

Vytvoření registru rizik v procesu výroby bezpečnostních dveří

Bc. Jan Brázdil

Diplomová práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Brázdil**
Osobní číslo: **L19390**
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Rizikové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Vytvoření registru rizik v procesu výroby bezpečnostních dveří**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretická východiska vztahující se k tématu diplomové práce.
2. Proveďte vstupní analýzu rizik ve výrobním procesu.
3. V procesu výroby bezpečnostních dveří vytvořte registr rizik a navrhněte metodu pro jejich řízení.
4. Vyhodnoťte přínosy navrženého řešení pro vybraný podnik.

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

Seznam doporučené literatury:

1. PANNEERSELVAM, R. *Production and operations management*. Delhi: PHI Learning Private Limited, 2018. ISBN 978-81-203-4555-3.
2. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.
3. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Heinzová, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **14. května 2021**

L.S.

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

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 29.4.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Jan Brázdil

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá vytvořením registru rizik ve výrobě bezpečnostních dveří. Diplomová práce je rozdělena na dvě části. V teoretické části jsou charakterizovány pojmy z oblasti výroby a managementu rizik. Praktická část je následně rozdělena na analyticko-empirickou a aplikační. V praktické části se nachází charakteristika podniku vyrábějící bezpečnostní dveře. V tomto podniku byla vytvořena analýza rizik výroby bezpečnostních dveří. V závěru práce byl vytvořen registr rizik a návrh na vypracování metody FMEA. Následně byly popsány přínosy aplikovaných metod.

Klíčová slova: Výroba, bezpečnostní dveře, registr rizik

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the creation of a risk register in the production of security doors. The diploma thesis is divided into two parts. The theoretical part characterizes the concepts of production and risk management. The practical part is divided into analytical-empirical and application. In the practical part is characteristic of the company producing security doors. A risk analysis of the production of security doors was created in this company. At the end of the diploma thesis was created a risk register and the proposal to develop the FMEA method. The benefits of the applied methods were then described.

Keywords: Production, security doors, risk register

Rád bych na tomto místě poděkoval Ing. Romaně Heinzové, Ph.D. vedoucí mé diplomové práce, za cenné rady a připomínky. Děkuji za odborné vedení a čas, který obětovala mé práci. Rád bych také poděkoval zaměstnancům a vedení firmy MRB Sazovice za poskytnuté informace, konzultace a věnovaný čas. V neposlední řadě děkuji i své rodině za podporu a důvěru během celého studia.

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

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 VÝROBA.....	13
1.1 VÝROBNÍ FAKTORY	14
1.2 DRUHY VÝROBY	15
1.3 SPECIFIKA ŘÍZENÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ.....	18
1.4 ŘÍZENÍ VÝROBY	20
2 MANAGEMENT RIZIK.....	21
2.1 RIZIKO.....	22
2.2 KLASIFIKACE RIZIKA	23
2.3 ŘÍZENÍ RIZIK VE VÝROBĚ	25
2.4 METODY PRO ŘÍZENÍ RIZIK VE VÝROBĚ	26
2.5 REGISTR RIZIK.....	30
2.6 BOZP.....	32
3 BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE.....	35
3.1 BEZPEČNOSTNÍ TŘÍDY	35
3.2 POŽÁRNÍ DVEŘE	36
3.3 POŽÁRNÍ ODOLNOST	37
3.4 DOBA POŽÁRNÍ ODOLNOSTI.....	39
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	40
4 ANALYTICKO – EMPIRICKÁ ČÁST.....	41
4.1 HISTORIE.....	42
4.2 VÝROBNÍ STŘEDISKO BEZPEČNOSTNÍCH DVEŘÍ.....	43
4.3 NÁZEV A POPIS VÝROBKU.....	43
4.4 PROCES VÝROBY BEZPEČNOSTNÍCH DVEŘÍ	46
4.5 ANALÝZA RIZIK VE VÝROBĚ BEZPEČNOSTNÍCH DVEŘÍ.....	48
5 APLIKAČNÍ ČÁST	52
5.1 OHODNOCENÍ MÍRY RIZIKA.....	57
5.2 REGISTR RIZIK MRB SAZOVICE	59
5.3 HODNOCENÍ REGISTRU RIZIK	66
5.4 NÁVRH METODY PRO ŘÍZENÍ RIZIK	68
5.5 NÁVRH METODY FMEA.....	69

5.6	VYHODNOCENÍ FMEA ANALÝZY	72
6	ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ	73
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK.....	81

ÚVOD

Výroba je důležitou činností, jelikož hraje významnou roli v uspokojení potřeb a při vytváření nejrůznějších statků a služeb. Nesmíme však zapomínat že i při výrobě hrozí nejrůznější rizika, která by mohla mít negativní vliv na fungování výrobních procesů, zaměstnance nebo samotný podnik. Z tohoto pohledu je důležitou součástí výroby také management rizik, aby se negativním vlivům efektivně předešlo.

Management rizik je důležitá oblast, která se zaměřuje na analýzu rizika s cílem toto riziko snížit, to v praxi pro podnik znamená, co nejvíce minimalizovat ztráty a maximalizovat zisky s ohledem na bezpečnostní stránku. Nástroje managementu rizik jsou nejrůznější techniky prevence a metody, které by tato potenciální rizika ve výrobě měla snížit. Důležitou součástí managementu rizik je identifikace možných hrozeb, která mohou v případě výskytu v podniku nadělat nežádoucí škody. V podniku se jedná především o nejrůznější rizika ve výrobě.

Při identifikaci rizik je důležité důkladně prozkoumat celý výrobní proces a neopomenout žádné možné riziko. Nutností je tedy postupovat systematicky. Zpravidla se na identifikaci možných rizik podílí více lidí. Je tedy důležité pro správnou a důkladnou identifikaci sestavit kvalifikovaný řešitelský tým, který dané problematice rozumí nebo se alespoň ve výrobě pohybuje a je s možnostmi výskytu rizik obeznámen.

Po identifikaci následuje analýza a vyhodnocení rizika. Správná analýza rizik umožňuje zjistit a zhodnotit možné negativní vlivy, která se mohou na pracovišti a ve výrobě vyskytnout. Tyto kroky představují nejrůznější informace o tom, zda je nutnost se těmito riziky zabývat a doporučují efektivní pořadí pro ošetření rizik. Proces řízení rizik vytváří určité výsledky, které by mely být plynule zaznamenány a hlášeny. Tyto hlášení musí být nedílnou součástí organizace. V neposlední řadě je také důležitým krokem monitorování rizika. Je totiž pravděpodobné že malé riziko může v průběhu času nabývat na významu. Proto je důležité pravidelně provádět přezkoumávání rizika. Nezbytnou součástí managementu rizik je dále komunikace a konzultace. Komunikace se zúčastněnými stranami umožňuje lépe pochopit riziko a důvody ke konkrétním opatřením.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem Diplomové práce je vytvoření registru rizik v procesu výroby pro firmu MRB Sazovice. Dílčím cílem je analýza výrobního procesu bezpečnostních dveří a s ním spojených rizik. Tato rizika budou vyhodnocena pomocí metod analýzy rizik. K tomuto účelu bude využita matice. Pro každé riziko bude stanovena jeho pravděpodobnost a závažnost dopadu. Výsledná míra rizika vznikne součinem těchto hodnot. V návaznosti na analýzu bude vytvořen registr rizik. Tento registr obsahuje veškeré operace, které následně vytváří bezpečnostní dveře. V těchto operacích je vymezeno několik rizik, které by mohly mít negativní vliv. K těmto rizikům jsou také doporučeny preventivní opatření. Pro vznik registru rizik bude využito pozorování, dotazování a další nejrůznější metody. Po vytvoření registru rizik je dále vytvořen návrh na vytvoření FMEA analýzy. Na základě vytvoření těchto metod je vypracováno zhodnocení přínosů pro MRB Sazovice.

V diplomové práci jsou využity následující metody:

Pozorování

Jedná se o základní výzkumnou metodu. Toto pozorování je systematické a cíl pozorování je definován předem. V případě této práce se jedná o pozorování výroby bezpečnostních dveří. Tato metoda byla využita při vypracování registru rizik, kdy s vedoucím výroby byla prozkoumána celá výroba se všemi příčinnými kroky.

Dotazování

Dotazování může probíhat jak v ústní formě v podobě nezávislého rozhovoru, tak i písemně. Při vypracování této diplomové práce bylo dotazování využito v případech, kdy bylo nutné zjistit nejrůznější informace hlubšího charakteru.

Strukturovaný rozhovor

Pro vytvoření analýzy současného stavu bylo využito strukturovaného rozhovoru. Při tomto rozhovoru bylo předem vytyčeno několik zásadních otázek, které byly následně předloženy vedoucímu výroby, který na ně odpověděl. Po obdržení odpovědi byla následně vypracována analýza rizika.

Metody analýzy rizik

Rozumí se tím nejrůznější metody, které slouží k identifikaci a snížení rizik. V této práci bylo popsáno hned několik různých metod. Pro vypracování analýzy současného stavu však byla zvolena metoda PNH. Po volbě této metody bylo rozhodnuto, že je nutné vytvořit registr rizik. Podniku bylo následně doporučeno vypracovat navíc metodu FMEA. V této práci je tato metoda taktéž využita, ale pouze jako návrh pro daný podnik.

Indukce a dedukce

Indukcí se rozumí vytvoření teoretického názoru na základě poznatků. Závěry indukce jsou ovlivněny subjektivními postoji, kterými jsou znalosti a zkušenosti. Tato práce hojně využívá indukci, jelikož se jedná o závěrečnou diplomovou práci. Naopak dedukce jde opačným směrem. Dedukcí se rozumí přesnější vyvozování nových tvrzení při dodržení pravidel. Jedná se tedy o proces, ve kterém se zjišťuje, zda vyslovená hypotéza je schopna vysvětlit fakt.

Syntéza

Syntézou se rozumí myšlenkové spojení poznatků, získaných analytickými metodami. Je důležitou součástí pochopení vzájemných souvislostí. Syntéza navíc vede k získání nových poznatků, vztahů a zákonitostí, které následně objasňuje. (Lorenc, © 2007–2013)

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA

Výroba může být formulována jako transformace výrobních faktorů na ekonomické statky a služby, které následně procházejí spotřebou. V ekonomii jsou statky označovány jako fyzické komodity, přispívající k ekonomickému blahobytu a uspokojení potřeb. Věci vyrobené pro spotřebu nebo směnu. Služby se označují jako nehmotné statky a jsou to úkony po kterých existuje poptávka. (Keřkovský, 2009)

Podle (Tomek a Vávrová, 2007) je výroba definována jako prostředek uspokojení potřeb, kdy dojde k vytvoření statků a služeb. Jedná se o výsledek cílevědomého lidského chování, které vede k použití vstupních faktorů zajišťujících transformační proces k vytvoření co nejhodnotnějšího výstupu. Výroba je účelná kombinace faktorů a jejím účelem je vytvoření věcných výkonů a služeb. Realizace výroby se uskutečňuje podnikovým výrobním systémem.

Výrobní činnost je dle (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019) hospodárná přeměna výrobních faktorů (hmotného majetku, materiálu, řídicí a výkonné práce) v účelné (prodejné, uživateli potřebné) výrobky a služby umožňující podnikatelskému subjektu dosažení zisku. K dosažení zisku je využita kombinace výrobních faktorů a je nutné, aby tyto faktory byly k dispozici v účelném, hospodárném a efektivním množství a struktuře. Musí být v podniku vázány a nesmí být použity jinde. Přeměna výrobních faktorů probíhá jako výrobní proces, který musí být dobře připraven a řízen.

Výrobní systém

Produktivní výrobní systém lze popsat třemi elementy:

1. Výstup (Output) – zboží odpovídající odbytovému trhu
 - materiální
 - nemateriální
2. Vstup (Input) – výrobní faktory

Dispozitivní – tvoří řídicí podstatu výrobního systému

Elementární – tvoří fyzickou podstatu výrobního systému

- Potenciální – jedná se o pracovní sílu a výrobní prostředky využívané jako výkonný potenciál v transformačním procesu, které lze použít tak, aby

nepozbyly účinku v ohraničeném časovém období. V širším slova smyslu to mohou být např. budovy, pozemky, sklady, dopravní prostředky atd.

- Spotřební – jsou opakovaně zcela spotřebovány ve výrobním procesu
 - materiály tvořící podstatné části výrobku (suroviny, produkty druhovýroby, polotovary, cizí díly a výrobky, normované díly, součásti)
 - materiály tvořící nepodstatnou část výrobku (pomocné materiály)
 - provozní – režijní materiály
 - obchodní zboží

3. Transformace (Throughput) – kombinace faktorů při dodržení určitého postupu. (Tomek a Vávrová, 2007)

1.1 Výrobní faktory

Výrobní faktory jsou výrobní zdroje používané v procesu výroby.

Existují tři skupiny výrobních faktorů:

- přírodní zdroje
- práce
- kapitál

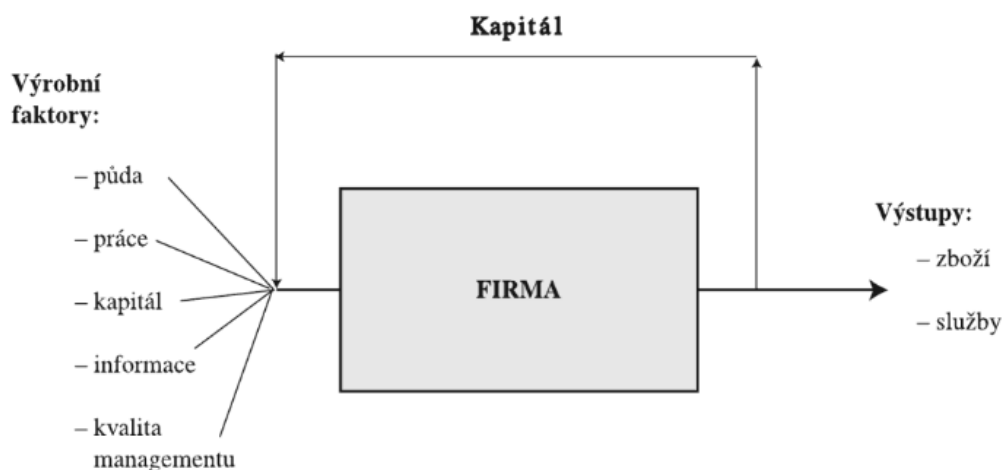
Jako přírodní zdroje se rozumí například půda, veškeré přírodní zdroje, orná půda, lesy, voda, vzduch a zdroje nerostných surovin. Práce zahrnuje lidské zdroje uplatnitelné ve výrobním procesu. Ve výrobním procesu hraje nejvýznamnější roli kvalita příslušníků a managementu. Pojem kapitál označuje výrobní faktory, které vznikají v průběhu výroby, a jsou poté uplatňovány jako vstupy v další výrobě. (Keřkovský, 2009)

Mimo klasifikaci, která vychází z pojetí obecných ekonomických teorií (práce, půda, kapitál), je možné využít i modifikované pojetí. Dle tohoto pojetí jsou rozlišovány následující čtyři základní výrobní faktory:

- dispozitivní (řídící práce)
- výkonná práce
- dlouhodobý majetek
- materiál (Vochozka a Mulač, 2012)

Výkonná práce, dlouhodobý majetek a materiál jsou nazývány elementární faktory. Tvoří základ provozu podniku. Ve výrobním procesu představují jistou finanční zátěž. Náklady podniku jsou cenou spotřebovaných výrobních faktorů. Jako náklady podniku rozumíme mzdové náklady, spotřební náklady a odpisy, které představují peněžně vyjádřenou spotřebu výrobních faktorů a dalších nákladů spojených s chodem podniku.

Pro potřeby řízení podniku je důležité sledovat účelnost vynaložení výrobních faktorů vzhledem k produkci. (Vochozka a Mulač, 2012)



Obrázek 1 – Koloběh výrobních faktorů (Keřkovský, 2009)

1.2 Druhy výroby

Výrobou se rozumí přeměna vstupů (výrobních faktorů) na výstupy (hotové výrobky). Toto schéma může mít několik podob, jelikož existuje celá řada výrobků.

Klasifikace podle typu výroby dle (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019):

- Výroba na zakázku – zakázková výroba se vyrábí podle přání zákazníka, v častých případech pouze kusově.
- Výroba sériová – vyrábí se v sériích a tyto série představují skupiny výrobků, které najednou procházejí výrobním procesem.
- Výroba vázaná, pevná, hromadná – typicky se jedná o hromadnou výrobu, která je vysoce standardizovaná, a předpokládá se plynulý odběr výrobků. Výrobky jsou určeny pro masovou spotřebu.
- Výroba pružná, flexibilní, hromadná – vyrábí se pouze jeden druh výrobku, který se přizpůsobuje přáním konkrétních zákazníků. Tato výroba volně přebírá z výroby na zakázku její individualizaci a zároveň přebírá z hromadné výroby standardizované komponenty.
- Výroba plynulá, proudová – použitá technologie umožňuje plynulý a nepřetržitý proud zpracovávaných surovin a důsledkem toho je plynulý proud hotových výrobků.

Základní členění výroby podle počtu vyráběných druhů:

- Kusová – malé množství stejných výrobků, individualizace, velmi nákladná.
- Sériová – výroba stejného výrobku se opakuje v dávkách nebo sériích.
- Hromadná – velké množství malého počtu standardizovaných výrobků pro masovou spotřebu. Specifickým druhem hromadné výroby je výroba proudová (plynulá). Při proudové výrobě je použita technologie a automatizace, která umožňuje nepřetržitou výrobu. (Vochozka a Mulač, 2012), (Tomek a Vávrová, 2007)
- Druhová – jsou realizovány různé obměny daného druhu produktu. Tato výroba musí být do určité míry flexibilní, jelikož stroje musí být obvykle nepatrně jinak seřizeny.
- Výroba šarží, partií – jsou zde rozdíly mezi jednotlivými šaržemi, výrobními dávkami nebo v partiích, při kvalitativních rozdílech vstupních materiálů, které vedou k určitým rozdílům v konečných produktech. Výroba je přerušena novou dávkou vstupujícího materiálu. (Tomek a Vávrová, 2014)

Podle (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019) lze výrobu dělit podle výrobního programu a základní výrobní procesy jsou:

- Hlavní výroba – její výstupy tvoří hlavní náplň výroby podniku.
- Vedlejší výroba – výroba polotovarů a náhradních dílů.
- Doplňková výroba – výstupy vznikají využitím a zpracováním odpadu z hlavní a vedlejší výroby, využití volné výrobní kapacity.
- Přidružená výroba – liší se charakterem výroby.

Kromě základních výrobních procesů v podniku probíhají také pomocné výrobní procesy. Jedná se například o výrobu speciálního nářadí, údržbu strojů a budov, výrobu energie a zároveň také obslužné výrobní procesy jako jsou skladování, doprava, balení a kontrola.

Výrobní proces je dále možné rozdělit do tří fází:

- Předzhotovující – v praxi nepřesně nazýván jako předvýroba (výroba základních dílů)
- Zhotovující – v praxi chápáno jako předmontáž (výroba základních sestav, podsestav)
- Dohotovující – montáž finálních výrobků (Tomek a Vávrová, 2007)

Dělení z hlediska technicko-výrobního zaměření

Jedná se o přiřazení výroby k určitému typu například:

- prvovýroba (získání prvotních surovin)
- druhovýroba (většinou přetváření prvotních surovin)
- dělení
- montáž
- povrchové úpravy
- změny substance (Tomek a Vávrová, 2014)

1.3 Specifika řízení výrobních procesů

Řízení výrobních procesů je přivedení procesu z jednoho stavu do druhého a jedná se o cílevědomý proces. Dochází k přeměně vstupů na výstupy, tedy k přeměně zdrojů na výrobky, nebo jiné výstupy.

Kvalitativní stránka řízení výrobních procesů je rozdělena do tří úrovní:

- strategické řízení
- taktické řízení
- operativní řízení.

Obsahem řídicí činnosti je plnění těchto řídicích úrovní.

Strategické řízení rozhoduje o umístění výrobce v hodnototvorném řetězci společnosti. Zabývá se hlavními úkoly a nesmí být zahlcena úkoly nižších forem řízení. Jedná se o vrcholný článek řízení. Výrobní podniky vypracovávají a stanovují své dlouhodobé a strategické cíle na dobu 10 – 20 let podle druhu své výroby. Obsahem strategického řízení je výroková politika, výběr trhu, definice konkurenční pozice vlastní firmy, výběr dodavatelů vstupů, rozvoj technologií, inovace výrobků, rozvoj lidských zdrojů, organizace firmy. Nástroji strategického řízení mohou být marketingový průzkum nebo analýza okolí firmy (zdroje, suroviny, ekonomická úroveň, politická úroveň a SWOT analýza). (Počta, 2012)

Taktické řízení je realizační fáze strategie. Rozhoduje o druzích výrobků, jejich inovaci, umístění a výstavbu. Další úlohou je rozpracování strategických cílů do podmínek výroby. Obsahem taktického řízení je určení výrobního programu, plány výroby, plány inovací, plány investic, základní dispozice výrobních celků a materiálové toky. Nástroje taktické řízení jsou strategické plány, marketingový průzkum a SWOT analýza.

Operativní řízení je nejnižším článkem řízení. Jeho úlohou je detailní rozpracování taktických postupů do podmínek výroby. Obsahem operativního řízení je operativní plánování (směn, dnů, měsíců), plánování a rozvrhování výroby a operativní řízení výroby, zásobování, expedice, přeprava. Nástrojem operativního řízení je taktický plán. (Počta, 2012)

Operativní řízení výroby představuje systémové propojení zásadních a nejbližších tvůrců hodnoty v rámci podniku. Znamená to odbyt, výrobu a nákup. Jedná se o řízení tvorby produktu s ohledem na požadavky zákazníka (trhu), peněžní a nepeněžní cíle firmy a možnosti kapacity a přizpůsobivosti. (Tomek a Vávrová, 2014)

Procesy lze dělit dle různých kritérií, například podle důležitosti a účelu do tří základních skupin procesů. Každá z nich představuje pro podnik jinou funkci. Pro kvalitní a správné fungování podniku je nutné, aby všechny skupiny procesů a dále jednotlivé procesy, které jsou zastoupeny, fungovaly co nejlépe.

- Hlavní (klíčové) procesy – důležité z pohledu existence organizace. Tvoří hodnotu, výstup pro externího zákazníka, zároveň představují doménovou oblast organizace.
- Řídící procesy – manažerské procesy, které zajišťují fungování organizace, samy nepřinášejí zisk. Řídící procesy zajišťují stabilizaci a říditelnost společnosti. Vytvářejí podmínky pro fungování ostatních procesů. Zajišťují řízení a integritu. Tvoří prostředky pro klíčová rozhodnutí v podobě procesního týmu nebo jednotlivce. Plánování a vytváření strategie jsou příkladem řídicího procesu.
- Podpůrné procesy – jsou odvozeny z hlavních procesů a zajišťují jejich chod. Mohou dodávat vstupy a zdroje. Tyto procesy mohou být v případě nutnosti outsorcovány. Vytvářejí produkty, které jsou tvořeny pro účely uvnitř podniku, tedy interního zákazníka. Zajišťují podmínky pro kladné vykonávání procesů pomocí dodávání produktů nebo služeb. (Jurová, 2016)

Výrobní proces je možno klasifikovat podle způsobu, jak je vynakládána práce k přeměně materiálového prvku:

- Technologické procesy – většinou se jedná o výrobní procesy, které se realizují dle technické dokumentace. Přeměna materiálového prvku v konečný výstup pro zákazníka.
- Netecnologické procesy – v praxi se dělí na dvě skupiny. Jsou to pomocné a obslužné procesy. Tyto procesy zajišťují plynulý materiálový tok výrobou. Jejich podstata je v činnostech dopravy, skladování, manipulace s materiálem a údržbou. (Jurová, 2016)

1.4 Řízení výroby

Podle (PANNEERSELVAM, 2018) je řízení výroby proces, který kontrolovaným způsobem kombinuje a transformuje různé zdroje používané v systému produkce (produkty, služby). Funkce produkce je část organizace, která se zabývá transformací řady vstupů na požadované výstupy (produkty, služby) s požadovanou úrovní kvality.

Soubor vzájemně souvisejících řídicích činností, které se podílejí na výrobě produktů se nazývají řízení výroby. V případě služeb se jedná řízení provozu.

Obecně se tedy jedná o výrobu zakázkovou a standardizovanou.

Systém výroby představuje soubor vzájemně propojených objektů. Řízení provozu je řízení transformačního systému, které převádějí vstupy na zboží nebo službu.

Za vstupy do systému jsou považovány materiály, práce, vybavení a kapitál. Tyto vstupy jsou vzájemně kombinovány a přetransformovány vhodnou technologií jako zboží nebo služby. V jednotlivých odvětvích se však tyto vstupy od sebe liší.

Při výrobě produktů jsou hlavními vstupy kapitál, stroje, zařízení a nástroje. K provozu a údržbě zařízení je pak nutná práce. (PANNEERSELVAM, 2018)

Výroba představuje zpravidla hlavní činnost podniku, a je tedy nutné ji řídit. Jedná se o souhrnné působení všech podnikových činností. Kvalita a hospodárnost výroby má vliv na úspěšné podnikání. Za jednu z důležitých oblastí managementu výroby je považováno plánování a řízení.

Plánování zahrnuje tyto oblasti:

- Plánování výrobního programu – odpověď na otázku co vyrábět a v jakém množství.
- Volbu technologie výroby – určení nejefektivnějšího způsobu produkce výrobku.
- Plánování výrobního procesu – určení velikosti výrobních dávek a využití výrobních zařízení. (Vochozka a Mulač, 2012)

2 MANAGEMENT RIZIK

Řízení rizik je proces, při němž se subjekt řízení snaží zamezit působení již existujících i budoucích faktorů a navrhuje řešení, která pomáhají eliminovat či snížit účinek nežádoucích vlivů, a naopak umožňují využít příležitosti působení pozitivních vlivů. (Smejkal a Rais, 2013) Dle normy (ISO 31000:2018, 2018) management rizik je chápán jako koordinované činnosti k vedení a řízení organizace s ohledem na rizika. Další definice managementu uvádí, že řízení je součástí managementu, využívající strategický a koordinovaný přístup manažerských opatření k rizikovým faktorům a rizikovým stavům a je založený na analýze, rozhodování a implementaci. (Častorál, 2017)

Proces řízení rizik má čtyři hlavní, na sebe navazující a neustále se opakující části.

- Identifikace rizik
- Analýza a hodnocení rizik
- Ošetření rizik
- Monitoring rizik

Cíle managementu rizik

Cílem managementu rizik je strategický přístup a zahrnutí rizik do podmínek dané organizace, propojování strategie a politiky organizace. Dále se jedná o včasné rozpoznání rizika, výběr nejlepší možné varianty kroků a práce s rizikem. (Častorál, 2017)

Rozhodování managementu je rozděleno do několika úrovní:

Strategická rozhodování – jedná se o definování cílů, tvorba politik a stanovení organizačních cílů.

Taktická rozhodování – tato rozhodnutí jsou přijímána na střední úrovni řízení, která zahrnují získávání zdrojů, umístění závodu, zakládání nových produktů a sledování rozpočtu.

Provozní rozhodování – jsou přijímána na spodní úrovni řízení. Provozní rozhodnutí zahrnuje např. efektivní využívání stávajících zařízení a zdrojů k provádění činnosti. (PANNEERSELVAM, 2018)

2.1 Riziko

Výraz *riziko* pochází pravděpodobně ze 17. století, kdy byl používán v souvislostech s námořní plavbou. Samotný výraz *risico* pochází z italštiny a znamenal úskalí. V současné době se pod pojmem riziko obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, ztráty, zničení či poškození. (Smejkal a Rais, 2013)

Dle normy ISO 31000 je riziko definováno jako účinek nejistoty na dosažení cílů. Je tedy nutné vymezit pojmy jako účinek, nejistota a cíle.

Účinek je v tomto případě chápán jako odchylka od očekávaného a může být tedy jak kladná, tak i záporná. Nejistota je stav nedostatku informací, spojené s pochopením či znalostí následků událostí nebo možnosti výskytu. (Častorál, 2017)

Podle (Mulačová a Mulač, 2013) lze riziko obecně definovat jako potenciální událost s odchýleným výsledkem od plánovaného cíle. Riziko chápáné jako nejistota je možné měřit na rozdíl od takzvané pravé nejistoty, která již měřitelná není. Spolehlivé vymezení rizika určuje matematika a statistika, ty mají jisté metody pro jeho měření či modelování. Riziko je poté vyjadřováno jako jistá hodnota pravděpodobnosti. Ta charakterizuje nejistotu tím, že ji vyjímá z rámce neurčitosti, jelikož vystihuje pomocí statistického aparátu odhad proměnlivost jevu a jeho odchýlení od hledaného cíle.

Pro konkrétní organizace je vnější a vnitřní prostředí různé, jelikož se mění v čase. Problémy, které se aktuálně řeší, se nacházejí ve vývoji v čase a prostoru. Podobný či stejný problém, který se nastane ve stejném podniku, může být řešen odlišně. Dalo by se tedy říci, že ekonomické podmínky se pružně mění v globálním i lokálním rozsahu. Globální rozsah je ovlivňován politickými rozhodnutími, měnovou politikou a krizí. Změny, které se zde vyskytují, tvoří stálý proces a jednotlivé články se zrychlují. Rychlé tempo změn a výskytu rizik je příznačné pro naši dobu. Ovšem rizika přinášejí náročné manažerské problémy, na druhou stranu přinášejí ale také významné a zajímavé příležitosti. (Častorál, 2017)

2.2 Klasifikace rizika

Rizika je možné klasifikovat dle různých aspektů. Základní dělení je následující:

Systematické riziko – je vyvoláno společnými faktory a postihuje v různé míře všechny oblasti podnikání. Zdrojem systematického rizika může být i změna daňového systému, nebo úprava peněžní a hospodářské politiky, celkové změny trhu nebo cen základních surovin a energií. Závisí na celkovém vývoji trhu. (Fotr a Souček, 2005)

Nesystematické riziko – je něčím specifické a jedinečné pro jednotlivé firmy. Může se jednat např. o odchod klíčových pracovníků, vstup nového konkurenta na trh, selhání významného subdodavatele nebo také havárie výrobního zařízení. (Fotr a Souček, 2005) Podle (Tichý, 2006) se riziko vztahuje jen na jeden projekt, a tím je na ostatních nezávislé. Toto riziko lze však částečně přenést i na jiné projekty a tím docílit redukce rizik u vyšetřovaného projektu.

Vnitřní rizika – tato rizika se vztahují k faktorům uvnitř firmy. Jedná se zpravidla o rizika výzkumně-vývojová nebo technicko-technologická, dále rizika spojená s vývojem nových výrobků a technologií a také rizika selhání pracovníků. (Fotr a Souček, 2005)

Vnější rizika – patří k nim rizika týkající se podnikatelského okolí, ve kterém se firma nebo podnik pohybuje a podniká. Zdrojem jsou externí faktory makroekonomické a mikroekonomické. Mezi makroekonomické jsou řazeny ekonomické, sociální, technicko-technologické a ekologické okolí. Mikroekonomickými faktory jsou dodavatelé, odběratelé a konkurence. (Fotr a Souček, 2005)

Ovlivnitelná rizika – u těchto rizik je možné dosáhnout snížení pravděpodobnosti vzniku či snížení možných nežádoucích situací. Tohoto stavu lze docílit zvýšením kvalifikace pracovníků. (Fotr a Souček, 2005) Manažer tedy může ovlivnitelné riziko snižovat či částečně odstranit. (Smejkal a Rais, 2006)

Neovlivnitelná – u těchto rizik neexistuje možnost působit na příčiny. Je možné pouze přijmout opatření, které snižuje nepříznivé následky těchto rizik formou pojištění. (Fotr a Souček, 2005) Často se jedná o politická, hospodářská, obchodní, fiskální a jiná opatření státu, o vnitropolitickou situaci, situaci ve světě a vlivy globální ekonomiky. (Smejkal a Rais, 2006)

Čisté (negativní) riziko – toto označení je využíváno v takových momentech, které představují pouze možnost ztráty nebo žádné odchylky. Jako příklad čistého rizika lze uvést situaci, kdy v obchodě nastane možnost ztráty majetku jeho odcizením zákazníky nebo i vlastními pracovníky nebo též jeho poničením. (Mulačová a Mulač, 2013) Za čisté riziko bývají označovány pouze ty situace, které znamenají pouze možnost ztráty nebo žádné ztráty. (Smejkal a Rais, 2006)

Spekulativní riziko – je možná ztráta nebo zisk. Může nastat například u otevření nového podniku, kde vedle získání klientů a tvorby zisku existuje nebezpečí nezdaru. (Mulačová a Mulač, 2013) Podle (Smejkal a Rais, 2006) spekulativní riziko popisuje situaci, při které existuje možnost ztráty nebo zisku. Podmínky vzniku zisku nebo ztráty jsou manažerská rozhodnutí uvnitř firmy.

Dynamická rizika – mají původ ve změnách v okolí firmy a ve firmě samotné. Většinu rizik v okolí firmy nelze obvykle řídit nebo jakkoliv výrazně ovlivnit. Jedná se o hospodářskou nebo finanční krizi, válku, aj. (Mulačová a Mulač, 2013) Podle (Smejkal a Rais, 2006) mají rizika příčinu ve změnách ve firmě samotné a v jejím okolí. Může se jednat o faktory vnějšího prostředí, zejména o politiku, ekonomiku, průmysl, konkurenci a spotřebitele. Tyto faktory obvykle nelze řídit, ale lze se jim přizpůsobit a využít situace ve svůj prospěch.

Statická rizika – příčiny se nenacházejí ve změnách v ekonomice. Spočívají v přírodních nebezpečích nebo v nepoctivosti, aj. Statické ztráty se vyskytují v čase s jistým stupněm pravidelnosti, a právě proto jsou předvídatelné. Je možné je však pomocí správných metod usměrňovat nebo snižovat jejich finanční dopad na firmu. (Mulačová a Mulač, 2013) Tato rizika zahrnují ztrátu zničením majetku nebo změnou vlastnictví. Jedná se o důsledek nepoctivého jednání nebo selhání lidského faktoru. (Smejkal a Rais, 2006)

V závislosti na eventuálním dopadu existuje členění na:

Kritické riziko – toto riziko ohrožuje existenci firmy, jelikož jeho dopad je zpravidla zásadní. Může se jednat o riziko stálé ztráty, což zajistí firmě bankrot nebo odliv zákazníků.

Důležité riziko – řešení tohoto rizika představuje pro firmu dodatečné vynaložení finančních prostředků, například prodej části majetku nebo půjčku nad rámec běžného hospodaření. Může ohrozit stabilitu firmy, například v případě, kdy prodávané výrobky nebo služby jsou nekvalitní, nebo při zavedení nového konkurenta.

Běžné riziko – toto riziko přináší ztráty, které mohou být běžnými příjmy uhrazeny, a řešení je případně řešeno provozními aktivitami, viz zpoždění dodávky nebo výpadek proudu. (Mulačová a Mulač, 2013)

2.3 Řízení rizik ve výrobě

V analýze rizik se pracuje s různými způsoby pro vyjádření veličin. Veličiny lze použít jako základní hledisko pro rozdělení metod. Existují pouze dva základní přístupy k samotnému řešení a těmi jsou kvantitativní a kvalitativní metody. V analýze rizik se používá jeden nebo druhý přístup, lze však využít i kombinaci obou těchto přístupů. (Smejkal a Rais, 2013)

Kvalitativní metody

Jsou postaveny na popisu závažnosti možných dopadů a na předpokladu, že by mohla daná událost nastat. Kvalitativní metody jsou charakterizovány tím, že rizika jsou vyjádřena v určitém rozsahu. Mohou být například obodována, určena pravděpodobností nebo označena slovně. Úroveň je dána kvalifikovaným odhadem. Metody patřící do této kategorie jsou jednodušší, rychlejší a zároveň více subjektivní. Oproti kladům tyto metody mohou přinášet i jistá negativa. V oblasti zvládnutí rizik a posuzování přijatelnosti opatření nutných k jejich snížení může být riziko charakterizováno slovně. V praxi však toto slovní ohodnocení znesnadňuje finanční vyjádření a kontrolu efektivnosti nákladů. (Smejkal a Rais, 2013)

Kvantitativní metody

Tyto metody jsou založeny na matematickém výpočtu rizika z frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Využívají číselné ohodnocení v případě pravděpodobnosti vzniku události a zároveň i při ohodnocení dopadu události. Kvalitativní metody mohou vyjadřovat dopad například ve finančních částkách. Nejčastěji je však riziko vyjádřeno ve formě předpokladu ročních ztrát. Tyto metody jsou přesnější, ale jejich provedení vyžaduje více času a úsilí. (Smejkal a Rais, 2013)

Kombinace metod

Metody vycházejí z číselných údajů kvalitativního hodnocení. Cílem je přiblížit se realitě oproti předpokladům, z nichž vycházejí metody kvantitativní. Důležitým faktem však je, že údaje, které byly použity v kvalitativních metodách, nemusí odrážet přímo pravděpodobnost či výši dopadu, jelikož mohou být ovlivněny měřítkem stupnice, která je v odpovídající metodě použita. (Smejkal a Rais, 2013)

2.4 Metody pro řízení rizik ve výrobě

FMEA

Metoda Failure Modes and Effects Analysis – Podle (Smejkal a Rais, 2013) se jedná o analýzu způsobů poškození a účinků. Zároveň prověřuje všechny možné příčiny selhání jednotlivých prvků zařízení. Analýza FMEA byla vyvinuta odborníky z NASA. Jedná se o analytickou metodu, jejímž cílem je identifikace možných vad ve výrobě a návrhu jejich příčin. Tato metoda je zpravidla výsledkem týmové práce z toho důvodu, že v praxi zahrnuje široký výrobní proces a výsledku nemůže dosáhnout pouze jeden člověk nebo jeden specialista. Pro správné provedení této analýzy jsou nezbytné zkušenosti a znalosti členů týmu nebo osob, které se ve výrobě pohybují. (FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021) Tato analýza se využívá v případech, kdy se proces navrhuje nebo přepracovává, aplikuje se nový způsob výroby, při selhání procesu a pravidelně po celou dobu životnosti procesu. (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA), 2021)

Veškerá rizika, která byla identifikována, je nutné následně číselně klasifikovat. Následně je navrženo opatření, které riziko sníží. V případě, že je navrženo opatření ke snížení rizika, ale riziko je stále vysoké, je nutné navrhnout další nové opatření. (FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021)

Dle (FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021) má analýza 3 části:

- analýza a hodnocení současného stavu
- návrh opatření
- hodnocení stavu po realizaci opatření

Prvek ----- Funkce	Možná vada	Možné následky vady	V ý z n a m	K r i t i č n o s t	Možné Příčiny (mechanismy vady)	V ý s k y t	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	O d h a l i t e l n o s t	R P N	Dopo- ručená opatření	Odpovědnost ----- Termín	Provedená opatření	V ý z n a m	V ý s k y t	O d h a l i t e l n o s t	R P N

Obrázek 2 – Základní tabulka FMEA analýzy (FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021)

Ishikawa

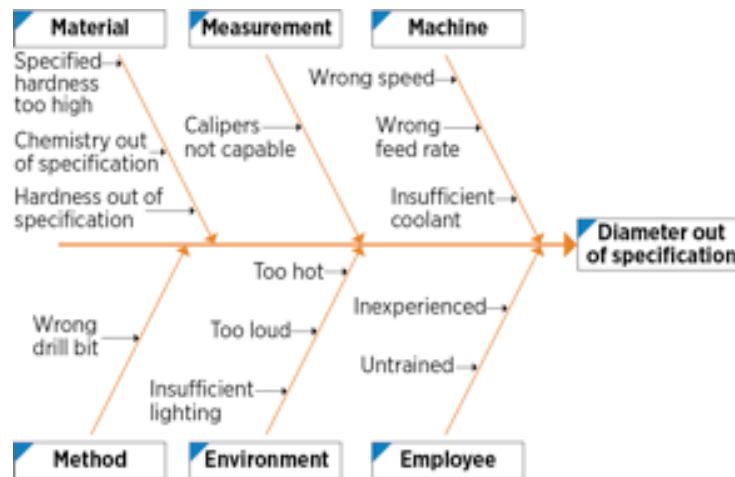
Ishikawa diagram je diagram příčin a následků. Cílem diagramu je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Diagram zavedl Kaoru Ishikawa a pro svůj vzhled bývá často nazýván jako diagram rybí kosti. Principem diagramu je základní tvrzení, že každý následek má svou příčinu nebo kombinaci příčin. Při tvorbě diagramu je často využíván brainstorming, který napomáhá v identifikaci možných i málo pravděpodobných příčin řešeného problému. Tato metoda patří mezi metody týmové. (Střelec, 2012)

Tvorba Ishikawa diagramu

Prvním krokem je sestavení týmu pracovníků, kteří o problému ví nebo se pohybují přímo u zrodu problému. Dalším krokem je vytvoření konstrukce diagramu. Do hlavy se vypíše řešený problém a vytvoří se páteř ryby, na kterou potom připojíme jednotlivé větve (kosti). Větve obsahují obecné oblasti, ve kterých se nacházejí hledané příčiny problému:

- materiál
- procesy
- metody
- technologie
- stroje
- lidé
- prostředí

Následně se pomocí brainstormingu hledají jednotlivé možné příčiny a připojují se k jednotlivým obecným oblastem. Je nutné si položit otázku, proč problém nastal. (FISHBONE DIAGRAM, 2021), (Střelec, 2012)



Obrázek 3 – Fishbone diagram
(FISHBONE DIAGRAM, 2021)

Jednoduchá bodová metoda PNH

Hodnocení rizik je vykonáváno v různých formách. Toto hodnocení závisí na různých faktorech. Faktory mohou být získané informace, možnosti provozovatelů, účel posuzovaných rizik nebo druh ohrožení. Příkladem hodnocení může být jednoduchá bodová polokvantitativní metoda PNH. Díky této metodě se vyhodnocuje riziko ve třech složkách: (Koudelka a Vrána, 2006)

- pravděpodobnost vzniku (P)
- pravděpodobnost následků (N)
- závažnost a názor hodnotitelů (H)

Pravděpodobnost vzniku (P) je stanovena podle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně od 1 do 5, kde jsou zahrnuty míra, úroveň a kritéria jednotlivých nebezpečí a ohrožení. Jedná se o pravděpodobnost, že uvažované nebezpečí může opravdu nastat. Pro stanovení pravděpodobnosti následků je rovněž stanovena stupnice od 1 do 5. Zde se však jedná o závažnost nebezpečí. V případě názoru hodnotitelů (H) se zohledňuje míra závažnosti ohrožení. To znamená například počet ohrožených osob, čas působení ohrožení,

technický stav a stáří technologických zařízení a objektu, úroveň údržby, vliv pracovního systému atd.

Pro posouzení a vyhodnocení zdrojů rizik a celkové hodnocení rizika je stanoveno součinem a jeho výsledek je ukazatel míry rizika (R).

$$R = P \times N \times H$$

Výsledné bodové riziko vyjadřuje důležitost úkolů pro přijetí opatření ke snížení rizika a důležitost bezpečnostních opatření, která jsou potřeba učinit pro zvýšení bezpečnosti. (Koudelka a Vrána, 2006)

HAZOP

Metoda Hazard and Operability Analysis. Dle (Smejkal a Rais, 2013) je HAZOP riziková a operační analýza. Navazuje a dále rozpracovává metodu FMEA a zahrnuje nejen příčiny, ale i následky nebezpečných stavů. Podle (Risk Management Training Guides, 2021) se jedná o analýzu provozuschopnosti, která je strukturovaná a systematická. Metoda je určena pro přezkoumání systému a řízení rizik. Často je využívána pro identifikaci možných rizik a problémů v systému. Je založena na předpokladu, že rizikové události jsou zapříčiněny odchylkami.

Metoda vychází z týmového přístupu k analýze rizik. Pro správné použití je obvykle nutné sestavit tým specialistů s odlišným odborným zařazením. Metoda byla vyvinuta v 60. letech ve společnosti ICI ve Velké Británii. Vlastní analýza začíná rozčleněním do technologického zařízení na uzly, u kterých lze stanovit soubor parametrů nezbytných pro správný průběh technologického procesu. Dalším krokem je použití klíčových slov vygenerování možných odchylek od bezpečného stavu zařízení či procesu. (Automa, 2014)

Klíčové slovo	Význam
NENÍ	úplná negace původní funkce
VĚTŠÍ	kvantitativní nárůst
MENŠÍ	kvantitativní pokles
A TAKÉ, JAKOŽ I	kvalitativní nárůst (výskyt ještě jiného případu)
A ROVNĚŽ	kvalitativní nárůst
ČÁSTEČNĚ	kvalitativní pokles
REVERZE	opačná funkce (činnost)
JINÝ	úplná náhrada
PŘEDČASNÝ	předčasná funkce (činnost)
ZPOŽDĚNÝ	opožděná funkce (činnost)

Obrázek 4 – Klíčová slova HAZOP (Automa, 2014)

Metoda se nejčastěji využívá ve fázi projektování nového technologického zařízení, při jeho provozování a v neposlední řadě v případě nehody k nalezení příčin. Při fázi projektování lze velmi jednoduše aplikovat preventivní opatření. Naopak v případě provozování je provedení spojeno s finančními náklady na vylepšení. Po nehodě je však aplikace nápravných opatření většinou nezbytná pro další bezpečný provoz. (Automa, 2014)

2.5 Registr rizik

Registr rizik je dle (BOZP.cz, 2020) chápán jako analýza rizik a představuje jeden z důležitých dokumentů podnikové dokumentace BOZP. Cílem registru rizik je zjistit a vyjmenovat všechna možná rizika v podniku.

Zjištěná rizika jsou ohodnocena závažností a doplněna o bezpečnostní opatření. Cílem je dosáhnout stanovené míry rizika. Zjištěné riziko, které bylo stanoveno, je hodnoceno z pohledu pravděpodobnosti ohrožení, následku ohrožení a názoru hodnotitelů. Vynásobením těchto faktorů znázorňuje výslednou míru rizika. Konečnou hodnotu představuje číslo R, které je pak vloženo do určité kategorie.

Z tohoto pohledu by se měl každý zaměstnanec seznámit s tímto registrem rizik a analýzou rizik, aby bylo později dohledatelné, zda tak učinil. Vedoucí zaměstnanec a odborně způsobilá osoba k zajišťování úkolů v prevenci rizik odpovídají za hodnocení míry rizika jednotlivých nebezpečí. Registr rizik je považován za neopomenutelného pomocníka při prevenci rizik. (BOZP.cz, 2020)

Podle Zákoníku práce má zaměstnavatel několik povinností v oblasti prevence rizik. Zaměstnavatel je povinen vytvářet bezpečné pracovní prostředí takovým způsobem, že zvolí správnou a adekvátní možnost bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zároveň však umožní možnost rizikům předcházet.

Dokumentace registru rizik

Do dokumentace registru rizik náleží rozhodnutí zaměstnavatele o nutných opatřeních, zodpovědnosti za jejich provedení, termínu provedení, tabulkou se seznamem pracovišť a jejich činností. Ve spojení se seznamem pracovišť jsou uvedeny nebezpečné situace a opatření, která jsou nezbytná k minimalizaci rizik. Dokumentace dále obsahuje potvrzení o proškolení zaměstnanců k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. (BOZP.cz, 2020)

Hodnocení rizik

Jestliže má firma maximálně 25 zaměstnanců, hodnocení může provádět sám zaměstnavatel. V tomto případě však zaměstnavatel musí znát veškeré aspekty pracovních činností a musí být odborně způsobilý. Podmínkou je tedy alespoň středoškolské vzdělání s maturitou, doklad o úspěšné zkoušce z odborné způsobilosti a minimálně tříletá odborná praxe. Za předpokladu, že fyzická osoba dokončila vyšší odborné vzdělání, stačí praxe dvouletá. Za podmínky, že fyzická osoba dokončila vysokoškolské vzdělání v bakalářském nebo magisterském studijním programu v oboru BOZP, stačí praxe pouze roční.

V případech, kdy má firma 26-500 zaměstnanců, plní úkoly prevence rizik sám zaměstnavatel, tzn. jedna a více odborně způsobilých osob, nebo tyto úkoly může plnit externí firma.

U firem, které mají více než 500 zaměstnanců, hodnocení rizik zajišťuje jedna a více odborně způsobilých osob, nebo taktéž externí firma. (Dokumentace BOZP, 2014)

Postup hodnocení rizik

1. Zpracování seznamu činností a vymezení pracovního systému

Jedná se o vytvoření seznamu míst a prostorů v pracovním systému, např. všechny prostory, prostředí, komunikace, zařízení a technologie, dále zaměstnanci a další osoby, které se vyskytují a pohybují na určitém pracovišti.

2. Identifikace nebezpečí

Zde se jedná o propojení pracovních činností s různými možnými druhy nebezpečí nebo nebezpečnými situacemi. Během identifikace je nutné odpovědět si na základní otázky, zda existuje zdroj, který může způsobit škodu. Kdo může být poškozen a jakým způsobem může k poškození dojít.

3. Určení závažnosti rizik

Tento krok má za úkol rizika ocenit. V praxi to znamená, že hodnotitel posuzuje, jak závažné může být potenciální poškození. (Dokumentace BOZP, 2014)

4. Hodnocení rizik

Hodnocení rizika navazuje na určení závažnosti a v tomto bodě hodnotitel usuzuje, jestli je možné rizika přijmout nebo jaká opatření je třeba učinit k odstranění či snížení rizika.

5. Snížení či omezení rizik

Je nutné přijmout taková opatření, která povedou ke snížení nebo odstranění rizika. Mohou však nastat situace, kdy riziko není možné odstranit v tomto případě jsou nutná taková opatření, která povedou aspoň k omezení nebo snížení rizika. Důležité je splnění všech požadavků stanovených právními předpisy a technickými normami a požadavků, aby bylo ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců co nejnižší.

6. Pravidelné hodnocení rizik

Hodnocení rizik je nezbytné provádět v pravidelných intervalech. Je také nutné toto hodnocení provádět i v případech, kdy se jedná o změnu, která může mít vliv na bezpečnost práce. Dalším případem je například nehoda a úraz.

7. Projednání zjištěných rizik se zaměstnanci

Pro kompletní proces hodnocení rizik je nutné seznámit zaměstnance a příslušné odborové orgány s výsledky hodnocení. Je tedy žádoucí projednat a vysvětlit zaměstnancům nově přijatá bezpečnostní opatření. (Dokumentace BOZP, 2014)

2.6 BOZP

BOZP vychází ze spojení Bezpečnosti a Ochrana zdraví při práci. Termín BOZP vyjadřuje opatření, kterými se zaměstnavatel snaží snížit či co nejlépe eliminovat vznik možných rizik na pracovišti. Nejedná se však pouze o vlastní zaměstnance. V blízkosti pracoviště se mohou pohybovat nejen zaměstnanci, ale také fyzické osoby. Může se jednat například o klienty a zákazníky.

Bezpečnost a ochranu zdraví při práci musí trvale řešit každý zaměstnavatel, který má více jak jednoho zaměstnance. Účelem BOZP je prevence před vznikem možných rizik, jejich eliminace či snížení eventuálního pracovního úrazu. (BOZP.cz, 2021)

Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečné prostředí pro své zaměstnance tak, aby se během výkonu činnosti zaměstnanci nic nestalo. Za své zaměstnance je ze zákona odpovědný každý zaměstnavatel. Ten je povinen hradit náklady spojené se zajišťováním BOZP, vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí, pracovní podmínky a přijímat taková opatření, která budou rizikům předcházet. (ČESKO, 2006)

BOZP představuje činnost, která je svým způsobem nepřetržitá, a je nezbytné pravidelně sledovat procesy, úkony a vztahy mezi zaměstnancem a prováděnou činností na pracovišti.

Pro správné plnění BOZP je nutné na pracovišti využívat určité nástroje. Mezi tyto nástroje patří: Školení BOZP zaměstnanců, zpracování provozní dokumentace BOZP (viz. Registr rizik), následné pravidelné prověrky. (BOZP.cz, 2021)

Školení BOZP

Školení patří mezi nejzákladnější nástroje BOZP. Toto školení musí zaměstnavatel poskytnout bez výjimky všem svým zaměstnancům. Dle (ČESKO, 2006) je zaměstnavatel povinen zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Školení je doplněno o odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž zaměstnanec může přijít do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování.

Školení je zaměstnavatel povinen zajistit při nástupu do práce, při změně pracovního zařazení a druhu práce a při zavedení nové technologie nebo změny výrobních a pracovních prostředků. Tato povinnost platí například i při změně technologických a pracovních postupů nebo v případech, které mohou mít podstatný vliv na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. (ČESKO, 2006)

Podle zákona není určeno, jak často se školení BOZP musí opakovat. Zákon pouze stanovuje fakt, že pokud to vyžaduje povaha a závažnost možného rizika, musí být školení opakováno v pravidelných intervalech. Je však nutné, aby se školení opakovalo tak často, aby odpovídalo povaze práce a z ní vyplývajících rizik. V praxi se pak jedná o dobu 1x za 2 roky. (BOZP.cz, 2021)

Školení zvláštní odborné způsobilosti

Jedná se o povinnost ze Zákoníku práce, které je spojeno se školením BOZP. Zaměstnanci obsluhující vyhrazená technická zařízení, která je mohou ohrozit na životě a zdraví, musí projít dalším specifickým školením. Četnost těchto školení je určena technickou normou, v praxi pak může být například 1x za 3 roky. (BOZP.cz, 2021)

Pracovní úraz

Pracovní úraz je poškození zdraví či smrt zaměstnance, ke kterému došlo v souvislosti s plněním pracovních úkonů. S těmito úkony jsou spojeny některé povinnosti, jako např. evidence pracovních úrazů a poskytování náhrad za vzniklou škodu v důsledku pracovního úrazu. Vznikla-li škoda zaměstnanci, je za ni odpovědný zaměstnavatel i v případě, že dodržel veškeré pokyny bezpečnosti práce. (BOZP.cz, 2021)

Školení požární ochrany

Jedná se o povinné školení všech zaměstnanců, kteří jsou seznámeni a proškolení souborem směrnic, nařízeních, instrukcí a závazných opatření. Školení má zajistit, jakým způsobem se chovat v oblasti požární bezpečnosti na pracovišti a zároveň co učinit při vzniku požáru. Školení se provádí při nástupu do zaměstnání a při změně pracoviště, nebo pracovního zařazení. Školení se opakuje 1x za 2 roky v případě řadových zaměstnanců, v případě vedoucích zaměstnanců se školení opakuje 1x za 3 roky a v případě osob pověřených zabezpečováním požární ochrany se školení opakuje 1x ročně. Školení požární ochrany se řídí podle vyhlášky o požární prevenci č. 264/2001 Sb. (ČESKO, 2001), (Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO, 2021)

Školení požární ochrany provádí proškolený vedoucí zaměstnanec, požární preventista, nebo technik požární ochrany podle stupně požárního nebezpečí v provozu. Příslušný územní odbor hasičského záchranného sboru následně kontroluje dodržování zásad požární bezpečnosti včetně povinnosti školení zaměstnanců. (Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO, 2021)

3 BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE

Základním pilířem pro zabezpečení bytových i nebytových objektů jsou mechanické zábranné systémy. Tento pojem zahrnuje výrobky, jejichž cílem je chránit majetek a další hodnoty před odcizením, krádeží nebo vloupáním. Cílem těchto systémů není maximální ochrana, ale vytvoření časového prostoru pro další opatření. (Koktan, 2014) Pro efektivní zabezpečení nemovitostí a bytů proti vstupu neoprávněným osobám je důležité, aby přístupové body byly složitě proniknutelné. Z tohoto důvodu je vhodné využít ocelové bezpečnostní dveře, které obsahují zesílené rámy, ocelovou výztuž, odolné zámky proti nárazu a vrtání, zesílené zárubně, závěsy apod. Další důležitou vlastností bezpečnostních dveří je i požární odolnost. (The Benefits of Steel Security Doors, 2009)

3.1 Bezpečnostní třídy

Tabulka 1 – Bezpečnostní třídy RC dle ČSN EN 1627 (Koktan, 2014)

Bezpečnostní třída RC	Předpokládaný způsob napadení
RC 1	Příležitostný zloděj se pokouší rozbít okno, dveře nebo uzávěr užitím fyzického násilí, např. kopáním, zdviháním, vytrháváním. Nemá žádné zvláštní znalosti o překonání otvorových výplní a komponentů.
RC 2	Příležitostný zloděj se pokouší rozbít okno, dveře nebo uzávěr užitím jednoduchých nástrojů, jako jsou šroubovák, kleště, klín či použitím nedestruktivních metod pro otevření zámku – cylindrických vložek. Zloděj má malé znalosti o překonávání otvorových výplní a komponentů.
RC 3	Zloděj se pokouší zajistit přístup použitím dalšího šroubováku, páčidla včetně nedestruktivních metod. Má základní znalosti o překonávání otvorových výplní a komponentů.
RC 4	Zkušený zloděj dále používá pilu, kladivo, sekeru, sekáč, jednoruční elektrickou vrtačku včetně destruktivních metod. Má dobré znalosti o překonávání otvorových výplní a jejich komponentů.
RC 5	Zkušený zloděj dále používá elektrické nářadí, vrtačku, přímočarou pilu, úhlovou brusku o průměru kotouče max. do průměru 125 mm. Má velmi dobré znalosti o překonávání otvorových výplní a jejich komponentů.
RC 6	Velmi zkušený zloděj dále používá výkonné elektrické nářadí, vrtačku, přímočarou pilu a úhlovou brusku o průměru kotouče max. do 230 mm. Má speciální znalosti o překonávání otvorových výplní a jejich komponentů.

Bezpečnostní výrobky musí splňovat určité bezpečnostní požadavky dle výrobních norem. Objektivní důkaz o jejich základní bezpečnosti představuje jejich certifikace a za listinný důkaz je považován certifikát o shodě vydaný v akreditovaném režimu. Výrobky jsou tedy certifikovány do bezpečnostních tříd RC 1 až RC 6.

Platí tedy, že čím je bezpečnostní třída vyšší, tím je výrobek odolnější vůči narušení. Výrobek je kvalitnější a poskytuje vyšší ochranu zabezpečení.

Na základě uvedených parametrů v tabulce 1 lze stanovit dobu potřebnou pro překonání jednotlivých mechanických zábranných systémů. Mezi tyto systémy můžeme zařadit jak úschovné objekty, dveřní a okenní uzávěry, mříže nebo komponenty. (Koktan, 2014)

3.2 Požární dveře

Požární dveře jsou zvláštní vyplní otvorů v budovách pozemních staveb. Klasické dveře se od požárních dveří vůbec nemusí lišit vnějším vzhledem. Liší se však podstatným uspořádáním vnitřního dveřního křídla a zárubní.

Umístění protipožárních dveří vychází z návrhu požární bezpečnosti stavby a určuje kde je nutnost použití. Cílem tohoto návrhu je uspořádat stavbu tak, aby bylo při požáru zabráněno ztrátám na životech, zdraví a majetku. Aby nedošlo k těmto ztrátám, je vypracována projektová dokumentace stavby a mezi její nedílné součásti náleží požárně bezpečnostní řešení stavby. Dokument obsahuje podrobné protipožární opatření, jako jsou například únikové východy, odolnost stavebních konstrukcí a další odborné bezpečnostní a technicky zaměřené informace. Primárním krokem požárně bezpečnostního řešení je stavbu rozdělit na menší části. Tyto menší části budou tvořit požární úseky. Jedná se o chodby, byty, garáže apod. Požární úseky musí být od sebe vzájemně odděleny dělicími konstrukcemi. Požární uzávěry otvorů, tedy dveře, jsou osazeny do požárních stěn a stropů tak, aby byla zachována požárně dělicí funkce konstrukce objektu. Požární uzávěr plní svou funkci pouze v případě, pokud se nachází v uzavřené poloze a je správně namontován. (Rusinová, 2016)

Na požární dveře je kladeno mnoho požadavků z několika hledisek. Prvním požadavkem je funkčnost, tedy požadovaná funkce požárního uzávěru. Druhým kritériem je požadovaná doba požární odolnosti v minutách. Dalším požadavkem je materiálové řešení požárních dveří. Dveře však musí být osazeny automatickým zavíráním, ale existují i výjimky. (Rusinová, 2016)

3.3 Požární odolnost

Představuje schopnost konstrukcí odolávat účinku rozvinutého požáru tak, aby nedošlo k narušení jejich únosnosti, stability, celistvosti a izolační schopnosti. Požární odolnost slouží k zajištění bezpečnosti při vzniku požáru. Úkolem je zajistit maximální možnou dobu pro případnou evakuaci a tím předcházet ztrátám na životech a majetku. Požární odolnost dělicích a nosných konstrukcí se vztahuje ke stavebním konstrukcím.

Mezní stavy požární odolnosti

U mezních stavů požární odolnosti je zohledňován typ konstrukce. To v praxi znamená, zda se jedná o stěnu, sloup nebo dveře. Dle normy ČSN EN 13501-2 jsou definovány mezní stavy. Nejčastěji bývají rozlišovány a používány R, E, I, W. U otvorů a výplní jsou navíc definovány specifické mezní stavy S a C. (Hejtmánek, Najmanová a Pokorný, 2016)

Mezní stav R

Únosnost a stabilita – platí pro všechny nosné konstrukce, které mají zajišťovat stabilitu objektu. Nosnou funkci musí splňovat i během požáru. Jedná se zpravidla o prutovou nebo plošnou konstrukci a tuto stabilitu musí splňovat veškeré nosné stěny, stropy, sloupy, nosníky, překlady, střešní vazníky apod.

Mezní stav E

Celistvost – platí pro všechny požárně dělicí konstrukce, které jsou plošné. V případě požáru se nesmí v konstrukci objevit trhлина. Tento stav musí splňovat požární stěny a stropy, které oddělují požární úseky.

Mezní stav I

Izolační schopnost – platí pro požárně dělicí konstrukce. Konstrukce musí zabránit nadměrnému ohřívání prostoru na druhé straně požáru. Materiál se nesmí vznítit na odvrácené straně požáru ani v jeho blízkosti. Vzdělání teploty na neohřívaném povrchu je omezený na 140°C nad průměrnou počáteční teplotu.

Mezní stav W

Omezení radiace tepla – platí pro plošné požárně dělicí konstrukce. Jedná se o podobný mezní stav jako I. Na mezní stav W nejsou kladeny tak vysoké požadavky jako na stav I. V praxi to potom znamená, že tento stav není schopen zabránit nárůstu teplot, ale důležité je, aby nezpůsobil rozšíření požáru. Nesmí ohrozit ani unikající osoby v blízkosti konstrukce.

Jedná se především o požární uzávěry (dveře) mezi běžnými požárními úseky. V tomto případě se předpokládá, že před a za dveřmi je volný prostor.

Mezní stav C

Samozavírání – podle norem ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804 dveře, které jsou v provozech převážně trvale otevřeny musí být vybaveny zařízením, které v případě požáru samočinným systémem umožní uzavření. Jedná se tedy o systém samočinného uzavírání v podobě samozavírače. Díky tomuto zařízení docílíme toho, že konstrukce zůstane celistvá v celé své požárně dělící konstrukci bez slabých míst.

Mezní stav S

Kouřotěsnost – platí pro dveře do chráněných prostor, kde se předpokládá evakuace většího počtu osob. Tento mezní stav musí zamezit proniknutí kouře. Nesmí tedy dojít k tomu, že by osoby mohly být vystaveny a ohroženy na životech vdechnutím zplodin hoření. Pro docílení kouřotěsnosti dveří se instalují požárně odolné těsnění ve funkční spáře dveřních otvorů. (Hejtmánek, Najmanová a Pokorný, 2016) Jedná se tedy o schopnost prvku snížit nebo vyloučit pronikání kouře z jedné strany na druhou. (Kupilík, 2006)

Mezní stav M

Mechanická odolnost – Jedná se o schopnost prvku odolat rázu v případě, že při požáru je porušen jiný díl, který následně způsobí náraz na posuzovaný prvek. (Kupilík, 2006)

Označování dveří

Požární uzávěry bránící šíření tepla označujeme EI (t) = celistvost, izolační schopnost a čas.

Dveře EI (t) se používají při vstupu do chráněných únikových cest a na nich nebo tam, kde je tento uzávěr požadován.

Požární uzávěry omezující šíření tepla označujeme EW (t) = celistvost, radiace a čas.

Dveře EW (t) se používají mezi obecnými požárními úseky.

Požární uzávěry těsné proti proniku kouře se označují S(t) – mají schopnost snížit nebo zabránit přestupu kouře a zplodin.

Automatické zavírání se označuje C – samozavírací zařízení dveří má schopnost zcela uzavřít dveře do jejich rámu pomocí záložního zdroje či napojením na impuls elektronické požární signalizace. (Jurová, 2016)

3.4 Doba požární odolnosti

Konstrukce musí odolávat účinkům požáru po dobu její požární odolnosti. Jedná se o požadovanou požární odolnost. Znamená to, že musí plnit mezní stav, nebo více stavů pro které byla zkonstruována bez porušení své funkce. Doba odolnosti je měřena v minutách a zároveň je vytvořena stupnice. Existují různé doby odolnosti, ale základní jsou 15, 30, 45, 60, 90, 120 a 180 minut. Požadovaná požární odolnost je závislá na vyšším požárním riziku dveřmi propojených požárních úseků. Skutečná požární odolnost reálného požárního uzávěru však musí dosáhnout alespoň požadované požární odolnosti. Pro všechny prvky však neplatí všechny doby. Existují tedy doby pro jednotlivé prvky stavebních konstrukcí. (Hejtmánek, Najmanová a Pokorný, 2016), (Rusinová, 2016)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 ANALYTICKO – EMPIRICKÁ ČÁST

Tato část popisuje vybranou společnost, která byla vybrána pro řešení problematiky a aplikaci vhodných metod.

Firma MRB Sazovice, spol. s r.o. je ryze českou výrobní firmou, která působí na trhu od roku 1990. Za dobu fungování si firma vybuodovala unikátní technologické zázemí v oblasti zpracování plechů a profilů. Firma se dlouhodobě nachází na předních příčkách v oblasti prodeje a výroby bezpečnostních dveří a balkónových systémů. (MRB.cz, 2020) Sídli ve Zlínském kraji s centrálou v Sazovicích, mají však také pobočku v Kroměříži. Firma disponuje moderními technologiemi, které umožňují opracování různých typů materiálu, jako je plech, nerez, mosaz, hliník apod. (Edb.cz, 2017) Sídlo firmy se pak nachází v Praze. MRB Sazovice je jedním z největších zaměstnavatelů v okolí a zaměstnává cca 200 osob. Většina zaměstnanců je přímo z okolí Sazovic.



Obrázek 5 – MRB Sazovice (Edb.cz, 2017)

4.1 Historie

V roce 1990 vznikla firma zabývající se zámečnickou a klempířskou výrobou. Tato výroba byla provozována v rámci sdružení fyzických osob. O 4 roky později se činnost firmy rozšířila o vývoj, výrobu a prodej bezpečnostních dveří pod obchodním označením *dveře BEDEX s požární odolností*.

V roce 1995 proběhla transformace činnosti fyzických osob do nově vzniklé společnosti s ručením omezeným a vznikla společnost MRB Sazovice, spol. s r.o. O rok později proběhla zásadní změna orientace společnosti. Firma se nově zaměřila na poskytování služeb v oblasti zpracování plechů v podobě laserového řezání, ohraňování, svařování apod. Ve stejném roce byl pořízen i první 2D laser a ohraňovací lis. Dále byly služby společnosti rozšířeny o technologie děrování (niblování) plechu.

V roce 2004 proběhlo další rozšiřování výroby. Služby společnosti byly rozšířeny o technologie laserového řezání trubek a profilů (otevřených i uzavřených) a technologie laserového řezání plošných nekovových materiálů. V témže roce byl ve společnosti úspěšně zaveden certifikovaný systém jakosti dle ČSN EN ISO 9000:2001.

V dalších letech se firma opět rozrůstala a do provozu byla uvedena nová moderní prášková a lakovací linka.

V roce 2009 byly služby společnosti rozšířeny o automatické ohýbací centrum a vznikla nová pobočka v Kroměříži specializující se na laserové řezání trubek a profilů. V dalších letech proběhlo posílení technologického vybavení o vláknové „fiber“ lasery vhodné pro řezání nerez, hliníku a jeho slitin, mosazi, mědi apod.

V roce 2017 proběhla další z investic na pořízení nové technologie v podobě kombinovaného stroje spojující přednosti vysekávání a pálení laserem. Tato technologie je vhodná pro díly se složitými tvary a s více otvory nebo závitů. O tři roky později, v roce 2020, proběhla investice na pořízení nové technologie na laserové řezání trubek a profilů, vhodné pro velkorozměrové dílce. (MRB.cz, 2020)

4.2 Výrobní středisko bezpečnostních dveří

V diplomové práci se zaměříme na jedno ze středisek, divizí firmy MRB Sazovice. Jedná se o středisko výroby bezpečnostní dveří BEDEX. Firma MRB Sazovice se dlouhou dobu specializuje na výrobu bezpečnostních dveří. Toto středisko se nachází na centrále v Sazovicích. Ve výrobním středisku bezpečnostních dveří pracuje 18 zaměstnanců. Jedná se o vedoucího výroby, 3 zaměstnance v kanceláři, 13 zaměstnanců pohybující se ve výrobě a jednoho řidiče.

Toto středisko je interně označeno jako *středisko 400* a obsahuje tyto výrobní pracovní pozice:

- vedoucí mistr
- referent odbytu
- kontrolní technik
- řidič
- svářeč (vario 3x)
- svářeč (standard)
- mechanik (dokončovna standard 5x)

Tito zaměstnanci pracují na jedné směně 8 hodin s přestávkami a začátek pracovní směny je v 6:00.

4.3 Název a popis výrobku

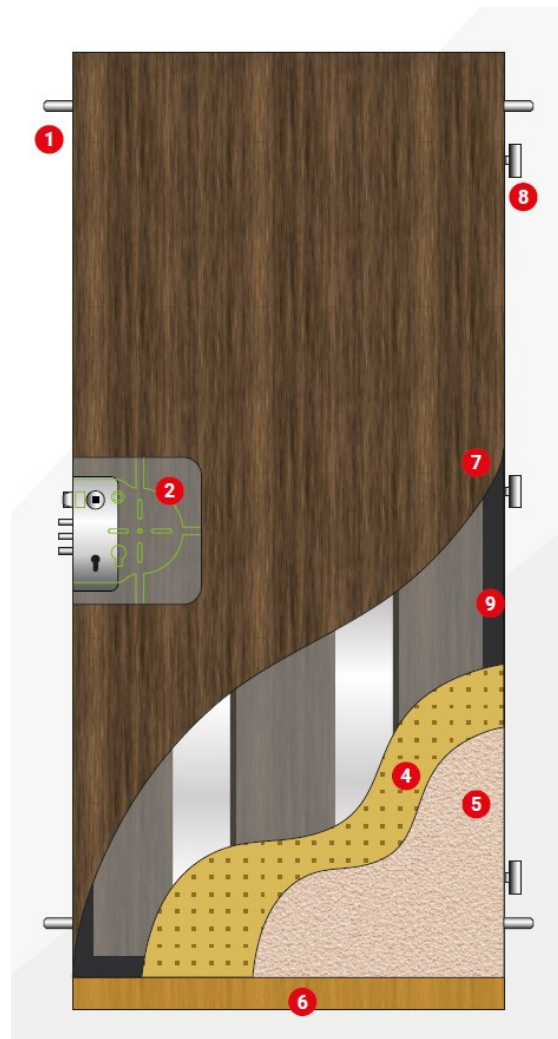
Bezpečnostní a protipožární dveře BEDEX jsou českým výrobkem. Z důvodu kvality a aby výrobek uspěl v náročných bezpečnostních a protipožárních testech, jsou při výrobě používány pouze prvotřídní materiály a technologie. Tyto bezpečnostní dveře jsou nabízeny v mnoha provedeních a mohou obsahovat širokou škálu doplňků dle přání zákazníka. Filozofií bezpečnostních dveří BEDEX je slogan *Bezpečí není luxus*. Cílem je nabídnout skvělý výrobek a servis splňující vysoké nároky na bezpečí a komfort. (BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE BEDEX, 2020)

Požární a kouřotěsný uzávěr, bezpečnostní ocelové dveře jednokřídlové, typ BEDEX STANDARD 2 – dveřní křídlo otočné, plné, hladké, s polodrážkou, osazené v ocelové zárubni – jsou definovány jako konstrukce uzavírající průchodní otvory ve vnitřních stěnách a plní funkci požárního a kouřotěsného uzávěru, který brání průniku ohně po stanovenou dobu a průniku kouře.

Dveře jsou definovány jako požární a kouřotěsný uzávěr pro použití s dělící funkcí a na únikových cestách s ohledem na požární charakteristiky vlastností uvedených v normě ČSN EN 13501-2 (MRB Sazovice, spol. s r.o., 2020)

Vlastnosti tohoto výrobku splňují technické požadavky, které se na něj vztahují. Požadavky pro splnění technických podmínek jsou uvedeny v zákoně č. 22/1997 Sb. O technických požadavcích na výrobky a ve znění pozdějších úprav a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb.

Uvedený výrobek musí splňovat také technické normy. Odpovídá tedy určeným technickým normám ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb, ČSN EN 13501-2 – Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb, ČSN EN 16034 – Dveře, vrata a otevíravá okna. (MRB Sazovice, spol. s r.o., 2020)



Obrázek 6 – Schéma dveří BEDEX
(BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE BEDEX, 2020)

1. Uzamykací ocelové čepy
2. Rozvorový zámek
3. Ocelová vnitřní výztuha
4. Minerální vata
5. Laminovaná DTD
6. Spodní dřevěný díl – možnost zkrácení
7. Ocelový hlubokotažný plech s antikoročním nátěrem
8. Dveřní seřizovatelné závěsy
9. Obvodový jáckelový rám (BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE BEDEX, 2020)

4.4 Proces výroby bezpečnostních dveří

Proces výroby by se dal rozdělit na 3 základní části. První část se skládá z prvotní administrativy, druhá část je samotná výroba a poslední část je finální administrativní a montáž. V případě zájmu o tyto dveře můžeme postupovat dvěma kroky. Oslovit přímo firmu MRB Sazovice nebo oslovit jednoho z jejich smluvních partnerů. Bezpečnostní dveře BEDEX jsou dodávány do celé České republiky a na Slovensko. Z ekonomických a praktických důvodů pro koncového zákazníka má MRB Sazovice mnoho smluvních partnerů v každém kraji ČR. Na Slovensku má výhradní smluvní zastoupení firma ve Zvolenu.

Prvotní administrativní

1. Zakázka – je zadána zákazníkem, nebo zákazníkem přes smluvního partnera. Každé místo instalace je nutné předem vidět z důvodu správné tvorby rozpočtu a přesné výroby.
2. Evidence zakázky (objednávky) – druhým krokem je evidence zakázky, kdy je místo již zaměřeno a zkontrolováno s pověřeným zaměstnancem MRB Sazovice, zda je možné osadit toto místo bezpečnostními dveřmi. Zakázce je přiřazeno výrobní číslo a „nomenklatura“. Následně je vloženo do interního systému firmy. Firma MRB Sazovice využívá systém Karat.
3. Vytvoření výrobního příkazu – pomocí systému Karat je automaticky vytvořen výrobní příkaz neboli zakázkový postup pro jednotlivá střediska a zaměstnance firmy.

Výroba

4. Zaměstnanec obdrží zaevidované objednávky a je ve spojení se zadavatelem.
5. Vytvoření průvodek pro vyrobení polotovarů pro jednotlivá střediska firmy.
6. Výroba polotovarů – s poslední operací výroby polotovarů je nutné tyto polotovary naskladnit na vlastní sklad střediska bezpečnostních dveří.
7. Převzetí polotovarů – provádí pověřený pracovník, který ručí za správnost a počet polotovarů. Následně jej předává vedoucímu výroby.
8. Organizace posledních operací výroby dveří – Vedoucí výroby vybírá a organizuje zakázky dle termínů, organizuje poslední práci svařování dle vytížení a informací.

9. Kompletace – dokončovací operace výroby dveří a zárubní.
10. Lakování – mezioperační i finální
11. Předfinální a přípravné operace – označení produktu výrobním štítkem, montáž závěsů, zkouška kování, zámkové vložky, kukátka a samozavírače.
12. Balení do folií proti oděru, poškrábání atd.
13. Uložení do skladu hotových výrobků – Po všech těchto operacích jsou dveře hotové fyzicky i po stránce administrativní.
14. Předání hotové objednávky vedoucímu výroby

Finální administrativa

15. Vytvoření faktur a dodacích listů a jejich předání řidičům a zaměstnancům provádějícím naložení vozidla.
16. Montáž
 - a) provádí samotná firma MRB Sazovice a předává doklad o provedení montáže.
 - b) provádí zaškolení smluvní partneři, kteří mají osvědčení o zaškolení firmou MRB Sazovice.

4.5 Analýza rizik ve výrobě bezpečnostních dveří

Během mých návštěv podniku MRB Sazovice jsem vedl s vedením podniku strukturované rozhovory o šesti otázkách. Tyto otázky byly formulovány následovně.

Na výrobu jakých produktů se Vaše firma zaměřuje?

Pracovníkem firmy mi bylo sděleno, že firma MRB Sazovice se specializuje na zpracování plechů, profilů, bezpečnostních dveří a závěsných balkonů. V mém případě jsem se zaměřil primárně na výrobu bezpečnostních dveří. Jedná se o bezpečnostní ocelové dveře jednokřídlové, typ *BEDEX STANDARD 2*. S vedoucím pracovníkem střediska pro výrobu těchto dveří jsme dále mluvili o tom, co vše tyto dveře splňují a jak probíhá jejich výroba.

Jak probíhá proces výroby bezpečnostních dveří?

Vedoucí pracovník mi sdělil, že výrobní proces má několik náležitostí. Sdělil mi, že celý výrobní proces začíná samotnou zakázkou, která je zadána zákazníkem nebo zákazníkem přes smluvního partnera. Následně proběhne evidence zakázky a konzultace, zda je zakázka realizovatelná. Je-li realizovatelná, je vytvořen výrobní příkaz, který obdrží zainteresované strany ve výrobě. Dalším krokem je samotná výroba, která spočívá ve výrobě polotovarů, součástek a konstrukcí bezpečnostních dveří a jejich následnou kompletací a expedicí. Nakonec následuje finální administrativa. V širším slova smyslu by se dal výrobní proces rozdělit do tří částí.

Jaké jsou jednotlivé kroky výrobního procesu?

Vedoucí zaměstnanec střediska mi sdělil podrobný popis výroby bezpečnostních dveří a poté mě vzal na názornou prohlídku celého procesu odehrávajícího se ve výrobě, ze kterého jsem následně čerpal. Prohlídka spočívala v názorné ukázce veškeré výroby a jednotlivých postupů na pracovištích. Při prohlídce jsme také hovořili o možných rizicích, které by se na pracovištích mohly vyskytovat.

Dle jakých norem se řídí výroba bezpečnostních dveří?

Na tuto položenou otázku mi vedoucí výroby poskytl prohlášení o shodě výrobku bezpečnostních dveří. Jedná se o dokument, kterým výrobce dokladuje, že správně posoudil shodu výrobku s požadavky příslušných nařízení vlády a že splnil technické požadavky technických norem. Dále mi vedoucí střediska sdělil, že firma se řídí podle všech dostupných platných norem v České republice, ať už se jedná o bezpečnost a ochranu zdraví při práci nebo požární ochranu a dle nejrůznějších ISO norem a ČSN.

Distribuované dveře jsou vyráběny dle platné legislativy, v návaznosti na nařízení vlády o technických požadavcích na vybrané stavební prvky, obchodními stanovami a některé v souladu s Bezpečnostními standardy pro ochranu utajovaných skutečností řízených NBÚ.

Eviduje firma rizika ve výrobním procesu?

Firma MRB Sazovice má vypracovanou analýzu zainteresovaných stran zpracovanou v rámci systému kvality ISO. Firma MRB Sazovice vlastní certifikát kvality ČSN EN ISO 9001:2016. S vedením podniku jsem následně zjistil, že firma MRB Sazovice má vytvořené vyhodnocení rizik ve svém podniku. Toto hodnocení je však pro celý podnik a není nijak konkretizován z pohledu návaznosti na jednotlivé operace. Jedná se o rozsáhlý dokument, který je stanoven pro celou firmu. Díky tomu jsem měl tedy možnost zaměřit se pouze na výrobu bezpečnostních dveří, které patří do portfolia firmy a jsou mezi zákazníky velmi oblíbené.

Z tohoto důvodu jsem se rozhodl vytvořit registr rizik pouze pro výrobu bezpečnostních dveří a pro veškeré vstupy, které jsou v tomto procesu výrobu. Vypracování registru rizik pouze pro výrobu bezpečnostních dveří má jasný cíl, a to co nejlépe zmapovat celý proces výroby včetně příjmu materiálu až po samotné naložení hotových bezpečnostních dveří a navrhnout bezpečnostní opatření pro snížení rizika.

Jaká nevýznamnější rizika probíhají v tomto výrobním procesu?

Na základě rozhovorů bylo identifikováno několik nejpravděpodobnějších rizik, která by se mohla negativně projevit ve výrobě bezpečnostních dveří. Jedná se zejména o následující rizika:

- Pořezání obsluhy
- Pád materiálu, obrobků či samotných dveří na osobu s následným zraněním
- Přiskřípnutí nebo zhmoždění končetin obsluhy
- Nebezpečí plynoucí ze střetu osoby s nákladním automobilem, vysokozdvížným vozíkem nebo jeřábem.
- Popálení zaměstnance při svařovacích činnostech.

Tato výše uvedená rizika byla identifikována společně s vedoucím střediska bezpečnostních dveří a na základě mých praktických zkušeností z výroby. Rizika byla taktéž identifikována pozorováním. Během mé krátkodobé praxe v podniku v Sazovicích jsem měl osobně možnost poznat celý výrobní proces. Dále bylo také přihlédnuto ke (Státní úřad inspekce práce, 2020), kde je uvedeno, že nejčastějšími riziky která, mohou způsobit pracovní úraz, jsou materiály, předměty, výrobky, vozidla apod. Do této skupiny dále patří břemena či skladované výrobky.

Na základě strukturovaných rozhovorů jsem si vytvořil ucelený obraz výroby a jak výroba vlastně probíhá. Z těchto informací jsem analyzoval výrobu a vytvořil analýzu rizik.

Pro vytvoření základní analýzy rizik byla zvolena matice rizik o velikosti 3 x 3. Matice rizik je dvourozměrná metoda, ve které se hodnotí dva faktory, kterými jsou pravděpodobnost a závažnost dopadů či následků. Matice nemá zpravidla žádnou ustálenou podobu, a je tedy na autorovi jakou podobu si zvolí. Obecně matice rizik nemusí být podložena výpočtem. V této práci byl však výpočet zvolen součinem hodnot pravděpodobnosti a závažnosti dopadu. Hodnoty byly vytvořeny na základě mé praktické zkušenosti z výroby. Slovně lze pravděpodobnost a dopad uvést jako nízká (1), střední (2) a vysoká (3). Součin těchto hodnot tvoří pak riziko nízké (zelená), střední (žlutá) a vysoké (červená). Tato analýza následně umožní zaměření na konkrétní rizika a následnou aplikaci registru rizik do výrobního procesu.

Tabulka 2 – Rizika v procesu výroby (Zdroj: vlastní)

Riziko	Pravděpodobnost	Závažnost dopadu	Výsledné riziko
Požezání	3	2	6
Pád materiálu	2	2	4
Přiskřípnutí, zhmoždění končetin	2	2	4
Střet osoby	1	3	3
Popálení	1	2	3

Do této tabulky byla vložena identifikovaná rizika a ohodnocena pravděpodobností jejich vzniku a závažnosti dopadu. Lze konstatovat, že velká pravděpodobnost úrazu hrozí u požezání. Je to z prostého důvodu. Plech, který se v tomto výrobním procesu zpracovává, je většinou tenký a obsahuje ostré hrany. Je tedy velmi pravděpodobné, že při manipulaci hrozí možnost požezání obsluhy. Závažnost těchto dopadů je však velmi různorodá. Může se jednat o bezvýznamné škrábnutí, ale stejně tak i o velkou řeznou ránu.

Tabulka 3 – Matice rizik (Zdroj: vlastní)

Pravděpodobnost	3	3	6	9
	2	2	4	6
	1	1	2	3
		1	2	3
		Dopad		

Z výsledné matice můžeme vypozařovat, že nejvyšší riziko v našem případě je požezání. Toto riziko se nachází v červeném podbarvení, které signalizuje problém. Toto riziko by mělo být co nejrychleji ošetřeno. Další rizika, která by mohla způsobit potenciální problém, jsou definována jako možný pád materiálu a zhmoždění končetin. Ačkoliv tato rizika nejsou tak akutní jako požezání, je důležité jim věnovat pozornost a vynaložit úsilí pro jejich snížení.

5 APLIKAČNÍ ČÁST

Pro registr jsem se rozhodl z toho důvodu, že popisuje veškerá rizika, která by mohla nastat při pracovních úkonech. Registr rizik se skládá ze základních operací výroby. Při vypracování jsem se zaměřil hlavně na několik různých částí. První částí je příjem materiálu. V praxi to vypadá tak, že přijede kamion s naloženým plechem a je tedy nutné jej vyložit. Vyložení materiálu probíhá na místech k tomu určených. Na tento krok plynule navazuje další a ten se týká skladování. Firma má skladovací prostory pro uložení přivezeného materiálu v našem případě se jedná o plechové tabule o různých rozměrech a různé tloušťky. Tabule jsou umístěny na speciálních dřevěných paletách. Materiál je řádně zabalen a stažen popruhy, aby nedošlo k jeho posunu. V této fázi jsou plechové tabule vyloženy z nákladního automobilu a jsou uskladněny v centrálním skladu poblíž míst výroby.



Obrázek 7 – Uskladněné plechové tabule a vyděrované obrobky
(Zdroj: vlastní)

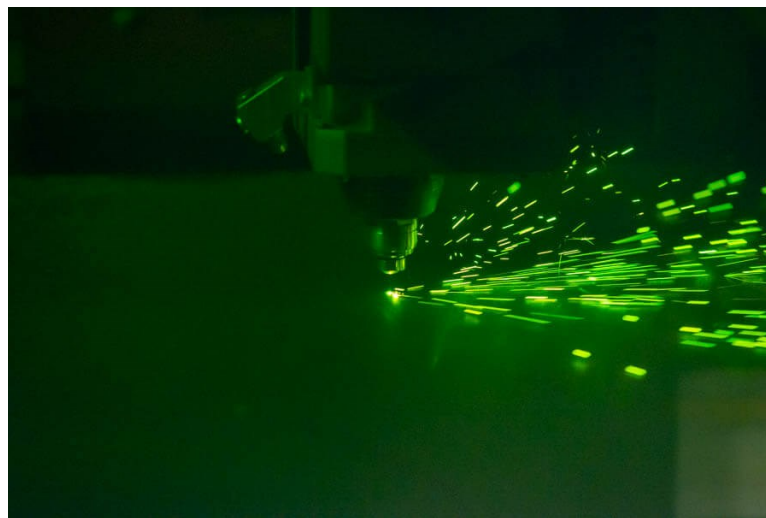
Poté, co je vytvořen výrobní příkaz, následuje výrobní část. Plechové tabule jsou převezeny do prostoru tvářecích strojů. V případě, že se jedná o tenké plechy, jsou plechové tabule přivezeny k děrovacím strojům. Tyto děrovací stroje umožňují flexibilní obrábění různých tvarů, dílů a nabízí i vytváření závitů. Stroje jsou využívány především u sériové výroby s jednoduchými tvary. Díky těmto strojům je podnik schopný vysoké produktivity výroby. Technologie děrovacích strojů umožňuje zpracovávat tloušťku plechu až do 4 mm při geometrické přesnosti 0,2 mm. Některé z těchto strojů umožňují provádět krátké ohyby materiálu až do úhlu 90°. Děrovací stroj je schopen vytvořit ohyby téměř bez otlaků.



Obrázek 8 - Děrovací stroj

(Zdroj: vlastní)

Dalším takovým tvářecím strojem je laser. Laser umožňuje vytvářet různé díly pomocí technologie laseru. Laser dokáže vypálit obrobek z maximální tloušťky plechu až 30 mm. Řezání laseru dokáže pracovat s různými materiály. Materiály, které jsou zpracovávány mohou být z konstrukční oceli, nerez, hliníku, mědi nebo mosazi. Při laserovém řezání slouží jako asistenční plyn vzduch nebo oxid uhličitý. Laserové řezání s podporou vzduchu umožňuje zpracování tenkých plechů. Tato technologie je výhodná z ekonomických a časových důvodů. V současné době firma disponuje čtyřmi laserovými stroji. Předností laseru je vysoká kvalita řezu a současně vysoká rychlost.



Obrázek 9 – Technologie laseru
(ZPRACOVÁNÍ PLECHŮ A PROFILŮ, 2020)

Po vytvoření těchto jednotlivých dílů je nutné je uskladnit nebo převést k další části výroby. Následným procesem je ohraňování jednotlivých dílů. Tomuto procesu se věnují ohraňovací lis, které umožňují vytvořit různé ohyby plechu o různých tloušťkách. Obsluha si pouze nahraje program, který pak znázorňuje, jakým způsobem má být obrobek natočen a vložen do dorazu stroje. Při stisknutí nožního pedálu se lis spustí a vytvoří ohyb plechu dle nastaveného programu. Firma však také disponuje automatizovaným ohraňovacím centrem, které zajistí vytvoření ohybů pouze za přispění operátora, který nastaví program stroje. Úlohou obsluhy je pouze zkontrolovat, zda má ohyb správný úhel. Výrobní kapacity podniku zahrnují jedenáct ohraňovacích lisů se širokou škálou schopností. V případě ohýbacího centra je výhodou několikanásobně rychlejší výrobní čas než v případě běžných lisů.



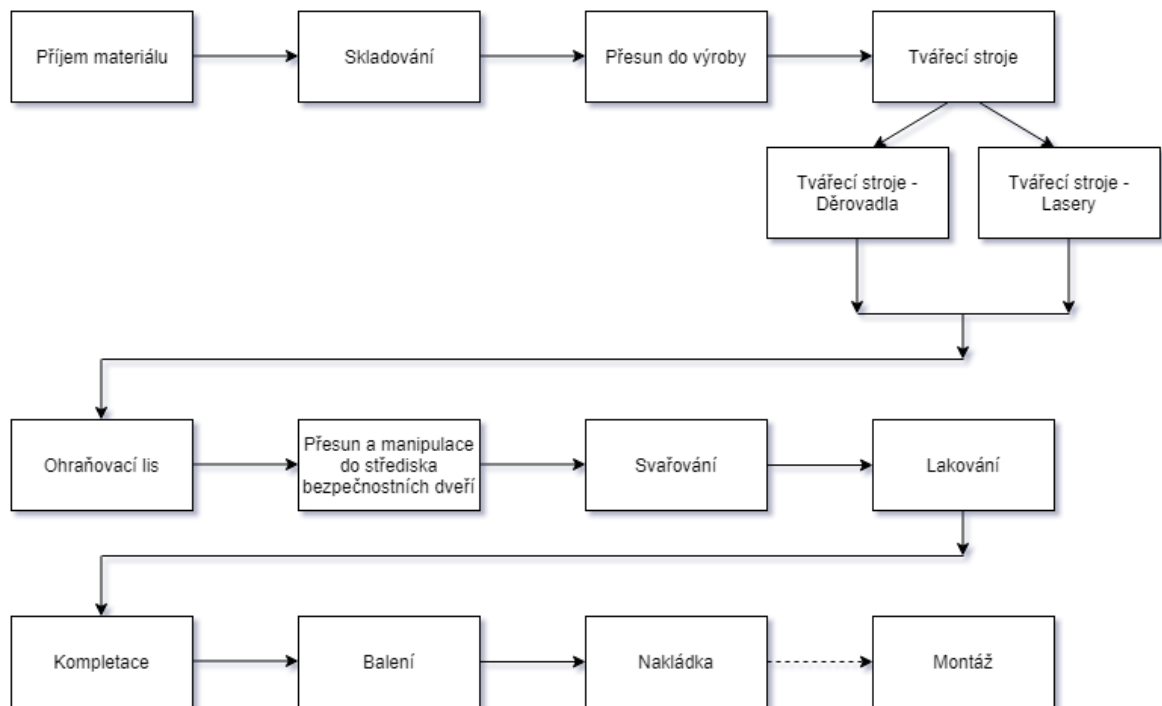
Obrázek 10 – Automatizované ohýbací centrum
(ZPRACOVÁNÍ PLECHŮ A PROFILŮ, 2020)

Po vytvoření všech potřebných obrobků s potřebnými ohyby následuje přesun a manipulace do vlastního střediska bezpečnostních dveří. Dalším krokem je svařování různých komponentů a dílů. Pro bezpečnostní dveře se jedná o křídla a zárubně. Po svařování následuje broušení svárů, aby se docílilo toho, že sváry budou krásně čisté a připravené pro další fázi.

Dveře jsou opatřeny protipožárním nátěrem ocelové konstrukce, doplněny o zvukovou izolaci a jsou přidány bezpečnostní výsuvné trny dle bezpečnostní třídy.

Lakování spočívá v nanesení stanovené vrstvy a tloušťky laku pro křídla a zárubně, které jsou následně opatřeny folií. Dalším krokem je kompletace dveří. Dle přání zákazníka lze vnitřní stranu dveří opatřit laminovanou protipožární deskou s dřevěným dekórem. Dále jsou dveře vybaveny rozvorovým zámkem, dveřními seřizovatelnými závěsy, kukátkou a výrobním štítkem. Při další fázi jsou dveře zabaleny do fólie proti oděru a poškrábání. Dveře jsou následně uloženy na určené skladovací místo pro hotové výrobky a po vytvoření všech administrativních záležitostí je posledním krokem jejich nakládka.

Na základě strukturovaného rozhovoru bylo vytvořeno následující schéma procesu výroby. Toto schéma bylo vytvořeno pro lepší pochopení toku materiálu a posloupnosti jednotlivých operací při výrobě. Na tomto schématu se podílel také vedoucí výroby, který mi sdělil, kam materiál putuje a co se s tímto materiálem následně děje. Jedná se tedy o logickou posloupnost materiálu a vykonávaných činností.



Obrázek 11 – Schéma procesu výroby bezpečnostních dveří (Zdroj: vlastní)

Schéma je znázorněním proudu materiálu a posloupností pracovních úkonů. Na začátku se nachází příjem materiálu a po všech uvedených operacích následuje nakládka a samotná montáž. Montáž však již není součástí této práce, jelikož montáž nemusí vykonávat přímo samotná firma. Dle tohoto schématu a ve spolupráci s vedoucím střediska byl vytvořen registr rizik. V procesu výroby byly identifikovány hrozby, které by mohly mít negativní vliv na zaměstnance firmy.

Podoba registru rizik

Pro registr rizik byl navržen formulář přímo pro firmu MRB Sazovice. V hlavičce formuláře se bude nacházet logo firmy, pro kterou je registr rizik vytvořen. Následují sloupce, ve kterých je uvedeno, o jakou konkrétní operaci se jedná. V případě firmy MRB Sazovice tyto operace vychází z vytvořeného schématu výroby bezpečnostních dveří. V následujícím sloupci je identifikované riziko, které by mohlo mít negativní vliv. Tato identifikovaná rizika vychází taktéž ze schématu výroby a v každé operaci bylo identifikováno několik významných rizik. Tato identifikace probíhala v součinnosti s vedoucím výroby a vychází z předešlé analýzy rizik. Zároveň bylo čerpáno z možných pracovních úrazů ze zprávy Státního úřadu inspekce práce a přílohy Výzkumného ústavu bezpečnosti práce. Následují sloupce P, N a H. Pro ohodnocení registru rizik se jevila jako nejvhodnější metoda PNH. Metoda byla zvolena díky její jednoduchosti a pro vyjádření důležitosti úkolů pro přijetí

opatření ke snížení rizika. Posledním sloupcem, který se nachází ve formuláři, je preventivní opatření. Preventivní opatření by mělo odstranit nebo snížit možnost potenciálního rizika. Cílem registru rizik je tedy uvést nejvýznamnější rizika ve výrobě bezpečnostních dveří na jedno konkrétní místo a navrhnout opatření ke snížení identifikovaných rizik.

5.1 Ohodnocení míry rizika

Pro ohodnocení registru rizik byla zvolena jednoduchá bodová polokvantitativní metoda PNH. V závislosti na této metodě byly vyhodnoceny 3 aspekty. Toto ohodnocení vychází z praktických zkušeností vedoucího výroby a vlastních znalostí a zkušeností, získaných během studia. Celkové hodnocení míry rizika je stanoveno součinem jednotlivých aspektů. Pro registr rizik byly zvoleny následující skupiny.

Pravděpodobnost vzniku rizika (P)

1. Náhodná
2. Nepravděpodobná
3. Pravděpodobná
4. Vysoce pravděpodobná
5. Stálá

Pravděpodobnost následků (N)

1. Zranění bez pracovní neschopnosti
2. Pracovní úraz s pracovní neschopností
3. Vážný úraz s následnou hospitalizací
4. Těžký úraz s trvalými následky
5. Smrtelný úraz

Význam rizika (H)

1. Bezvýznamný vliv na míru nebezpečí
2. Malý vliv na míru nebezpečí
3. Větší nezanedbatelný vliv na míru nebezpečí
4. Velký a významný vliv na míru nebezpečí
5. Kombinace významných a nepříznivých vlivu na míru nebezpečí

Výsledná míra rizika $R=P \times N \times H$


- Bezvýznamné riziko
- Malé riziko
- Střední riziko
- Vysoké riziko
- Nepřijatelné riziko


V případě tohoto ohodnocení byla stanovena vlastní míra rizika. Maximální součin těchto hodnot činí výsledné riziko 125. V případě, že je hodnota rizika poškození zdraví nižší než 15, jde o bezvýznamnou riziko s přijatelnou hodnotou. Pokud se míra rizika nachází v rozmezí 15-30, je nutné riziku věnovat zvýšenou pozornost, ale stále se jedná o malé riziko. V rozmezí rizika 30-60 je nutné učinit opatření ke snížení. Pokud se riziko dostane do rozmezí 60-90, jedná se o vysoké riziko a je nutné učinit patřičné kroky k jeho snížení či odstranění. V případě, že hodnota rizika bude vyšší než 90, je nezbytně nutné okamžitě riziko snížit nebo odstranit.


5.2 Registr rizik MRB Sazovice


Tabulka 4 – Registr rizik (Zdroj: vlastní)


Operace	Identifikace rizika	Registr rizik					Preventivní opatření
		P	N	H	Závažnost		
Společná rizika							
Příjem materiálu	Nebezpečí střetu osob s nákladními automobily a vysokozdviznými vozíky	2	3	2	12	Usilovat o zvýšenou opatrnost zaměstnanců a vytyčit plochy pro nakládku a vykládku.	
Příjem materiálu	Pád materiálu na pracovníka	2	3	3	18	Pohybovat se v bezpečné vzdálenosti od vysokozdvizného vozíku, nákladního automobilů	
Příjem materiálu	Přiražení končetin pracovníků	2	2	3	12	Udržovat vzájemný kontakt s obsluhou vozíku a pohybovat se v bezpečném prostoru	
Příjem materiálu	Možné převrácení vysokozdvizného vozíků	2	3	2	12	Nepřetěžovat vozík, udržovat přiměřenou rychlost, vyhýbat se výmolům na cestě	
Skladování	Nebezpečí střetu osob s vysokozdviznými vozíky	2	3	2	12	Usilovat o zvýšenou opatrnost zaměstnanců, vytyčit plochy pro pohyb vozíků	
Skladování	Pád materiálu při prevozu do místa skladování	1	3	3	9	Nepřetěžovat vysokozdvizný vozík, mít ližiny sníženy do nejnižší možné výšky, vyhýbat se výmolům, opatrně přejíždět hrany, spáry apod.	
Skladování	Pád materiálu z regálu	1	4	3	12	Ubezpečit se, zda materiál drží pevně v regálu a je rozmístěn s ohledem na rozložení váhy, nepřetěžovat nosnost regálů	


		Registr rizik				
		Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost
Společná rizika						
Skladování	Najetí do skladovacího regálu a pád materiálu	1	3	3	9	Soustředit se na vykonávanou práci, vyžadována odborná způsobilost
Přesun materiálu ze skladu do jednotlivých středisek	Nebezpečí střetu osob s vysokozdviznými vozíky	2	3	2	12	Usilovat o zvýšenou opatrnost v případě manipulace
Přesun materiálu ze skladu do jednotlivých středisek	Pád materiálu při převozu na pracovníka	1	3	2	6	Nepohybovat se v bezprostřední blízkosti vysokozdvizného vozíku, ližin a nákladu při převozu
Přesun materiálu ze skladu do jednotlivých středisek	Přiražení končetin pracovník	3	2	3	18	Usilovat o zvýšenou opatrnost při navádění obsluhy vozíku, udržovat vzájemný kontakt a komunikaci
Přesun materiálu ze skladu do jednotlivých středisek	Neodborná manipulace při nakládání s následným sesunem materiálu	2	3	2	12	Vyžadovat odbornou způsobilost, nepohybovat se v bezprostřední blízkosti vysokozdvizného vozíku
Děrovadla	Nebezpečí střetu osoby s děrovadlem v prostoru děrovadla	2	3	3	18	Před zapnutím stroje si ověřit, zda není žádná osoba nebo materiál v místech drah děrovadla.
Děrovadla	Vložení prstů do pohyblivé části děrovadla a zranění obsluhy	2	5	3	30	Ujistit se, zda je děrovadlo ve své finální poloze, používat ochranné pracovní prostředky
Děrovadla	Požezání končetin při vkládání plechových tabulí a vykládání děrovaných plechů	4	3	2	24	Dbát na využívání ochranných prostředků z důvodu možného požezání končetin a dát pozor na pružnost a ostrost hran

	Registr rizik					
	Operace	Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost
Společná rizika						
Děrovadla	Možný odlet materiálu z prostoru děrovadla	2	3	2	12	Udržovat bezpečný odstup, zdržovat se pouze v blízkosti ovládacího panelu a sledovat funkci stroje
Laser	Pád břemene při manipulaci s jeřábem na končetiny obsluhy	2	4	3	24	Ujistit se, zda je přesouvaný plech správně uchycen na přísavkách jeřábu, dále se ujistit, zda je volná cesta a bezpečně pustit plech na místo
Laser	Popálení osoby při vykládání vypálených kusů z laseru	4	2	2	16	Při vykládání laseru využívat ochranné pracovní prostředky, ochranné rukavice z důvodu vysoké teploty laseru a jeho obrobků
Laser	Přiskřípnutí končetin vypálených zbytků laseru	3	2	2	12	Využívat ochranné pracovní prostředky zejména ochranné rukavice
Laser	Pád vypálených obrobků při vykládání plochy laseru	3	2	2	12	Při práci využívat OOPP, v tomto konkrétním případě boty s ocelovou špicí
Ohraňovací lis	Uvolnění a rozpojení upínacích prvků s následkem poranění obsluhy	2	3	4	24	Ujistit se, zda jsou upínací prvky pevně uloženy
Ohraňovací lis	Vsunutí ruky obsluhy do prostoru ohraňovacího lisu	2	4	4	32	Vybavit stroje laserovými bránami, které zařízení nespustí, pokud má obsluha končetiny v prostoru lisu
Ohraňovací lis	Uchycení části ochranných rukavic či oblečení při stlačení	3	2	3	18	Používat takové ochranné pracovní prostředky, ve kterých má obsluha cit a zároveň ji chrání před pořezáním

	Registr rizik					
	Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost	Preventivní opatření
Společná rizika						
Ohraňovací lis	Ztráta pozornosti v důsledku příchodu jiné osoby, rutinní a stereotypní operaci s následkem poranění obsluhy	3	4	3	36	Naplánovat si komunikaci s obsluhou tak, aby dokončila proces stlačení a při následné výměně kusů ji teprve oslovit, střídání práce
Přesun a manipulace polotovarů k další fázi výroby	Sesunutí nákladu a pád na pracovníka v důsledku nerovnoměrného rozložení na paletě	2	4	3	24	Důsledně a rovnoměrně rozkládat materiál na paletu, aby mohl být bezpečně přemístěn a udržovat bezpečnou vzdálenost
Přesun a manipulace polotovarů k další fázi výroby	Přiskřípnutí končetin při nakládce a pokládce nákladu na určené místo	3	3	3	27	Dbát zvýšené opatrnosti při navádění obsluhy vozíku, udržovat s ní kontakt a vzájemně komunikovat
Přesun a manipulace polotovarů k další fázi výroby	Nebezpečí střetu vysokozdvížného vozíku s osobou uvnitř areálu	2	3	3	18	Dbát zvýšené opatrnosti při pohybu vysokozdvížných vozíků
Přesun a manipulace polotovarů k další fázi výroby	Pád pracovníka na manipulační prostředek nebo možný pád z něj	1	3	3	9	Dodržovat bezpečnou vzdálenost, dbát zvýšené opatrnosti, využívat OOPP
Svařování el. obloukem	Popálení nechráněných částí těla dotykem svářeče a odletujících jisker	3	2	2	12	Používat ochranných pracovních prostředků, a dodržovat správné pracovní postupy, udržovat bezpečný odstup

	Registr rizik					
	Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost	Preventivní opatření
Společná rizika						
Svařování el. obloukem	Ohrožení zraku spojené s odletem žhavých částic ze svařování	2	2	3	12	Používat ochranné pracovní prostředky, ochranné brýle, udržovat si bezpečný odstup od svářeče, nedívat se přímo do sváru, využití krytů
Svařování el. obloukem	Požár, výbuch hořlavého materiálu v místnostech se zvýšeným nebezpečím požáru	1	5	4	20	Před samotnou činností odstranit nebo překrýt hořlavé látky, pracoviště vybavit hasicími přístroji, měřit koncentraci hořlavých plynů
Svařování el. obloukem	Ohrožení dýchacích cest v bezprostřední blízkosti svařování a jejich výparů	2	4	2	16	Zajistit přirozené větrání a využívat správné technologické postupy
Svařování plamenem, řezání kyslíkem	Exploze v důsledku, přehřátí lahví	1	5	4	20	K lahvím připojovat pouze svařovací zařízení k tomu určené a zamezit ohřevu lahví
Svařování plamenem, řezání kyslíkem	Popálení, požár při úniku kyslíku z lahve a kontakt s olejem	1	3	4	12	Kontrola těsnosti a vyčištění ventilu, používat pouze funkční a bezpečné lahve, výměna poškozené hadice, zajistit pravidelné kontroly
Svařování plamenem, řezání kyslíkem	Výbuch výbušné směsi acetylenu a kyslíku	1	5	4	20	Nepoužívat vadné lahve, kontrola těsnosti, ochrana před mechanickým poškozením
Svařování plamenem, řezání kyslíkem	Popálení svářeče v důsledku zamaštěného oděvu	1	3	4	12	Používat OOPP, využívat nezamaštěné oblečení, dodržovat technologické postupy
Lakování	Ohrožení dýchacích cest v důsledků vdechnutí nežádoucích látek	3	4	3	36	Zajištění přirozeného větrání, zajistit ventilační a odsávací zařízení, zajistit vhodnou teplotu pro schnutí, zajištění OOPP, respirátory, ochranné obleky apod.

		Registr rizik				
		Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost
Společná rizika						
Lakování	Nebezpečí uzavření pracovníka v sušících místnostech nebo lakovacích místech	1	5	3	15	Vždy při uzavírání prostoru sušení se přesvědčit o tom, zda se v místnosti nikdo další nenachází, v případě potřeby i hlasitě zvolat a fyzicky se o tom přesvědčit
Lakování	Vznícení hořlavých barev, laků a usazenin	1	5	4	20	Tyto látky skladovat na bezpečném a řádně označeném místě, zajistit větrání místnosti, vyloučit v místnostech otevřený oheň
Lakování	Poškození nanášecího a lakovacího zařízení s možným zraněním obsluhy	1	2	3	6	Provádět pravidelnou údržbu a průběžně kontrolovat technický stav zařízení
Kompletace	Ohrožení zranění zraku od odlétávajících jisker při broušení a řezání materiálů nebo otřepů z vrtání	2	2	3	12	Při práci používat OOPP, např. ochranné brýle nebo štíty, při práci se nejprve podívat, zda se v okolí odlétávajících jisker nikdo nenachází
Kompletace	Zapálení hořlavých materiálů od jisker při broušení	1	5	4	20	Nejprve zajistit, aby se v místnosti nenacházely žádné hořlavé materiály, tyto materiály uklidit nebo přikrýt ochranným krytem, clonou
Kompletace	Prasknutí brusného, řezacího kotouče nebo prasknutí vrtáku a odlet kousků do prostoru nebo do osob	2	3	3	18	Při práci používat OOPP, ochranné brýle nebo štít, nejprve zajistit, že se v místě nikdo nenachází, a zároveň ani se hořlavé látky, správně a pevně usadit řezací kotouč

	Registr rizik					
	Operace	Identifikace rizika	P	N	H	Závažnost
Společná rizika						
Kompletace	Namotání oděvu či OOPP nebo vlasů do vrtáku a následné zhmoždění prstů	3	3	2	12	Vhodné ustrojení, nepracovat v rukavicích, nenosit hodinky
Balení	Pád dveří na zaměstnance, kteří je balí	3	2	2	12	Při balení je nutné dveře pečlivě zajistit, aby nedošlo k náhlému pádu, je nutná komunikace a souhra mezi zaměstnanci
Balení	Přiskřípnutí končetin při balení dveří	3	1	2	6	Při balení a manipulaci je nutné dveře správně zajistit proti pádu a při přesouvání dbát na komunikaci mezi pracovníky, používat OOPP zejména rukavice a boty s ocelovou špicí,
Nakládka	Pád dveří na zaměstnance při zvedání na ložnou plochu	3	2	2	12	Zajistit dveře proti pohybu, nakládat smí pouze osoby k tomu pověřené, je nutné využívat upevňovací popruhy, náklad musí být naložen tak, aby byl bezpečně a rovnoměrně rozložen
Nakládka	Přiskřípnutí končetin zaměstnance při nakládce	3	2	2	12	Udržovat vozidla v řádném stavu, při nakládce komunikovat s řidičem vozidla, používat OOPP zejména rukavice
Nakládka	Naražení a přiražení osoby k nakládací ploše	3	2	2	12	Při nakládce komunikovat mezi sebou, využívat OOPP, nosit vhodnou obuv, udržovat místo nakládky v bezpečném stavu
Nakládka	Pád zaměstnance při nakládání z dopravního prostředku	2	2	2	8	Nepohybovat se v těsné blízkosti hrany nakládacího prostoru, využívat vhodnou obuv, při výstupu využít podporu

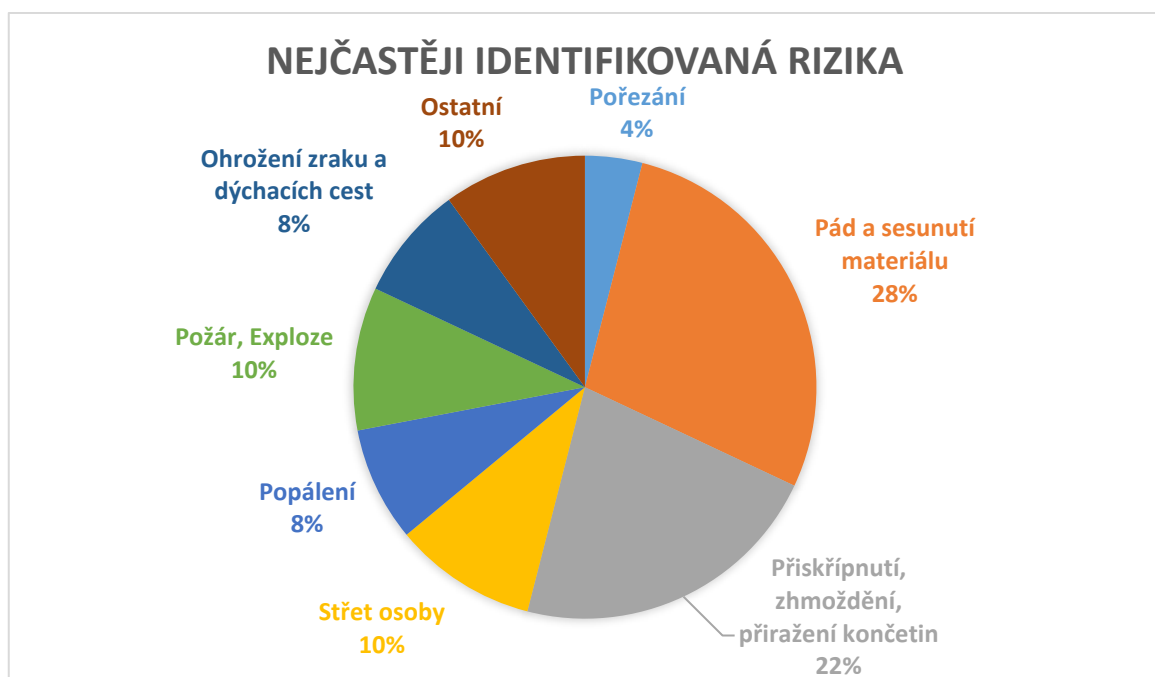
5.3 Hodnocení registru rizik

Registr rizik vznikl na základě požadavků identifikovat rizika ve výrobě bezpečnostních dveří. Tato rizika byla identifikována na základě strukturovaného rozhovoru a prohlídky místa výroby. Identifikace vycházela také ze zprávy o pracovní úrazovosti v České republice za rok 2019. Jak již bylo řečeno, registr rizik vznikl pro celou výrobu bezpečnostních dveří, a to již od počátečního příjmu materiálu až po vlastní nakládku a přípravu na montáž. Každé jednotlivé riziko bylo posuzováno individuálně dle pravděpodobnosti vzniku rizika, pravděpodobnosti následků a významu pro výrobu, zaměstnance a bezpečnost.

Po číselném ohodnocení dle metody PNH bylo následně zjištěno, že největší identifikovaná rizika při příjmu materiálu jsou přiřazení končetin pracovníků a možný střet osoby s vysokozdvihnými vozíky. V případě skladování bylo nejvyšším identifikovaným rizikem jak střet osoby s vysokozdvihným vozíkem, tak také pád materiálu z regálu, který může zasáhnout a zranit pracovníky. Další operací, která následuje, je přesun materiálu do míst výroby. Při přesunu materiálu bylo jako nejvyšší riziko identifikováno přiřazení končetin pracovníků. Po tomto kroku následuje již výrobní proces, kterým je děrování. Při tomto procesu bylo nejvyšší identifikované riziko popsáno jako možnost vložení prstů do pohyblivé části děrovadla s následným zraněním obsluhy. Přestože je tento výrobní proces vybaven laserovými bránami, nemůže být tato možnost opomenuta a může nastat například při horlivosti zaměstnance nebo v případě fatální chyby stroje. Další strojovou výrobou je pálení obrobků na laseru. V tomto případě byl jako nejvyšší identifikované riziko označen pád břemene při manipulaci s jeřábem. Dle (Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i, 2020) způsobí materiál, břemena a výrobky až 34 % pracovních úrazů. V tomto případě se může jednat o nesprávné upevnění plechové tabule na jeřáb a následný pád. Po výrobě těchto obrobků následuje další výrobní proces, kterým je ohraňování. Při práci u ohraňovacího lisu bylo identifikováno riziko, kterým může být možná ztráta pozornosti v důsledku příchodu jiné osoby. Při déletrvající rutinní a stereotypní činnosti může dojít ke ztrátě pozornosti s následným zraněním a zhmožděním předních končetin. Po skončení těchto operací následuje další přesun, a to již přímo do výroby bezpečnostních dveří. V tomto případě hrozí riziko přiskřípnutí končetin a sesunutí materiálu a možný pád na pracovníka. V tomto středisku následují operace svařování, lakování, kompletace, balení a nakládka. Svařování může mít několik negativních vlivů na bezpečnost zaměstnance. Jedná se především o možnosti popálení, ohrožení zraku a dýchacích cest. Při této činnosti hrozí také požár či

exploze. Je tedy nutné, aby se svařováním zabývaly pouze osoby, které mají pro tuto činnost řádné oprávnění. Dalším rizikem je ohrožení dýchacích cest, které hrozí především v případě lakování. Následuje proces kompletace dveří. Při tomto procesu bylo identifikováno několik rizik, ale nejvyšším rizikem byla možnost požáru v důsledku odlétávajících jisker při broušení nebo řezání. Dalšími možnými riziky při kompletaci bylo například namotání oděvu při vrtání, prasknutí brusného kotouče atd. Předposledním krokem je balení. V tomto případě hrozí pád zkompletovaných ocelových dveří na zaměstnance. Posledním krokem výroby je pak samotná nakládka dveří. Při nakládce hrozí několik možných rizik. Především se jedná o přiskřípnutí končetin, naražení a přiražení osob dveřmi a jejich pádem.

Z identifikovaných rizik byl sestaven výšečový graf. Tento graf má zobrazit procentuální zastoupení možných identifikovaných rizik ve výrobě bezpečnostních dveří. Graf vychází z registru rizik a představuje nejčastěji opakující se rizika ve výrobě těchto dveří.



Obrázek 12 – Graf identifikovaných rizik (Zdroj: vlastní)

Celkem bylo v procesu výroby bezpečnostních dveří identifikováno padesát možných rizik, které mohou zaměstnance ve výrobě ohrozit. Tato identifikovaná rizika vychází z vytvořeného registru rizik ve výrobě bezpečnostních dveří. Rizika byla rozdělena do skupin dle jejich možných negativních následků. Z grafu je zřejmé, že největší zastoupení

identifikovaných rizik je v případě pádu a sesunutí materiálu. Pád byl v procesu výroby a registru rizik identifikován celkem čtrnáctkrát. Pád či sesunutí materiálu tvoří celých 28 % identifikovaných rizik. Druhým nejčastěji identifikovaným rizikem v tomto registru je zhmoždění, přiskřípnutí nebo přiražení končetin. Tato skupina rizik byla identifikována v registru rizik celkem jedenáctkrát a tvoří 22 % všech identifikovaných rizik. Dalšími významnými skupinami, které byly identifikovány v registru rizik jsou požár a exploze, střet osob s vysokozdvihnými vozíky a ostatní rizika mimo uvedená v tomto grafu. Tyto tři skupiny tvoří celých 30 % identifikovaných rizik v procesu výroby. Tento graf je vytvořen pro lepší přehlednost identifikovaných rizik ve výrobě bezpečnostních dveří. Graf vychází z mnou vytvořeného registru rizik pro MRB Sazovice.

5.4 Návrh metody pro řízení rizik

V registru rizik byla identifikována celá řada rizik, ovšem existuje několik možných způsobů, jak rizika eliminovat a řídit. Z důvodu rozsahu diplomové práce nelze pokrýt všechna rizika. Během praxe jsem měl možnost vyzkoušet činnosti v těchto operacích, a proto tuto oblast znám a zaměřil jsem se na tato rizika. Pro řízení rizik ve firmě se jeví jako nejlepší možná varianta využívat metodu FMEA. Jak již bylo v teoretické části zmíněno na FMEA analýzu lze následně využít také metodu HAZOP, která nejen rozpracovává FMEA analýzu, ale zahrnuje i následky nebezpečných stavů. V případě této práce nám postačí jako návrh pro řízení rizik FMEA analýza.

Při tvorbě FMEA analýzy jsem vycházel ze svých poznatků a vědomostí, které jsem nabyt během svého studia. Vycházím také z poznatků vedoucího výroby, se kterým jsem probíral veškeré náležitosti výroby. Vzhledem k tomu, že výroba bezpečnostních dveří neprobíhá pouze v jednom středisku, jsem navrhl vytvořit metodu FMEA. Hlavním výstupem je však registr rizik, proto doporučuji firmě vypracovat metodu pro řízení rizik, která by mohla vypadat následovně.

5.5 Návrh metody FMEA

Tabulka 5 – Návrh metody FMEA (Zdroj: vlastní)

Operace	Možná vada	Možné následky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	Odhaltitelnost	RPN	Doporučená opatření
Děrovací stroj	Záměna programu děrovadla	Nežádoucí součástky	8	Nepozornost obsluhy	3	Metodika	Samokontrola při převzetí průvodky	2	48	Ověření čísla programu u programátora
Děrovací stroj	Uvolnění děrovaného polotovaru	Zničení součástky	9	Špatně nastavený program	2		Samokontrola, vizuální kontrola	2	36	Při první děrované tabuli spustit stroj na nižší výkonnostní funkci
				Nepozornost obsluhy	3		Vizuální kontrola	4	108	Nastavit program tak, aby při oddělování obrobků ukončil funkci a vyžadoval zásah obsluhy
Ohraňovací lis	Nesprávně ohnutá součástka	Nelze provádět další operaci	8	Nepozornost obsluhy,	5		Vizuální kontrola a změření	2	80	Dodržení správnosti technologického postupu

Operace	Možná vada	Možné následky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	Odhaltitelnost	RPN	Doporučená opatření
				Nesprávně nastavený stroj	3	Metodika	Samokontrola a změření	2	48	Provádět pravidelné školení obsluhy
				Kvalita plechu	5		Vizuální kontrola, změření a úpravu tlaku stroje	2	80	Upozornit obsluhy, na to že plech je z jiné plechové tabule
Ohraňovací lis	Záměna součástky	Nelze provádět další operaci	9	Nepozornost obsluhy	2		Vizuální kontrola	1	18	Řídit se dle dokumentace a technologických postupů
				Chybějící dokumentace	1	Interní předpisy	Nutnost mít dokumentaci	1	9	Vyžadovat dokumentaci
Svařování	Nedokonalý svár	Trhliny ve sváru, nesprávná funkčnost výrobku	8	Špatné nastavení svářečky	2	Metodika	Vizuální a mechanická kontrola	3	48	Provádět pravidelné údržby a dodržovat technologické postupy
				Chyba svářeče	4		Samokontrola	3	96	Provádět pravidelné školení svářečů
Lakování	Slabá vrstva nátěru,	Nesprávná funkčnost	9	Nedostatek laku	2	Metodika	Vizuální kontrola	4	72	Dodržovat předepsané

Operace	Možná vada	Možné následky vady	Význam	Možné příčiny	Výskyt	Stávající opatření pro prevenci	Stávající řízení procesu	Odhaltitelnost	RPN	Doporučená opatření
	nenalakovaná místa	výrobku, vizuální efekt								technologické postupy a využít přístroj na měření laku
Chyba obsluhy				5		Vizuální kontrola	4	180	Pravidelné školení obsluhy	
Nesprávně fungující zařízení				2		Mechanická kontrola	4	72	Provádět pravidelnou údržbu zařízení	

5.6 Vyhodnocení FMEA analýzy

Při hodnocení této metody byl zvolen postup dle následujícího klíče:

Rizikové číslo RPN je součinem hodnot významu, výskytu a odhalitelnosti. Následně je výsledné číslo porovnáno s kritickou hodnotou, kterou stanoví podnik, který tuto analýzu uskutečňuje. V případě této práce nebyla stanovena kritická hodnota, jelikož se jedná pouze o návrh a doporučení pro vytvoření této metody.

- Význam byl stanoven dle stupnice 1-10, kde 1 představuje význam nízký a 10 extrémní
- Výskyt byl stanoven dle stupnice 1-10, kde 1 je výskyt náhodný a 10 stále se opakující.
- V případě odhalitelnosti je stupnice stanovena 1-10, kde 1 je téměř hned odhaleno a 10 je velmi obtížné odhalit.

Nejvyšší RPN vychází v případě, kdy nastane nějaká chyba. Nejčastěji se jedná o chyby obsluhy z různých důvodů. Mezi tyto důvody se řadí nezkušenost, nepozornost, úmyslná chyba, nedostatečné proškolení apod. Pro omezení chybovosti zaměstnanců je důležité, aby byli všichni řádně proškoleni a tomuto školení se věnovali opravdu důkladně. V těchto případech je tedy důležitá prevence. Dalším problémem v tomto případě by mohla být kvalita plechu. Jelikož jednotlivé plechové tabule mohou být nakupovány z různých zdrojů, je třeba i tomuto věnovat pozornost. Tato situace by mohla být vyřešena tak, že se firma zaměří pouze na ověřené výrobce nebo dodavatele, se kterými spolupracuje. V dnešní době však mnoho dodavatelů a výrobců deklaruje kvalitu a jakost. Ovšem to nemění nic na faktu, že je důležité zaměřit se zároveň i na své dodavatele a vyžadovat tu nejlepší kvalitu pro vlastní výrobu. FMEA analýza byla vytvořena pouze jako doporučení pro firmu a nelze tedy pokrýt veškerá rizika z důvodu rozsahu této práce. Nicméně pokud by se firma rozhodla pro vytvoření této analýzy pro veškeré výrobní procesy, mohla by tato metoda být podniku velmi užitečná.

6 ZHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ

V případě, že by se firma rozhodla tyto metody aplikovat do své výroby, mohla by se výrazně posunout v rámci bezpečnosti a možných příčin selhání jednotlivých prvků ve své výrobě. Přínosy těchto metod plynou z především z identifikace a ocenění různých rizik, která by mohla nastat při samotné výrobě. Díky identifikaci je možné se následně na tato rizika zaměřit a usilovat o jejich odstranění nebo snížení. V případě registru rizik byla navržena také preventivní opatření s cílem tato rizika snížit na nejnižší možnou míru. Zároveň si uvědomuji, že firma využívá celou řadu preventivních opatření ve své výrobě. V této práci jsou pouze uvedena identifikovaná rizika s následným preventivním opatřením bez ohledu na to, zdali v praxi jsou tato preventivní opatření již využívána či nikoli. Jedná se tedy především o výčet možných rizik s následným preventivním opatřením. Registr rizik by mohl být výborným přínosem pro celou výrobu bezpečnostních dveří, jelikož jsou v něm uvedena rizika napříč celou touto výrobou. Bohužel však z důvodu rozsahu této práce není možné vypsát veškerá rizika, která by se zde mohla nacházet. Proto byla pro každou operaci výroby aplikována 2-4 rizika vycházející z původní analýzy rizika ve výrobě. Dalším přínosem by mohl být fakt, že byl popsán celý proces výroby a vytvořeno schéma, které by mohlo být užitečné z pohledu efektivity výroby. Nejednalo by se však pouze o efektivitu, toto schéma by mohlo posloužit i novým zaměstnancům ke snadnější orientaci ve výrobě. Dalo by se tedy použít při školení nových zaměstnanců. Přínosem registru rizik by mohla být také skutečnost, že pokud některé z identifikovaných rizik nastane, může se firma podívat do registru a zjistit, zda toto riziko bylo identifikováno, a následně zjišťovat, proč nastalo a zda jsou preventivní opatření dostačující. Přínosem tohoto registru rizik by mohlo být také to, že nově příchozí i stálí zaměstnanci by se s těmito riziky mohli seznámit a při výkonu své práce si mohli dát na tato identifikovaná rizika pozor, čímž by se předešlo potenciálním následkům. Seznámení s registrem rizik by mohlo být uskutečněno při školení BOZP v podniku. Jelikož se tato práce věnuje především výrobě, bylo také doporučeno aplikovat do své výroby FMEA analýzu. Díky této analytické metodě je možné identifikovat místa, ve kterých by hrozil potenciální vznik vad ve výrobě. Metoda by mohla odhalit možná rizika například již při plánování a zavádění výroby nového výrobku. Tato metoda by podniku uspořila spoustu času. V případě, že by podnik tuto metodu zařadil do své výroby, by navíc velmi důkladně zdokumentoval výrobu a jednotlivé výrobní postupy. Lze tedy konstatovat, že tyto metody, které jsou v této práci zpracovány, by mohly být užitečným pomocníkem ve výrobě bezpečnostních dveří.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla rozčleněna na dvě základní části. Teoretická část usilovala o seznámení čtenáře s aktuálními principy a chápáním výroby a managementu rizik. Praktická část diplomové práce byla rozdělena na analyticko-empirickou a část aplikační. V části analyticko-empirické byla popsána společnost MRB Sazovice a jeden z důležitých produktů, které tato firma vyrábí. Součástí této části je popis procesu výroby bezpečnostních dveří a následně vytvořená analýza rizik ve výrobě bezpečnostních dveří. V této práci byly využity různé metody, jako jsou pozorování, strukturovaný rozhovor, dotazování a metody managementu rizik.

Následující část diplomové práce nese název aplikační. V této části bylo vytvořeno schéma výroby bezpečnostních dveří a byl vytvořen registr rizik pro tuto výrobu. V tomto registru jsou uvedeny veškeré operace, které jsou pro výrobu těchto dveří stěžejní. V každé operaci bylo identifikováno riziko, které bylo následně číselně ohodnoceno pomocí metody PNH, a bylo doporučeno preventivní opatření pro snížení těchto rizik. Pro účely výroby bylo také doporučeno vypracovat FMEA analýzu. Následně byla vypracována podoba formuláře FMEA analýzy s možnými vadami a poruchami při výrobě bezpečnostních dveří. Následuje kapitola zhodnocení přínosů aplikovaných metod, ve které jsou popsány výhody těchto metod pro samotnou výrobu bezpečnostních dveří. Pokud by byly tyto metody v tomto podniku zavedeny, zajisté by to mohlo mít velký přínos pro celou firmu MRB Sazovice.

Závěrem lze konstatovat, že problematika řízení rizik je velmi obsáhlá a časově náročná. Záleží na přístupu každé jednotlivé firmy, jaké postupy zvolí pro analýzu rizika potažmo management rizika ve své výrobě. Při analyzování a zpracování diplomové práce bylo čerpáno především z vlastních zdrojů a informací, které byly poskytnuty vedoucími pracovníky MRB Sazovice.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Automa: Časopis pro automatizační techniku*, 2014. **20**(1-2014). ISSN 1210-9592.
BEZPEČNOSTNÍ DVEŘE BEDEX: MRB Sazovice, 2020. Sazovice. Dostupné také z: https://www.dverebedex.cz/documents/BEDEX_Standard_2.pdf
- BOZP.cz: Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO* [online], 2020. [cit. 2020-12-03]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/registr-rizik/>
- BOZP.cz: Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO, 2021. *BOZP.cz: Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO* [online]. Praha: Copyright © 2021 CRDR spol. s r.o. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/bozp/>
- BOZP.cz: Školení BOZP, 2021. *BOZP.cz: Školení BOZP* [online]. Praha: Copyright © 2021 CRDR spol. s r.o. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/skoleni-bozp/>
- ČASTORÁL, Zdeněk, 2017. *Management rizik v současných podmínkách*. Vydání I. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 9788074521324.
- ČESKO, 2001. *Vyhláška č. 246/2001 Sb.: Vyhláška o požární prevenci*. In: . Praha, 95/2001, číslo 246. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#p23>
- ČESKO, 2006. *Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce*. In: . Praha, 84/2006, číslo 262. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- Dokumentace BOZP: Registr rizik – nezastupitelný pomocník při prevenci, 2014. *Dokumentace BOZP: Registr rizik – nezastupitelný pomocník při prevenci* [online]. Praha: Copyright © 2021 CRDR spol. s r.o. [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/registr-rizik-nezastupitelný-pomocník-při-prevenci/>
- Edb.cz: MRB Sazovice, spol. s r.o., 2017. *Evropská databanka: MRB Sazovice, spol. s r.o.* [online]. Brno: © Evropská databanka a.s. [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <https://www.edb.cz/clanek-15720-firma-mrb-sazovice-se-zameruje-na-zpracovani-plechu-konstrukci-a-vyrobu-dilu-a-sestav-z-plechoveho-a-profiloveho-materialu>
- FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA), 2021. *American Society for Quality* [online]. Milwaukee: American Society for Quality [cit. 2021-01-04]. Dostupné z: <https://asq.org/quality-resources/fmea#Use>
- FISHBONE DIAGRAM, 2021. *ASQ: American Society for Quality* [online]. American Society for Quality [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://asq.org/quality-resources/fishbone#Example>
- FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021. *Lean Six Sigma* [online]. Praha: Copyright © 2021 Lean Six Sigma [cit. 2021-03-18]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/fmea/>
- FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2005. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 80-247-0939-2.

HEJTMÁNEK, Petr, Hana NAJMANOVÁ a Marek POKORNÝ, 2016. Tzb-info.cz: Požární bezpečnost staveb. *Tzb-info: Požární bezpečnost staveb* [online]. Praha: © Copyright Topinfo s.r.o. 2001-2020 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13655-pozarni-odolnost-stavebnich-konstrukci>

ISO 31000:2018: *Risk management — Guidelines*, 2018. 2nd ed. Geneva: International Organization for Standardization. Dostupné také z: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:en>

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. První vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOKTAN, Petr, 2014. Mechanické zábranné systémy. *Security magazin* [online]. SECURITY MEDIA, s.r.o., (118-3), 9-13 [cit. 2020-12-07]. ISSN 1210-8723. Dostupné z: <https://www.securitymagazin.cz/dnld/SM-05-2014.pdf>

KOUDELKA, Ctirad a Václav VRÁNA, 2006. *RIZIKA A JEJICH ANALÝZA: VŠB – TU Ostrava Fakulta elektrotechniky a informatiky Katedra obecné elektrotechniky*. Ostrava. Dostupné také z: <https://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>

KUPILÍK, Václav, 2006. *Stavební konstrukce z požárního hlediska*. 1. vyd. Praha: Grada. Stavitel. ISBN 80-247-1329-2.

LORENC, Miroslav, © 2007–2013. *Lorenc.info: Metodika závěrečné práce* [online]. Praha: Miroslav Lorenc [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm>

MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2019. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2034-5.

MRB SAZOVICE, SPOL. S R.O., 2020. *Prohlášení o shodě BEDEX STANDARD 2*. Sazovice. Dostupné také z: https://www.dverebdex.cz/documents/certifikaty/_prohlaseni/Prohlaseni_o_shode_na_vyr_obek_BEDEX_STANDARD_2_-_jednokridlove.pdf

MRB.cz: O NÁS, 2020. *MRB.cz* [online]. Sazovice: MRB Sazovice spol. s r.o. [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <https://www.mrb.cz/o-nas>

MULAČOVÁ, Věra a Petr MULAČ, 2013. *Obchodní podnikání ve 21. století*. 1. vyd. Praha: Grada. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4780-4.

PANNEERSELVAM, R., 2018. *Production and operations management*. Third edition. Delhi : PHI Learning Private Limited. ISBN 978-81-203-4555-3.

POČTA, Jan, 2012. *Řízení výrobních procesů: učební text*. Vyd. 1. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-2589-2.

Risk Management Training Guides: Hazard & Operability Analysis (HAZOP), 2021. *Product Quality Research Institute* [online]. Washington, DC: Product Quality Research Institute [cit. 2021-01-07]. Dostupné z: https://pqri.org/wp-content/uploads/2015/08/pdf/HAZOP_Training_Guide.pdf

RUSINOVÁ, Marie, 2016. Tzb-info.cz: Požární dveře. *Tzb-info: Požární dveře* [online]. © Copyright Topinfo s.r.o. [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/14202-pozarni-dvere-kam-se-pouzivaji-a-jake-jsou-na-ne-kladeny-pozadavky>

Slovník pojmů z oblasti BOZP a PO: Školení požární ochrany, 2021. *BOZP.cz* [online]. Praha: Copyright © 2021 CRDR spol. s r.o. [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/slovník-pojmu/skoleni-pozarni-ochrany/>

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2006. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 80-247-1667-4.

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

STÁTNÍ ÚŘAD INSPEKCE PRÁCE, 2020. *ZPRÁVA O PRACOVNÍ ÚRAZOVOSTI V ČESKÉ REPUBLICE V ROCE 2019: Státní úřad inspekce práce*. Opava. Dostupné také z: http://www.suip.cz/_files/suip-cabff4ad23b98d09f0e5eb8f426040f7/suip_zprava-o-pracovni-urazovosti-v-cr-za-rok-2019.pdf

STŘELEČ, Jiří, 2012. ISHIKAWA DIAGRAM. *Vlastnícestaciz* [online]. Brno: Jiří Střelec [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>

The Benefits of Steel Security Doors, 2009. *Safesitesecuritysolutions* [online]. Littlehampton: safesitesecuritysolutions [cit. 2021-01-05]. Dostupné z: <https://www.safesitesecuritysolutions.co.uk/knowledge-base/the-benefits-of-steel-security-doors>

TICHÝ, Milík, 2006. *Ovládání rizika: analýza a management*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ, 2012. *Podniková ekonomika*. 1. vyd. Praha: Grada. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4372-1.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, V. V. I, 2020. *Příloha ke zprávě o pracovní úrazovosti v ČR v roce 2019 – rozšiřující a doplňující analytická studie: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.* Praha. Dostupné také z: http://www.suip.cz/_files/suip-043990c8c000ec5f7b071c7cae205198/pu_2019_priloha_vubp_fin.pdf

ZPRACOVÁNÍ PLECHŮ, 2020. *MRB.cz* [online]. Sazovice: MRB Sazovice spol. s r.o. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://www.mrb.cz/zpracovani-plechu-a-profilu>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ČSN Česká technická norma

ČR Česká republika

DTD Dřevotřísková deska

FMEA Failure Modes and Effects Analysis

HAZOP Hazard and Operability Analysis

ISO International Organization for Standardization

mm Milimetr

NBÚ Národní bezpečnostní úřad

OOPP Osobní ochranné pracovní prostředky

PO Požární ochrana

RPN Rizikové číslo

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Koloběh výrobních faktorů (Keřkovský, 2009)	15
Obrázek 2 – Základní tabulka FMEA analýzy (FMEA – Vyhodnocení rizik, 2021).....	26
Obrázek 3 – Fishbone diagram (FISHBONE DIAGRAM, 2021).....	28
Obrázek 4 – Klíčová slova HAZOP (Automa, 2014).....	29
Obrázek 5 – MRB Sazovice (Edb.cz, 2017).....	41
Obrázek 6 – Schéma dveří BEDEX (Bezp dveře BEDEX, 2020).....	45
Obrázek 7 – Uskladněné plechové tabule a vyděrované obrobky (Zdroj: vlastní).....	52
Obrázek 8 - Děrovací stroj (Zdroj: vlastní)	53
Obrázek 9 – Technologie laseru (Zpracování plechů a profilů, 2020)	54
Obrázek 10 – Automatizované ohýbací centrum (Zpracování plechů a profilů, 2020)	55
Obrázek 11 – Schéma procesu výroby bezpečnostních dveří (Zdroj: vlastní)	56
Obrázek 12 – Graf identifikovaných rizik (Zdroj: vlastní).....	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Bezpečnostní třídy RC dle ČSN EN 1627 (Koktan, 2014)	35
Tabulka 2 – Rizika v procesu výroby (Zdroj: vlastní).....	51
Tabulka 3 – Matice rizik (Zdroj: vlastní).....	51
Tabulka 4 – Registr rizik (Zdroj: vlastní)	59
Tabulka 5 – Návrh metody FMEA (Zdroj: vlastní).....	69