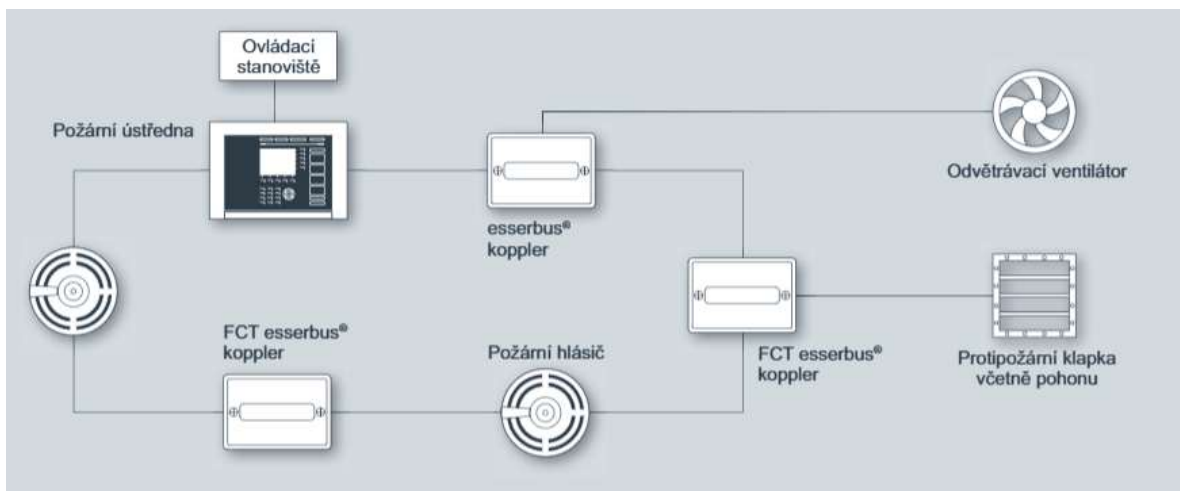
Samotná instalace systému EPS musí být v souladu s projektovou dokumentací a musí být provedena osobou kvalifikovanou podle platných předpisů, vyhlášek, norem a na základě požadavků investora.

Instalace systému EPS zahrnuje instalaci kabelového vedení kruhové sběrnice za použití bezhalogenových kabelů, které by pro případ požáru zachovaly jeho delší funkční schopnost. Kabelové trasy se musí pevně ukotvit nehořlavými příchytkami ve vzdálenosti maximálně 30 cm od sebe. Prostupy přes stropy musí být požárně utěsněny. Pro napájení síťové ústředny se použije kabel s vlastním jištěním a jistič bude označen červeným štítkem s nápisem EPS. Ústředna bude vybavena záložními akumulátory.



Obr. 36. Kabelář ESSER [16]

Pozn. Jediná kruhová sběrnice pro všechny prvky.



Obr. 37. Principiální zapojení ESSER [16]

Pozn. Pouze jediný řídicí systém – opadají nákladná rozhraní.

9.1.3 Výběr požárních hlásičů

Pro instalaci požárních hlásičů jsou vybrány multisenzorové hlásiče O²T, které detekují ve dvou úhlech a tím jsou spolehlivější a odolnější proti falešným poplachům.

Multisenzorový hlásič O^2T s integrovaným optickým a teplotním hlásičem, časovou analýzou signálu a korelačním vyhodnocením dat obou propojených funkcí hlásiče slouží k detekci doutnajících požárů a požárů s vývinem vysoké teploty. Procesně analogový hlásič obsahuje další funkce jako je decentralizovaná inteligence, vlastní kontrola funkce, redundance v nouzových situacích, automatické přizpůsobení okolnímu prostředí, paměť poplachů a provozních dat, indikaci poplachu, softwarové adresování a samostatnou provozní indikaci. Porovnáním signálů optických senzorů tras dochází k redukování falešných poplachů např. v důsledku výskytu vodní páry nebo prachu. Oddělovač vedení je integrován do hlásiče.

Aktivace příslušného signalizačního zařízení probíhá prostřednictvím ústředny pomocí aktivace řídicí skupiny. Tímto procesem není obsazena žádná další krátká adresa. Programování se provádí pomocí software TOOLS 8000 od verze 1.05.



Obr. 38. Multisenzorový hlásič O^2T [14]

Pro instalaci automatických lineárních hlásičů budou použity vybrané hlásiče Fireray 5000 instalované 0,6 m pod stropem. Hlásič tvoří přijímací/vysílací jednotka, vyhodnocovací jednotka a reflexní hranol. Na jednu vyhodnocovací jednotku je možné připojit až 4 hlásiče. Výhodou těchto hlásičů je integrovaný laser, modulární konstrukce, automatická kompenzace pohybu budov a znečištění a automatické seřízení paprsku. Na hlásiči je možné nastavit prahové hodnoty poplachu (citlivost) a čas do vyhlášení poplachu.

Vysílač vydává neviditelný paprsek infračerveného světla, který je soustředěn pomocí čočky. Světelný paprsek je odražen zrcadlem a přijímací část hlásiče na základě zastínění paprsku analyzuje přítomnost kouře. Ve vysílací a přijímací jednotce je integrován servomotor, který automaticky udržuje infračervený paprsek ve stálé

optimální pozici, i když se budova pohne, např. v důsledku změny teploty. Hlásiče se vyrábějí se vzdáleností detekce 5 – 50 m nebo 50 – 100 m.



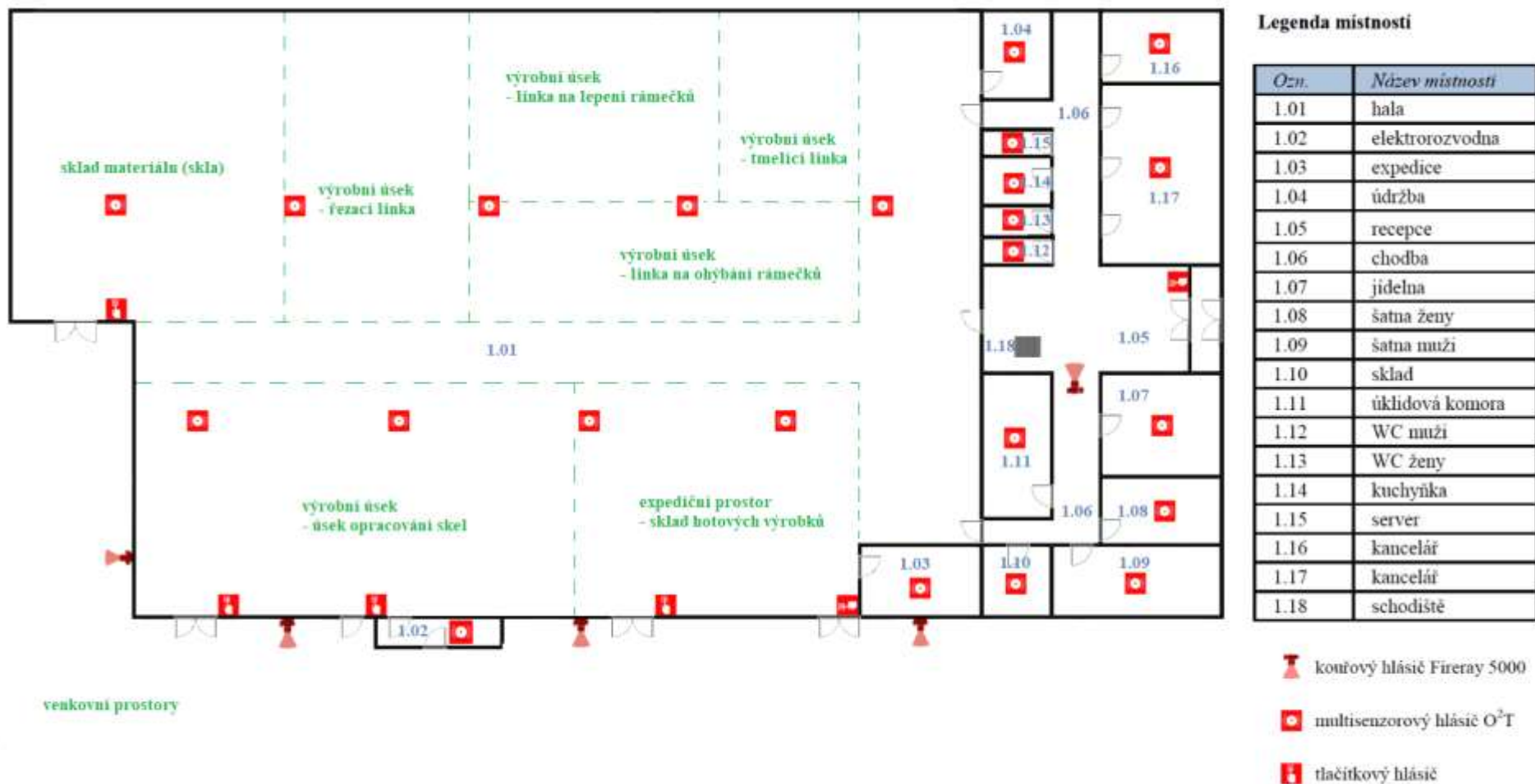
Obr. 39. Hlásič Fireray 5000 [17]

Pro instalaci tlačítkových hlásičů jsou zvoleny červené hlásiče s vlastní elektronikou namontované u všech východů. Do každého požárního hlásiče bude integrován oddělovací izolátor, který v případě poruchy hlásiče oddělí špatný hlásič a zbytek kruhové linky ponechá ve stavu provozuschopnosti.

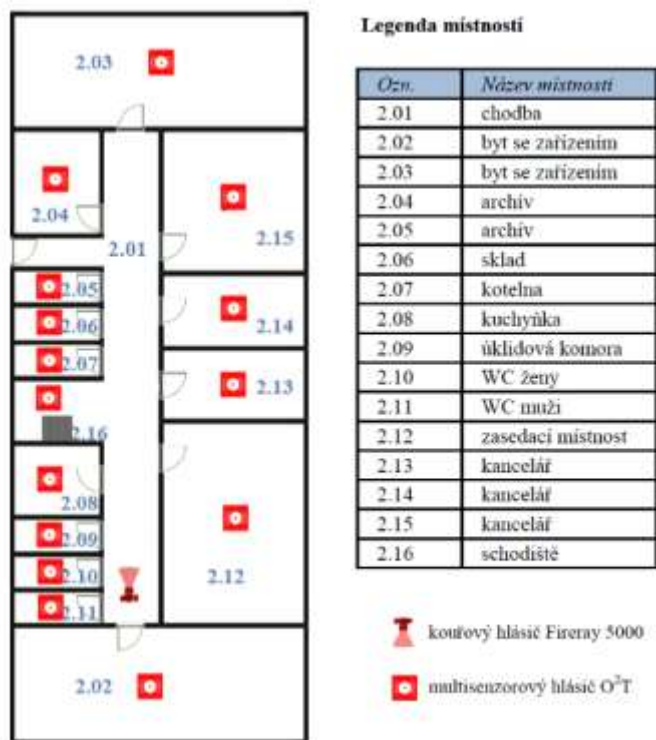


Obr. 40. Tlačítkový hlásič od firmy ESSER [14]

9.2 Návrh rozmístění hlásičů systému EPS



Obr. 41. Rozmístění hlásičů systému EPS – Půdorys 1.NP (vlastní zpracování)



Obr. 42. Rozmístění hlásičů systému EPS
– Půdorys 2.NP (vlastní zpracování)

9.3 Cenový odhad navrhovaného systému EPS

Pro instalaci systému EPS budou potřeba tyto komponenty:

- ústředna FlexES
- obslužný panel "CZ"
- periferní modul
- analog-Ring-Modul 127 účastníků
- AKU 18*12 - akumulátor 12V/18 Ah, 181x77x167 mm, 5,7 kg
- O²T – multisenzorový hlásič
- patice STANDARD pro hlásiče
- standardní tlačítkový hlásič, kompletní
- lineární kouřový hlásič "Firexay 5000"
- esserbus-Koppler 4In/2Out
- skříň pro esserbus Koppler na omítku (aP)

Do tabulky níže je na základě dostupných běžných cen stanoven odhad pořizovací ceny systému EPS.

Tab. 29. Cenový odhad pořízení systému EPS (vlastní zpracování)

Typ komponentu	Množství	Cena/kus	Cena celkem
Ústředna FlexES	1	20 706 Kč	20 706 Kč
Obslužný panel "CZ"	1	8 956 Kč	8 956 Kč
Periferní modul	1	3 924 Kč	3 924 Kč
Analog-Ring-Modul 127 účastníků	1	4 281 Kč	4 281 Kč
Akumulátor 12V/18 Ah	2	719 Kč	1 438 Kč
O ² T – multisenzorový hlásič	37	3 334 Kč	123 358 Kč
Patice STANDARD pro hlásiče	37	153 Kč	5 661 Kč
Standardní tlačítkový hlásič, kompletní	6	1 734 Kč	10 404 Kč
Lineární kouřový hlásič "Fireray 5000"	6	19 502 Kč	117 012 Kč
Esserbus-Koppler 4In/2Out	3	3 442 Kč	10 326 Kč
Skříň pro esserbus Koppler na omítku (aP)	3	286 Kč	858 Kč
Programování a instalace		110 800 Kč	110 800 Kč
CENA za komponenty CELKEM			417 724 Kč

Pozn. Uvedení ceny jsou odhadní, bez DPH

Na základě odhadu byla stanovena celková cena pořízení systému na 417 724 Kč bez DPH.

9.4 Zhodnocení přínosů pořízení systému EPS

Z cenového odhadu na pořízení EPS vyplývá, že pořízení tohoto bezpečnostního systému je finančně náročnější a může se pohybovat v rámci 400 – 500 tis. Kč. Nejedná se o zrovna malé peníze, nicméně je potřeba si uvědomit, že v případě výskytu včas nezjištěného rozsáhlého požáru v budově nebo areálu může dojít k obrovským škodám, protože náklady na opravu nebo pořízení nových strojů by se vyšplhaly do výše sta milionů korun. V případě poškození či zničení materiálových zásob by se náklady na nové zásoby vyšplhaly do výše několika desítek milionů korun. Vezmeme-li v úvahu zdraví a život zaměstnanců, je toto penězi nevyčísitelné. Z těchto důvodů se domnívám, že pořízení tohoto bezpečnostního systému, který by pomohl včas odhalit případně vzniklý požár

a zmírnit tak možné následky, se společností vyplatí i přes jeho pořizovací cenu, která je několikanásobně nižší, než případné škody vzniklé následkem požáru.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vypracování bezpečnostní analýzy rizik podniku, stanovení nápravných opatření plynoucích z analyzovaných rizik a návrh bezpečnostního systému vedoucí k snížení rizik. Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. Teoretická část seznamuje čtenáře se základními pojmy a definicemi dané problematiky, popisuje obecný postup analýzy rizik a její metody, které jsou posléze rozebrány s podrobným zaměřením na metodu FMEA.

V praktické části jsem po představení společnosti a její pobočky v Sudoměřicích, pro kterou je tato práce zpracována, provedla analýzu současného zabezpečení podniku a komplexní analýzu rizik pomocí známé metody FMEA. Z analýzy vyšlo najevo, že největší reálnou hrozbou pro zabezpečovaný objekt je riziko vypuknutí požáru, ať už úmyslně či neúmyslně založeného, vzniklého v areálu nebo uvnitř objektu, které by mohlo způsobit značné škody na majetku firmy a ovlivnit budoucí vývoj této pobočky. Z toho důvodu byl navržen bezpečnostní systém EPS od společnosti ESSER, jehož pořizovací cena by se pohybovala v rozmezí 400 – 500 tisíc korun, což je poměrně zanedbatelná položka oproti hrozícím škodám v rámci několika desítek až stovek milionů korun v případě vzniku rozsáhlého požáru. Pořízení tohoto bezpečnostního systému je velkým přínosem pro společnost, protože v případě vypuknutí požáru dojde k včasnému zjištění vzniku požáru, a tím pádem minimalizaci možných následků, škod a zajistí se ochrana zaměstnanců.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MAREŠ, Miroslav. *Bezpečnost*. In: Mendelova univerzita v Brně: e-knihovna [online]. [cit. 2017-10-31]. Dostupné z: https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/zobraz_cast.pl?cast=69511.
- [2] VALOUCH, Jan a Martin HROMADA. *Bezpečnostní futurologie*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2016, 1 online zdroj (144 stran). ISBN 978-80-7454-621-1.
- [3] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, c2006. Expert (Grada). ISBN 80-247-1667-4.
- [4] NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 978-80-7478-458-3.
- [5] ŠEFCÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [6] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.
- [7] LOVEČEK, Ing. Tomáš a Ing. Andrej VEL'AS. *Zásady a principy analýzy rizik v oblasti fyzické a objektové bezpečnosti* [online]. Žilina, 2006 [cit. 2017-10-31] Dostupné z: <http://www.nbusr.sk/wp-content/uploads/oblasti-bezpecnosti/fob/analyza-zasady-metodika.pdf>. Metodika. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta speciálního inženýrstva. Vedoucí práce Doc. Ing. Ladislav HOFREITER, CSc.
- [8] *Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA): referenční příručka*. 4. vyd. Přeložil Ivana PETRAŠOVÁ. Praha: Česká společnost pro jakost, 2008. ISBN 978-80-02-02101-8.
- [9] LUDĚK, L. a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [10] VALIŠ, David. *Metodický návod pro postupy posuzování rizik technických systémů*. Praha: Česká společnost pro jakost - odborná skupina pro spolehlivost, 2010. ISBN 978-80-02-02280-0.
- [11] IZOS [online]. [cit. 2017-12-29]. Dostupné z: <http://www.izoszatec.cz>

- [12] interní materiály podniku “IZOS s.r.o. “
- [13] Požární signalizace. In: *INTERCONNECT: INTERNET SOLUTION* [online]. [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <https://www.interconnect.cz/ostatni-sluzby/bezpecnostni-systemy/pozarni-signalizace>.
- [14] Elektrická požární signalizace - EPS. In: *ABEL C & C s.r.o.* [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.abelplzen.cz/elektricka-pozarni-signalizace-eps>.
- [15] Novar GmbH a Honeywell Company a Honeywell Life Safety Austria GmbH. *IQ8Quad – OT, OT^{blue}, O²T, OTG* [online]. 2 strany [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: http://www.ies.sk/sk/index.php/lang-sk/protipoziarne-systemy/eps-eser/detektory.html?option=com_virtuemart&page=shop.getfile&file_id=1736471&product_id=71580.
- [16] Honeywell Life Safety Austria GmbH. *Integrované ovládání protipožárních klapek: Pokrokové řešení pro detekci požáru a ochranu před kouřem v jediném systému* [online]. 6/2013, 12 stran, [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/8743812-Integrované-ovládání-protipožárních-klapek.htm>.
- [17] Elektrická požární signalizace - EPS: Lineární hlásiče neadresné. In: *Avalon: Protipožární, bezpečnostní a slaboproudé technologie* [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.avalon.cz/produkty/linearni-hlasice-neadresne.htm>.
- [18] LUKÁŠ, L. a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [19] HOFREITER, Ladislav. *Bezpečnostný manažment*. V Žiline: EDIS, 2002. ISBN 80-7100-953-9.
- [20] Hasicí přístroje, hydranty, požární zprávy. *www.hasici-pristroje.net* [online]. Velvary [cit. 2017-10-31]. Dostupné z: www.hasici-pristroje.net.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a Ochrana Zdraví při práci
CCTV	Closed Circuit Television – uzavřený televizní okruh
CPQRA	Chemical Process Quantitative Risk Analysis – kvantitativní analýza rizik chemických procesů
DFMEA	Design Failure Mode and Effects Analysis – konstrukční (návrhová) analýza selhání a jejich dopadů – FMEA produktu
EPS	Elektrická Požární Signalizace
ERDF	European Regional Development Fund – Evropský fond pro regionální rozvoj
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis – analýza selhání a jejich dopadů
FMECA	Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis – analýza selhání, jejich dopadů a kritičnosti
FTA	Fault Tree Analysis – analýza stromu poruch
HAZOP	Hazard and Operability Analysis – analýza nebezpečnosti a provozovatelnosti
HZS	Hasičský Záchranný Sbor
O&SHA	Operation and Support Hazard Analysis – analýza nebezpečí provozu a podpory
OOPP	Ochranné Osobní Pracovní Pomůcky
PFMEA	Process Failure Mode and Effect Analysis – procesní analýza selhání a jejich dopadů – FMEA procesu
PHA	Primary Hazard Analysis – předběžná analýza ohrožení
PO	Požární Ochrana
PZTS	Poplachové Zabezpečovací a Tísňové Systémy
RBD	Reliability Block Diagram – blokový diagram bezporuchovosti
RPN	Risk Priority Number – rizikové číslo

SFMEA	System (Service, Software) Failure Mode and Effect Analysis – systémová analýza režimu a selhání systému – FMEA systému
Sp. z.o.o.	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością – společnost s ručením omezeným (s.r.o.)
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SSM	State Space Methods – metoda stavového prostoru
TTM	Truth Table Method – metoda pravdivé tabulky

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Logo společnosti</i>	34
<i>Obr. 2. Nákladní automobil společnosti</i>	35
<i>Obr. 3. The Diamond, University of Sheffield</i>	36
<i>Obr. 4. Nové Divadlo v Plzni</i>	37
<i>Obr. 5. GE Capital Bank v Plzni</i>	37
<i>Obr. 6. Galerie Vaňkovka v Olomouci</i>	37
<i>Obr. 7. Mercedes-Benz v Plzni</i>	38
<i>Obr. 8. Palác Ehrlich</i>	38
<i>Obr. 9. Česká spořitelna v Karlových Varech</i>	38
<i>Obr. 10. Pobočka Žatec</i>	39
<i>Obr. 11. Pobočka Plzeň</i>	39
<i>Obr. 12. Pobočka Sutoměřice</i>	40
<i>Obr. 13. Rozmístění poboček</i>	40
<i>Obr. 14. Hlavní vstup budovy</i>	42
<i>Obr. 15. Recepce s výhledem na jídelnu pro dělníky</i>	43
<i>Obr. 16. Kancelář administrativy</i>	44
<i>Obr. 17. Horní patro – pohled vlevo</i>	45
<i>Obr. 18. Horní patro – pohled vpravo</i>	45
<i>Obr. 19. Výrobní hala</i>	46
<i>Obr. 20. Expedice</i>	46
<i>Obr. 21. Kancelář expedice</i>	47
<i>Obr. 22. Organizační struktura podniku</i>	48
<i>Obr. 23. Vrátnice a pracovník fyzické ochrany</i>	50
<i>Obr. 24. Detektor pohybu (vlastní fotografie)</i>	51
<i>Obr. 25. Klávesnice detektorů pohybu</i>	51
<i>Obr. 26. Online sledování kamer na monitoru na vrátnici</i>	52
<i>Obr. 27. Oplocení areálu</i>	52
<i>Obr. 28. Vjezd do areálu</i>	53
<i>Obr. 29. Čtečka docházkového systému</i>	54
<i>Obr. 30. Požární hydrant</i>	61
<i>Obr. 31. Hasící přístroj</i>	62
<i>Obr. 32. Příjezdové trasy HZS z Hodonína</i>	65

<i>Obr. 33. Blokové funkční schéma EPS</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 34. Logo společnosti ESSER</i>	<i>91</i>
<i>Obr. 35. Schématický smyčkový diagram ESSER.....</i>	<i>93</i>
<i>Obr. 36. Kabelář ESSER.....</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 37. Principiální zapojení ESSER.....</i>	<i>94</i>
<i>Obr. 38. Multisenzorový hlásič O²T</i>	<i>95</i>
<i>Obr. 39. Hlásič Fireray 5000</i>	<i>96</i>
<i>Obr. 40. Tlačítkový hlásič od firmy ESSER</i>	<i>96</i>
<i>Obr. 41. Rozmístění hlásičů systému EPS – Půdorys 1.NP</i>	<i>97</i>
<i>Obr. 42. Rozmístění hlásičů systému EPS – Půdorys 2.NP.....</i>	<i>98</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Závažnost vlivu nežádoucí situace.....</i>	68
<i>Tab. 2. Pravděpodobnost vzniku nežádoucí situace</i>	69
<i>Tab. 3. Odhalení možné nepříznivé situace</i>	69
<i>Tab. 4. FMEA analýza v administrativní části</i>	71
<i>Tab. 5. FMEA analýza ve výrobních prostorech</i>	73
<i>Tab. 6. FMEA analýza ve skladech.....</i>	76
<i>Tab. 7. FMEA analýza údržby</i>	78
<i>Tab. 8. FMEA analýza dopravy</i>	79
<i>Tab. 9. FMEA analýza ve venkovním prostoru.....</i>	83
<i>Tab. 10. Přehled nejzávažnějších hrozeb.....</i>	84
<i>Tab. 11. Návrh opatření s přepočítaným RPN.....</i>	85
<i>Tab. 12. Bezpečnostní opatření č. 1</i>	87
<i>Tab. 13. Bezpečnostní opatření č. 2</i>	87
<i>Tab. 14. Bezpečnostní opatření č. 3</i>	87
<i>Tab. 15. Bezpečnostní opatření č. 4.....</i>	87
<i>Tab. 16. Bezpečnostní opatření č. 5</i>	88
<i>Tab. 17. Bezpečnostní opatření č. 6.....</i>	88
<i>Tab. 18. Bezpečnostní opatření č. 7</i>	88
<i>Tab. 19. Bezpečnostní opatření č. 8.....</i>	88
<i>Tab. 20. Bezpečnostní opatření č. 9.....</i>	88
<i>Tab. 22. Bezpečnostní opatření č. 10.....</i>	88
<i>Tab. 23. Bezpečnostní opatření č. 11</i>	89
<i>Tab. 24. Bezpečnostní opatření č. 12</i>	89
<i>Tab. 25. Bezpečnostní opatření č. 13.....</i>	89
<i>Tab. 26. Bezpečnostní opatření č. 14.....</i>	89
<i>Tab. 27. Bezpečnostní opatření č. 15.....</i>	89
<i>Tab. 28. Bezpečnostní opatření č. 16.....</i>	90
<i>Tab. 29. Bezpečnostní opatření č. 17.....</i>	90
<i>Tab. 30. Cenový odhad pořízení systému EPS.....</i>	99