

Analýza řízení rizik ve výrobním podniku

Jiří Matyáš

Bakalářská práce
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jiří Matyáš
Osobní číslo: L20497
Studijní program: B1041P040003 Aplikovaná logistika
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Analýza řízení rizik ve výrobním podniku

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k zadanému tématu z tuzemských a zahraničních literárních zdrojů.
2. Analyzujte proces řízení rizik ve vybraném podniku.
3. Na základě analýzy navrhněte opatření ke zlepšení řízení rizik v podniku.

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

Seznam doporučené literatury:

1. ČASTORÁL, Zdeněk. *Management rizik v současných podmínkách*. První vydání. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2017. ISBN 978-807-4521-324.
2. GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basic: exercises, case studies*. Cham: Springer. Springer texts in business and economics, 2013. ISBN 978-331-9017-686.
3. MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Kamil Peterek, Ph.D.**
Ústav logistiky

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

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

L.S.

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

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Jiří Matyáš

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá analýzou řízení rizik ve výrobní společnosti v prostředí automobilového průmyslu. Práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou definovány pojmy jako logistika, rizika, rizika v logistice, řízení rizik v logistice, klasifikace rizik v logistice, metody a nástroje pro analýzu a řízení rizik v logistice. Jedná se především o analýzy What-if, FMEA. Tyto analýzy podnik využívá v oblasti řízení rizik. V praktické části jsou analýzy aplikovány na proces vstupní kontrola, soustružení, praní, výstupní kontrola a expedice. Následně byla nově vytvořena analýza FMEA na proces expedice.

Klíčová slova: logistika, rizika, rizika v logistice, proces, identifikace rizik, analýza rizik, FMEA

ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on analyzing risk management in a manufacturing company in the automotive industry environment. This thesis is divided into two parts, the theory and the analysis. The theoretical part defines terms such as logistics, risks, risks in logistics, risk management in logistics, the classification of risks in logistics, and methods and tools for the analysis and risk management in logistics. These are mainly What-if and FMEA analyses. A company uses these analyses in the area of risk management. In the analytical part are the analyses applied to the process of input inspection, turning, washing, output inspection, and expedition. Subsequently, the FMEA analysis was newly proposed for the process of the expedition.

Keywords: logistics, risks, risks in logistics, process, risk identification, risk analysis, FMEA

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Kamilu Peterkovi, Ph.D, za metodické vedení, cenné a odborné připomínky v průběhu psaní mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat vzhledem k ochraně osobních údajů nejmenovanému panu vedoucímu za poskytnutí materiálu potřebných napsání mé bakalářské práce. Poděkování patří i mé rodině za podporu při studiu.

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

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 LOGISTIKA	12
1.1 DEFINICE LOGISTIKY	12
1.2 LOGISTICKÝ CÍL	12
1.3 LOGISTICKÝ ŘETĚZEC	13
1.3.1 Nákup materiálu.....	13
1.3.2 Výroba	13
1.3.3 Skladování.....	14
1.3.4 Expedice	14
2 RIZIKO	15
2.1 DEFINICE RIZIKA	15
2.2 VÝZNAM RIZIKA.....	16
2.3 ANALÝZA RIZIK.....	16
2.4 ZÁKLADNÍ POJMY ANALÝZY RIZIK	17
2.4.1 Aktivum.....	17
2.4.2 Hrozba	17
2.4.3 Zranitelnost	17
2.4.4 Protiopatření.....	18
2.4.5 Riziko	19
3 RIZIKA V LOGISTICE	20
3.2 KLASIFIKACE RIZIK V LOGISTICE	20
3.3 ŘÍZENÍ RIZIK V LOGISTICE.....	22
3.3.1 Rámec řízení rizik.....	22
3.3.2 Proces řízení rizik	22
3.3.3 Vymezení kontextu	22
3.3.4 Identifikace rizik	23
3.3.5 Analýza rizik.....	24
3.3.6 Hodnocení rizik	24
3.3.7 Ošetření rizik.....	25
3.3.8 Monitorování a přezkoumání rizik	26
3.3.9 Závěr k řízení rizik v logistice	26
4 METODY A NÁSTROJE PRO ANALÝZU A ŘÍZENÍ RIZIK V LOGISTICE	27
4.1 ANALÝZA FMEA.....	27
4.2 METODA CO SE STANE KDYŽ? (WHAT-IF?).....	28
4.3 SWOT ANALÝZA	28

4.4	HAZOP.....	29
4.5	KONTROLNÍ SEZNAMY (CHECKLIST).....	30
4.6	BRAINSTORMING.....	30
5	SHRNUTÍ.....	31
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	32
6	CHARAKTERISTIKA PODNIKU.....	33
6.1	ORGANIZAČNÍ SCHÉMA.....	33
6.2	SWOT ANALÝZA VYBRANÉHO PODNIKU.....	34
6.3	RIZIKA VYBRANÉHO PODNIKU DLE NORMY IATF 16949:2016.....	35
6.3.1	Porucha klíčového zařízení.....	37
6.3.2	Lidské zdroje.....	37
6.3.3	Porucha IT.....	38
7	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU ŘÍZENÍ RIZIK.....	39
7.1	VSTUPNÍ KONTROLA.....	40
7.2	SOUSTRUŽENÍ.....	41
7.3	PRANÍ.....	42
7.4	KOOPERACE.....	43
7.5	VÝSTUPNÍ KONTROLA.....	43
7.6	EXPEDICE.....	44
7.7	IDENTIFIKACE RIZIK.....	46
7.8	ANALÝZA RIZIK.....	47
7.9	HODNOCENÍ FMEA.....	50
9	DISKUZE NAD VÝSLEDKY.....	54
	ZÁVĚR.....	55
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	56
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	59
	SEZNAM TABULEK.....	60
	SEZNAM PŘÍLOH.....	61

ÚVOD

Řízení toku informací a produktů z výroby ke konečnému spotřebiteli je předmětem logistiky. Tento postup může být velmi komplikovaný a rizikový, což může mít negativní dopad na celý dodavatelský řetězec a vést ke ztrátě zákazníků, peněz a dobrého jména podniku.

Rizika v logistice se mohou vyskytovat v mnoha různých oblastech, včetně přepravy, skladování, distribuce, informačních technologií nebo řízení řetězců dodávek. Mezi nejčastější rizika v logistice patří zpoždění v dodávkách, poškození zboží během přepravy, ztráta zásilek, nesprávné skladování zboží a nedostatečné zabezpečení proti krádeži. K těmto problémům může dojít z řady důvodů, včetně přírodních katastrof, chyb při manipulaci a balení výrobků, špatné komunikace mezi dodavatelem a zákazníkem, nedostatečného zabezpečení během přepravy a nedostatečných standardů kvality.

Dalším významným nebezpečím pro logistiku je neefektivní řízení zásob, které může vést jak k přetížení a nutnosti skladovat přebytečné položky, tak k nedostatku zásob. Dodavatelské řetězce jsou navíc náchylné ke kybernetickým útokům, které mohou ohrozit bezpečnost a soukromí odběratelů a dodavatelů.

Celkově lze říci, že v řízení logistiky je velmi důležité, uvědomovat si rizika, být připraven je zvládat a pracovat na omezení jejich negativních dopadů.

Bakalářská práce má dvě základní části. Teoretická část se zabývá základy logistiky jako takové. Obsahuje definice slov jako logistika, rizika, rizika v logistice, klasifikace rizik, metody a nástroje analýzy a řízení logistických rizik. V následující praktické části bakalářské práce jsou pak tyto metody a podrobněji zpracovány. Konkrétně se jedná o metody FMEA a What-if, SWOT. Tyto analýzy byly aplikovány na celý proces organizace od vstupní kontroly až po expedici.

Historické pozadí podniku, jeho hlavní cíle a organizační struktura jsou zahrnuty v praktické části. Pro jasnější představu o tom, jakým směrem se chce firma v příštích letech ubírat, byla vytvořena SWOT analýza. Pro firmu bylo důležité sledovat havarijní rizika na základě normy IATF16949:2016. Pro identifikaci rizik v praktické části byla vytvořena analýza What-if, která je propojena s analýzou FMEA.

CÍL PRÁCE

Hlavní cíl bakalářské práce je analýza rizik výrobního podniku v prostředí automobilového průmyslu a návrh efektivního opatření ke snížení rizika. K dosažení výsledků a cílů bakalářské práce pro teoretickou oblast, budou použity definice jako například logistika, riziko, rizika v logistice, metody a nástroje pro analýzu a řízení rizik v logistice. Tento teoretický základ plynule navazuje na praktickou část, kterou tvoří čtyři kapitoly, například charakteristika podniku, analýza současného stavu řízení rizik, návrh opatření pro zlepšení a diskuze nad výsledky.

Úvod analytické části popisuje SWOT analýza, která byla již vytvořena pro tuto bakalářskou práci a charakterizuje aktuální hrozby, či příležitosti podniku. První kapitola se dále zabývá havarijní situací, která vychází z normativního předpisu IATF 16949:2016 a prověřuje soulad s normou.

Klíčová oblast bakalářské práce spočívá v analýze výrobního procesu, který se skládá ze vstupní kontroly, soustružení, praní, kooperace, výstupní kontroly a expedice. Následně jsou rizika identifikována a analyzována pomocí metod What-if a FMEA.

Dostupné výsledky z analýzy FMEA jsou dále doplněny v expedičním procesu o návrh opatření spočívající ve vlastním návrhu analýzy FMEA.

Všechna rizika, uvedené hodnoty jsou založeny na pravdivých datech ze strojní společnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

1.1 Definice logistiky

Ve společnosti, která se stále více spoléhá na dělbu práce a rozptýlení pracovních toků, se výrobky a zboží musí přemístit z místa svého vzniku do místa spotřeby nebo použití. Je nezbytné překlenout časovou propast mezi výrobou a použitím zboží. To platí i pro lidi a informace zapojené do roztržštěných pracovních toků, které jsou v rámci systému k dispozici na různých místech a v různých časech. V polovině dvacátého století byly úkoly a činnosti zapojené do ekonomického procesu poprvé systematicky zahrnuty pod slovo logistika. Evropský výbor pro normalizaci CEN (Comité Européen multic Normalisation) definuje logistiku jako: *"... plánování, provádění a řízení pohybu a rozmístění osob a/nebo zboží a podpůrných činností souvisejících s tímto pohybem a rozmístěním v rámci systému organizovaného k dosažení specifických cílů"*. Logistika je proces plánování, organizace, koordinace a realizace překlenutí časových a geografických dimenzí v rámci systému. V důsledku toho je logistika jednou z nejdůležitějších hospodářských činností. Zahrnuje vše od nákupu surovin až po dodání zboží konečnému spotřebiteli. (Gleissner, Femerling, 2013)

1.2 Logistický cíl

Logistický cíl je soubor dílčích cílů, které musí být splněny současně.

Za logistický cíl se obvykle považuje efektivní využití prostoru a času při uspokojování potřeb konečných spotřebitelů. V logistice efektivnost znamená, dosažení zamýšleného cíle, co nejhospodárnějším způsobem, což zahrnuje poskytování vysoké kvality logistických (zásobovacích) služeb při přijatelných celkových nákladech na všechny propojené vazby.

Ve světě, který se stále více opírá o dělbu práce a roztržštěnost pracovních toků, je třeba přepravovat zboží a komodity z místa jejich původu do místa spotřeby nebo použití. Je třeba překlenout časové rozpětí mezi výrobou a využitím zboží. To platí i pro lidi a informace, které se podílejí na roztržštěných pracovních tocích, které jsou v rámci systému k dispozici na různých místech a v různých časech. Úkoly a činnosti s tím spojené v rámci ekonomického procesu byly v polovině dvacátého století poprvé systematicky podřazeny pod pojem logistika.

Logistika usiluje o dodání:

- *Správných výrobků, materiálů či služeb.*

- *Na správné místo.*
- *Ve správném čase.*
- *Ve správné kvalitě a se správnými dodacími podmínkami.*
- *Ve správném množství.*
- *A za správnou cenu.* (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň 2018)

1.3 Logistický řetězec

Základem logistiky je logistický řetězec. Cílem logistického řetězce je propojit jednotlivé činnosti tak, aby vznikla řada událostí. Tato řada událostí se týká především materiálu, lidského aspektu a toku informací. Logistický řetězec je sled událostí, který začíná nákupem surovin a pokračuje přes výrobu a skladování, expedici až ke konečnému spotřebiteli nebo kupujícímu.

Také logistický řetězec lze alternativně definovat jako soubor hmotných a nehmotných toků, jejichž podoba a chování se řídí základním cílem, kterým je splnit uspokojení potřeb posledního článku řetězce. (Oudová, 2013)

Logistický řetězec společnosti může fungovat takto:

Nákup materiálu → výroba → skladování → expedice

1.3.1 Nákup materiálu

Podle autorky Oudové (2013) je prvním článkem logistického řetězce nákup, který je vedle výroby jednou z nejdůležitějších operací v organizaci. Nákup je soubor operací, které podnik provádí za účelem posouzení potřeby materiálních zdrojů, bezprostředně souvisejících s hlavní činností firmy, jakož i jejich pořízení, přepravy, skladování a případného uvolnění ke spotřebě.

1.3.2 Výroba

Na každou firmu lze pohlížet jako na autonomní výrobní systém, který je součástí většího logistického řetězce, jenž spojuje dodavatele i zákazníky a na jehož konci je konečný zákazník. Cílem výrobní logistiky je řídit materiálové toky podniku tak, aby byly splněny požadavky tohoto zákazníka, což pomáhá osvědčit efektivitu materiálových toků v podniku.

Výroba je rozdělena do různých fází:

- Zajištění materiálu – představuje získání potřebného materiálu pro výrobu.
- Uskladnění materiálu – materiál, který je objednávan standardně ve větší množství, než je pro výrobu potřeba, důležitým úkolem podniku je zajistit uskladnění materiálu.
- Zhotovení výrobku – jedná se o konečnou fázi procesu výroby, respektive o konečnou fázi procesu zhotovení výrobku. (Oudová, 2013)

1.3.3 Skladování

Pokud se materiál nezavádí do výroby okamžitě, jako je tomu v případě metody Just in Time, pak různé materiály vyžadují odlišné skladovací postupy a také různá skladovací zařízení a technické prostředky pro manipulaci.

Zboží, materiál a suroviny jsou skladovány převážně v manipulačních jednotkách. Kusový materiál hmotné povahy jsou například uloženy na paletách nebo v bednách. Kapaliny v láhvích, sudech, či nádržích. Materiál sypké povahy je uložen v pytlích a sáčcích. Materiál plynné povahy je uložen v nádržích, či tlakových láhvích. (Oudová, 2013)

1.3.4 Expedice

Dalším problematickým logistickým krokem je podle Oudové (2013) odeslání zboží. Výrobní systém a zákazníka lze propojit prostřednictvím expedice. Výsledkem tohoto postupu je uvolnění výrobku na trh. Tento postup zahrnuje činnosti, jako je skladování a doprava, které se podílejí na dopravě zboží ke klientovi.

Lze rozlišit přímé a nepřímé techniky expedice. Bez využití distribučních zprostředkovatelů, znamená přímá expedice odeslání zboží přímo od výrobce ke kupujícímu. Cesta z továrny k zákazníkovi, známá jako nepřímá expedice, vede oklikou přes různá zprostředkovatelská místa, jako je firemní prodejna, velkoobchod nebo maloobchod.

2 RIZIKO

2.1 Definice rizika

Riziko dle Wrighta (2017) může znamenat pro různé lidi různé věci. Mnozí si riziko ztotožňují s nebezpečím. Jiní mohou riziko chápat jako základní součást procesu snahy o získání peněžního zisku. Vnímání rizika zahrnuje to, jak ho vnímají jednotlivci, skupiny lidí nebo celá organizace.

Předpokládá se, že myšlenka rizika se poprvé objevila v souvislosti s námořní dopravou v 17. století. Výraz „risico“ pochází z italštiny a označoval úskalí, kterému se museli plavci vyhnout. Následně se tím vyjadřovalo „vystavení nepříznivým okolnostem“. Starší encyklopedie vysvětlují, že tento výraz označuje v rámci tohoto tématu odvahu nebo bezpečnost, nebo že "riskovat" znamená odvážit se čehokoli. Teprve později se objevuje i význam ve smyslu možné ztráty. Vzhledem k tomu, že v teorii rizika je hrozba spojena s nebezpečím, chápeme nyní, že nebezpečí je něco zcela odlišného. Podle dnešních výkladů se rizikem obecně rozumí nebezpečí vzniku škody, poškození, ztráty, či zničení, případně nezdaru při podnikání.

Neexistuje jedna obecně uznávaná definice, pojem riziko je definován různě.

- *Pravděpodobnost či možnost vzniku ztráty, obecně nezdaru.*
- *Odchýlení skutečných a očekávaných výsledků.*
- *Variabilita možných následků nebo nejistota jejich dosažení.*
- *Pravděpodobnost jakéhokoliv výsledků, odlišného od výsledku očekávaného.*
- *Situace, kdy kvantitativní rozsah určitého jevu podléhá jistému rozdělení pravděpodobnosti.*
- *Neurčitost spojená s vývojem hodnoty aktiva (tzv. investiční riziko).*
- *Nebezpečí negativní odchylky od cíle (tzv. čisté riziko).*
- *Nebezpečí chybného rozhodnutí.*
- *Možnost vzniku ztráty nebo zisku (tzv. spekulativní riziko).*
- *Střední hodnota ztrátové funkce.*
- *Kombinace pravděpodobnosti události a jejího následku.*

- *Možnost, že specifická hrozba využije specifickou zranitelnost systému.* (Smejkal, Rais, 2013)

2.2 Význam rizika

Vnější a vnitřní prostředí určitých společností se v průběhu času liší a mění. V prostoru i čase se vyvíjejí výzvy, které je třeba řešit. V různých obdobích může být stejný problém ve stejné organizaci řešen odlišně. To vyžaduje aktivní a nápaditý přístup, proto lze konstatovat:

Ekonomické podmínky se dynamicky mění v globálním i lokálním rozsahu, globální rozsah ovlivňují politická rozhodnutí, měnová politika a krize. Změny tvoří nepřetržitý proces a jednotlivé články v tomto procesu se zrychlují. To, co je charakterizující pro naši dobu, je rychlé tempo změn a výskytu rizik. Rizika přináší náročné manažerské problémy, ale i zajímavé a významné příležitosti. (Častorál, 2017)

2.3 Analýza rizik

První fází procesu snižování rizik je samozřejmě analýza rizik. Na analýzu rizik se běžně pohlíží jako na proces definování rizik, možnosti jejich realizace a dopadu na aktiva. Tedy identifikace nebezpečí a jejich závažnosti. Dalším krokem je řízení rizik.

Analýza rizik z pravidla zahrnuje:

- **Identifikaci aktiv** – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní.
- **Stanovení hodnoty aktiv** – určení hodnoty aktiv a jejich významu pro subjekt, ohodnocení možného dopadu jejich ztráty, změny či poškození na existenci, či chování subjektu.
- **Identifikace hrozeb a slabin (zranitelnosti)** – určení druhů události a akcí, které mohou ovlivnit negativně hodnotu aktiv, určení slabých míst subjektu, která mohou umožnit působení hrozeb.
- **Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti** – určení pravděpodobnosti výskytu a hrozby míry zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě. (Smejkal, Rais, 2013)

Analýzu rizik lze provádět v různých fázích životnosti systému, od počáteční fáze koncepce přes podrobnější fáze plánování a výstavby až po fáze provozu a vyřazování provozu. Analýzy rizik se často provádějí za účelem splnění regulačních požadavků. Splnění těchto požadavků je samozřejmě důležité, ale pokud chceme plně využít potenciální analýzy, nemělo by být hraničním motorem pro provedení analýzy rizik pouze toto. Hlavním důvodem pro provedení analýzy rizik je podpora rozhodování. Analýza může poskytnout důležitý základ pro nalezení správné rovnováhy mezi různými zájmy, jako bezpečnost a náklady. (Terje, 2015)

2.4 Základní pojmy analýzy rizik

2.4.1 Aktivum

Za aktivum autoři Smejkal, Rais (2013) považují vše, co má pro subjekt hodnotu a co může nebezpečí znehodnotit. Nehmotná aktiva, jako jsou informace, morálka zaměstnanců, kvalita zaměstnanců a autorská práva, se odlišují od hmotných aktiv, jako jsou nemovitosti, akcie, peníze atd. Protože však ohrožení může ovlivnit celou existenci subjektu, může být aktivem i subjekt samotný.

2.4.2 Hrozba

Hrozba dle Smejkala a Raise (2013) je síla, událost, aktivita nebo osoba, která má negativní dopad na činnost nebo má potenciál negativně ovlivnit či poškodit organizaci jako celek. Hrozby mohou být přírodní nebo způsobené člověkem a mohou být neúmyslné nebo úmyslné. Mohou pocházet zevnitř organizace nebo zvenčí. Příkladem hrozeb je požár, přírodní katastrofa, krádež zařízení, chyba obsluhy, získání přístupu k informacím neoprávněnými osobami, ale i kontrola finančního úřadu nebo zvýšení kurzu české koruny vůči evropské měně.

Některá nebezpečí mohou poškodit více než jedno aktivum. Za takových okolností je třeba analyzovat dopad na organizaci v závislosti na tom, která aktiva jsou poškozena.

2.4.3 Zranitelnost

Je vada, zranitelnost nebo jiný aspekt cílového aktiva, který může hrozba využít ve svůj prospěch. Tato veličina je atribut aktiva, který vyjadřuje, jak je aktivum vůči hrozbě zranitelné.

Výskyt zranitelnosti nepůsobí škodu jako takový, protože musí existovat hrozba, která ho využije. Zranitelnost bez odpovídajícího nebezpečí nemusí vyžadovat opatření, ale měla by být rozpoznána prostřednictvím monitorování změn. Špatně přijaté, neúčinné nebo nesprávně prováděné opatření může samo o sobě vytvořit zranitelnost. Opatření může být účinné nebo neúčinné v závislosti na prostředí, v němž funguje. Naopak hrozba, která nemá odpovídající zranitelnost, nemusí vyústit v riziko.

Zranitelnost mohou souviset s vlastnostmi aspektů aktiva, které by mohly být použity jiným způsobem nebo k jiným účelům, než bylo zamýšleno, když bylo aktivum zakoupeno nebo zhotoveno. Všude tam, kde dochází ke kontaktu mezi hrozbou a aktivem, vznikají zranitelnosti. Základní znakem zranitelnosti je její úroveň.

K určení úrovně zranitelnosti aktiva se používají následující faktory:

- **Citlivost:** náchylnost aktiva být poškozeno danou hrozbou.
- **Kritičnost:** důležitost aktiva pro analyzovaný subjekt. (Smejkal, Rais, 2013)

2.4.4 Protiopatření

Protiopatření je jakákoli procedura, proces, postup, technický prostředek nebo cokoli, co je výslovně určeno k minimalizaci rizika, snížení pravděpodobnosti jeho výskytu nebo zmírnění jeho účinků. Protiopatření musí být vytvořena tak, aby buď zabránila vzniku škody, nebo usnadnila řešení jejích následků, když k ní dojde.

Protiopatření jsou definována na základě jejich účinnosti a nákladů z hlediska analýzy rizik. Míra, do jaké protiopatření snižuje dopad hrozby, určuje jeho účinnost. Hlavními oblastmi, na které se protiopatření zaměřují, jsou oblasti snižování hrozeb, snižování zranitelnosti, snižování následků hrozeb, detekce nežádoucích účinků s cílem včas identifikovat hrozbu a zabránit možnosti jejího plného uplatnění a dále se zaměřují na oblast zotavení z hrozby.

Náklady na protiopatření zahrnují náklady na pořízení, zavedení a provoz. Výběr vhodného protiopatření je optimalizačním úkolem, při kterém se hledají nejúčinnější protiopatření s nejnižšími možnými náklady na realizaci. (Smejkal, Rais, 2013)

2.4.5 Riziko

Riziko vzniká vzájemným působením hrozby a aktiva. Hrozbou, která nemá vliv na žádné aktivum, není třeba se při analýze rizik zabývat. Analýza rizik se nevztahuje na aktivum, které není ohroženo.

- **Úroveň rizika** – se určuje podle hodnoty aktiva, dopadu na vlastníka, či celou organizaci, zranitelnosti aktiva a úrovní hrozby. Na růstu úrovně rizika se podílí úroveň hrozby, zranitelnosti a hodnota aktiva. Pouze protiopatření snižují úroveň rizika.
- **Zbytkové riziko** – je riziko, které je tak malé, že je pro subjekt akceptovatelné a nejsou nutné žádné další kroky protiopatření k jeho zmírnění.

Referenční úroveň – hranice míry rizika, který se používá k určení, zda je riziko zbytkové, či nikoli. Podle toho se určuje, zda by měla být zavedena další opatření ke snížení rizika. Referenční úroveň by měla být zvolena taková, aby dopad hrozby byl natolik malý, že ji lze ignorovat. (Smejkal, Rais, 2013)

3 RIZIKA V LOGISTICE

3.1 Definice rizik v logistice

Rizika v logistice vysvětluje Waters (2007) stručně jako neočekávané události, které mohou přerušit hladký tok materiálů. Tato definice však vystihuje jen částečně vliv nejistoty na fungování logistického řetězce.

- Požadavky zákazníka z hlediska času, množství, kvality a místa, které byly předem dohodnuty, nebudou splněny.
- Budou potřeby zákazníka splněny způsobem, který nezajistí předpokládanou efektivitu toku.
- Existující stávající logistický potenciál bude omezen nebo ohrožen.
- Stávající logistický potenciál nebude dostatečně využit.

Logistická rizika se tak mohou objevit v kterémkoli bodě logistického řetězce, od prvních dodavatelů až po koncové zákazníky. Mohou narušit jak nabídku, tak poptávku. Jejich rozsah může sahát od drobných zpoždění dodávek až po rozsáhlá narušení, zastavení výroby nebo zničení zásob. Jejich efekty mohou být lokalizovány v jedné části logistického řetězce anebo postihnout celý logistický řetězec. (Macurová a spol., 2011)

3.2 Klasifikace rizik v logistice

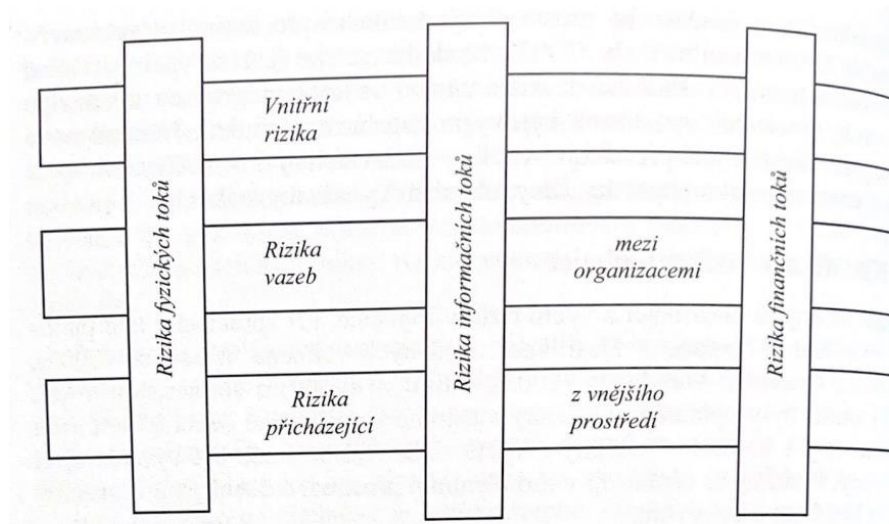
Základní rozdělení rizik v logistice může být vytvořeno na základě interakcí v logistickém řetězci. Jsou následující:

- **Rizika uvnitř organizace:** vyplývá z činnosti v rámci organizace, jedná se o manažerské rozhodnutí.
- **Rizika vzájemných vztahů mezi organizacemi:** mezi organizacemi v logistickém řetězci za účelem dodávek výrobků nebo služeb.
- **Vnější rizika:** přicházejí z prostředí mimo logistický řetězec.

Dalším pohledem na klasifikaci rizik vychází z pojetí logistiky jako jednotného toku hmoty, peněz a informací v celém dodavatelském řetězci. Jedná se o klasifikaci rizik, která zahrnuje:

- **Rizika fyzických toků:** projevují se jako zpoždění dodávek, narušení dopravy, nedostatečná kapacita, škody na majetku, nedostatek nebo přebytek zásob, dopravní nehody apod.
- **Rizika finančních toků:** jsou vázány na pohyb peněz. Projevují se jako platby po splatnosti, nedostatek hotovosti, neobvyklé náklady, nízká návratnost investic, zvyšování daní, inflace atd.
- **Rizika informačních toků:** jsou spjata se systémy a toky informací. Může jít o scházející data, chybné informace, nesprávně provedené zpracování dat, porušení bezpečnosti dat, komunikační šумы atd.

Prolínání výše uvedených dvou základních rovin pohledu při vymezení rizik v logistice je znázorněno na následujícím obrázku číslo 1.



Obrázek 1: Prolínání dvou rovin, při klasifikaci rizik (Zdroj: Macurová a spol., 2011)

K typickým zdrojům rizika v logistice patří:

- Dlouhý časový interval předpovědi poptávky a průběžné doby výroby.
- Délka logistického řetězce – počet článků.
- Variabilita – poptávky, dodávek od dodavatelů, průběhu procesů.
- Informační nerovnováha.
- Neočekávané vnější vlivy. (Macurová a spol., 2011)

3.3 Řízení rizik v logistice

Podle Grasseové (2010) je řízení rizik proces, jehož prostřednictvím se organizace nebo subjekt snaží zmírnit důsledky současných nebo hrozících hrozeb a navrhuje způsoby, jak vhodnými opatřeními snížit možnost nebo závažnost nepříznivých událostí.

3.3.1 Rámec řízení rizik

V každém podniku se vyskytují rizika od malých rizik dotýkajících se operativních činností až k rizikům, jejichž řešení vyžaduje provedení opatření. Rizika se vyskytují u všech podnikových funkcí i procesů. Řízení rizik můžeme aplikovat na celou organizaci, ale i na jednotlivé úrovně řízení, na jednotlivé funkce a činnosti. Aby bylo řízení rizik v podniku účinné, mělo by být integrovanou součástí informačních procesů a celkového řízení, politiky, filosofie a kultury organizace. Důležité je také rizika sledovat a sjednotit v celém systému nebo v celém logistickém řetězci. (Macurová a spol., 2011)

3.3.2 Proces řízení rizik

Proces řízení rizik je dynamický a iterativním procesem, který uskutečňuje podle přijatého rámce řízení rizik. V procesu řízení rizik je nezbytné si definovat:

- Hlavní cíl řízení rizik.
- Odpovědné osoby za proces.
- Metody pro posouzení rizik.
- Hodnocení kritérií.
- Druhy rozhodnutí, která mají být učiněna.

Výsledným krokem fáze procesu řízení rizik je určení kritérií, která budou použita pro hodnocení rizik. Kritéria rizik mají být určena na začátku každého procesu řízení rizik, mají být konzistentní s politikou řízení rizik organizace a mají být kontinuálně přezkoumány. (Macurová a spol., 2011)

3.3.3 Vymezení kontextu

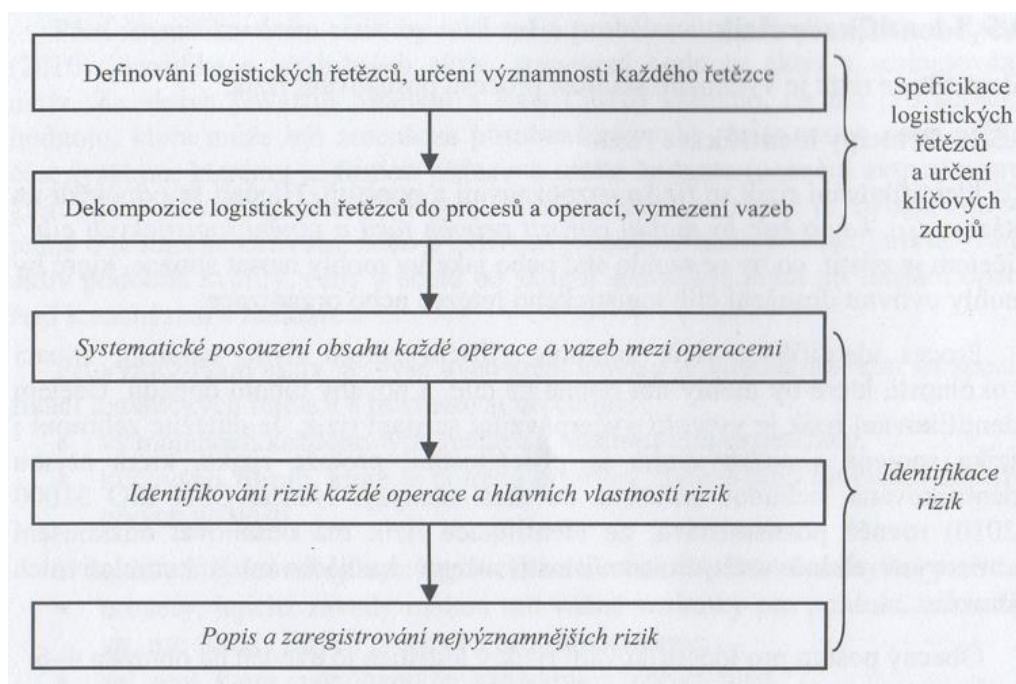
Na začátku procesu řízení rizik je potřebné vymezit celkový kontext jejich řízení. Znamená to specifikovat logistické řetězce, které budou předmětem řízení rizik a podmínky, ve kterých řetězci fungují a také stanovit kritéria pro hodnocení rizik. (Macurová a spol., 2011)

3.3.4 Identifikace rizik

Identifikace rizik je výchozím stádiem procesu posuzování rizik.

Při identifikaci rizik se rozpoznávají, popisují a hledají odpovědi co, kdy a kde by mohlo ohrozit průběh toků a plnění logistických cílů. Cílem je ujistit se, co by mohlo nastat nebo jaké okolnosti by mohly nastat, které by mohly ovlivnit dosažení cílů logistického řetězce nebo organizace. (Macurová a spol., 2011)

Proces identifikace zahrnuje zjištění zdrojů rizik, událostí, situací a okolností, které by mohly mít dopad na cíle.



Obrázek 2: Kroky postupu identifikaci rizik na logistický řetězec (Zdroj: Macurová a spol., 2011)

Nástroje pro identifikaci rizik:

- Kontrolní seznamy (checklist).
- Logistický audit.
- Metoda Delphi.
- Interview.
- Analýza příčin a následků.
- 5x proč.
- Co se stane když (What-if).

3.3.5 Analýza rizik

Po identifikaci rizik následuje analýza rizik, která by měla vést k získání podkladů pro následné hodnocení rizik.

Analýza rizik je procesem pochopení povahy rizika a stanovení úrovně rizika. Poskytuje podklady pro hodnocení rizik a pro rozhodnutí, zda je třeba zvládnout identifikovaná rizika a opatření jsou nejvhodnější k ošetření rizik. Analýza rizik by se měla opírat o cíle, kterých chceme řízením rizik dosáhnout. (Macurová a spol., 2011)

Nástroje pro analýzu rizik:

- Metoda FMEA.
- Metoda Delphi.
- Metoda stromu poruch (FTA).
- Analýza Co se stane když? (What-if?).
- Dynamická simulace.

3.3.6 Hodnocení rizik

Podle Grasseové (2010) hodnocení rizik navazuje na výsledky identifikace rizik a analýzy rizik. Hlavním smyslem hodnocení rizik je vytvořit podklady pro rozhodování o tom, která rizika mají být přednostně zvládána.

- Úrovně rizik zjištěné analýzou rizik se porovnávají s normami stanovenými na začátku procesu řízení rizik.
- Stanovení přijatelného rizika a uspořádání rizik podle priorit.

Rizika je možno rozdělit podle jejich úrovně do tří skupin:

A – rizika klíčová (úroveň rizika dosáhne 75-100 bodů ze 100 bodové stupnice, jde o rizika v rozporu se zákonnými požadavky.

B – významná rizika (úroveň rizika dosáhne 20-75 bodů nebo se jedná o přímé ohrožení na zdraví.

C – běžná rizika (ostatní rizika).

		Dopad					
		Zanedbatelný	Malý	Střední	Vážný	Kritický	Katastrofální
Výskyt	Velmi vysoký	B	B	A	A	A	A
	Vysoký	B	B	B	B	A	A
	Střední	C	B	B	B	A	A
	Malý	C	C	B	B	A	A
	Velmi malý	C	C	C	B	B	A

Obrázek 3: Rozdělení rizik do skupin podle Waterse (Zdroj: Macurová a spol., 2011)

Dokumentování výsledků analýzy a hodnocení rizik

Výsledky identifikace rizik, jejich analýzy a hodnocení rizik je potřebné dokumentovat a vytvořit příslušné záznamy a databáze pro řízení rizik. Základním typům záznamů mohou patřit:

- Mapa rizik nebo matice výskyt/dopad.
- Karty rizik.
- Registr rizik rozdělený podle priorit.
- Schéma logistických řetězců s vyznačením míst působení rizik a závažnosti rizik. (Macurová a spol., 2011)

3.3.7 Ošetření rizik

Jako další následuje ošetření rizika, kde na základě výsledků posuzování rizik je možno přistoupit k navrhování vhodných opatření. Riziko se dá určitými postupy a opatřením snížit, ale eliminovat je lze ve výjimečných případech. Ošetření rizika má probíhat podle plánu, ve kterém je jasně stanoveno pořadí priorit, v němž mají být jednotlivé opatření implementována. Pro ošetření rizika mohou být například:

- Vyhnout se riziku.
- Retence (převzetí) rizika.
- Transfer rizika.
- Redukce rizika.

V každé organizaci se vyskytuje mnoho druhů rizik a pro každý druh je vhodný jiný způsob řešení. Proto se očekává, že bude zvolena jistá kombinace preventivních a následných opatření. Konkrétní opatření k zacházení s riziky může spočívat v zásazích v oblasti technologie, personálu, kapacity, financí, znalostí, organizace a dalších. (Macurová a spol., 2011)

3.3.8 Monitorování a přezkoumání rizik

Monitorování a přezkoumávání rizik podle Koreckého a Trkovského (2011) by mělo být v podniku častou činností. Jsou prováděny se záměrem rutinní kontroly a dohledu. Tyto činnosti se provádějí pravidelně nebo s ohledem na konkrétní cíl. V organizaci by měla být osoba, která je za monitorování a přezkoumání rizik zodpovědná. Výsledky monitorování a přezkoumávání musí být pečlivě zdokumentovány, aby mohly být použity jako informace při přezkoumávání rámce managementu.

3.3.9 Závěr k řízení rizik v logistice

Proces řízení rizik v rámci celé organizace a potřebné dokumenty by měly kompletně zahrnovat proces řízení logistických rizik. Organizace by měla vytvořit závazné předpisy pro řízení rizik včetně kritérií a kroků procesů řízení rizik a vzorů záznamů. Pravidla by měla zahrnovat organizační struktury pro řízení rizik, povinnosti spojené s řízením rizik, rozdělení odpovědnosti a popisy procesů. Rizikové prvky logistiky a specifika jejich řízení by měly být zahrnuty do všech těchto procesů a dokumentů.

Ze závislosti v logistickém řetězci jednoznačně vyplývá, že řízení logistických rizik nemůže zůstat jen uvnitř jednoho podniku. Spolupráce organizací v logistickém řetězci při řízení rizik a zabezpečování odolnosti řetězců vůči rizikům se stává turbulentním a náročným prostředím nutností. Aby se snížila celková náchylnost prostřednictvím řízení rizik v logistice, kde jsou přítomny aspekty spolupráce a koordinace, měli by všichni účastníci řetězce spolupracovat pro svůj vzájemný prospěch. (Macurová a spol., 2011)

4 METODY A NÁSTROJE PRO ANALÝZU A ŘÍZENÍ RIZIK V LOGISTICE

4.1 Analýza FMEA

FMEA je systematická, kvalitativní, analytická metoda založená na spoluprací, která je určena pro hodnocení potenciálních technických rizik vztažených k vadám produktu nebo výrobního procesu. Analýzy příčin a následků možných vad. Dokumentování preventivních opatření a opatření sloužících k odhalování vad, kde doporučuje opatření ke snížení rizika.

Cílem FMEA je identifikace funkce produktu nebo kroků procesu a formulování potenciálních vad, následků, a příčin. Pomocí FMEA se také určuje, zda jsou plánovaná opatření (jak preventivní, tak ta opatření, která mají sloužit k odhalování) dostatečná, či zda je nutné navrhnout dodatečná opatření, která jsou přijata ke snížení rizika. FMEA dokumentuje a sleduje opatření, která jsou přijata ke snížení rizika. Metodika FMEA pomáhá inženýrům stanovit priority a zaměřit se na prevenci vzniku problémů s produktem a nebo procesem.

FMEA mimo jiné pomáhá dosáhnout následující cíle organizace:

Zlepšování kvality, spolehlivosti, výrobnosti, servisovatelnosti a bezpečnosti výrobků v automobilovém průmyslu. Zajišťuje posloupnosti, vytvoření propojení, nastavení rozhraní a přiřazení požadavků ke komponentům, systémům vozidel, snižuje náklady na záruky. Zvyšuje spokojenost zákazníků ve vysoce konkurenčním prostředí trhu. Prokazatelně provádí analýzy rizik v produktu procesu v případě uplatňování nároků z odpovědnosti za škody způsobené vadným výrobkem. Minimalizuje opožděného přijímání změn během návrhu a vývoje. Cíleně propojuje komunikaci mezi interními i externími zákazníky a vztahy s dodavateli.

FMEA ovlivňuje celý proces realizace výrobku, který je multidisciplinárním přínosem. Implementace FMEA musí být důkladně promyšlena, aby přinesla co nejlepší výsledky. FMEA má zásadní význam pro vývoj nových výrobků a postupů. FMEA může snížit čas, náklady na optimalizační smyčky v návrhu a vývoji. Podporuje vývoj komplexních specifikací, plánu zkoušek, kontroly a řízení procesu.

Provedení analýzy FMEA může klást vysoké časové nároky. Je nezbytné mít k dispozici potřebné zdroje. Úspěšná analýza FMEA závisí na aktivním zapojení vlastníků produktů a procesů a v důsledku toho na angažovanosti vrcholového vedení společnosti.

Velká část povinností při provádění analýzy FMEA připadá na vrcholové vedení. Vrcholový management je v konečném důsledku odpovědný za přijetí rizik a za opatření ke snížení těchto rizik zajištěných v rámci provádění FMEA. (Příručka FMEA, 2019)

4.2 Metoda Co se stane když? (What-if?)

Metoda "what - if" je založena na brainstormingu, při kterém kompetentní pracovní tým (dobře obeznámený se zkoumaným procesem) formou otázek a odpovědí zkoumá nepředvídané události, které mohou v procesu nastat. Sestavené otázky začínají typickou větou "what - if" (Co se stane, když...?).

Při identifikaci možných selhání a jejich následků se uskutečňuje formou pracovních porad. Porad se výhradně zúčastní skupina odborníků, která je dobře seznámena se zkoumaným procesem. Pracovní tým hledá odpovědi na formulované dotazy. Odhadují se dopady daného stavu nebo situace a uvádějí se opatření a doporučení. (guard7.cz, 2022)

Postup při tvorbě metody What-if?

Příprava zahrnuje získání všech dostupných podkladů pro danou problematiku. Obvykle se jedná o popis procesu, provozní předpisy nebo výkresovou dokumentaci. Je však nutné, aby podklady byly dostupné pro vlastní týmovou práci při studii. Je důležité předběžně vytvořit některé otázky již před studii. Pokud se jedná o větší proces, je vhodné ho rozdělit na menší části, které se prověřují postupně. Tím se lze vyhnout únavné formulaci velkého počtu otázek, které budou teprve někdy později posuzovány. Důležitým faktorem je porada, kde se vysvětluje a popisuje účel daného procesu. Všechny otázky se zapisují do předem vytvořeného seznamu. Při popisu se tým seznámí se zajištěním bezpečnosti procesu, bezpečnostní výstrojí a postupy používanými pro zajištění bezpečnosti obsluhy. Cílem porady je identifikovat nebezpečné stavy a provozní situace, dále pracovní tým odhaduje možné následky a navrhuje opatření vedoucí ke snížení rizika. (guard7.cz, 2022)

4.3 SWOT analýza

Analýza SWOT je základem pro posouzení strategie a úspěchu společnosti. Hledá a hodnotí silné a slabé stránky organizace, stejně jako příležitosti a rizika vyplývající z tržního prostředí, ve kterém firma působí. SWOT analýza umožňuje reálně posoudit vnitřní prostředí firmy ve vztahu k jejímu vnějšímu prostředí.

Analýzu SWOT vymyslel Albert Humphrey v 60. letech minulého století, když vedl studii, jejímž cílem bylo zjistit, proč selhává podnikové plánování. Při práci na projektu identifikoval šest nejvýznamnějších kategorií, kterými byly produkty, procesy, zákazníci, distribuce, finance a administrativa. Tyto kategorie jsou tedy základem analýzy SWOT, protože mají největší vliv na činnost podniku.

Postup při vytvoření analýzy SWOT:

- Zadání pro SWOT analýzu.
- Sestavení týmu specialistů.
- Definování vnitřního a vnějšího prostředí a co do prostředí patří.
- Vyspecifikování faktorů do jednotlivých kvadrantů SWOT matice.
- Doložení důkazů k jednotlivým faktorům.
- Výběr nejdůležitějších faktorů.
- Definování klíčových faktorů úspěchů/nezdarů.
- Výběr strategie SWOT (max-max, min-max,...).
- Tvorba strategie firmy.
- Tvorba plánu pro realizaci strategie. (Střelec, 2014)

Pro úplnou představu byla vypracována SWOT analýza podniku na obrázku číslo 5.

4.4 HAZOP

Metoda HAZOP (Hazard and Operability Study) se používá na základě vyhodnocení pravděpodobnosti nebezpečí a z toho plynoucích rizik. Hlavním cílem je přesně určit perspektivní rizikové scénáře, aby bylo možné rozpoznat nebezpečné okolnosti, které mohou na zkoumaném zařízení nastat. Metoda vyhledává kritické body před posouzením možných nebezpečí a nebezpečných situací. Jedná se o týmovou expertní multioborovou metodu, kdy členové týmu hledají scénáře na společném jednání například s využitím metody brainstormingu. Výsledky jsou vloženy do závěrečného návrhu, určeného ke zlepšení procesu nebo systému.

Kroky metody HAZOP:

- Identifikace příčin.

- Odhad možných následků a rizik.
- Návrhy opatření eliminace rizik.
- Ocenění.

Metoda HAZOP se používá zejména v chemickém průmyslu. Jedná se o velmi přizpůsobivou technologii, kterou lze použít jak v malých závodech, tak ve velkých průmyslových jednotkách. Je to strategie, která funguje jak pro velké, tak pro malé podniky. (managementmania.com, 2021)

4.5 Kontrolní seznamy (Checklist)

Kontrolní seznam je velmi jednoduchá analýza využívající seznam položek, kroků, úkolů, podle kterých se ověřuje správnost nebo úplnost postupu. Analýza pomocí kontrolního seznamu je často základem různých sofistikovaných metod v oblasti rizik, bezpečnosti či kvality. Výsledek lze buď zaznamenat jen jako ano / ne, nebo lze kontrolnímu seznamu přiřadit více možností (např. téměř splňuje, je třeba ještě jedna kontrola atd.). Kontrolní seznam lze využít jako preventivní metodu i jako metodu zpětného zjišťování příčiny nějakého problému. (managementmania.com, 2017)

Kontrolní seznamy lze použít velmi rychle, nicméně podle Waterse (2007) má tento přístup několik nevýhod. Například seznam může obsahovat příliš mnoho možných hrozeb, z nichž některé jsou příliš malé na to, aby se jimi člověk zabýval. Na druhou stranu mohou být přehlédnuta rizika, která jsou pro organizaci klíčová.

4.6 Brainstorming

V průběhu brainstormingu dochází ke stimulaci volně proudící konverzace ve skupině s cílem identifikovat potencionální způsoby poruch nebo variant ošetření rizik. U brainstormingu se může použít jakékoliv fázi řízení rizik, a to samostatně anebo ve spojení s některými dalšími metodami. Výhodou brainstormingu je, že podporuje představivost, která napomáhá k identifikaci nových rizik a originálních řešení. (Macurová a spol., 2011)

5 SHRNU TÍ

Teoretická část bakalářské práce je rozdělena do čtyř kapitol: logistika, rizika, rizika v logistice, metody a nástroje pro analýzu a řízení rizik v logistice. Bakalářská práce je zpracována na základě literární rešerše z českých i zahraničních zdrojů.

Teoretická práce se zaměřuje na identifikaci a analýzu rizik v logistice, které souvisejí s operacemi a postupy. Rizika je třeba důkladně analyzovat a zabývat se jimi, protože mohou mít dopad na konečného zákazníka. Aby bylo možné efektivně organizovat výrobní a logistické operace, musí být rizika řádně identifikována, analyzována a hodnocena. Prevence, minimalizace a případná náprava rizik jsou součástí postupů řízení rizik. V neposlední řadě je velmi důležité mít připraveny pohotovostní plány pro pravděpodobné krizové scénáře a také dostatečné rezervy v zásobách a kapacitách, aby se snížil dopad rizik na logistické a výrobní postupy.

Poslední teoretická část se zaměřuje na metody a nástroje pro analýzu a řízení rizik v logistice. V této práci jsou používány různé metody, jako je metoda What-if, HAZOP, analýza FMEA, SWOT, kontrolní seznamy a brainstorming.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Český podnik, který sídlí na okraji hlavního města Prahy, byl poprvé založen v roce 1991 a zabývá se třískovým obráběním. Jelikož si firma nepřeje být jmenována, její obchodní jméno pro tuto práci není zveřejněno.

Od svého vzniku se společnost rychle a dynamicky rozvíjí, kde v současné době zaměstnává více než 100 zaměstnanců. Hlavním výrobním programem společnosti je rotační obrábění kovů na více vřetenových soustruzích. Výrobky jsou určeny pro různá průmyslová odvětví, včetně automobilového průmyslu, hydraulických systémů a textilního průmyslu.

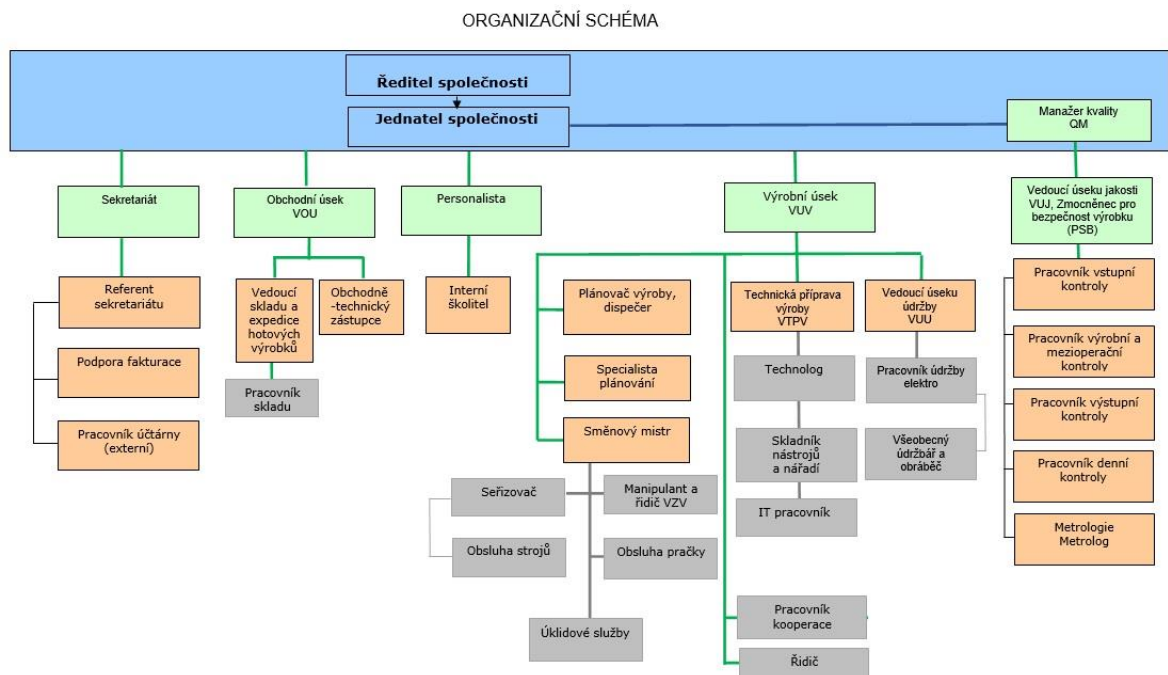
Společnost nabízí svým zákazníkům nejmodernější technické postupy, které jí umožňují vyrábět zboží nejvyšší kvality. Dalším aspektem podnikové politiky je schopnost optimalizovat procesy, které vedou k neustálému zlepšování množství i kvality výroby.

Firma je v současné době akreditována podle norem EN ISO 9001:2015 a IATF 16949:2016. Díky každoročním dozorovým auditům a recertifikaci, organizace tyto certifikáty úspěšně obhájí.

Cílem společnosti je se neustále rozvíjet, zlepšovat, vytvářet technické a technologické systémy, které jí umožní uspokojovat nejnáročnější potřeby zákazníků a zároveň udržet ziskovost výroby.

6.1 Organizační schéma

Vztahy mezi pozicemi v rámci organizačních jednotek a vazby mezi těmito jednotkami v organizaci jsou oficiálně dokumentovány v hierarchickém uspořádání, známém jako organizační struktura. Kromě toho, že pojednává o vzájemných pravomocích (kompetencích), vztazích a povinnostech, zahrnuje také vztahy nadřízenosti a podřízenosti. Vizuální schéma znázorňuje přesnou strukturu na obrázku číslo 4.



Obrázek 4: Organizační schéma (Zdroj: firemní data)

6.2 SWOT analýza vybraného podniku

Na základě diskuse s vedením společnosti byla vypracována SWOT analýza podniku. Tato metoda poukazuje na rizika, kterým čelí celý podnik. SWOT analýza je rozdělena do 4 částí, které jsou následně zkoumány - silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby podniku. Pro komplexní představu o tom, kde se organizace může v následujícím období potýkat s problémy a kde může nacházet silné stránky. Analýza SWOT je vypracovaná na obrázku číslo 5.

		Pozitivní	Negativní
Vnitřní	Silné stránky (Strengths)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kvalita výrobků. ➤ Odborně proškolený personál. ➤ Moderní výrobní technologie. ➤ Dobrá finanční situace. ➤ Rozvoj společnosti. ➤ Dobrá dostupnost firmy (vlak, dálnice, letiště). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Konkurence na trhu. ➤ Malé skladovací prostory. ➤ Omezené prostory v areálu. ➤ Časté přecházení silnice. ➤ Velké množství předpisů. ➤ Komunikace se zahraničními zaměstnanci. ➤ Nedostatečné plánování.
	Příležitosti (Opportunities)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dotace z fondů EU. ➤ Využití moderní technologie. ➤ Široké moderní portfolio. ➤ Využití EU programů. ➤ Digitalizace výroby. ➤ Rozvoj s obchodními partnery. ➤ Nedodržení požadavku zákazníku. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nároky na zákazníka na dodržení termínů. ➤ Růst cen a poplatků. ➤ Legislativa. ➤ Nezaměstnanost. ➤ Pokles kvality v dodávkách. ➤ Inflace.
Vnější			

Obrázek 5: SWOT organizace (Zdroj: vlastní)

6.3 Rizika vybraného podniku dle normy IATF 16949:2016

V rámci požadované normy IATF 16949:2016 (čl. 6.1.2.3. Havarijní plány), kde vedení společnosti klade důraz na udržení systémů jakosti a jeho rozvoj, který splňuje nejvyšší požadavky zákazníků, bylo nutností vypracovat analýzu rizik, zaměřenou na oblasti plynulosti dodávek, klíčové výrobní zařízení, výpadek energií, lidské zdroje, výpadek dodavatele, požár, přírodní katastrofa, porucha IT a pandemie.

Havarijní plány (IATF 16949:2016, čl. 6.1.2.3)

Organizace musí například:

- a) Stanovit havarijní plány podle rizika a dopadu na zákazníka.
- b) Vypracovat záložní plány pro zajištění kontinuity dodávek v případě následujících situací: porucha kritického zařízení, narušení externě dodávaného zboží, procesů a

služeb, opakující se přírodní katastrofy, požár, výpadek proudu, nedostatek pracovních sil nebo narušení infrastruktury.

- c) Dodatek havarijních plánů začlenit proces oznamování rozsahu a doby trvání jakékoli situace, která ovlivňuje provozní činnosti zákazníka, zákazníkovi a jiným zainteresovaným stranám. (Norma IATF 16949, 2016)

Nejméně jednou ročně musí být všechny rizikové události a odpovídající rizikové situace aktualizovány (revidovány). O přezkoumání rizikových oblastí společnost vede písemný záznam.

Výsledná analýza rizik a celkové riziko je uvedeno v tabulce číslo 1. Hodnoty, které jsou zobrazeny červenou barvou, přesahují přijatelnou míru rizika a musí být doplněna o nápravná opatření.

Tabulka 1: Výsledná analýza rizik dle IATF 16949:2016 (Zdroj: vlastní)

Výsledná analýza rizik dle IATF 16949:2016					
Pozice	Riziková událost	Riziková situace	Výskyt (pravděpodobnost)	Dopad na zákazníka	Celkové riziko
1	Porucha klíčového zařízení	Prostoj ve výrobě	4	4	7
2	Výpadek energií (plyn, elektřina, stlačený vzduch)	Prostoj ve výrobě	2	2	3
3	Lidské zdroje	Nedostatek pracovníků, snížení kapacity výroby	5	3	7
4	Výpadek dodavatele	Zastavení výroby	2	5	6
5	Požár	Výpadek výroby	2	4	5
6	Přírodní katastrofa	Přerušování výroby, doprava	2	2	3
7	Porucha IT	Kybernetický útok, zastavení výroby	4	4	7
8	Pandemie, epidemie	Nedostatek pracovníků, dočasné snížení kapacit výroby	2	3	4

Tabulka níže popisuje klasifikaci rizik, která byla použita při hodnocení rizikových události.

Tabulka 2: Klasifikace rizik (Zdroj: vlastní)

Klasifikace rizik			
Úroveň	Typ rizika	Priorita řešení	Poznámka
1-3	Malé	Nízká	Akceptovatelné riziko – opatření nejsou nutná
4-6	Střední	Střední	Zvážit realizaci opatření
7-9	Velké	Vysoká	Vypracovat havarijní plán, pravidelně testovat

Na základě celkového rizika bylo stanoveno, že havarijní plány budou zpracovány pro následující rizikové události viz tabulka číslo 1

6.3.1 Porucha klíčového zařízení

Řešení havarijní situace:

- 1) Zjistit očekávanou délku poruchy.
- 2) Provéřit vliv délky poruchy na dodávky vyráběného dílu k zákazníkovi tzn., že je nutné zjistit:
 - Aktuální skladové zásoby.
 - Počty kusů v kooperacích.
 - Počty kusů ve výrobě.
 - Termíny dodávek dílů k zákazníkovi.
- 3) V případě ovlivnění dodávek k zákazníkovi, provést přesun vyráběného dílu na alternativní stroj – úprava fronty práce.
- 4) Předat informaci vedoucímu obchodního úseku o plnění termínů dodávek k zákazníkovi (pouze v případě, že hrozí ovlivnění termínů plnění)

6.3.2 Lidské zdroje

Řešení havarijní situace:

- 1) Stanovit priority chodu strojů dle vyráběných dílů (priorita stanovena v rozpisu směn).

- 2) Na základě matice zastupitelnosti přeskupit pracovní směny (informování pracovníků výroby a mistrů formou rozpisu směn).
- 3) Vyhodnotit nutnost přesčasových hodin + určit pracovníky na přesčasové hodiny (informování pracovníků výroby a směnových mistrů formou rozpisu směn a ústní formou).
- 4) Informovat personál.

6.3.3 Porucha IT

Bezpečnostní opatření:

- 1) Zálaha dat na serveru 1 x za 24 hod.
- 2) Servisní smlouva s IT společností s reakcí do 24 hod.
- 3) Určený pracovník z oddělení TPV, který bude zodpovědný za IT.
- 4) Připojení fyzického serveru k UPS.

Řešení havarijní situace:

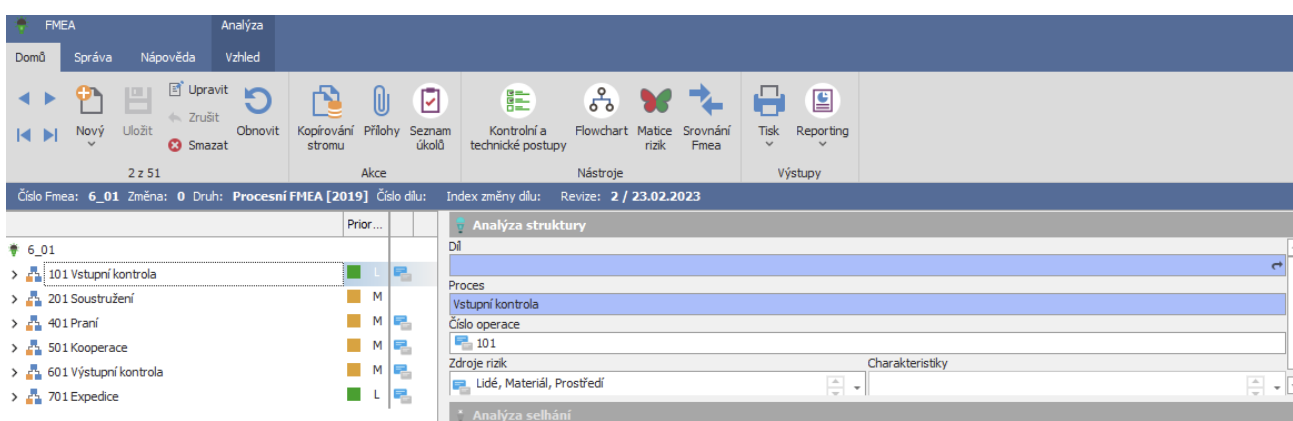
- a) Neprodleně informovat zodpovědného pracovníka za IT oblast.
- b) Rozhodnout o rozsahu poruchy – nutnost využití servisní IT společnosti.
- c) V případě předpokladu dlouhodobějšího výpadku IT a technologie do 16-ti hodin svolá poradu na vedení společnosti.
- d) Na poradě vedení společnosti se rozhodne o případných dopadech na výrobu a stanoví se další postup dle aktuální situace.

7 ANALÝZA SOUČASTNÉHO STAVU ŘÍZENÍ RIZIK

Je nezbytné předcházet četným incidentům v sériové výrobě a při práci na pracovišti, protože firma se v posledních letech úspěšně a dynamicky rozvíjí, je nutností předejít různým nehodám. V kontextu normy IATF 16949:2016, na kterou firma přešla roku 2021 a každoročně společnost prochází dozorovými, respektive recertifikačními audity, organizace klade velký důraz na mapování rizik v předvýrobní a výrobní fázi procesu. Pro přechodu na automobilovou normu, bylo nutností zefektivnit řízení rizik v organizaci, a proto byly zakoupeny moduly IS Palstat CAQ, ve které analýzu rizik společnost úspěšně řídí.

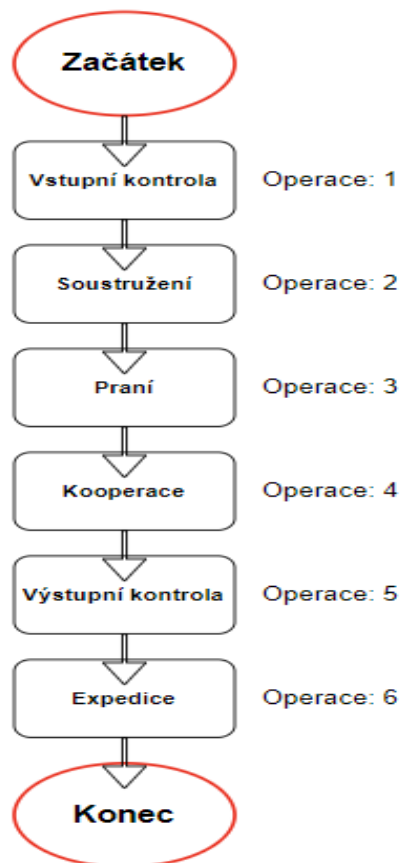
Jelikož nároky zákazníků jsou stále přísnější, organizace pro odhalení možných poruch a jejich příčin od příjmu materiálu až po jeho expedici zákazníkovi, používá metodu FMEA. Metoda FMEA se výhradně provádí před zahájením výrobního procesu, během inovace nebo při každé procesní změně. Je také užitečným nástrojem pro zkoumání již používaného procesu, protože může pomoci odhalit nedostatky a zlepšit jeho celkovou funkčnost. Pro stanovení rozsahu FMEA je důležité specifikovat výrobek nebo proces, který bude posuzován. Pro provedení studie FMEA je zásadní sestavit tým, který ve společnosti tvoří vedoucí výroby, manažer kvality, vedoucí technologie, vedoucí kontroly a technolog.

V následující práci jsou rozebrány procesy, které jsou strukturálně popsány. Níže je uvedena analýza FMEA, kterou podnik využívá. Analýza FMEA je vypracovaná pro výrobní produkt číslo 000000691 a výrobek lze vidět na obrázku číslo 9. Produkt neobsahuje žádné kritické nebo významné výkresové charakteristiky.



Obrázek 6: IS Palstat (Zdroj: firemní data)

Výrobní operace je tvořena několika procesy, které na sebe navazují. Schéma vývojového diagramu (obrázek číslo 7) definuje postup operací, jenž výrobní proces tvoří. Jednotlivé operace jsou doplněny o popis činnosti s následnou analýzou.



Obrázek 7: Vývojový diagram (Zdroj: vlastní)

7.1 Vstupní kontrola

Jako první operace výrobního procesu je vstupní kontrola, kde hlavní úkol úvodní operace, spočívá v zabezpečení výroby před nedostatky vznikajícími neshodnými dodávkami.

Materiál, který vstupní kontrola uvolní do výroby, musí odpovídat požadavkům, které jsou specifické pro danou výrobu. Pro provedení vstupní kontroly je nutné doložit kompletní dokumentaci, jako například dodací list, materiálový štítek a atest materiálů.

Součástí vstupní kontroly je přezkoumání materiálu v nákladovém prostoru auta, které materiál dovezlo.

Při přezkoumání musí být zkontrolováno:

- Shoda dodávky – porovnávání množství a rozměru uvedeném na dodacím listu a porovnávání množství a rozměru uvedeném na materiálovém štítku.
- Označení a druh materiálů – porovnání dodacího listu a materiálovém štítku.
- Jmenovitý rozměr materiálů – měřeno pomoci posuvného měřidla.
- Materiálový atest (chemické složení) – porovnávání atestu vůči normě.

Pokud v průběhu kontroly byla zjištěna neshoda, pracovník vstupní kontroly nesmí materiál složit z korby auta a musí neprodleně informovat oddělení kvality společnosti, která následně rozhodne a dalším postupu.



Obrázek 8: Materiálový štítek a materiál (Zdroj: vlastní)

7.2 Soustružení

Po vstupní kontrole je materiál uvolněn k operaci soustružení. Soustružení je třískové obrábění rotujících ploch, které jsou buď vnitřní, nebo vnější, přičemž nástroj, obvykle soustružnický nůž, vykonává sekundární pohyb, zatímco obrobek vykonává primární pohyb.



Obrázek 9: Výrobek po soustružení (Zdroj: vlastní)

Firma využívá vícevřetenové soustružnické automaty, které jsou uzpůsobeny pro velkosériovou výrobu při dosažení krátkých cyklových časů. Strojový park v organizaci se skládá z následujících soustruhů:

- AN 6/10.
- Tornost MULTIDECO.
- MORI – SAY TMZ.
- MORI – SAY.

Součástí strojového parku jsou i jednovřetenové soustružnické automaty, které umožňují obrábět do průměru 20 mm a délky 400 mm. S možností jednoduššího frézování.

- Tornost DECO 20.
- Nakumara AS 200L.
- Nakumara WT 150 II.
- Miyano ANX-42SYY.

7.3 Praní

Jelikož jsou díly od předchozí operaci znečištěny olejem a šponami, je nutností produkty očistit. Podnik používá pro praní dílů mycí zařízení ATOLL, které používá čisticí roztoky na vodní bázi pro důkladné průmyslové čištění. V pracovním koši, který se houpe nebo otáčí podél vodorovné osy se odmašťují strojní díly. V uzavřené místnosti je celý proces čištění a sušení automatizován a monitorován. Fixace výrobků v přepravním koši lze vidět na obrázku číslo 10. Na fotografii lze vidět i identifikační štítek přepravního koše.



Obrázek 10: Balení výrobku připravené k procesu praní (Zdroj: vlastní)

7.4 Kooperace

Kooperace, respektive externí spolupráce je pro firmu nezbytná. Proto společnost spolupracuje s kooperační firmou, kde spolupracující firma zajistí povrchovou úpravu výrobků za účelem zlepšení vlastností, jako je trvanlivost, odolnost proti korozi, funkčnost a estetičnost. Veškerá rizika, která jsou spojena s procesem kooperace, řídí a vyhodnocuje externí společnost sama.

Popis pracovní činnosti:

Pracovník, který se zabývá kooperací, váží komponenty a zajišťuje, aby všechny balící jednotky obsahovaly identifikační nebo kooperační štítek. Součástí pracovní náplně je i zajištění dopravy. K řízení procesu kooperace se používají pracovní instrukce skladu a expedice.

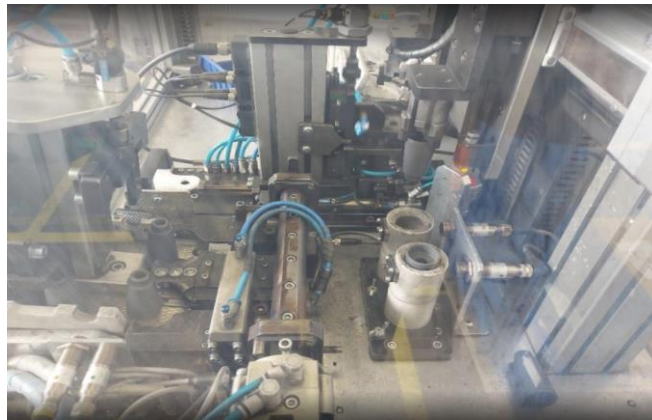
7.5 Výstupní kontrola

Výstupní kontrola se provádí v expedičním místě společnosti, kde se jedná o závěrečnou kontrolu před odesláním zboží zákazníkovi. Výstupní kontrola je důležitou součástí řízení výrobků v podniku, musí zabezpečit finální kontrolu kvality položek, jakož i správné množství. Zaměstnanci, kteří provádějí výstupní kontrolu dodržují pracovní instrukce oddělení kvality.

Popis pracovní činnosti:

Výstupní kontrola je prováděna na sofistikovaných poloautomatických měřicích zařízeních. Obsluha měřicí stanice vkládá výrobní produkty do připraveného výrobního prostoru, ze

kterého jsou díly pomoci dopravníku distribuovány ke kontrole. Kontrolní mechanismy třídící stanice spočívají v kontrole rozměru a drsnosti.



Obrázek 11: Měřící zařízení (Zdroj: vlastní)

7.6 Expedice

Expedice je ve společnosti činnost charakterizující v zaslání položek zákazníkům. Operace, která jí uzavírá vývojový diagram, zahrnuje balení výrobků, přepravu nebo expedici určeným příjemcům. Řízením přepravy je pověřen vedoucí expedice společnosti, který zajišťuje přepravu u externích dodavatelů podle předem stanovených kritérií.

Provoz společnosti může být do značné míry závislý na expedici, protože ovlivňuje spokojenost zákazníků, pověst značky a celkovou ziskovost. Aby byla expedice úspěšná, musí být zajištěna dostatečná identifikovatelnost a sledovatelnost produktu. Mezi důležitým aspektem je správné plánování expedice a v časná komunikace se zákazníkem a dalšími zúčastněnými stranami.

Popis pracovní činnosti:

- Zodpovědnost za převzetí výrobků na sklad expedice z kooperací, z výroby a meziskladu OTK.
- Zajišťuje dopravu expedovaných položek.
- Obsluha manipulačních techniky.
- Vedení příslušné dokumentace.
- Evidence skladového hospodářství.

Pro proces expedice, vedení společnosti stanovilo pro rok 2023 výkonnostní ukazatele, které v měsíčních periodách pravidelně vyhodnocuje. Nepříznivý vývoj ukazatelů KPI podléhá analýze a nápravným opatřením. Cílové ukazatele procesu expedice, jsou následně popsány níže:

- Počet logistických reklamací: 5j/rok.
- Mzdové náklady výstupní kontroly k tržbám: 1,7%/měsíc.
- Náklady na zvláštní jízdy v tisících CZK: 16 000 CZK/měsíc.
- Včasnost dodávek (OTD): 92%/měsíc.

Úsek	KPI (Key performance indicators = Klíčové ukazatele výkonosti)	Stanovené Limity		Perioda vyhodnocení
		Stanovený limit	Jednotka	
Expedice	Počet logistických reklamací	5	j/rok (max.)	1 x za měsíc
	Mzdové náklady výstupní kontroly k tržbám	1,7	%/měsíc (max.)	1 x za měsíc
	Náklady na zvláštní jízdy v tisíc CZK	16 000	CZK/měsíc (max.)	1 x za měsíc
	Včasnost dodávek (OTD)	92	%/měsíc (min.)	1 x za měsíc

Obrázek 12: KPI (Zdroj: firemní data)

Vzhledem ke studijnímu zaměření, rozsah zpracování procesu expedice je v této práci analyzován podrobněji. Detailněji je práce v poslední operaci doplněna například o kartu procesu, někdy charakterizovanou jako želví diagram. Na obrázku níže lze podrobněji vidět hlavní vstupy, či výstupy procesu nebo například potřebné zdroje, vybavení nebo závazné dokumentované informace.

ANALÝZA PROCESU EXPEDICE

Vlastník procesu: Vedoucí obchodního úseku		
Materiální zdroje Sklady Obalový materiál Manipulační a dopravní prostředky	Popis hlavních činností/ Rizika a příležitosti 1. Balení a značení hotového produktu <i>Riziko: záměna štítků</i> <i>Příležitost: snížení nákladů na reklamace</i> 2. Zajištění transportu <i>Riziko: pozdní dodání</i> <i>Příležitost: snížení nákladů na mimořádné jízdy</i>	Personální zdroje Vedoucí skladu a expedice hotových výrobků Operátor výstupní kontroly
Vstupy CSR (specifické požadavky zákazníka) SRR (zákonné požadavky) Uvolněné zboží z výstupní kontroly Plán expedice z ET	3. Organizace výstupní kontroly <i>Riziko: špatně nastavené hodnoty třídícího stroje</i> <i>Příležitost: inovace technologie</i> 100% kontroly 4. Skladování hotového produktu, blokační sklad <i>Riziko: nedostatečné parametry blokačního skladu</i> <i>Příležitost: změna prostor</i>	Výstupy Hotové zboží
Ukazatele: Efektivita (E) <ul style="list-style-type: none"> Počet logistických reklamací Náklady na zvláštní jízdy Účinnost (U) <ul style="list-style-type: none"> Mzdové náklady výstupní kontroly k tržbám Včasnost dodávek (OTD) 	5. Řízení konsignačního skladu <i>Riziko: nesplnění naplnění skladových zásob</i> <i>Příležitost: zvýšit efektivitu výroby</i> 6. Příprava expedičních podkladů pro fakturaci <i>Riziko: chyba v podkladech pro fakturaci</i> <i>Příležitost: opětovná kontrola podkladů z Varia</i>	Dokumentace, záznamy, nástroje PI-02-02 MOTK a sklad expedice Expediční doklady Report expedice v ET

Obrázek 13: Karta procesu (Zdroj: firemní data)

7.7 Identifikace rizik

Pro identifikaci rizik, organizace využívá analýzu What-if. Studie je založena na brainstormingu a vyžaduje účast velkého počtu lidí, včetně managementu i zkušených odborníků na danou problematiku uvnitř organizace. Ve společnosti je uplatňován průřezový tým, který tvoří vedoucí technické přípravy výroby, manažer kvality, vedoucí kontroly, technolog a vedoucí výroby. Tím je zaručeno, že je popsána většina nebezpečí. Poté se odhadují důsledky situace a doporučují se nápravná opatření.

Tým sestavený k řešení identifikací slabých míst, definoval rizika, která lze dohledat v tabulce číslo 3 a jednotlivých analýzách.

Tabulka 3: Analýza What-if (Zdroj: vlastní)

	Co se stane když?	Odhad následků	Zdroj rizik	Současná opatření
1	Špatná kontrola průměru materiálů	Kolize stroje	Nesprávně zaučený personál	Kontrola posuvným měřidlem
2	Špatné porovnání atestu s normou	Reklamace u zákazníka	Nesprávně zaučený personál	Porovnání atestu s normou
3	Špatná kontrola materiálového štítků	Reklamace u zákazníka	Nesprávně zaučený personál	Porovnání mat. štítku s dodacím listem
4	Špatná výroba dílů dle výkresové dokumentace	Reklamace u zákazníka	Nesprávná výrobní technologie,	Mezioperační kontrola 100% výstupní kontrola

			nedostatečně zaučený personál	
5	Špatná čistota dílů	Vyřazení při povrchové úpravě	Nesprávně zvolený prací program	Mezioperační kontrola
6	Špatná kontrola dílů dle KP	Reklamacie u zákazníka	Nedodržení termínu kontrol, nesprávně zvolené měřicí zařízení	Pravidelná automatická kalibrace zařízení
7	Špatná expedice dílů k zákazníkovi	Reklamacie od zákazníka	Záměna dílů, nesprávný identifikační štítek	Vstupní kontrola u zákazníka

7.8 Analýza rizik

Analýza rizik je základním aspektem řízení rizik v průmyslu, striktní požadavky zákazníků, spočívají v aplikaci metodiky FMEA. Je třeba poznamenat, že firma neprovádí návrh a vývoj produktu, proto je FMEA zaměřená výhradně na proces produktu. Analýza rizik je ve společnosti graficky znázorněna v tabulce číslo 4, 5, 6, 7 a 8.

Metodika FMEA, prostřednictvím IS Palstat, se skládá z oblasti významu, výskytu a detekce. Výpočet rizikového čísla se vynásobí třech hodnoticích kritérií.

$$RPN=S*O*D$$

- Význam (S) – vyjadřuje závažnost vady.
- Výskyt (O) – vyjadřuje výskyt příčiny vady.
- Detekce (D) – vyjadřuje schopnost odhalit příčinu vady.

Na základě výsledného čísla, sestavený tým pracuje s prioritami – vysoká, střední, nízká, přičemž při překročení hodnoty RPN 125, které definuje zákazník, musí být rozhodnuto o snížení rizika na přijatelnou úroveň. V rámci vypracované analýzy FMEA, toto opatření nemuselo být přijato. Hodnocení kritérií lze dohledat v příloze I, II, III, této bakalářské práce.

Tabulka 4: FMEA vstupní kontrola (Zdroj: vlastní)

FMEA																	
Proces:																	
Tým FMEA :		Vedoucí týmu: Vedoucí technické přípravy výroby Moderátor: Manažer kvality Oponent: Vedoucí kontroly Členové týmu: Technolog a Vedoucí výroby							Datum:								
											CÍLOVÁ MÍRA RIZIKA (RPN): 125						
Zodpovědnost za návrh:																	
Proces	Možná chyba	Následek chyby	Význam	Vada v kroku procesu	Příčina v prvku provádění činností	Stávající preventivní opatření k příčině	Výskyt	Stávající opatření k odhalení vady, příčiny	Detekce	RPN (rizikové číslo)	Doporučené opatření	Vykonané opatření	Význam	Výskyt	Detekce	RPN (rizikové číslo)	
Vstupní kontrola	Kontrola průměru materiálu	Kolize stroje	2	Průměr materiálu mimo toleranci	Neshodný výrobek od dodavatele	Pravidelné audity u dodavatele	2	Kontrola posuvným měřidlem	6	24							
	Porovnání atestu s normou	Reklamacie od zákazníka	2	Atest neodpovídající normě	Neshodný výrobek od dodavatele	Pravidelné audity u dodavatele	2	Porovnání atestu s normou	6	24							
	Kontrola mat. štitku vůči DL	Reklamacie od zákazníka	2	Neshoda mat. štitku vůči DL	Neshodný výrobek od dodavatele	Pravidelné audity u dodavatele	1	Porovnání mat. štitku s DL	6	12							
					Záměna mat. štitku u dodavatele	Pravidelné audity u dodavatele	1	Porovnání mat. štitku s DL	6	12							

Tabulka 5: FMEA soustružení (Zdroj: vlastní)

Proces	Možná chyba	Následek chyby	Význam	Vada v kroku procesu	Příčina v prvku provádění činností	Stávající preventivní opatření k příčině	Výskyt	Stávající opatření k odhalení vady, příčiny	Detekce	RPN (rizikové číslo)	Doporučené opatření	Vykonané opatření	Význam	Výskyt	Detekce	RPN (rizikové číslo)		
Soustružení	Výroba dílu dle výkresové dokumentace	Reklamacie od zákazníka	7	Rozměry mimo výkresové tolerance	Seřizovací kusy vloženy mezi dobré kusy	Proškolení seřizovačů. Uvolnění 1.kusu.Uvolnění pracoviště.	3	Mezioperační kontrola 100% výstupní kontrola	4	84								
					Poškozený, opotřebovaný nástroj	Dodržování předepsaných výměn nástrojů	3	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	84								
					Pochybení operátora	Proškolení operátorů před zahájením výroby dílu	2	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	56								
					Závada na stroji	Pravidelné prohlídky strojů	2	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	56								
		Reklamacie od zákazníka	7	Chybějící rádlování	Chybné seřízení nástroje			2		4	56							
		Reklamacie od zákazníka	7	Krátký kus	Závada na stroji	Proškolení operátorů před zahájením výroby		3	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	84							
						Opotřebované podávací kleštiny	Proškolení operátorů	3	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	84							
						Chybné seřízení stroje	Proškolení seřizovačů	3	Mezioperační kontrola 100% výstupní	4	84							
		Reklamacie od zákazníka	7	Mechanické poškození povrchu	Nevhodná manipulace s díly	Proškolení operátorů		2	Mezioperační kontrola Balící předpis u	6	84							

Tabulka 6: FMEA praní (Zdroj: vlastní)

Proces	Možná chyba	Následek chyby	Význam	Vada v kroku procesu	Příčina v prvku provádění činnosti	Stávající preventivní opatření k příčině	Vyskyt	Stávající opatření k odhalení vady, příčiny	Detekce	RPN (Rizikové číslo)	Doporučené opatření	Vykonalé opatření	Význam	Vyskyt	Detekce	RPN (Rizikové číslo)	
Praní	Čistota dílů	Vyřazení při povrchové úpravě	4	Přítomnost koroze	Nízká koncentrace prací lázně	Pravidelná kontrola koncentrace prací lázně	4	Mezioperační kontrola	4	64							
		Vyřazení při povrchové úpravě	4	Znečištění dílů	Nízká koncentrace prací lázně	Proškolení operátorů pravidelná kontrola	4	Mezioperační kontrola	4	64							
					Nízká teplota prací lázně	Proškolení operátorů Automatizovaná kontrola teploty	3	Mezioperační kontrola	3	36							
					Závada na stroji	Údržba strojů dle plánu údržby Pravidelné preventivní prohlídky strojů	3	Mezioperační kontrola	5	60							
					Znečištěná prací lázeň	Pravidelná výměna prací lázně	3	Mezioperační kontrola	6	72							
	Reklamacie od zákazníka	7	Mechanické poškození dílu	Nevhodná manipulace s díly	Praní dílů v přepravních mřížkách Balící předpis Ukládání dílů do přepravních košů	2	Mezioperační kontrola	6	84								

Tabulka 7: FMEA výstupní kontrola (Zdroj: vlastní)

Proces	Možná chyba	Následek chyby	Význam	Vada v kroku procesu	Příčina v prvku provádění činnosti	Stávající preventivní opatření k příčině	Vyskyt	Stávající opatření k odhalení vady, příčiny	Detekce	RPN (Rizikové číslo)	Doporučené opatření	Vykonalé opatření	Význam	Vyskyt	Detekce	RPN (Rizikové číslo)
Výstupní kontrola	Kontrola dílu dle KP	Reklamacie od zákazníka	7	Uvolnění neshodného výrobku	Chybné seřízení třídícího zařízení	Proškolení pověřených pracovníků	3	Pravidelná automatická kalibrace zařízení	3	63						
					Pochybení pověřeného pracovníka	Proškolení pověřených pracovníků	3	Vstupní kontrola u zákazníka	3	63						
		Reklamacie od zákazníka	7	Mechanické poškození dílu	Nevhodná manipulace s díly	Proškolení pověřených pracovníků	2	Vstupní kontrola u zákazníka	6	84						

Tabulka 8: FMEA expedice (Zdroj: vlastní)

Proces	Možná chyba	Následek chyby	Význam	Vada v kroku procesu	Příčina v prvku provádění činnosti	Stávající preventivní opatření k příčině	Vyskyt	Stávající opatření k odhalení vady, příčiny	Detekce	RPN (Rizikové číslo)	Doporučené opatření	Vykonalé opatření	Význam	Vyskyt	Detekce	RPN (Rizikové číslo)
Expedice	Expedice dílu k zákazníkovi	Reklamacie od zákazníka	6	Změna dílů	Pochybení pracovníka expedice	Výstupní kontrola Proškolení pracovníků expedice Porovnání DL s kooperačním štítkem	2	Vstupní kontrola u zákazníka	6	72						
		Reklamacie od zákazníka	6	Expedování nesprávného počtu dílců	Pochybení pracovníka expedice	Balící předpis	2	Vstupní kontrola u zákazníka	6	72						

7.9 Hodnocení FMEA

Provedená analýza FMEA identifikovala vady, které ve výrobním procesu mohou nastat. Pokud některá z vad nastane, má to vždy dopad na výrobní proces nebo zákazníka. V každém případě má vznik vady ekonomický dopad na závod. Kontrolní body v jednotlivých procesech jsou definovány prostřednictvím plánu kontrol a řízení, který definuje způsob a četnost kontroly. (článek 8.5.1.1 Norma IATF 16949:2016)

U procesu vstupní kontroly jsou definovaná 3 rizika, kontrola průměru materiálů, porovnání atestu s normou, kontrola materiálového štítku vůči dodacímu listu. Číselné hodnoty u významu, výskytu a detekce plně naplňují požadavky harmonizované FMEA. Na základně analýzy v podniku bylo zjištěno, že nejvyšší rizikové číslo je RPN 24. Tohle číslo se vyskytuje na průměru materiálu mimo toleranci a atest neodpovídající normě. Rizika pro podnik jsou natolik malá, že nemusí vytvářet nová opatření ke snížení rizika.

Po vstupní kontrole následuje proces soustružení. Analýza rizik zaměřená na rotační obrábění kovových dílů, vychází především z historických poznatků, to znamená interní připomínky techniků nebo zákaznických reklamací. Skupinově lze konstatovat, že všechny vzniklé vady jsou v rozporu s výkresovou dokumentací. Tým FMEA sestavil ve vybrané společnosti následující procesní vady – seřizovací kusy vloženy mezi dobré kusy, poškozený opotřebovaný nástroj, pochybení operátora, závada na stroji, chybějící rádlování, krátký kus a mechanické poškození povrchu. Z analýzy vyplynulo, že hodnoty RPN se pohybují v rizikovém čísle 56 respektive 84. Podle výsledných hodnot lze konstatovat, že organizace ve výrobním procesu dobře nastavila parametry procesu a jeho kontrolní mechanismy jsou účinné. Mezi kontrolní operace lze zařadit pravidelné měření produktu v průběhu výroby na dostupných digitálních 3D měřicích zařízeních. Všechny kontrolní kroky definuje plán kontroly a řízení, který je dostupný na pracovištích.

Proces praní je definováno riziko čistota dílů, kde možný následek chyby mohou být reklamace od zákazníka z důvodu přítomnosti špon, koroze, mechanické poškození kusů nebo vyřazení produktu při povrchové úpravě. Hlavní možné příčiny tým FMEA zaznamenal v problematice prací lázně, kdy zvažuje rizika spojená s nízkou teplotou prací lázně, znečištěnou lázní nebo nesprávnou koncentrací, či závadou na stroji. Jako preventivní opatření společnost využívá pravidelnou výměnu prací lázně, monitoruje teplotu a koncentraci prací lázně. Nejvyšší rizikovou hodnotu představuje v procesu praní mechanické poškození dílu, kde hodnota RPN ukazuje 84. Toto riziko je ošetřeno speciální fixací

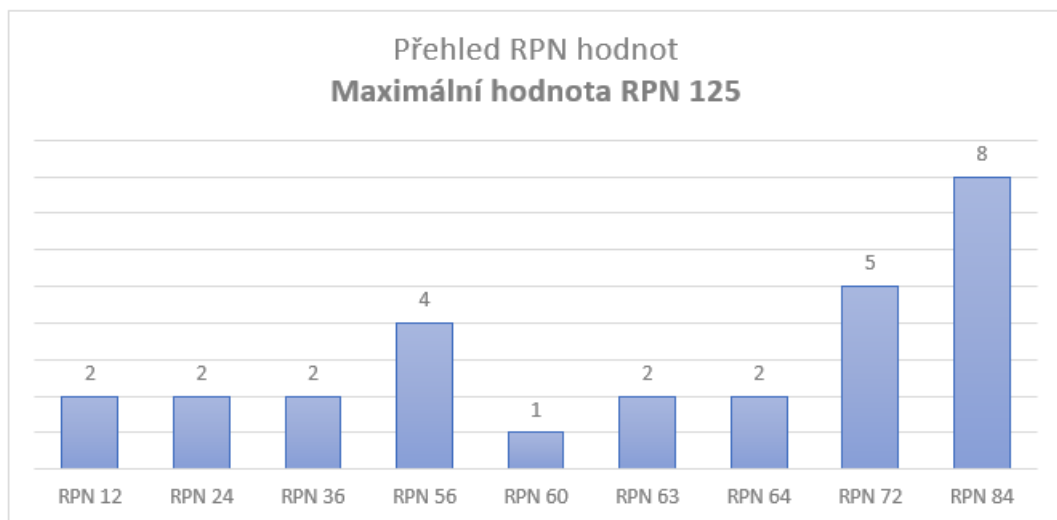
výrobků v pracím zařízení. Při vynásobení významu, výskytu a detekci, rizikové číslo není vyšší než 125, napříč tomu společnost nemusí zavádět další opatření ke snížení rizika.

Další proces následuje výstupní kontrola. Špatná kontrola dílu dle kontrolního plánu, může mít za následek reklamaci od zákazníka, kde hlavní příčinou může být uvolnění neshodného výrobku nebo mechanické poškození dílu. Vzhledem k vysoké úrovni třídícího zařízení, není nutné přijímat mimořádná opatření.

Posledním krokem výrobního procesu je expedice. V expedici byly identifikovány dvě skupiny rizika – záměna dílu a expedování nesprávného počtu kusů. Podle dostupných záznamů, organizace nemá v evidenci reklamační případ, který by popisoval příčinu definovanou v záměně dílů nebo expedování nesprávného počtu kusů, nicméně je velmi dobře, že tým FMEA se těmito riziky zabývá, neboť výsledný parametr vyšel RPN 72. Domnívám se ovšem, že možných rizik na proces expedice je více, a proto v kapitole Návrhu pro zlepšení, budou potenciální rizika doplněna.

Žádné hodnoty nepřesahují RPN 125, tudíž společnost nemusí přijímat nová opatření. K analýze procesu expedice je nutná znalost operace, proto bude tahle analýza konzultována s vedoucími týmu projektu FMEA. Nová analýza FMEA bude předložena k možnému zapracování do firemních struktur.

Pro přehlednější vizualizaci je níže vytvořený graf, který ukazuje nejvyšší a nejmenší RPN hodnoty v analýze FMEA.



Obrázek 14: Přehled RPN hodnot (Zdroj: vlastní)

Podle studie analýzy FMEA se ve společnosti nejčastěji vyskytují hodnoty RPN 84, a to celkově 8x. Druhou nejvyšší hodnotou je RPN 72, které se vyskytuje 5x. Jako nejmenší hrozba pro podnik je hodnota RPN 12, které se vyskytuje pouze 2x. Podnik nemusí zavádět nová opatření ke snížení rizika, jelikož hodnota nepřesáhla RPN 125.

9 DISKUZE NAD VÝSLEDKY

Tato práce se zabývá analýzou řízení rizik ve výrobním podniku. Šetření realizované ve výrobním prostředí strojího průmyslu, prověřovalo úroveň řízení rizik jednotlivých výrobních operací. Celkově byly zkoumány procesy vstupní kontroly, soustružení, praní, kooperace, výstupní kontroly a expedice. V rámci identifikaci rizik byla evidována skupina sedmi možných chyb. Výsledná rizika nepodléhají nutnosti přijímat nová opatření.

Na základě provedené analýzy vstupní kontroly, můžeme konstatovat, že rizika v této oblasti jsou velmi dobře identifikována, prostřednictvím dokumentace a záznamů dodržována. Z dostupných zdrojů, lze říci, že úvodní proces je nastaven správně.

Druhou analýzou byla zkoumána operace soustružení, která jednoznačně patří mezi klíčové operace v podniku, neboť technologická a kontrolní vyspělost zařízení, tvoří ekonomický základ pro fungování společnosti. Analýza rizik se konfrontovala s riziky nedostatečné výroby dle výrobní dokumentace. Dodržení výsledků analýzy plně závisí, jako v jiných procesech na dodržování pracovní kázně a technických předpisů. Vzhledem k významu procesu, navrhuji vedení společnosti přezkoumat, zda jsou všechny evidované reklamace v metodice FMEA zaznamenány.

Výstupní kontrola, která je prováděna v procesu expedice vykazuje vysokou úroveň prostřednictvím digitálně řízení měřících zařízení. Rizika v této oblasti jsou na velmi přijatelné úrovni, možná i proto, že je celý proces standardizován metodou 5S.

Expediční proces, který ve vývojovém diagramu zobrazuje bod číslo šest, není dle mého uvážení v analýze rizik zcela popsána, neboť tento proces obsahoval pouze dvě kategorie, V návrhu nové metodiky FMEA byly doplněny o další možné rizikové oblasti. Je nutné ovšem konstatovat, že nespokojenost zákazníků není zaměřena na expediční proces.

Na základě provedené analýzy, lze konstatovat, že společnost pravidelně aktualizuje rizika dle aktuálních výrobních, či zákaznických požadavků a prostřednictvím auditů a pravidelných schůzek rizika kontroluje. Úroveň řízení rizik sounáleží nastavení procesu a kvalifikací, kompetencí personálu na všech stupních řízení.

ZÁVĚR

Hlavní cíl bakalářské práce byla analýza rizik ve výrobním podniku. Pro tuto analýzu byla zvolena metodika FMEA, kterou organizace využívá ve všech výrobních operacích. Následně byla nově vytvořena analýza FMEA na proces expedice.

Teoretická práce se zaměřuje na identifikaci a analýzu rizik v logistice, které souvisejí s operacemi a postupy. Dále byly vysvětleny pojmy jako například logistika, riziko, rizika v logistice, metody a nástroje pro analýzu a řízení rizik. V praktické části jsou strukturově popsány operace vstupní kontroly, soustružení, praní, kooperace, výstupní kontrola a expedice. Následně pro tyto operace jsou vytvořeny metody What-if a analýza FMEA na daný proces.

Závěr bakalářské práce o logistických rizicích lze shrnout konstatováním, že odvětví logistiky má mnoho rizikových prvků, které mohou mít vliv na výkonnost podniku a koncového zákazníka. Nevhodné plánování, nevyhovující dodavatelské řetězce, neschopnost předvídat poptávku a rizika spojená s přepravou produktu, jsou jen některé z těchto problémů.

Je nezbytné si uvědomit, že ačkoli se nebezpečím nelze zcela vyhnout, lze je omezit a účinně řídit. Z tohoto důvodu je nezbytné mít zavedenou důkladnou strategii řízení rizik, která zahrnuje analýzu rizik, identifikaci hlavních rizikových faktorů a metody pro snížení nebo eliminaci rizik. Dále je důležité pravidelně aktualizovat rizikový plán a monitorovat rizika v reálném čase.

Řízení rizik v logistice je klíčovou součástí výkonnosti společnosti na trhu, který se stává stále konkurenčnějším a složitějším. Aby organizace snížily rizika a zvýšily efektivitu svých logistických procesů, musí se zapojit do vývoje a implementace účinné strategie řízení rizik. Celkově je účinné řízení rizik nezbytné pro fungování logistických postupů a pro udržení konkurenceschopnosti podniku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Analýza možností vzniku vad a jejich následků: příručka FMEA : FMEA návrhu produktu, FMEA procesu, doplňková FMEA monitorování a odezvy systému, 2019. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-800-2028-857.

Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis). *MANAGEMENT MANIA* [online]. [cit. 2023-04-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>

ČASTORÁL, Zdeněk, 2017. Management rizik v současných podmínkách: základy logistiky. Vydání I. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-807-4521-324.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING, c2013. Logistics: basics, exercises, case studies. Cham: Springer. Springer texts in business and economics. ISBN 978-331-9017-686.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2010. Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2621-9.

HAZOP (Hazard and Operability Study). *MANAGEMENT MANIA* [online]. [cit. 2023-04-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/hazop-hazard-and-operability-study-analyza-ohrozeni-a-provozuschnosti>

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.

MACUROVÁ, Pavla, 2011. Řízení rizik v logistice. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-802-4825-380.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ, 2018. Logistika. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-802-4841-588.

Metoda „What – If“ (Co se stane, když..). *GUARD7* [online]. [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.guard7.cz/metoda-what-if-co-se-stane-kdyz/>

Norma pro systém managementu kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949:2016, 2016. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-02-02699-0.

OUDOVÁ, Alena, 2013. Logistika: základy logistiky. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-807-4021-497.

SMEJKAL, Vladimír, Karel RAIS a Leo TVRDOŇ, 2013. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-802-4746-449.

STŘELEČ, Jiří, 2014. SWOT analýza. *Vlastnicestacz* [online]. [cit. 2023-04-20]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/swot-analyza/>

TERJE AVEN, 2015. Risk Analysis. ISBN 9781119057796. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&an=1055004&scope=site>

WATERS, D. (2007). Supply Chain Risk Management: Valnerability and Resilience in Logistics. London: Kogan Page.

WRIGHT, Lance, 2017. People, Risk, and Security: How to prevent your greatest asset from becoming your greatest liability [online]. London: Palgrave Macmillan UK [cit. 2023-05-02]. ISBN 978-134-9950-935.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

FMEA Failure Mode and Effects Analysis (Analýza způsobů a důsledků selhání).

OTK Oddělení technické kontroly.

OTD Order to Delivery (od objednávky k dodávce konečnému zákazníkovi).

IT Informační technologie.

IS Informační systém.

KP Kontrolní plán.

KPI Key performance indicators (klíčový ukazatel výkonnosti).

TPV Technická příprava výroby.

UPS Uninterruptible Power Supply.

Např. Například.

EU Evropská unie

Apod. A podobně.

Atd. A tak dále.

Tzn. To znamená.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Prolínání dvou rovin, při klasifikaci rizik (Zdroj: Macurová a spol., 2011) ...	21
Obrázek 2: Kroky postupu identifikaci rizik na logistický řetězec (Zdroj: Macurová a spol., 2011)	23
Obrázek 3: Rozdělení rizik do skupin podle Waterse (Zdroj: Macurová a spol., 2011)....	25
Obrázek 4: Organizační schéma (Zdroj: firemní data).....	34
Obrázek 5: SWOT organizace (Zdroj: vlastní).....	35
Obrázek 6: IS Palstat (Zdroj: firemní data).....	39
Obrázek 7: Vývojový diagram (Zdroj: vlastní)	40
Obrázek 8: Materiálový štítek a materiál (Zdroj: vlastní).....	41
Obrázek 9: Výrobek po soustružení (Zdroj: vlastní).....	42
Obrázek 10: Balení výrobku připravené k procesu praní (Zdroj: vlastní)	43
Obrázek 11: Měřicí zařízení (Zdroj: vlastní)	44
Obrázek 12: KPI (Zdroj: firemní data)	45
Obrázek 13: Karta procesu (Zdroj: firemní data)	46
Obrázek 14: Přehled RPN hodnot (Zdroj: vlastní)	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Výsledná analýza rizik dle IATF 16949:2016 (Zdroj: vlastní).....	36
Tabulka 2: Klasifikace rizik (Zdroj: vlastní)	37
Tabulka 3: Analýza What-if (Zdroj: vlastní)	46
Tabulka 4: FMEA vstupní kontrola (Zdroj: vlastní)	48
Tabulka 5: FMEA soustružení (Zdroj: vlastní)	48
Tabulka 6: FMEA praní (Zdroj: vlastní)	49
Tabulka 7: FMEA výstupní kontrola (Zdroj: vlastní)	49
Tabulka 8: FMEA expedice (Zdroj: vlastní)	49

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Kritérium významu

Příloha P II: Kritérium detekce

Příloha P III: Kritérium výskytu

PŘÍLOHA P I: KRITÉRIUM HODNOCENÍ

Tabulka 9: Dopad (Zdroj: firemní data)

S	Význam	Kritérium významu
10	Velmi vysoký	<p>Dopad na vlastní výrobu – Vada by mohla vážně ohrozit zdraví nebo bezpečnost montážních nebo výrobních pracovníků.</p> <p>Dopad na závod příjemce - Vada by mohla vážně ohrozit zdraví nebo bezpečnost montážních nebo výrobních pracovníků.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Ohrožuje schopnost bezpečného provozu vozidla nebo jiných vozidel, zdraví řidiče nebo cestujících nebo bezpečnost ostatních účastníků silničního provozu nebo chodců.</p>
9		<p>Dopad na vlastní výrobu - Vada může vést k porušení zákona ve výrobním závodě.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Vada může vést k porušení zákona ve výrobním závodě.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Nedodržení zákonných povinností souvisejících s výrobkem.</p>
8	Vysoký	<p>Dopad na vlastní výrobu – 100% může být nutné vyřadit celou výrobní dávku.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Nutnost opravy nebo výměny položky v provozu, pozastavení dodávek nebo odstavení linky na více než jednu směnu.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Ztráta základní funkce vozidla potřebné pro optimální provoz v průběhu očekávané životnosti.</p>
7		<p>Dopad na vlastní výrobu – Může být nutné přetřídit položky, část vyřadit/sešrotovat, odchýlit se od standardního průběhu procesu, zpomalit rychlost linky nebo přidat pracovní sílu.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Odstavení linky od jedné hodiny do celé jedné směny, za účelem opravy nebo výměny dílu v provozu.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Zhoršení základní funkce vozidla, která je nezbytná pro jeho pravidelné fungování po celou dobu předpokládané životnosti.</p>
6	Střední	<p>Dopad na vlastní výrobu – 100% výrobní dávky mohou být nutné přepracovat mimo linku a přijmout.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Odstavení linky do délky jedné hodiny.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Ztráta vedlejší funkce vozidla.</p>
5		<p>Dopad na vlastní výrobu – Část výrobní dávky mohou být nutné přepracovat mimo linku a přijmout.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Poškozených položek méně než 100 %: vysoká pravděpodobnost dalších vadných výrobků, nutné třídění, žádné zpoždění linky.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Zhoršení vedlejší funkce vozidla.</p>
4		<p>Dopad na vlastní výrobu – 100% výrobní dávky mohou být nutné přepracovat přímo na lince před dalším zpracováním.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Vadná produkt spouští významný plán reakce: třídění není nutné a další špatné položky jsou nepravděpodobné.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Velmi nepříjemný vzhled, vibrace, zvuk, hluk, nebo hmatový vjem.</p>

3	Nízký	<p>Dopad na vlastní výrobu – Část výrobní dávky může být nutné přepracovat přímo na lince před dalším zpracováním.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Vadný produkt spustí menší plán reakce: pravděpodobnost výskytu dalších vadných položek je nízká a třídění není nutné.</p> <p>Dopad na koncového uživatele - Tolerovatelně přijatelný vzhled, vibrace, zvuk, hluk, nebo hmatový vjem.</p>
2		<p>Dopad na vlastní výrobu – Mírné nepříjemnosti v procesu, v rámci operace nebo vůči obsluze</p> <p>Dopad na závod příjemce – Vadný produkt nespouští žádný plán reakce: pravděpodobnost výskytu dalších vadných položek je nízká a třídění není nutné, je požadovaná zpětná vazba dodavatele.</p> <p>Dopad na koncového uživatele – Tolerovatelně přijatelný vzhled, vibrace, zvuk, hluk, nebo hmatový vjem.</p>
1	Velmi nízký	<p>Dopad na vlastní výrobu - Neznatelný dopad.</p> <p>Dopad na závod příjemce – Neznatelný nebo žádný dopad.</p> <p>Dopad na koncového uživatele - Neznatelný dopad.</p>

PŘÍLOHA P II: KRITÉRIUM DETEKCE

Tabulka 10: Detekce (Zdroj: firemní data)

D	Detekce	Kritérium detekce
1	Velmi vysoké	<p>Zralost metody odhalování: Vadný díl nelze fyzicky vyrobit, bylo zjištěno, že konstrukce výrobku, výrobní postup nebo techniky detekce vad téměř vždy identifikují problém nebo jeho hlavní příčinu.</p> <p>Možnost odhalování: Vadný díl nelze fyzicky vyrobit, bylo zjištěno, že konstrukce výrobku, výrobní postup nebo techniky detekce vad téměř vždy identifikují problém nebo jeho hlavní příčinu.</p>
2	Vysoké	<p>Zralost metody odhalování: Metoda se ukázala jako účinná a spolehlivá (výrobní místo má zkušenost s metodou, ověřování systému zamezování vad)</p> <p>Možnost odhalování: Automatizovaná metoda odhalování, která odhalí příčinu vady a zabraní vzniku vady (neshodný díl) před spuštěním výroby.</p>
3		<p>Zralost metody odhalování: Systém se ukázal jako spolehlivý a účinný (výrobní místo má zkušenost s metodou na identických procesech nebo v dané aplikaci) výsledky měřicího systému jsou akceptovány.</p> <p>Možnost odhalování: Spolehlivý systém bude mít neshodný výrobek na starosti a zastaví vadné díly před opuštěním výrobní linky, když automatická detekční metoda identifikuje vadu na pracovišti, zastaví další zpracování nebo označí výrobek jako neshodný. Jak výrobek prochází procesem až k místu vyřazení.</p>
4		<p>Zralost metody odhalování: Systém se ukázal jako spolehlivý a účinný (výrobní místo má zkušenost s metodou na identických procesech nebo v dané aplikaci) výsledky měřicího systému jsou akceptovány.</p> <p>Možnost odhalování: Spolehlivý systém bude mít neshodný výrobek na starosti a zastaví vadné díly před opuštěním výrobní linky, když automatická detekční metoda identifikuje vadu na pracovišti, zastaví další zpracování nebo označí výrobek jako neshodný. Jak výrobek prochází procesem až k místu vyřazení.</p>
5		<p>Zralost metody odhalování: Metoda testování nebo kontroly byla prokázána jako účinná (výrobní místo má zkušenost s metodou, výsledky jsou u srovnatelných procesů nebo v tomto konkrétním případě použití vhodné).</p> <p>Možnost odhalování: Odhalení pomocí technologických nástrojů (automatická kontrola s potvrzením světlem nebo zvukem) nebo nástrojů, které by měly zjevně odhalit vadu nebo zdroj vady.</p>
6	Střední	<p>Zralost metody odhalování: Metoda testování nebo kontroly byla prokázána jako efektivní (výrobní místo má zkušenost s metodou, výsledky jsou u srovnatelných procesů, nebo v tomto případě použití vhodné).</p> <p>Možnost odhalování: Kontrola člověka (vzhledová, hmatová, sluchová) nebo ručního měření (atributivní, spojitých veličin), která odhalí vadu, nebo příčinu vady.</p>
7	Nízké	<p>Zralost metody odhalování: Metoda testování nebo kontroly nebyla prokázána jako efektivní (výrobní místo má malou, nebo žádnou zkušenost s metodou, výsledky systému měření, jsou mezní na srovnatelných procesech nebo v dané aplikaci).</p>

		Možnost odhalování: Odhalování pomocí technického zařízení (poloautomatická kontrola se světelným nebo zvukovým potvrzením nebo použití kontrolního zařízení, souřadnicová měření, by měla být schopna identifikovat problém nebo jeho hlavní příčinu.
8		Zralost metody odhalování: Metoda zkoušení nebo kontroly nebyla prokázána jako efektivní výrobní místo má malou, nebo žádnou zkušenost s metodou, výsledky systému měření, jsou mezní na srovnatelných procesech nebo v dané aplikaci. Možnost odhalování: Kontrola člověkem (vzhledová, hmatová, sluchová), nebo užití ručního měření (atributivních, spojitých veličin), která by měla odhalit vadu, nebo příčinu.
9	Velmi nízké	Zralost metody odhalování: Metoda kontroly nebo testování pravděpodobně vadu nenajde. Možnost odhalování: Vadu lze odhalit náhodnými, nebo občasnými kontrolami s malou pravděpodobností.

PŘÍLOHA P III: KRITÉRIUM VÝSKYTU

Tabulka 11: Výskyt (Zdroj: firemní data)

O	Výskyt	Kritérium výskytu
1	Extrémně nízký	Technické opatření Preventivní opatření: Má velmi vysokou účinnost s ohledem na předcházení příčinám vady prostřednictvím produktu (geometrie dílů) nebo procesu (způsob upnutí dílu nebo konstrukce nástroje) záměr preventivních opatření – vada nemůže fyzicky vzniknout z dané příčiny.
2	Velmi nízký	Osvědčené postupy: Pravidla jednání nebo technické opatření. Preventivní opatření: Má vysokou efektivnost s ohledem na předcházení příčinám vady.
3	Nízký	
4	Střední	Pravidla jednání nebo technické opatření
5		Preventivní opatření: Je účinná s ohledem na předcházení příčinám vady.
6	Vysoký	Pravidla jednání nebo technické opatření
7		Preventivní opatření: Má střední účinnost s ohledem na předcházení příčinám vady.
8	Velmi vysoký	Pravidlo jednání
9		Preventivní opatření: Má nízkou účinnost s ohledem na předcházení příčinám vady.
10	Extrémně vysoký	Žádné typ opatření Preventivní opatření: žádné.