


# **Analýza rizik podniku v oblasti logistiky**

Vojtěch Kočica, DiS.

---

Bakalářská práce  
2022

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

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

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Vojtěch Kočica, DiS.**  
Osobní číslo: **L19143**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládnání rizik**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Analýza rizik podniku v oblasti logistiky**

## Zásady pro vypracování

1. Na základě dostupných informačních zdrojů zpracujte teoretickou část bakalářské práce týkající se analýzy rizik podniku v oblasti logistiky.
2. Analyzujte současný stav rizik v oblasti logistiky ve vybraném podniku.
3. Navrhněte doporučení vedoucí ke snížení identifikovaných rizik ve vybraném podniku.

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

Seznam doporučené literatury:

1. GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
2. PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 9788001048412.
3. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Taraba, Ph.D.**  
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

---

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

---

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

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

## 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 užit 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, považuji 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: 13.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Vojtěch Kočica, DiS.

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu rizik v oblasti logistiky podniku. Popisuje teoretické aspekty vztahující se k analýze rizik a interní logistice. Následně představuje vybranou společnost a procesy v interní logistice. Poté zkoumá rizika vyplývající z procesů a stanovuje opatření, kterými by šlo vybraná rizika snížit.

Klíčová slova: riziko, analýza rizik, logistika, interní logistika

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis is focused on risk analysis in the field of business logistics. It describes theoretical aspects related to risk analysis and internal logistics. Subsequently, it presents a selected company and processes in internal logistics. Then it examines the risks resulting from the processes and establish measures to reduce the selected risks.

Keywords: risk, risk analysis, logistics, intralogistics

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi pomohli při zpracování mé bakalářské práce. Především bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Pavlu Tarabovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc při zpracování, trpělivost a čas, který mi věnoval.

Zároveň bych rád poděkoval vedoucímu nákupu a logistiky Ing. Mariánu Kusendovi, který mi dal možnost zpracovávat bakalářskou práci ve společnosti KASKO spol. s r.o. Mimo to i za jeho čas a za veškeré poskytnuté informace o firmě.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 ANALÝZA RIZIK</b> .....	<b>11</b>
1.1 RIZIKO.....	11
1.2 ANALÝZA .....	12
1.2.1 Analýza What If.....	12
1.2.2 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) .....	12
1.2.3 HAZOP (Hazard Analysis and Operability Study).....	13
<b>2 LOGISTIKA</b> .....	<b>15</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY .....	15
2.2 INTERNÍ LOGISTIKA .....	16
2.2.1 Výrobní logistika .....	17
2.2.2 Sklady.....	17
2.2.3 Statická část skladu .....	19
2.2.4 Manipulační technika .....	19
2.2.5 Manipulační jednotky.....	20
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>23</b>
<b>3 SPOLEČNOST KASKO SPOL. S R.O.</b> .....	<b>24</b>
<b>4 ANALÝZA RIZIK</b> .....	<b>30</b>
4.1 WHAT IF.....	30
4.2 FMEA .....	31
<b>5 HODNOCENÍ RIZIK A NÁVRHY NA OPATŘENÍ</b> .....	<b>34</b>
5.1 PŘÍJEM MATERIÁLU NA SKLAD.....	34
5.2 NESCHVÁLENÝ MATERIÁL NA SKLADĚ .....	35
5.3 ZÁMĚNA MATERIÁLU VE VÝROBĚ.....	35
5.4 NESPRÁVNĚ OZNAČENÉ MANIPULAČNÍ JEDNOTKY S PÁROVÝMI DÍLY .....	36
5.5 NEDODRŽENÍ PODMÍNEK PŘI SKLADOVÁNÍ .....	36
5.6 NAKLÁDKA NESPRÁVNÉHO VÝROBKU .....	36
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>37</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>38</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>40</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>41</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>42</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>43</b>

## ÚVOD

Interní logistika je jedním z nejdůležitějších článků v podniku. Spojuje veškeré výrobní operace, různá pracoviště a obstarává plynulý chod výroby. Její rychlost a schopnost reagovat na různé události má velký vliv na celkový chod výrobních i nevýrobních operací. Stěžejními oblastmi jsou místa, kde dochází ke skladování a výrobě. Interní logistika je často spojována s oblastí nákupu. Ten zajišťuje výrobní materiál, různé druhy komponentů, a také obaly pro hotové výrobky.

U všech operací, které jsou spojeny s výrobou výrobku, ale také s jeho manipulací a skladováním, existuje riziko vzniku nežádoucí události. Rizika u některých aktivit mohou být snadno odhalitelná, nicméně u složitých aktivit se dají odhalit obtížně. Z tohoto důvodu se ve firmách využívají různé analýzy, které se snaží o odhalení rizik, jejich hodnocení a vytváření opatření.

Bakalářské práce je tedy zaměřena právě na analýzu rizik podniku v oblasti interní logistiky. Téma jsem zvolil jako ideální kombinaci studovaného oboru a profilového zaměření na řízení výrobních a logistických systémů.

V rámci teoretické práce bude stěžejní popis analýz, rizik, a způsobu hodnocení. Dále charakteristika logistiky, možností distribuce, skladování a manipulace se zbožím

V praktické části se zaměřím na popis vybrané firmy a jejích aktivit v rámci interní logistiky. Následovat budou kapitoly se zaměřením na tvorbu a aplikování metod, jako je například FMEA analýza. Následně se k rizikům s nejvyššími hodnotami pokusím vytvořit reálná opatření, která by jejich hodnotu měla snížila.

Podnik, jenž jsem zvolil, má velkou škálu logistických aktivit a spadá do oblasti zpracovatelského průmyslu. Zvolená firma, do které je práce situována, se nazývá KASKO, spol. s r.o. Tento podnik se specializuje na výrobu lisovaných výrobků z plastových granulátů pro různé odběratele. Společnost disponuje vysokým počtem výrobních zařízení, na kterých vyrábí rozmanitou škálu výrobků od malých tlačítek po metr dlouhé výrobky. V současnosti je pro firmu největším odběratelem česká automobilka Škoda.

Práce poskytne základní pohled o firmě a následně srozumitelný přehled aktivit v rámci její interní logistiky. Poté na jejich základě budou vytvořeny analýzy rizik, které bude doplňovat kapitola s návrhy opatření.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ANALÝZA RIZIK

Analýza rizik je jednou ze základních činností v procesu odhalování a hodnocení rizik. Rizika se v konkrétní oblasti mohou vyskytovat přímo, nebo mohou být skryta, tedy mít pouze potenciální charakter. Dle závažnosti se dělí na: bezvýznamná, akceptovatelná, významná a nepřijatelná. Pro zařazení do jakékoliv ze zmíněných skupin musí být stanovena míra rizika. Samotná analýza rizik je tudíž pouze prvním krokem v procesu snižování rizika (Procházková, 2011).

### 1.1 Riziko

Pojmem riziko se zpravidla označuje negativní jev (či možná událost), jenž má ve výsledku dopad na aktivum. Riziko samotné má dvě složky. První z nich je míra, do které dané riziko aktiva ohrožuje, a druhou je pravděpodobnost, že dojde k jeho naplnění. Na základě těchto dvou složek je posléze možné určit i míru rizika.

**Úroveň rizika** se odvíjí v závislosti od aktiva, které ohrožuje. Hodnota aktiva se zpravidla vyjadřuje po finanční stránce, vyjadřuje tedy, jak je aktivum cenné pro konkrétní organizaci či jeho vlastníka. Dále má na úroveň vliv zranitelnost. Ta vyjadřuje, jak citlivé je aktivum na působení negativního jevu. Jedině protiopatření úroveň rizika snižuje (Procházková, 2011).

### Druhy rizika

V rámci hodnocení rizika se lze často setkat s rozdělením do několika skupin, počínaje rizikem bezvýznamným, až po riziko nepřijatelné.

**Bezvýznamná rizika** jsou taková, která díky své nízké úrovni nevyžadují tvorbu protiopatření. Na tato rizika je vhodné upozornit a uvést je v analýze rizik, nicméně nejsou předmětem dalšího zkoumání.

**Akceptovatelné riziko** je takové, které nemá vážný dopad na organizaci. Zpravidla se u něj realizují minimální opatření. Jedná se o technická bezpečnostní, nebo organizační opatření.

**Významné riziko** vyžaduje zavedení odpovídajících bezpečnostních opatření snižujících riziko na přijatelnou úroveň. Na snížení rizika se musí přidělit potřebné zdroje.

**Nepřijatelné riziko** je nejzávažnějším typem. Má vážný dopad na chod a celkové funkčnost organizace. V případě jeho výskytu lze počítat s omezením až zastavením provozu (Koudelka a Vrána, 2006).

## 1.2 Analýza

Slovo analýza vychází z anglického slova *analysis*. Obecně lze říct, že analýza je metoda, která rozebírá nějaký celek, proces či jev na jednotlivé prvky, složky, nebo vazby. Pro analýzu rizik je typickou analýzou What If, která má za cíl odhalit rizika pomocí jednoduché otázky: „Co se stane, když ...“ (Smejkal a Rais 2013). Kromě samotné analýzy What If se využívají metody typu: FMEA, HAZOP.

### 1.2.1 Analýza What If

What If analýza je metoda, která slouží pro tvorby potenciálních scénářů. Metoda je založena na jednoduchém principu: Příčina (samotná otázka) má za cíl vyhledat jeden (nebo více) možných následků.

Výsledkem této analýzy je tabulka rozdělená do několika sloupců: prvním je pořadové číslo, následuje příčina a hned po ní následek. Zbylé dva sloupce tvoří návrh opatření k minimalizaci a případné poznámky.

Analýza může obsahovat doplněk ve formě CLA (Check List Analysis). Tato doplňková metoda slouží jako podklad k následné analýze What If. CLA slouží pro sběr podkladů, a ve výsledné grafické podobě má podobu tabulky. Tabulka je u této analýzy rozdělena na dvě části, a to na otázky a na část odpovídající, kde jsou pouze odpovědi Ano či Ne (What If Analysis, 2017).

### 1.2.2 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Metoda též známá jako analýza způsobů a důsledků poruch je metoda, která má odhalovat závažná rizika. Její první výskyt byl v šedesátých letech minulého století ve společnosti NASA během programu APOLLO. Následně byla využita společností Ford v projektu Ford Pinto. V dnešní době je popsána v normě ČSN EN 60812. Metodu lze kromě analýzy systému využít například pro analýzy konstrukce, procesu, výrobku (subdodávky).

Cílem analýzy je zjistit, jak se jednotlivé části v určitém celku (systému) mohou dostat do poruchového stavu. Vady a problémy, které v takové celku mohou nastat, se zapisují do dokumentu (tabulky), kde se následně hodnotí jejich závažnost a vytváří se případná protiopatření.

Během tvorby této analýzy je zpravidla vyčleněn tým odborníků, kteří mají odborné znalosti o zkoumaném systému či zkušenosti s ním. Tým odborníků se může skládat například ze:

specialisty na analýzu rizik, inženýra spolehlivosti, výrobního inženýra, konstruktéra (návrháře), vedoucího výrobku, materiálového inženýra nebo specialisty na marketing.

Výstupem, kromě samotné tabulky, mohou být vývojové diagramy, výkresy, dokumenty se zpracovaným prostředím každého stupně procesu nebo seznamy možných vad či poruch spojených se subdodávkami.

Tato analýza má ve výsledku mnoho výhod i nevýhod. Co se týká výhod, tak umožňuje ohodnotit riziko možných chyb již ve fázi návrhu, podporuje účelné využívání zdrojů a důkladně dokumentuje výrobní postup daného výrobku. Na druhou stranu za jasnou nevýhodou lze považovat právě komplexnost této analýzy, neboť u složitějších systémů je metoda pracná a musí být silně zvažováno množství detailních informací. Celková obtížnost se zvyšuje, existuje-li více způsobů činností. Mimo to hodnotí i vlivy prostředí, což vyžaduje důkladnou znalost znaků a chování rozdílných materiálů v různých podmínkách (Carlson, 2017).

### 1.2.3 HAZOP (Hazard Analysis and Operability Study)

HAZOP neboli studie nebezpečí a provozuschopnosti se považuje za analýzu, která se nejprve objevila v chemickém průmyslu, nicméně se postupně se rozšířila i do dalších odvětví.

Podobně jako u analýzy FMEA se identifikují způsoby poruch systému nebo postupu. Kromě identifikace se v analýze HAZOP zohledňuje i nechtěné výsledky a odchylky, ke kterým následně dohledává i možné příčiny. Kromě samotného způsobu odhalování rizik má HAZOP s předchozí analýzou další společnou vlastnost, a to že se na jeho tvorbě podílí celý tým. Tým zpravidla tvoří: vedoucí, asistent, projektový inženýr, elektro inženýr, bezpečnostní technik, vedoucí operátorů atd.

Podstatou částí samotné analýzy jsou klíčová slova, ze kterých analýza vychází. Těmi jsou: *Není, Větší, Menší, A také (Jakož i), A rovněž, Částečně, Reverze (opačný proces), Jiný, Předčasný, Zpožděný.*

Jednotlivá slova se dají rozčlenit do skupin:

Negace: *Není žádný, Žádný*

Kvantitativní změna: *Vyšší, Nižší*

Kvalitativní změna: *A také, Jakož, A rovněž, Částečně*

Náhrada (záměna): *Reverze*

Čas: *Předčasný, Zpožděný*

Výsledným výstupem této analýzy je dokument obsahující: vodící slova, možné příčiny, odchylku, zásahy za účelem snížení rizika a odpovědnou osobu.

Silné stránky této metody tkví v důkladném prozkoumání systému a existence týmu složeného z různých odvětví napříč organizací. Dále jsou to protiopatření, která z analýzy plynou, zohlednění příčin a následků v důsledku lidské chyby, a také široké spektrum uplatnění. Za slabé stránky této analýzy se považuje: časová a finanční náročnost a vysoká náročnost na úroveň dokumentace (HAZOP: Hazard and Operability, 2021).

## 2 LOGISTIKA

*„Logistika je ta část řízení dodavatelského řetězce, která plánuje, realizuje a efektivně a účinně řídí dopředné i zpětné toky výrobků, služeb a příslušných informací od místa původu do místa spotřeby a skladování tak, aby byly splněny požadavky na konečného zákazníka“ (Gros, 2016, s. 25).*

Z definice vyplývá, že se logistika zabývá celou řadou činností. Avšak nejčastěji je spojována s distribucí neboli přesunem zboží spotřebiteli. Také jsou s tímto pojmem spojované činnosti jako: skladování, manipulace s materiálem, plnění objednávek, řízení zásob a plánování nabídky a poptávky. Mezi ty méně spojované patří: vyhledávání zdrojů a nákup, plánování a rozvrhování výroby, balení (kompletace) a služby poskytované zákazníkům (Gros, 2016).

### 2.1 Základní pojmy

V rámci úvodní definice je zmíněn pojem **dodavatelský řetězec**. Ten lze charakterizovat jako síť organizací, které kolektivně transformují hodnoty ve finální produkty s přidanou hodnotou pro konečného zákazníka. Každá firma přitom odpovídá za procesy přinášející hodnotu výrobkům (Gros, 2016). Mezi tyto organizace se řadí výrobci dílů, přepravci, distributoři, výrobce finálního výrobku a další.

Jednotlivé výrobní organizace jsou navzájem propojeny distribuční sítí. **Distribuci** lze charakterizovat jako *„proces alokace a dopravy zboží různým stranám, část logistického řetězce, která je zodpovědná za pohyb zboží od dodavatele k zákazníkovi“ (Gros, 2016, s. 88)*. Na tento pohyb má vliv celá řada jevů, počínaje sklady u výrobce či distributora přes sklady velkoobchodu, a konče celními sklady. Kromě nich může zboží putovat přes přístavy, nádraží, terminály nebo logistická centra. Další vliv na přesun má i manipulační technika, způsob balení, rychlost předání informací atd.

V rámci distribuce jsou tedy dvě stěžejní činnosti, a to doprava a skladování. **Dopravu** lze zcela jednoduše charakterizovat jako souhrn činností, jimiž je uskutečňován pohyb dopravního prostředku po dopravní cestě (Gros, 2016). V současné době se dá doprava považovat za nedílnou službu, která může do značné míry ovlivnit spokojenost konečného spotřebitele. V podmínkách České republiky se největší objem dopravy realizuje skrze silniční a železniční síť.

**Silniční doprava** má jedno z největších zastoupení v EU. Důvodem, proč je právě tento druh dopravy nejvíce využíván, může být hustota její sítě (schopnost dodat požadované výrobky či materiál až k odběrateli), nebo její rychlost, popřípadě i variabilita dostupných silničních prostředků (Doprava v Evropě, 2016).

**Železniční doprava** je dalším efektivním způsobem přepravy výrobků či materiálu v rámci pozemní dopravy. Hned po dopravě silniční je druhým nejrozšířenějším způsobem přepravy v České republice. Avšak zatímco železniční nákladní doprava v posledních letech roste, tak vozový park postupně klesá. Její výhodou je vyšší rychlost na střední a delší vzdálenosti. Umožňuje přepravu většího množství, a dá se považovat za ekologičtější. Na druhou stranu je limitována železniční sítí, časovým vytížením v průběhu dne a nízkou rychlostí reakce při vzniku nepříznivé události (Novák, 2020).

**Kombinovaná doprava** v podmínkách České republiky je typem dopravy, kterým se označuje přeprava zboží v jedné přepravní jednotce nebo silničním vozidle. Značná část trasy je uskutečněna železniční dopravou, případně po vnitrozemské vodní cestě. Počáteční a závěrečná část probíhá zpravidla po silnici. Charakteristickou vlastností je, že těží jak z výhod silniční dopravy, tak i železniční (případně vodní). Kromě toho je možné využít návaznost v přístavech na dopravu vodní. Základním předpokladem pro její využití je použití manipulačních jednotek třetího řádu, jako jsou kontejnery, výměnné nástavby či návěsy (Kombinovaná doprava, 2016).

## 2.2 Interní logistika

Interní logistika (též známá jako podniková logistika nebo intralogistika) představuje část logistického řetězce. Zahrnuje činnosti jako: plánování, kontrolu, skladování materiálu a hotových výrobků a polotovarů. Hlavní funkcí je tedy udržovat výrobní část podniku stále v chodu. Má také velký podíl na zvyšování celkové výrobní výkonnosti (Černý, 2014).

Na podobu a řešení interní logistiky má vliv způsob, kterým je zboží odebíráno ze skladu hotových výrobků. V logistice jsou známy dva způsoby, a to systém PUSH a PULL. PUSH systém (v češtině známý jako systém tlaku) se snaží o nasycení trhu svými výrobky. Typickými vlastnostmi jsou: sériová výroba (obvykle na sklad) a výroba orientovaná predikcí. Jedná se o hotové výrobky jako: spotřební elektronika, nábytek, alkohol a další. Oproti tomu existuje systém PULL (známý jako systém tahu). Tento systém je založený na odebírání zboží zákazníkem. Výroba začíná až po obdržení objednávky, nicméně v rámci

tohoto systému je vhodné uvést i bod rozpojení. Bod rozpojení umožňuje firmě vyrobit zásobu polotovarů a komponentů až do bodu, kde nastává specifická úprava finálního výrobku. PULL systém se využívá jak v oblasti dodavatelského řetězce, tak u malých a středních firem, popřípadě podnikatelů (např. truhláři) (Roser, 2017).

### 2.2.1 Výrobní logistika

Interní logistika se prolíná s výrobou na několika místech – v rámci materiálové přípravy, u nákupu potřebného materiálu a komponentů a ve fázi svozu hotových výrobků. Pořízený materiál se skladuje ve skladě materiálu, odkud se posléze odebírá. Proces pokračuje samotným dodáním materiálu a komponentů do výroby, kde dochází k jejich zpracování. Zásobování obstarává skupina lidí, která je odpovědná za plynulý chod výroby.

Další spojení nastává u přesunu hotových výrobků na sklad. V rámci něj probíhá kontrola a označování hotových výrobků patřičnými štítky. Přesun je zpravidla realizován pomocí manipulační techniky, která přesouvá hotové výrobky na paletách do skladu hotových výrobků.

Mezi oblastí přípravy materiálu a procesem svozu hotových výrobků se ještě nachází dílčí proces, a to příprava obalů. Tato část výrobní logistiky plynule zásobuje výrobu patřičnými obaly (paletami, ukládacími boxy atp.), které jsou zpravidla již předem dohodnuty s odběratelem.

Poslední spojení logistiky a výroby nastává odběrem odpadu a zbytkových částí (vadných výrobků), které se přesouvají na místo určené pro jejich svoz či likvidaci (Černý, 2014).

### 2.2.2 Sklady

Za sklad se považuje lokalita, kde firma skladuje materiál, zásoby, polotovary nebo výrobky po různou dobu (Gros, 2016). Primární funkcí skladu je skladování zásob, nicméně se v rámci skladu realizují i činnosti jako řízení stavu zásob, manipulace, kompletace objednávek, balení a další. V rámci distribuce je sklad tedy místo, kde dochází kromě uskladnění k činnostem směřujícím k expedici zboží zákazníkovi.

Základní dělení v rámci skladu je na část statickou a dynamickou. Kromě nich se ve skladu nachází informační systémy a zaměstnanci. Statickou část skladu tvoří samotné místo skladování zásob, což může být hala, silo, nádrž a v rámci krytých částí sem spadají i regály. Dynamická část je tvořena prvky zajišťující pohyb v rámci skladu. Do této skupiny lze zahrnout veškerou manipulační techniku, dopravníky, popř. výtahy. Informační systém



v rámci skladu tvoří podsystém informačního systému podniku. Jedná se o software, který zobrazuje aktuální stav, eviduje zásoby dle kategorií, pomáhá při vyskladňování a tvorbě dokladů a zajišťuje plynulý výdej zboží (Sklady a WMS, 2016). Poslední skupinu tvoří pracovníci skladu. Mezi ně lze zahrnout členy managementu, vedoucího útvaru, skladníky a manipulanty (Gros, 2016).

### **Výhody skladu**

Sklad má široké využití. Umožňuje skladovat různé materiály, polotovary a výrobky a jsou v něm realizovány logistické činnosti. Kromě základních činností a možností nabízí i další výhody, mezi které patří úspora plochy, rychlá dostupnost zboží, možnost hromadných objednávek a pokrývání zvýšeného množství výrobků.

Hlavním účelem skladování materiálu, polotovarů a výrobků je udržování optimálního množství na jednom místě. Pro zjišťování aktuálního stavu se zpravidla využívá IS skladu – ten eviduje zboží ve skladu na základě přesně stanovených ploch. Díky tomu dochází k maximálnímu vytížení skladových kapacit. Mimo to snižuje náročnost inventarizace a dobu u ní strávené (Toman, 2020).

Pokud se jedná o sklad s vyšším počtem skladovaných položek, tak jeho další výhodou (částečně vyplývající z výhody předchozí) je rychlá dostupnost skladových položek. Sklad je členěn do určitých částí, např. expediční sklad (sklad hotových výrobků), sklad materiálu, sklad polotovarů (sklad rozpracované výroby). Organizace a vhodné uspořádání skladových pozic umožňuje zrychlení materiálových toků v rámci skladu.

Organizace jednotlivých skladových pozic se odvíjí od obrátkovosti jednotlivých položek v rámci dané části skladu. Cílem je tedy maximalizovat dostupnost zboží, které bývá nejčastěji odebíráno. Zpravidla se tedy nachází nejbliže k procesu výdeje ze skladu.

V případě, že dojde k velké změně poptávky, což se zpravidla projeví u prodloužení času vychystání, musí vedení skladu zanalyzovat obrátkovost u většiny (popř. u všech) skladovaných výrobků. Na základě této analýzy by se měla upravit a reorganizovat struktura a obsazení jednotlivých pozic v rámci skladu (Toman, 2020).

Sklad je ideálním místem pro skladování různých druhů výrobků firmy. Díky tomu vznikají ideální podmínky pro vytváření hromadných objednávek. Tyto objednávky obsahují různé zastoupení výrobků s odlišným množstvím, což ve výsledku snižuje množství přeprav, a tedy i nákladů s touto činností spojených (Gros, 2016).

Další výhodou skladů je efektivní pokrývání nepředvídaných zvýšení poptávky (Gros, 2016).

### 2.2.3 Statická část skladu

Největší částí skladu je samotná plocha (prostor), na kterém jsou výrobky či materiál uloženy. Běžně se jedná o budovy či haly, nicméně se lze setkat i se sklady otevřenými, kde se za sklad považuje otevřená plocha, která může, ale nemusí být zpevněná. Třetím typem jsou sklady tvořené přístřešky, které na rozdíl od skladů otevřených nabízejí aspoň částečné krytí před povětrnostními vlivy.

**Regály** lze definovat jako „*vícepodlažní zařízení pro uložení zásob (manipulačních jednotek materiálu), které umožňuje jejich odebírání z kteréhokoliv podlaží*“ (Dashöfer, 2020).

**Typy regálů.** Jedná se technicky o upravené regály, které jsou ideálně konstruované k povaze výrobků (tvaru, rozměrům a hmotnosti) a prostorovým možnostem skladu.

Základním typem je policový regál. Regál tohoto typu je určen pro nepaletizované zboží, zpravidla pro drobné kusové zboží. Poskytuje přímý přístup, a regály tohoto typu jsou tak vhodné jako příruční sklady.

Přesným opakem jsou paletové regály, které jsou určeny především pro zakládání palet. Využívají se především v průmyslových podnicích, které disponují velkou skladovací plochou a potřebnou manipulační technikou.

Konzolové regály jsou určeny pro skladování dlouhých materiálů (výrobků), jako jsou: trubky, tyče, desky, plechy atp. Zakládání takového materiálu může být jak v kusech, tak ve svazcích, kdy leží minimálně na dvou, nebo více nosnících. Podobně jako regály paletové se využívají v oblasti průmyslu (e-regály, 2018).

### 2.2.4 Manipulační technika

Jedná se o souhrnný název pro prostředky určené k přesunu materiálu, polotovarů či hotových výrobků. Tyto prostředky mají za cíl zrychlit pohyb a přesun výrobků, což má ve výsledku dopad na celkovou efektivitu práce (potažmo výroby). Manipulační technika se zpravidla využívá ve skladech, výrobních halách, logistických centrech, překladištích, nádražích, letištích apod.

Pod pojem manipulační technika lze zahrnout velké množství prostředků od zcela běžných čelních vysokozdvíhových vozíků, nebo paletových vozíků, až po kontejnerové vozíky.

Tyto prostředky je možné dělit z mnoha pohledů, nicméně jedním ze základních dělení je na nízkozdvižnou a vysoko zdvižnou techniku.

V rámci skladů a výroby se lze nejčastěji setkat s těmito druhy:

Čelní vysoko zdvižný vozík – tří nebo čtyřkolová technika zpravidla vybavena charakteristickou vidlicí v přední části. Ta umožňuje manipulaci se zbožím na paletách. Maximální výška zdvihu se pohybuje mezi čtyřmi až sedmi metry. Pohon se odvíjí od místa působení. Pro vnitřní prostory se využívají elektrické motory, nebo motory na stlačený plyn. Pro manipulaci v otevřených prostorech (skladech) se využívají motory naftové, nebo benzinové.

Nízkozdvižný vozík – jedná se o ručně vedenou techniku, která je ovládána pomocí rukojeti. Vozík může být doplněn o plošinu, nebo sedadlo pro řidiče. Nízkozdvižný vozík je typický omezenou výškou zdvihu. Ta se pohybuje v rozmezí 80 až 250 mm. Maximální nosnost činí 2 tuny.

Ručně vedený paletový vozík – jedná se o snadno ovladatelný vozík s jednoduchou konstrukcí. Ovládá se pomocí rukojeti, podle které je vozík pojmenován. Výhodou oproti vysoko zdvižnému vozíku je, že zde není místo pro řidiče, díky čemuž je vozík obratnější.

Retraky – speciální typ vozíku, který se využívá výhradně ve skladech s regály. Vozík je určen pro manipulaci v úzkých uličkách. Jeho hlavní výhodou je, že umožňuje ukládání paletového zboží do vysokých výšek. Pohon zajišťuje elektrický motor a maximální nosnost je omezená na 2 500 kg (Forklift, 2017).

Elektrické tahače – speciální motorové vozíky, které jsou charakteristické absencí manipulačního zařízení. Jejich účelem je přesun výrobků, a to buď v zadní části vozíku nebo na jednom či více přípojných zařízeních.

### 2.2.5 Manipulační jednotky

*„Za manipulační jednotku se považuje materiál (výrobek), který umožňuje samostatnou manipulaci, nebo materiál umístěný na manipulačním prostředku. Má stálý tvar a rozměry, je přizpůsoben k mechanické (popřípadě ruční) manipulaci a je vhodný pro přepravu a skladování“ (Hrabský, 2010).*

Jako manipulační jednotku lze označit následující:

- Jednotlivé výrobky uzpůsobené k manipulaci,
- přepravní svazky – spojení více jednotek pomocí převázání (páskování), umožňující další manipulaci, přepravu a skladování,
- jednotky přepravního balení – konsolidované jednotky, uzpůsobené k manipulaci, přepravě a skladování,
- ložené přepravky,
- ložené ukládací bedny,
- paletové jednotky (Dashöfer, 2014).

Základní výhodou manipulačních jednotek je úspora času během manipulace. Snížení času se dosahuje díky konsolidaci materiálu (více kusů, jednotek) do jednoho manipulačního nebo přepravního prostředku.

### **Manipulační jednotky prvního řádu**

Jedná se o manipulační jednotky přizpůsobené k ruční manipulaci. V závislosti na ruční manipulaci se jejich hmotnost do 15 kg. Jedná se o: krabice (bedny) a přepravky. Velikost manipulačních jednotek je odvozena od rozměrů přepravních obalů nebo manipulačních jednotek vyššího řádu. Obvykle představuje nejmenší objednávkové množství (Dashöfer, 2014).

### **Manipulační jednotky druhého řádu**

Manipulační jednotky druhého řádu jsou manipulační jednotky uzpůsobené k mechanizované manipulaci, skladování a vnitropodnikové nebo vnější přepravě. Velikost manipulačních jednotek druhého řádu vychází z rozměrové návaznosti na jednotky předchozí. Díky tomu jsou schopné pojmou 16–64 jednotek prvního řádu. Hmotnost se zpravidla pohybuje do 1 000 kg. Nejčastěji se jedná o: palety, rolltejnery a přepravní skříně (Hrabský, 2010).

**Paleta** je nejhojněji rozšířeným manipulačním prostředkem. Jedná se o jednoduchou podložku, která je vyrobena ze dřeva, lehkého kovu nebo plastu. Podle rozměrů lze palety rozdělit na standardní (ISO palety), palety průmyslové a nestandardní. Nejčastějším typem v rámci ČR je dřevěná paleta prostá splňující ISO normu. Ta je charakteristická standardizovanou velikostí a označením na boční straně. V odvětví zabývajícím se výrobou a dodávkami do automobilek se lze často setkat s paletou skříňovou. Ta má sice stejné

rozměry jako předchozí zmíněná paleta, nicméně je na rozdíl od palety prosté doplněna o čtyři stěny a shora je kryta víkem. V drtivém množství je konstruována z plastu nebo lehkého kovu. Mezi méně rozšířené typy palet patří: paleta sloupková, nádržková paleta, pojízdná paleta nebo ohradová paleta.

### **Manipulační jednotky třetího řádu**

Manipulační jednotky třetího řádu jsou manipulační jednotky, které se využívají zejména pro dálkovou přepravu. Typickou vlastností je možnost ukládání manipulačních předchozích jednotek, celých výrobků, nebo sypkého materiálu. Výhody v použití těchto jednotek jsou ochrana před poškozením, nebo ztrátou, a rychlejší nakládka a vykládka. Tuto skupinu tvoří zejména námořní kontejnery. Kromě nich do této kategorie patří výměnné nástavby, návěsy a další varianty kontejnerů.

**Kontejner** je přepravní jednotka, která má objem alespoň 1 m<sup>3</sup>. Je odolná vůči povětrnostním vlivům, umožňuje přepravu téměř jakéhokoli druhu materiálu a splňuje standardizační normy. Nespornou výhodou je možnost využití více druhů přepravy během jedné cesty. Překládka a manipulace s kontejnery zpravidla probíhá v překladištích, které disponují potřebnou manipulační technikou (portálovými jeřáby, kontejnerovými překladači, případně vysokozdvížnými vozíky s prodlouženou vidlicí). V oblasti střední Evropy se lze nejčastěji setkat se standardizovanými kontejnery dle normy ISO.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 SPOLEČNOST KASKO SPOL. S R.O.

Společnost KASKO je technicky zaměřená firma, která se specializuje ve výrobě vstřikovaných plastů. Převážná část jejích výrobků pokračuje dále do automobilového průmyslu. První sériové dodávky pro linku Škoda Auto vznikaly již v roce 1994, pouhé dva roky po založení společnosti KASKO. První robotizované pracoviště vzniklo v roce 2016. V současné době i přes nepříznivý dopad ekonomiky má stále více jak 300 zaměstnanců. Mimo to vlastní certifikáty: EN ISO 9001, EN ISO 14001, IATF 16949.



Obrázek 1 Logo KASKO spol. s r.o.

KASKO se člení na několik úseků: obchodní, ekonomický, výrobní, úsek kvality a úsek nákupu a logistiky. Oblast logistiky se dále člení podle oblasti působení, například: logistika ve skladu materiálu, ve výrobě nebo skladu hotových výrobků.

Z pohledu logistického řetězce je firma KASKO zpracovatelem částečně upraveného surového materiálu. Její výsledná činnost se zakládá na uspokojování potřeb svých odběratelů. Ve většině případů jsou její výrobky pouze komponenty pro finální výrobek. Mezi hlavní odběratele patří Škoda, Volkswagen, Bosch, Hanon, Sitech a Grupo Antolin Bratislava, Turnov, Příšovice.

#### **Logistika ve firmě KASKO:**

Zaměstnanci: Na nejvyšší pozici v oblasti interní logistiky je pan Ing. Marián Kusenda.

Pod něj spadají zaměstnanci ve výrobě, na ruční dílně, ve skladu materiálu a skladu obalů. Oblast prodeje a expedice zajišťuje Tomáš Stašek, pod něj spadají všichni zaměstnanci v oblasti nákupu a expedice. Počet zaměstnanců se v průběhu směn mění. Kromě toho se jejich množství odvíjí od aktuálního stavu výroby. Pro tyto účely byl v podniku vypracován systém, díky kterému je podnik schopen určit potřebné množství lidí v závislosti na vytíženosti výroby.

Informační systémy: Ve společnosti KASKO se nachází dva informační systémy, které mají dopad na logistiku. Prvním je celopodnikový informační systém HELIOS, který má celkový přehled o zásobách, a druhým je informační systém SmartStock, který je stěžejní pro dodržování FIFO, dále má přesný přehled o zásobách a jejich umístění.

Členění interní logistiky: Logistika podniku je rozdělena na následující oblasti: logistika ve skladu materiálu, logistika výroby, logistika ruční dílny, logistika obalů, logistika v oblasti manipulace a přesunu z výroby do skladu hotových výrobků a logistika ve skladu hotových výrobků.

Manipulační technika: Ve vnitřních prostorech, jako je výroba či vnitřní prostory skladů, jsou využívány vysokozdvizné vozíky na baterie, ty jsou doplněny pouze o plošinou pro řidiče. Mimo vnitřní prostory se využívají vysokozdvizné vozíky s kabinou pro řidiče. Přesun hotových výrobků je zajišťován pomocí tahače s ložnou plochou, ten je doplněný o přípojné vozíky. A v rámci skladu hotových výrobků se využívá retrak.

Manipulační jednotky: Téměř pro veškerý přesun a manipulaci se v rámci interní logistiky využívají palety. Kromě klasických europalet se využívají i kovové či dřevěné ISO palety.

- Materiál: Surový materiál je uložen buď v pytlích na europaletě, ve velkoobjemovém vaku nebo v oktábínech na ISO paletě (oktabín je osmiúhelníkový kartonový box, který je doplněn víkem a plastovým vakem). Jeho výhodou jsou: velká výška, velký vnitřní průměr, a celkově tedy jeho objem.
- Výrobky: Výrobky jsou uloženy na klasických europaletách, s různou úpravou vnitřního prostoru (např. textilní kapsy), v bednách (KLT) na ISO paletách, případně na atypických paletách (dlouhé lišty).



Procesy v logistice:

### **Logistika ve skladu materiálu**

Obsluhu skladu zajišťují dva zaměstnanci (tzv. skladníci). Kromě surového materiálu (plastového granulátu) se ve skladu nachází náhradní díly, kartonové obaly a komponenty pro výrobu. Celkem se jejich množství pohybuje okolo pěti set položek. Z toho se skladu ve nachází okolo 200 až 250 různých typů výrobního materiálu. Ty jsou uloženy na paletách, avšak materiál samotný se dodává v pytlích, oktabínech nebo ve velkoobjemových vacích (big bagy), případně v kartonech. Sklad je propojen s výrobou pomocí nákladního výtahu.

Proces v tomto skladu začíná složením materiálu z dopravního prostředku. Následně se přesouvá na příjmovou lokaci, kde je ve většině případů označen kartou „Materiál k uvolnění“. V případě, že se jedná o granulát (výrobní materiál), je povinností skladníka odebrat vzorek, a zároveň potvrdí dodací list. Aby došlo k uvolnění, musí daný vzorek projít kanceláří kvality. Následně je tento materiál označen, uvolněn pomocí tzv. uvolňovacího lístku a zaskladněn dle systému SmartStock.

Proces odběru materiálu ze skladu do výroby se uskutečňuje na základě výrobního plánu. Na jeho základě se vytváří objednávka materiálu. Ta v systému SmartStock oznamuje, jaký materiál má být rezervován pro výrobu a přichystán k odběru. Samotný odběr realizují skladníci z výroby nebo skladu materiálu, v závislosti na časových možnostech a množství vychystávaného materiálu.

Komponenty pro výrobu se odebírají podobně jako surový materiál a před jejich odebráním musí být též uvolněny. K jejich zapracování dochází ve výrobě, přímo u konkrétního stroje, nebo na ruční dílně. K dodávkám pro tento typ slouží regál, u kterého je nastaveno minimální množství.

Poslední položkou jsou jednorázové obaly. Do této skupiny jsou zahrnuty kartony, pěnové fólie a sáčky. Na rozdíl od předchozích dvou nejsou vedeny v systému SmartStock. Pro přehled o jejich spotřebě jsou evidovány v systému Helios. To znamená, že pro odběr ze skladu není nutné jejich uvolňování.

Skladník ve skladu materiálu vykonává tyto činnosti: vykládka materiálu z dopravního prostředku, označování materiálu štítky, komunikace s výrobou, kooperace s výrobou, zadávání informací do systému, manipulace s materiálem, potvrzování dokumentů pro řidiče, sběr vzorků, přibírání drobného zboží, vychystání materiálu na víkend a průběžná kontrola.

### *Logistika výroby*

Logistika výroby obstarává plynulý chod výroby, a to přípravou materiálu, dosypáváním materiálu, doplňováním barviv, navážením obalů a svozem hotových výrobků. Drtivá většina činností je spojena s pohybem manipulační techniky.

Proces zásobování výroby začíná objednávkou materiálu. Následuje jeho převoz a odepsání v systému. Materiál se naváží do skladu výroby, odkud se pomocí potrubní sítě distribuuje k jednotlivým strojům. V rámci výroby se nachází dvě přípravné materiálu, odkud je materiál distribuován.

V rámci logistiky výroby se pracuje se několika druhy štítků například zkouškové, nebo výrobní. Oba dva se využívají v rámci přípravy materiálu.

Činnosti zaměstnance logistiky v oblasti výroby: vysoušení materiálu v pecích, příprava strojů (výměna barviva, změna programu), doplňování materiálu, kontrola distribučního potrubí, úklid (kontrola štítků a odklizení znehodnoceného granulátu okolo výrobního zařízení) a inventura.

### *Logistika ruční dílny*

Zaměstnanec na ruční dílně se stará o dodávání výrobků a komponentů na ruční dílnu, a následný odběr výrobků na místo svozu. Výrobky přesouvané na ruční dílnu mají specifickými vlastnostmi. Nejčastěji se jedná o výrobky, které vyžadují další kontrolu, výrobky určené ke kompletizaci, nebo výrobky rozpracované výroby. Mimo to se v rámci ruční dílny nachází dva sklady. První je určen pro ruční dílnu, jsou zde uloženy veškeré nakupované komponenty a polotovary, které ruční dílna využívá (např. sáčky, pěnové fólie, proložky, kartony, nýty). Samotný sklad dále obsahuje výrobky, které ještě neprošly kompletací či kontrolou na ruční dílně, výrobky přijaté z kooperace (např. doplněné o potisk), výrobky rozpracované výroby, nedokončená balení, výrobky v náhradním balení, a též výrobky pro výrobu. Umístění všech výrobků je i zde propojeno skrze informační systém SmartStock. Na jeho základě se vychystává jak výrobek, tak správný obal a také příslušné komponenty. Kromě finalizace výrobků probíhá na ruční dílně i dekompletace u neshodných výrobků, aby mohlo dojít k následné recyklaci materiálu. Výrobky, které projdou ruční dílnou, jsou následně přemístěny na sběrné místo, odkud jsou převezeny do skladu hotových výrobků. Prázdné obaly po kompletaci se vracejí do skladu obalů.

Druhým skladem v rámci ruční dílny je blokační sklad, zde jsou uloženy veškeré interní neshody, či reklamace od zákazníka. Výrobky jsou zde opatřeny specifickým štítkem a

označeny páskou. Tyto díly následně podstupují vizuální kontrolu, selektivní kontrolu (jedná-li se o vadu u kompletovaného dílu), začišťování, nebo třídění.

### ***Logistika ve skladu hotových výrobků***

Expedice výrobků se uskutečňuje na základě odvolávek. Ty jsou zpracovávány výrobou a oddělením nákupu. V rámci zrychlení těchto procesů byly částečně automatizovány. Na základě odvolávek se vytváří expediční příkazy, které mají přímou návaznost na informační systém podniku známý pod názvem HELIOS. Příkazy jsou následně převedeny do logistického informačního systému SmartStock, odkud putují zaměstnancům skladu do terminálů (uvádějí informace o poloze a množství materiálu, které má být odebráno). Pro vyskladnění musí být regály přesunovány. Tato technologie byla poskytnuta společností KREDIT, spol. s r.o. Dochází k lepšímu využití skladovacích prostor a zvýšení počtu skladovacích míst. Dochází tedy k vytvoření uličky a přístupu ke skladovanému zboží. Následují operace balení a štítkování expedičními (VDA) etiketami. Na štítku se nacházejí informace o dopravním prostředku, datu expirace apod. Palety se následně přesunou do expediční části skladu, kde čekají na nakládku. V rámci nakládky se vytváří dokumenty jako výdejka (v informačním systému HELIOS), dodací list, faktura, popřípadě další.

Množství expedovaného zboží je z větší míry dáno zákazníkem (PULL systém). Ten může odebírat celé palety nebo určitý počet kusů (balíků). Je pouze omezen na základě stanovených a dohodnutých podmínek minimální odběrným množstvím.

Dodávky do skladu hotových výrobků probíhají na základě svozu z výroby. Svoz hotových výrobků komplikuje stavební řešení areálu, kvůli kterému není možný okamžitý přesun paletizovaného zboží do skladu hotových výrobků. Pro tyto účely se pro přesun využívá tzv. „vláček“. Tento „vláček“ je tvořen elektrickým tahačem a několika přípojnými vozíky. Následně probíhá přesun do skladu, kde dochází ke sběru informací z výrobních štítků. Informace se dostávají do systému SmartStock a Helios. A až poté je zboží přesunuto do skladové buňky.

Ve skladu hotových výrobků se využívá manipulační technika: vysokozdvizné vozíky s kabinou, vysokozdvizné vozíky s plošinou pro řidiče, retraky a případně ruční paletové vozíky.

Štítky z výroby obsahují informace jako číslo a název výrobku, kdo daný díl vyrobil, čárový kód.

VDA etikety obsahují informace o: zákazníkovi, výrobku (šarži, množství v balení, směně) a čárový kód.

Oddělení prodeje a expedice spadá pod obchodní úsek. Vedení útvaru prodeje a logistiky má na starost pan Stašek. Pracoviště se nachází v budově skladu hotových výrobků. Pod vedoucího spadají tito zaměstnanci: referenti prodeje, vedoucí expedice, skladové referentky a skladoví manipulanti.

## 4 ANALÝZARIZIK

V této kapitole jsou využity dvě metody – první zvolenou metodou je analýza What if. Tato metoda má za cíl nalézt rizika, která se v procesech nacházejí. Při zpracování vychází z jednotlivých procesů, k nimž vytváří události, které by mohly vést k negativní následkům. Druhou zvolenou metodou je analýza FMEA. Analýza možného výskytu a vlivu vad vychází a tytéž procesy v interní logistice. Kromě samotného popisu příčiny, následku a opatření dále rozšiřuje rizika o číselné hodnocení a podrobněji rozebírá opatření.

### 4.1 WHAT IF

Metoda What if byla zvolena pro odhalení rizik. Její tvorba vycházela z hodnocení procesů, u kterých by mohlo dojít k negativním událostem. Každá možná příčina má přiřazené pořadové číslo (první sloupec tabulky). Dále je k ní zformován adekvátní následek, který by mohl po jejím výskytu vzniknout. Nakonec následují opatření, jež mají vést ke snížení případného výskytu.

Při tvorbě analýzy se vycházelo z procesů a oblastí v logistice. Analýza vznikla na základě pozorování a dotazování se zaměstnanců. Přičemž bylo odhaleno 30 různých rizik. Kompletní analýza je v příloze P I: Kompletní analýza What if.

Tabulka 1 Vybraná rizika z analýzy What if

P. č.	Příčina	Následek	Opatření
2	Došlo k nesprávnému porovnání materiálu s položkami na dodacím listu	Nesprávná identifikace materiálu vůči dodacímu listu	Kontrola referentem nákupu, porovnání s objednávkou
9	Materiál nespĺňuje bezpečnostní kritéria	Materiál obsahuje neznámé složky	Vyhodnocení stavu výsledků testu materiálu
22	Došlo k nesprávnému výběru potrubí při rozvodu materiálu	Záměna materiálu s dopadem na funkci dílu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
23	Došlo k nesprávnému výběru potrubí při rozvodu materiálu	Záměna materiálu s dopadem na vzhled dílu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
26	Operátor nesprávně označil pravé a levé díly	Záměna štítků u pravých a levých dílů	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
28	Hotové výrobky byly zaskladněny do neadekvátního prostředí	Nedodržené podmínky pro skladování	Průběžná kontrola skladníkem
29	Skladník naložil nesprávný typ výrobku na auto	Expedice jiného výrobku	Skenování čárového kódu na identifikačním štítku balení

## 4.2 FMEA

Analýza FMEA je metoda založená na rozboru analyzovaného prvku v procesu. Rozebírá konkrétní aktivitu, u které odhaluje potenciální vady, možné příčiny a následky, jež vychází ze situace při její tvorbě. Cílem této metody je především kvantifikace rizik, a odhalení vlastností všech nalezených rizik (význam, výskyt a detekci). Při zpracování jsem vycházel z analýzy What if, která sloužila jako podklad pro FMEA analýzu. Při kvantifikaci jsem vycházel materiálů, které mi pro zpracování byly poskytnuty. Vzhledem k jejímu rozsahu je celá analýza v příloze P II s názvem Kompletní FMEA analýza.

### *Význam*

První zkoumanou vlastností je význam neboli důsledek dopadu určitého rizika. Dělí se do kategorií: Vysoký, Středně vysoký, Středně nízký, Nízký a Velmi nízký. Jednotlivé stupně jsou rozděleny v rámci stupnice od 1 do 10 na pět částí.

Rizika s významem v kategorii Velmi nízký mají hodnotu 1, dopad je zde tudíž neznatelný. U všech dalších zbylých kategorií se dopad hodnotí ze tří pohledů, a to: na vlastní výrobu, na závod příjemce a na koncového uživatele. Výsledná hodnota v analýze zastává význam nejvyšší, ať už se jedná o kteroukoli oblast.

Nízká úroveň má rozsah 2 až 3. V oblasti vlastní výroby dochází k mírným nepříjemnostem v procesu, část výrobků může být nutné přepracovat. Ke zpracovateli přichází vadný produkt, ale nedochází ke třídění či jeho vyřazení. Příjemce pouze informuje dodavatele o této skutečnosti. Spotřebitel vnímá, že došlo k mírnému ovlivnění vzhledu, nebo zvuku.

Středně nízký dopad se pohybuje od 4 do 6. Ve firmě dochází k přepracování jedné výrobní dávky. U příjemce dochází k přetřídění vadných kusů, nebo až k odstavení linky na dobu kratší než 1 hodina. Spotřebitel může vnímat vadu jako nepřijatelnou na vzhledu nebo hluku, případně může dojít ke zhoršení vedlejší funkce vozidla.

Středně vysoký dopad je na úrovni 7 a 8. Ve vlastní výrobě dochází k přetřídění, nebo až 100% likvidaci výrobní dávky. Dopad na příjemce se projevuje odstávkou linky v rozmezí jedné hodiny až jedné směny. Vyžaduje se oprava nebo výměna dílů. Spotřebitel vnímá zhoršení až ztrátu primární funkce vozidla potřebné pro běžný provoz.

Vysoký dopad zastává poslední dvě nejvyšší příčky. Ve vlastní výrobě dochází k nedodržení právních předpisů ve výrobním místě, případně může mít vada za následek akutní zdravotní potíže. U příjemce je dopad totožný jako ve vlastní výrobě. U spotřebitele má takový dopad

vliv na zdraví řidiče nebo cestujících, případně může dojít k ovlivnění bezpečnosti provozu vozidla, nebo ostatních vozidel.

### ***Výskyt***

Jedná se o posouzení, jak často by k danému riziku mohlo dojít. Je poměrně obtížně hodnotitelná z důvodu, že k dané události nemuselo za celou dobu existence procesu dojít. Z toho důvodu se do této oblasti započítávají veškerá opatření. Výsledná hodnota je předpokládané kvalitativní hodnocení provedené v okamžiku posuzování. Nemusí tedy odrážet skutečný stav. Potenciál příčiny se hodnotí na stupnici jedna až deset.

Úroveň 10 je stupeň, který prezentuje výskyt jako nejvyšší. U takového rizika nejsou stanovena žádná preventivní ani jiná opatření. K výskytu dochází u jednoho kusu z deseti.

Úroveň 9 a 8, jsou stupně s opatřeními týkající pravidel chování. Preventivní opatření má nízkou efektivnost. K události může dojít na jednom z dvaceti až padesáti případů.

Úroveň 7 až 4. je skupina, která má přesná pravidla jednání nebo technická opatření, která míru výskytu snižují. Preventivní opatření v bodech 7 a 6 jsou typická střední mírou efektivnosti. Oproti tomu se v bodech 5 a 4 předpokládá, že existuje efektivní opatření s ohledem na předcházení příčinám. Rozmezí se zde pohybuje od jednoho ze sta až po jeden z deseti tisíc.

Úroveň 3 a 2 jsou stupně s osvědčenými postupy, a to v oblasti pravidel chování, nebo technických opatření. Existuje zde tedy předpoklad, že opatření má vysokou efektivnost. Výskyt je stanoven na jeden ze sta tisíc, nebo milionu.

Úroveň 1. je stupeň s nejnižší možností výskytu. Z toho důvodu jsou zde pouze technická opatření. Efektivnost preventivních opatření je považována za extrémně vysokou. Preventivní opatření vylučují jakékoli selhání.

### ***Detekce***

Posledním hodnoceným kritériem je míra detekce. Ta posuzuje efektivnost jednotlivých prvků při odhalování chyb v procesu. Míra opatření k odhalení možných neshod se dělí na 5 úrovní. Schopnost odhalit může být: Velmi vysoká, Vysoká, Střední, Nízká a Velmi nízká. Podobně jako v minulé části jsou jednotlivým kategoriím přiděleny číselné hodnoty ze stupnice jedna až deset

Velmi nízká úroveň odhalení (stupeň 10 a 9) je metoda, při níž není známá žádná metoda kontroly, případně je metoda pochybného charakteru. Lze tedy usuzovat, že vada v takovém případě je odhalena spíše náhodou.

Nízká schopnost odhalení (stupeň 8 a 7), jsou body, u kterých metody pro odhalení vad nebyly prokázány jako efektivní. Kontrolu provádí člověk (stupeň 8) zpravidla pohledem, hmatem, nebo za použití ručního měřicího zařízení. V případě využití technického zařízení (stupeň 7) se jedná o poloautomatickou kontrolu, která by měla vadu odhalit.

Střední schopnost odhalení (stupeň 6 a 5) u nichž jsou metody pro kontrolu prokazatelně efektivní. Kontrola člověkem (stupeň 6) opět využívá stejných postupů, ale s tím výsledkem, že dojde k odhalení vady. Podobně tak u technického zařízení (stupeň 5), kdy se jedná o automatická zařízení, která umožňují ověřování vzorků výrobku.

Vysoká schopnost odhalení (stupeň 4, 3 a 2) jsou úrovně s efektivními metodami, které se považují za spolehlivé. Jedná se o automatizované systémy, které zamezují, aby výrobek prošel dál do procesu výroby.

Velmi vysoká schopnost odhalení (stupeň 1) zamezuje fyzicky vyrobit díl s vadou. Může se jednat o technické úpravy ve fázi návrhu dílu.

Tabulka 2 Vybrána rizika z FMEA analýzy

Význam	Následek	Výskyt	Detekce	Příčina	Preventivní opatření	Další opatření k odhalení
6	Nesprávná identifikace materiálu vůči dodacímu listu	3	8	Skladník nesprávně porovnal materiál s položkami na dodacím listu	---	Kontrola referentem nákupu, porovnání s objednávkou
10	Materiál obsahuje neznámé složky	1	5	Materiál nesplňuje bezpečnostní kritéria	Provedení testů materiálu (splnění požadovaných kritérií)	Vyhodnocení stavu výsledků testu materiálu
10	Záměna materiálu s dopadem na funkci dílu	3	6	Zaměstnanec zvolil nesprávné potrubí	Označení jednotlivých dopravních potrubí CRS, zobrazení spojení na terminálu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
9	Záměna materiálu s dopadem na vzhled dílu	3	6	Zaměstnanec zvolil nesprávné potrubí	Označení jednotlivých dopravních potrubí CRS, zobrazení spojení na terminálu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
6	Záměna štítků u pravých a levých dílů	4	9	Operátor nesprávně označil pravé a levé díly	---	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
5	Nedodržené podmínky pro skladování	3	7	Hotové výrobky byly zaskladněny do neadekvátního prostředí	Skladovací podmínky	Průběžná kontrola skladníkem
6	Nakládka jiného výrobku	3	7	Skladník naložil nesprávný typ výrobku na auto	Porovnání expedičního příkazu s identifikačním štítkem výrobku	Skenování čárového kódu na identifikačním štítku balení



## 5 HODNOCENÍ RIZIK A NÁVRHY NA OPATŘENÍ

Hodnocení rizik je kapitola, která má za cíl posuzovat rizika a vytvářet k nim opatření. Rizika se posuzují na základě předešlých analýz. Ty zkoumají, do jaké míry mají rizika negativní důsledky, a určují míru možné odhalitelnosti. U rizik s vysokou mírou dopadu se snaží o jejich omezení, nebo alespoň částečné snížení. U rizik s vysokým výskytem je snaha jejich výskyt redukovat. A u rizik s nízkou mírou detekce se snaží o nastavení kontrolních procesů, anebo jejich celkové omezení.

Z analýzy FMEA vyplynulo, že v podniku jsou nastavena opatření, která do jisté míry zabraňují výskytu chyby. I přesto zde existuje možnost, jak některé parametry u jednotlivých rizik více snížit. Z kompletní FMEA analýzy, která je v příloze P II, bylo vybráno 7 rizik, které svým významem či možností detekce výrazně převyšují rizika ostatní.

### 5.1 Příjem materiálu na sklad

První odhalené riziko je v procesu příjmu materiálu na sklad materiálu. Rizikem je zde nesprávná identifikace materiálu vůči dodacímu listu. S ohledem na širokou škálu skladovaného sortimentu je téměř nemožné znát veškeré skladované položky. Z toho důvodu je míra rizika odhalení na stupni osm, tedy nízká. Kontrolu provádí stejný zaměstnanec, který materiál složil z dopravního prostředku, a potvrdil v dodacím listu, že daný materiál převzal. Opatření pro kontrolu jsou nastavena až po proběhnutí činnosti, kdy referent nákupu zkontroluje přijaté zboží s objednávkou.

Ke snížení tohoto rizika by připadalo v úvahu zavedení technického zařízení, které by alespoň částečně zlepšilo míru kontroly přijímaného materiálu. Například by mohlo jít o váhy, jež by počítaly hmotnost přijatého materiálu. Díky tomuto opatření by se míra detekce zvýšila o jeden stupeň.

Dalším možným opatření je zavedení RFID štítků. Tato technologie by spočívala v označení každé palety (jednotky) etiketou, která by průjezdem skrz bránu potvrzovala dodací list. Zavedení této technologie by znamenalo nejen finanční náklady v podobě nákupu softwaru a identifikační brány, ale i dojednání podmínek a možností svých dodavatelů. U tohoto typu opatření se míra detekce zvyšuje na vysokou až velmi vysokou.

## 5.2 Neschválený materiál na skladě

Dalším rizikem je samotný přijatý materiál. Přijatý materiál by měl být ve skladu patřičně označen a neměl by se dostat do výroby před provedením vstupní kontroly. Pokud by se takový materiál dostal do výroby, existuje u něj riziko obsahu nepatřičných látek. Mohlo by se jednat o látky, které by měly vliv na vlastnosti granulátu, nebo předměty, které by měly dopad na centrální síť. V případě, že by se materiál s dopadem na vlastnosti granulátu dostal do výroby, riziko jeho dopadu by bylo vysoké. V takovém případě nelze přesně stanovit, jak by se takový materiál mohl chovat, tedy jaký by měl vliv na konečného uživatele. To vede k ohodnocení dopadu stupněm nejvyšším.

V případě výskytu látek s dopadem na centrální síť by bylo vhodné granulát zkontrolovat před vstupem do výroby. Granulát by v tomto případě musel projít přes technické zařízení, které by mělo odhalit neznámé složky v materiálu.

V druhém případě zhotovené výrobky z nezkontrolovaného materiálu mohou obsahovat neznámé látky. V případě odhalení této neshody mohou být výrobky podrobeny zkouškám. Na základě hodnot z testů by se stanovovala další opatření.

## 5.3 Záměna materiálu ve výrobě

V oblasti logistiky výroby hrají největší vliv dodávky materiálu. Pro zvýšení efektivity je v podniku zaveden centrální rozvod materiálu. Za jeho správný chod jsou odpovědní zaměstnanci logistiky výroby. V případě, že by došlo k pochybení, jakožto lidského faktoru, by mohlo dojít k záměně materiálu. To by mohlo vést k dopadu na funkci konkrétního dílu nebo na vzhled dílu. V obou případech je zde dopad vysoký. Ke snížení možnosti výskytu tohoto rizika je každá část rozvodné sítě označena.

V případě, že by došlo k zapojení nesprávného okruhu s celkovým dopadem na funkci dílu, je podobně jako v minulém bodě riziko především na straně konečného uživatele. Výrobek vyrobený z jiného materiálu může mít odlišné vlastnosti, kvůli čemuž nelze přesně určit vlastnosti takového výrobku. V takovém případě by se zjišťovalo, z jakého materiálu byl výrobek zhotoven. Případně by bylo možné provést testy a zjistit, zda výrobek vyhovuje provozu či nikoli.

Druhou možností je použití nesprávného materiálu pro výrobu s dopadem na konečný vzhled dílu. V tomto případě se jedná o nedodržení předpisů, což by mohlo mít za následek ztráty

materiálu, pokud by došlo k odhalení před expedicí. V případě, že by došlo k odhalení až u zákazníka, mohlo by dojít k reklamaci. Zde bych navrhol další kontrolu, a to na ruční dílně, kde by eventuelně došlo k přetřídění těchto dílů.

#### **5.4 Nesprávně označené manipulační jednotky s párovými díly**

Dalším rizikem v oblasti logistiky výroby je možnost záměny identifikačního štítku při označování balení, tedy nesprávně označená paleta s pravým a levým dílem. U tohoto rizika je stanovena velmi nízká míra odhalení z důvodu, že za označení zodpovídají operátoři ve výrobě.

Ke zvýšení míry odhalení tohoto omylu by přispěla další kontrola. Ta by se měla uskutečnit před svozem výrobků na sběrné místo. Kontrola by vizuálně ověřila, že v poslední (horní) vrstvě jsou díly stejného a správného typu.

#### **5.5 Nedodržení podmínek při skladování**

Poslední hodnocená rizika jsou spojena s logistikou ve skladu hotových výrobků. Zde může dojít k nedodržení podmínek skladování (např. suchý zastřešený sklad). Výrobky se v takovém případě nacházejí v podmínkách, které mohou ovlivnit jejich vlastnosti či chování, případně vzhled.

Aby se předcházelo negativním vlivům, je sklad s hotovými výrobky temperován. Uvnitř budovy se nachází teplotní senzory, které nepřetržitě monitorují aktuální stav. V případě, že by došlo k jejich výpadku, nemají senzory záložní podporu. Na základě těchto údajů by bylo vhodné zajistit průběžnou kontrolu senzorů nebo je doplnit o světelnou či akustickou výstrahu při jejich selhání.

#### **5.6 Nakládka nesprávného výrobku**

Poslední vybrané riziko lze též zahrnout do sekce činností ve skladu hotových výrobků. Jedná se o poslední činnost v rámci interní logistiky, a to o nakládku automobilu. Zde může dojít k nakládce nesprávného výrobku vlivem špatného označení manipulačních jednotek u příslušné nakládky. To znamená, že je zde nízká schopnost odhalení.

Opatření, které by mohlo snížit riziko, spočívá v rozdělení prostoru pro jednotlivé nakládky na nakládkové buňky. Každá buňka by měla specifické rozměry, které by vycházely z nejčastějšího nakládaného počtu manipulačních jednotek.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce je primárně rozdělena na dvě kapitoly. První kapitola se věnuje teoretické oblasti rozebírané problematiky. Dělí se na dvě hlavní části, a to na analýzu rizik a logistiku. Obě podkapitoly jsou stěžejní v uvedení do zkoumané oblasti. Analýza rizik popisuje oblast okolo rizika, a následně se věnuje různým druhům analýz, které by mohly být v práci využity. Druhá podkapitola s názvem Logistika se věnuje oblasti logistiky podniku (interní logistika). Rozebírá oblast skladů, logistiku výroby, manipulační techniku a manipulační jednotky.

Druhá kapitola se věnuje praktickému zasazení teoretické části. Začíná kapitolou věnující se firmě KASKO spol, s r.o. Popisuje, do jakého odvětví podnik spadá, a následně se věnuje čistě interní logistice. Objasňuje, jak se člení logistika, a následně popisuje procesy v jednotlivých částech logistiky. Na tuto kapitolu navazuje analýza What if, která zkoumá, k jakým neshodám by mohlo v jednotlivých procesech dojít. Z ní vyplynulo, že v logistice by mohlo dojít celkem ke třiceti rizikům. Na ni následně navazuje FMEA analýza, která kvantifikuje všechna rizika a podrobně zkoumá nastavená opatření. Poslední kapitola se zabývá sedmi riziky, u kterých se snaží o snížení hodnot, a to buď u významu nebo u detekce.

Cílem práce bylo odhalení a popsání rizik v oblasti logistiky. K jeho naplnění byla práce rozdělena do tří částí. Prvním bylo popsání a zpracování teorie ke zkoumané oblasti. Zde jsem vycházel z doporučených knižních zdrojů, které jsem následně rozšířil o zdroje elektronické.

Ve druhé části jsem vycházel z procesů ve společnosti KASKO. Oblast logistiky se v tomto podniku větvila do několika částí. Zde bylo stěžejní se s firmou seznámit, pochopit, jak jednotlivé procesy fungují a jak na sebe navazují. Až poté bylo možné přistoupit k tvorbě analýz.

Třetí část se zaměřovala na snížení hodnot u vybraných rizik. Rizika vycházela z hodnocení FMEA analýzy. Pro kvantifikaci jednotlivých rizik mi byly poskytnuty interní dokumenty. Z nich jsem vycházel, když jsem stanovoval opatření, která by měla snížit význam či detekci.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Analýza a řízení rizik BOZP. Identifikace, hodnocení a management ve firmách a jiných organizacích. *Dokumentace BOZP.cz* [online]. Praha: 4. dubna 2017 [cit. 2022-01-31]. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/analiza-rizik-bozp-rizeni-hodnoceni-identifikace-management>
2. CARLSON, Carl. What is FMEA? *Accendo Reliability: Reliability Engineering Professional Development* [online]. [cit. 2022-03-23]. Dostupné z: <https://accendoreliability.com/fmea-2>
3. ČERNÝ, Josef. Jak zlepšovat interní logistiku výrobního podniku. In: Lukáš Grásgeber. *SystemOnLine* [online]. Brno: říjen 2014 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/jak-zlepsovati-interni-logistiku-vyrobnihopodniku.htm>
4. Doprava v Evropě: nejdůležitější fakta a trendy. *Evropská agentura pro životní prostředí* [online]. Kodaň: 27. září 2016, 11. května 2021 [cit. 2022-01-31]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2016/clanky/doprava-v-evrope-nejdulezitejsi-fakta>
5. DUŠÁTKO, Antonín. Manipulační jednotky. *BOZP PROFI.CZ* [online]. Praha: Verlag Dashöfer, 10. května 2014 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: <https://www.bozpprofi.cz/33/manipulacni-jednotky-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Egny2sdjJ1sRoqH1Mbjy9AaMB8q2Z8oGSQ>
6. E-regaly.cz. *Regály a regálové systémy* [online]. 7. června 2008 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: <https://www.e-regaly.cz/pdf/e-regaly-regalove-systemy-2.pdf>
7. GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5.
8. HAZOP: Hazard and Operability: What is HAZOP? *Safety Culture* [online]. 28. dubna 2022 [cit. 2022-04-29]. Dostupné z: <https://safetyculture.com/topics/hazop>
9. HRABOVSKÝ, Leopold. *Manipulační a přepravní jednotky* [online]. 3. března 2010 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: [http://www.342.vsb.cz/hra42/TLSO\\_2.pdf](http://www.342.vsb.cz/hra42/TLSO_2.pdf)
10. Kombinovaná doprava. *Ministerstvo dopravy* [online]. 20. prosince 2016 [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-\(2\)/kombinovana-doprava-\(1\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-(2)/kombinovana-doprava-(1))

11. KOUDELKA, Ctirad a Václav VRÁNA. *Rizika a jejich analýza* [online]. Ostrava, září 2006 [cit. 2022-01-31]. Dostupné z:  
<https://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf>.  
VŠB – TU Ostrava.
12. Lexikon vysokozdvížných vozíků. *Forklift* [online]. Regensburg [cit. 2022-02-27].  
Dostupné z: <https://www.forklift-international.com/sk/e/forklifts.php#deichselstapler>
13. NOVÁK, Radek. *Železniční nákladní doprava* [online]. 14. dubna 2020 [cit. 2022-03-19]. Dostupné z:  
[https://www.csas.cz/content/dam/cz/csas/www\\_csas\\_cz/Dokumenty-korporat/Dokumenty/Analytici/zeleznicni-doprava-2020-04.pdf](https://www.csas.cz/content/dam/cz/csas/www_csas_cz/Dokumenty-korporat/Dokumenty/Analytici/zeleznicni-doprava-2020-04.pdf)
14. PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2011. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-01-04841-2.
15. Regály: Definice regálu. *TECH portal.cz* [online]. Praha: Verlag Dashöfer, 2020 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: <https://www.techportal.cz/33/regaly-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EIDaKU2cPzBGmIL3oclNmWw9PBWuC7BmQ>
16. ROSER, Christoph. PUSH vs. PULL: Rozdíl mezi výrobními systémy PUSH a PULL. *Průmyslové inženýrství.cz* [online]. Olomouc: 12. června 2017 [cit. 2022-02-27]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/push-vs-pull-rozdil-vyrobnimi-systemy-push-a-pull>
17. SKLADY A WMS: nejdůležitější fakta a trendy. *QI: Centrální mozek firmy* [online]. Brno [cit. 2022-01-31]. Dostupné z: <https://www.qi.cz/moduly/sklady-a-wms>
18. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4644-9.
19. TOMAN, Pavel. Když je chaos ve skladu žádoucí. *Logistika* [online]. 14. prosince 2020 [cit. 2022-01-31]. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-66856630-kdyz-je-chaos-ve-skladu-zadouci>
20. What-If Analysis. *Toolshero* [online]. 22. července 2017, 31. ledna 2022 [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.toolshero.com/decision-making/what-if-analysis>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IS Informační systém

CRS Centrální rozvodný systém

RFID Radiofrekvenční identifikace

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Logo KASKO spol. s r.o. ....	24
--	----



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Vybraná rizika z analýzy What if .....	30
Tabulka 2 Vybrána rizika z FMEA analýzy .....	33

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Kompletní analýza What if

Příloha P II: Kompletní FMEA analýza

## PŘÍLOHA P I: KOMPLETNÍ ANALÝZA WHAT IF

P. č.	Příčina	Následek	Opatření
1	Skladník nesprávně manipuloval s materiálem při vykládce / zaskladnění	Poškozené balení, ztráta materiálu	Kontrola skladníkem po / během manipulace
2	Došlo k nesprávnému porovnání materiálu s položkami na dodacím listu	Nesprávné porovnání materiálu oproti dodacím listu	Kontrola v oddělení nákupu, porovnání s objednávkou
3	Materiál je zaskladněn před provedením vstupní kontroly	Zaskladnění materiálu před provedením vstupní kontroly	Kontrola při inventuře materiálu, kontrola při výdeji materiálu, kontrola v IS
4	Skladník neodebral vzorky materiálu ze všech manipulačních jednotek	Neschválené manipulační jednotky ve skladě materiálu	Kontrola počtu vzorků a počtu schválených typů materiálu
5	Zaměstnanec zaměnil dokumenty při vstupní kontrole	Záměna dokumentů u konkrétního vzorku	Kontrola dokumentů při vstupní kontrole
6	Uvolněný materiál neprošel kvalitativní zkouškou	Uvolnění materiálu nespĺňující interní předpisy	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
8	Došlo k záměně identifikačního štítku na balení	Nesprávně označené balení	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
9	Materiál nespĺňuje bezpečnostní kritéria	Materiál obsahuje neznámé složky	Vyhodnocení stavu výsledků testu materiálu
10	Bylo nesprávně manipulováno s materiálem při zaskladnění	Poškozené balení	Kontrola při manipulaci, kontrola při zaskladnění
11	Došlo k nesprávné manipulaci během vyskladnění	Poškozené balení	Kontrola při manipulaci, kontrola při vyskladnění
12	Skladník neoznačil všechny manipulační jednotky	Neoznačené manipulační jednotka	Kontrola při vyskladnění, kontrola při přesunu materiálu do výroby
13	Materiál byl zaskladněn do nesprávné lokace	Nesprávné umístění materiálu, chyba v IS	Kontrola správné lokace IS SmartStock
14	Materiál byl zaskladněn do neadekvátního skladovacího prostředí	Nedodržení podmínek pro skladování	Kontrola skladníkem při výdeji
15	Parametry sušení byly nastaveny mimo předpis	Vysoká vlhkost materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
16	Došlo k poruše sušícího zařízení	Vysoká vlhkost materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, kontrola 1. kusu, namátková kontrola
17	Zaměstnanec nesprávně zvolil dobu u sušícího zařízení	Vysoká vlhkost materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, kontrola 1. kusu, namátková kontrola

P. č.	Příčina	Následek	Opatření
18	Materiál nebyl včas doplněn do zásobníku	Vysoká vlhkost materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, Kontrola 1. kusu, namátková kontrola
19	Parametry sušení nastaveny mimo normu	Přesušený materiál	Kontrola materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
20	Zaměstnanec nesprávně zvolil kapacitu sušícího zařízení	Přesušený materiál	Kontrola materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
21	Nedostatečné vyčištění sušícího zařízení nebo dopravního potrubí	Kontaminace materiálu	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
22	Došlo k nesprávnému výběru potrubí při rozvodu materiálu	Záměna materiálu s dopadem na funkci dílu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
23	Došlo k nesprávnému výběru potrubí při rozvodu materiálu	Záměna materiálu s dopadem na vzhled dílu	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
24	Poměr dávkování byl nastaven mimo předpis	Jiný poměr barviva v materiálu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
25	Nасыпání nesprávného barviva	Záměna barviva během přípravy linky	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
26	Manipulant nesprávně označil pravé a levé díly	Záměna štítku u pravých a levých dílů	Kontrola 1. kusu, průběžná kontrola
27	Bylo nesprávně manipulováno s manipulační jednotkou při zaskladnění	Poškozené manipulační jednotky, ztráta obsahu	Kontrola manipulací při transportu, nebo skládáním při nakládce
28	Hotové výrobky byly zaskladněny do neadekvátního prostředí	Nedodržené podmínky pro skladování	Průběžná kontrola skládáním
29	Skládník naložil nesprávný typ výrobku na auto	Expedice jiného výrobku	Skenování čárového kódu na identifikačním štítku balení
30	Zaměstnanec fyzicky nevyhledal nejstarší výrobky na skladě a vyskládnil mladší výrobky	Vyexpedování výrobků mladšího data výroby	Kontrola v systému pomocí terminálu

## PŘÍLOHA P II: KOMPLETNÍ FMEA ANALÝZA

Vznam	Následek	Vyskyt	Detekce	Příčina	Preventivní opatření	Další opatření k odhalení
6	Poškozené manipulační jednotky, ztráta obsahu	3	6	Bylo nesprávně manipulováno s manipulační jednotkou při zaskladnění	---	Kontrola manipulátem při transportu, nebo skladníkem při nakládce
6	Zaskladnění materiálu před provedením vstupní kontroly	3	8	Materiál je zaskladněn před provedením vstupní kontroly	---	Kontrola při inventuře materiálu, kontrola při výdeji materiálu, kontrola v IS
6	Zaskladněn materiál před provedením vstupní kontroly	1	2	Zaskladní materiál před provedením vstupní kontroly	Identifikace materiálu uvolňovacím štítkem, provedení vstupní kontroly	Kontrola IS Helios při evidenčním zaskladnění, kontrola skladníkem při výdeji materiálu
6	Neschválené manipulační jednotky ve skladě materiálu	3	6	Skladník neodebral vzorky materiálů ze všech manipulačních jednotek	---	Kontrola počtu vzorků a počtu schválených typů materiálu
6	Zaměstnanec zaměnil dokumenty při vstupní kontrole	3	6	Záměna dokumentů u konkrétního vzorku	---	Kontrola dokumentů při vstupní kontrole
7	Uvolnění materiálu nesplňující interní předpisy	3	6	Uvolněný materiál neprošel kvalitativní zkouškou	---	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
7	Nesprávně označené balení	3	6	Došlo k záměně identifikačního štítku na balení	---	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
10	Materiál obsahuje neznámé složky	1	5	Materiál nesplňuje bezpečnostní kritéria	Provedení testů materiálu (splnění požadovaných kritérií)	Vyhodnocení stavu výsledků testu materiálu
6	Poškozené balení	3	6	Bylo nesprávně manipulováno s materiálem při zaskladnění	---	Kontrola při manipulaci, kontrola při zaskladnění
6	Poškozené balení	3	6	Došlo k nesprávné manipulaci během vyskladnění	---	Kontrola při manipulaci, kontrola při vyskladnění
6	Neoznačené manipulační jednotka	3	6	Skladník neoznačil všechny manipulační jednotky	---	Kontrola při vyskladnění, kontrola při přesunu materiálu do výroby
6	Nesprávné umístění materiálu, chyba v IS	2	2	Materiál byl zaskladněn do nesprávné lokace	IS SmartStock při načtení jiné lokace upozorní na jinou lokaci	Kontrola správné lokace IS SmartStock

Vyznam	Následek	Vyskyt	Detekce	Příčina	Preventivní opatření	Další opatření k odhalení
6	Nedodržení podmínek pro skladování	3	6	Materiál byl zaskladněn do neadekvátního skladovacího prostředí	Skladovací podmínky	Kontrola skladníkem při výdeji
4	Vysoká vlhkost materiálu	3	6	Parametry sušení byly nastaveny mimo předpis	Návodky na přípravu materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
6	Vysoká vlhkost materiálu	3	6	Došlo k poruše sušícího zařízení	Pravidelná revize a údržba sušícího zařízení	Kontrola vlhkosti materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
6	Vysoká vlhkost materiálu	3	6	Zaměstnanec nesprávně zvolil dobu u sušícího zařízení	---	Kontrola vlhkosti materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
6	Vysoká vlhkost materiálu	3	6	Materiál nebyl včas doplněn do zásobníku	Zvuková signalizace nedostatku materiálu	Kontrola vlhkosti materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
8	Přesušený materiál	3	6	Parametry sušení nastaveny mimo normu	Návodky na přípravu materiálu	Kontrola materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
8	Přesušený materiál	3	6	Zaměstnanec nesprávně zvolil kapacitu sušícího zařízení	---	Kontrola materiálu, Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
6	Kontaminace materiálu	3	6	Nedostatečné vyčištění sušícího zařízení nebo dopravního potrubí	---	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
10	Záměna materiálu s dopadem na funkci dílu	3	6	Zaměstnanec zvolil nesprávné potrubí	Označení jednotlivých dopravních potrubí CRS, zobrazení spojení na terminálu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
9	Záměna materiálu s dopadem na vzhled dílu	3	6	Zaměstnanec zvolil nesprávné potrubí	Označení jednotlivých dopravních potrubí CRS, zobrazení spojení na terminálu	Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
4	Jiný poměr barviva v materiálu	3	6	Poměr dávkování nastavil mimo předpis	Dokumentace k danému dílu	Kontrola 1. kusu a průběžná kontrola
4	Záměna barviva během přípravy linky	3	6	Nасыпání nesprávného barviva	Návodky na přípravu materiálu	Kontrola typu barviva výrobním manipulantem, Kontrola 1. kusu a namátková kontrola
6	Záměna štítku u pravých a levých dílů	4	9	Operátor nesprávně označil pravé a levé díly	---	Kontrola 1. kusu, průběžná kontrola

Význam	Následek	Výskyt	Detekce	Příčina	Preventivní opatření	Další opatření k odhalení
6	Poškozené manipulační jednotky, ztráta obsahu	3	6	Bylo nesprávně manipulováno s manipulační jednotkou při zaskladnění	---	Kontrola manipulátem při transportu, nebo skladníkem při nakládce
5	Nedodržené podmínky pro skladování	3	7	Hotové výrobky byly zaskladněny do neadekvátního prostředí	Skladovací podmínky	Průběžná kontrola skladníkem
6	Expedice jiného výrobku	3	7	Skladník naložil nesprávný typ výrobku na auto	Skenování čárového kódu na identifikačním štítku balení	Skenování čárového kódu na identifikačním štítku balení
4	Vyexpedování výrobků mladšího data výroby	2	2	Skladník naložil nesprávný typ výrobku na auto	Kontrola v systému pomocí terminálu	Kontrola v systému pomocí terminálu