

# Řízení rizik s ohledem na jakost produktu

Bc. Daniela Wagnerová

---

Diplomová práce  
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

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

Akademický rok: 2020/2021

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Daniela Wagnerová  
Osobní číslo: L19412  
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti  
Studijní obor: Rizikové inženýrství  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: Řízení rizik s ohledem na jakost produktu

**Zásady pro vypracování**

1. Zpracujte teoretickou rešerši pro danou oblast řízení rizik s ohledem na jakost produktu.
2. Popište současný stav zajišťování jakosti ve vybrané organizaci.
3. Aplikací vhodných metod analyzujte rizika v oblasti zajišťování jakosti produktu ve vybrané organizaci.
4. Na základě zjištění navrhnete vhodná řešení s ohledem na ekonomickou a provozní efektivnost s cílem rychlé a účinné implementace do procesů vybrané organizace.

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

### Seznam doporučené literatury:

1. BECKOVÁ, Monika. *Revize ČSN EN ISO 9001:2016: zkušenosti s aplikací normy v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2018. ISBN 9788087963661.
2. BRAU, Sebastian J. *Lean manufacturing 4.0: the technological evolution of lean : practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA...* Boca Raton: American Lean SD, 2016. ISBN 9781539322948.
3. HUTCHINS, Greg. *ISO 31000: 2018 enterprise risk management*. Portland: Quality Plus Engineering, CERM Academy series on enterprise risk management, 2018. ISBN 9780965466516.
4. PAČAIOVÁ, Hana, Štefan MARKULIK a Anna NAGYOVÁ. *Význam rizika v manažérských systémech*. Košice: BEKI Design, 2016. ISBN 9788055326184.

Další doporučená literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Slavomíra Vargová, PhD.**  
Ústav krizového řízení

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

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

L.S.

---

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

---

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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

### Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautorka.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 29.04.2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Daniela Wagnerová

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce je zaměřena na řízení rizik s ohledem na jakost produktu ve vybrané organizaci. Zvolená organizace vyrábí stínící techniku, která je dominantou mnohých staveb, nejen moderních. Práce je zaměřena rizika, která mají vliv na kvalitu finálního produktu. V práci je posuzován současný stav dané firmy pomocí vhodných metod, a na základě zjištění jsou navržena příslušná opatření. Pro identifikaci rizik byly použity metody Ishikawa a Paretův diagram. Pro analýzu byla použita metoda FMEA. K popsání časové stránky procesu výroby byla použita metoda CPM.

Klíčová slova: řízení rizik, kvalita, produkt, výroba, zákazníci, ISO normy

## **ABSTRACT**

The master thesis is focused on risk management with regard to product quality in a selected organization. The chosen organization produces shading technology, which is the dominant feature of many buildings, not only modern ones. The thesis is focused on the risks that affect the quality of the final product. The current state of the company is assessed by using appropriate methods, and based on the findings, appropriate measures are proposed. Ishikawa methods and Pareto diagram were used to risk identification. The FMEA method was used for analysis. The CPM method was used to describe the timeline of the production process.

Keywords: risk management, quality, product, manufacture, customers, ISO standards

Mé díky patří zejména vedoucí práce Ing. Slavomíře Vargové, Ph. D., která mě celou dobu psaní práce podporovala a měla cenné připomínky a rady. Další poděkování bych chtěla věnovat zaměstnancům firmy ISOTRA a.s., díky nimž mě celkově zaujala oblast kvality a také děkuji za cenné rady v průběhu konání praxe a umožnění psaní praktické části. Můj dík patří i rodině, která mi zajistila vhodné podmínky při psaní diplomové práce a měla velkou trpělivost.

„Kvalita znamená dělat to dobře, i když se nikdo nedívá.“

Henry Ford

**OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ .....</b>	<b>12</b>
1.1 RIZIKO.....	12
1.2 ŘÍZENÍ RIZIK.....	13
1.3 KVALITA .....	17
1.4 MANAGEMENT KVALITY .....	19
1.5 BEZPEČNOST .....	19
<b>2 HISTORICKÝ VÝVOJ KVALITY.....</b>	<b>20</b>
2.1 ROK 1918 AŽ 1960 .....	20
2.2 ROK 1960 AŽ 1970 .....	21
2.3 ROK 1970 AŽ 1980 .....	22
2.4 ROK 1980 AŽ 1990 .....	22
2.5 ROK 1990 AŽ PO SOUČASNOST .....	22
<b>3 OBLAST KVALITY, BEZPEČNOSTI A ENVIRONMENTU .....</b>	<b>24</b>
3.1 KONTEXT KVALITY .....	24
3.1.1 TQM.....	24
3.1.2 Odvětvové standardy.....	24
3.1.3 Zásady managementu kvality.....	25
3.1.4 Neustálé zlepšování.....	25
3.2 KONTEXT BEZPEČNOSTI .....	26
3.3 KONTEXT ENVIRONMENTU .....	26
<b>4 NORMATIVNÍ ÚPRAVA .....</b>	<b>27</b>
4.1 ČSN EN ISO 31000:2018 MANAGEMENT RIZIK .....	27
4.2 ČSN EN ISO 9000 SYSTÉMY MANAGEMENTU KVALITY – ZÁKLADNÍ PRINCIPY A SLOVNÍK.....	27
4.3 ČSN EN ISO 9001 SYSTÉMY MANAGEMENTU KVALITY – POŽADAVKY .....	28
4.4 ČSN EN ISO 9004 ŘÍZENÍ UDRŽITELNÉHO ÚSPĚCHU ORGANIZACE – PŘÍSTUP MANAGEMENTU KVALITY .....	28
4.5 ČSN EN ISO 14001 SYSTÉMY ENVIRONMENTÁLNÍHO MANAGEMENTU - POŽADAVKY S NÁVODEM PRO POUŽITÍ .....	28
4.6 ISO TS 16949 MANAGEMENT KVALITY V AUTOMOBILOVÉM PRŮMYSLU.....	29
4.7 ČSN EN ISO 13485 ZDRAVOTNICKÉ PROSTŘEDKY .....	29
4.8 ČSN EN ISO 19011 SMĚRNICE PRO AUDITOVÁNÍ SYSTÉMŮ MANAGEMENTU .....	29

<b>5</b>	<b>NÁSTROJE UPLATŇOVANÉ V OBLASTI JAKOSTI.....</b>	<b>31</b>
5.1	ZÁKLADNÍ NÁSTROJE ZLEPŠOVÁNÍ KVALITY .....	31
5.1.1	Lean 4.0 Manufacturing .....	31
5.1.2	Kaizen .....	32
5.1.3	Ishikawa diagram .....	32
5.1.4	Metoda 5 S .....	32
5.2	OSTATNÍ NÁSTROJE .....	33
5.2.1	FMEA.....	33
5.2.2	8 D Report .....	34
5.2.3	Six Sigma .....	35
5.2.4	Paretův diagram .....	36
5.2.5	Metoda kritické cesty .....	37
<b>6</b>	<b>DÍLČÍ ZÁVĚR .....</b>	<b>39</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>ANALYTICKO-EMPIRICKÁ ČÁST.....</b>	<b>41</b>
7.1	ZAMĚŘENÍ VYBRANÉ FIRMY .....	41
7.1.1	Střediska firmy .....	41
7.2	ANALÝZA PROSTŘEDÍ FIRMY POMOCÍ VYBRANÝCH METOD .....	46
7.2.1	Mapa procesů .....	46
7.2.2	CPM .....	51
7.2.3	Ishikawa diagram .....	57
7.2.4	Paretův diagram .....	59
7.2.5	FMEA.....	60
7.3	VYHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	67
7.3.1	Vyhodnocení CPM.....	67
7.3.2	Vyhodnocení Ishikawa diagramu.....	67
7.3.3	Vyhodnocení Paretova diagramu .....	67
7.3.4	Vyhodnocení současného stavu FMEA .....	68
<b>8</b>	<b>APLIKAČNÍ ČÁST .....</b>	<b>70</b>
8.1	NÁVRH ŘEŠENÍ PRO SNÍŽENÍ NEKVALITY PRODUKTU .....	70
8.1.1	Organizační opatření .....	70
8.1.2	Opatření technického typu .....	71
8.2	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ.....	73
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>84</b>



## ÚVOD

V diplomové práci bude řešena problematika řízení rizik s ohledem na kvalitu produktu. Vybraným produktem bude stínící markýza ve společnosti Isotra a.s., kde budou řešena rizika, která snižují kvalitu vybraného výrobku. Stínící technologie jsou v současnosti čím dál více využívány k obohacení života člověka a zpříjemnění jeho duševní pohody. Proto je důležité, aby vybraný produkt plnil svůj účel k naplnění potřeb zákazníka. Hlavním očekávaným přínosem této práce je minimalizovat možná rizika, která se během výroby markýz mohou objevit a tím daný produkt přijde o svou kvalitu, popřípadě zákazník o něm ztratí zájem. Dalším očekávaným přínosem je také menší reklamace produktu a větší výrobní kapacita.

V úvodu teoretické části bude popsána terminologie vztahující se k dané problematice a k lepší orientaci v textu. Základními pojmy jsou: riziko, řízení rizik, kvalita, management kvality, bezpečnost a další. Ve druhé kapitole bude přiblížen historický vývoj kvality. Už v dobách, kdy probíhaly výměny zboží se požadovalo, aby měl výrobek určité vlastnosti, které kupující požaduje a očekává. Druhá kapitola bude zaměřena na vývoj kvality od roku 1918 až po současnost. Třetí kapitola bude pojednávat o kontextu kvality, bezpečnosti a environmentu. Společně tvoří koncept, který by produkt měl dodržovat v rámci integrovaného manažerského systému. Ve čtvrté kapitole bude věnována pozornost normativní úpravě. Jde zejména o ČSN ISO 31000:2018 Management rizik, dále normy řady ČSN ISO 9000:2016 a další. Pátá kapitola bude definovat metody, které se používají v oblasti kvality. Kapitola bude rozdělena na základní nástroje pro zlepšování kvality a ostatní, kde patří například FMEA, Metoda kritické cesty či Paretův diagram. Teoretickou část bude sumarizovat dílčí závěr, který shrnuje veškeré teoretické poznatky na dané téma obsažené v této části.

Praktická část bude rozdělena na analyticko-empirickou část a na aplikační část. V analyticko-empirické části bude prezentována firma, zabývající se výrobou stínící techniky, a bude analyzován její současný stav. Současný stav bude analyzován pomocí několika metod, kterými jsou CPM pro zjištění časové stránky procesu, dále Ishikava diagram pro identifikaci rizik, Paretův diagram a v závěru provedena FMEA. Následně budou vyhodnoceny všechny použité metody. Osmé kapitole bude věnována část aplikační, kde proběhne návrh opatření na snížení nekvality produktu. Po navržení vhodných opatření bude následně sledováno a hodnoceno jejich zavedení.

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je navrhnout vhodná řešení s ohledem na ekonomickou a provozní efektivnost s cílem rychlé a účinné implementace do procesů vybrané organizace. Dosažení cíle je provedeno na základě předchozího posouzení rizik ve vybrané organizaci s ohledem na jakost produktu, zjištění a výsledků analýz.

Na samém začátku vypracování diplomové práce na téma Řízení rizik s ohledem na jakost produktu byla potřeba využití metod analýzy a syntézy pro zpracování teoretické rešerše k dokonalejšímu přehledu v dané oblasti.

Pro lepší integraci v podnikových procesů proběhla komunikace a konzultace se zástupci daného úseku z důvodu představení již probíhajících procesů ve výrobě určitého produktu. Na základě seznámení se s procesy byla použita metoda pozorování.

S využitím nástrojů pro vyhledávání rizik a nástrojů užívaných v oblasti jakosti je zpracována praktická část, konkrétně analyticko-empirická. Zde byly použity 4 metody. První je metoda kritické cesty, díky které byl vytvořen časový sled procesů při výrobě daného produktu. Pomocí této metody byla zjištěna časová stránka jednotlivých procesů výroby markýz, dále byla zjištěna kritická cesta a časová rezerva u jednoho procesu. Druhá metoda byla použita pro identifikaci rizik. Nejvhodnějším nástrojem byl zvolen Ishikawa diagram, který zjistil příčiny ve více oblastech výroby. Na to navazuje Paretův diagram, který byl použit pro identifikaci vad na lakovně. Z hlediska firmy činí velký počet neshodných produktů právě na lakovně. Na závěr byla použita metoda FMEA, která sumarizuje a zjišťuje všechny možné příčiny vad během procesu výroby zvoleného produktu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 TEORETICKÉ VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ

Pro pochopení celé práce je důležité si vymežit základní terminologii, která odkrývá problematiku řízení rizik a s ní spojenou jakost produktu.

### 1.1 Riziko

Hutchins (2018) ve své knize popisuje riziko jako nejistotu dosažení obchodního cíle a také jako odchylku, která může být pozitivní nebo negativní. Cíle jsou představovány z finančního, kvalitativního, projektového, procesního, programového, transakčního nebo dodavatelského řetězce. Kvalitativní riziko je definováno jako pravděpodobnost a důsledek události. Dále popisuje riziko jako potenciál, že zvolená akce nebo aktivita povede ke ztrátě. Mezi další významy je riziko chápáno jako případná událost s negativním či nežádoucím výsledkem, která může zahrnovat potenciální selhání využít příležitost.

Podle Kruliše (2011) je zdrojem rizika každý podnikový proces. Většina odborníků na rizika se shodují v tom, že ve většině podnicích pořád není zaveden účinný systém managementu rizik. Podniky často nevěnují pozornost rizikovým aspektům procesního, projektového managementu. Kruliš dále poukazuje na to, jaké časté chyby podniky dělají. Například neprovádí tzv. metodu identifikace procesů a rizik (IPR), což je systematická, komplexní a vcelku rychlá identifikace procesů a hodnocení jejich rizikovosti, které jsou hlavním cílem této metody. Je poukazováno na to, jaké závažné důsledky může mít proces, který selže, jak je s ním dále nakládáno – zavedení, řízení, hodnocení, zabezpečení a optimalizování. Dále se zkoumají nepříznivé vlivy a ohrožující podmínky, kterým je daný proces vystaven. Pokud nebudou jednotlivé oblasti řešeny jako celek a současně ve vzájemných souvislostech, zavedená opatření pak nemohou být efektivní. Důležitá je komunikace a také spolupráce mezi oblastmi (útvary) dané firmy, jedině tak může fungovat management rizik. K zabránění vzniku nových rizik je prvním bodem optimalizace procesů a až poté úprava organizační struktury v podniku. Jedná se o tzv. integrovaný management.

#### Míra rizika

Míra rizika je podle Hutchinse (2018) velikost rizika, která je vyjádřena z hlediska pravděpodobnosti a následku (důsledku).

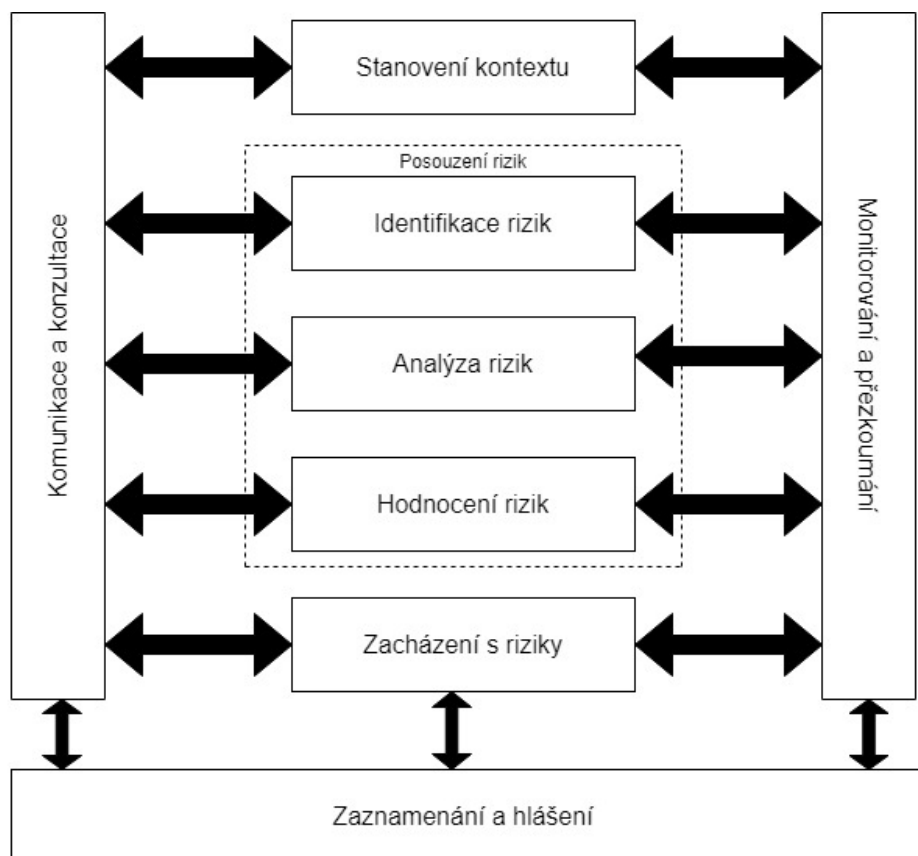
Podobně tuto definici formuluje Kruliš (2011), který ji doplňuje obecným vzorcem pro kvantifikaci rizik

$$R = p \times N, \quad (1)$$

kde  $R$  je riziko,  $p$  pravděpodobnost vzniku nebezpečné události a  $N$  jsou možné následky (škody).

## 1.2 Řízení rizik

Řízení rizik neboli risk management se skládá z několika kroků: identifikace, analýzy a hodnocení rizik a stanovení priorit rizik (vliv nejistoty na cíle, buď pozitivní nebo negativní).



Obrázek 1: Schéma Řízení rizik (Hutchins, 2018)

### I. Komunikace a konzultace

Obrázek 1 ukazuje postup řízení rizik. Prvním krokem je podle Hutchinse (2018) Komunikace a konzultace se stakeholdery (zaměstnanci, zákazníci, dodavatelé, vlastníci). Je to základem pro určení přijetí či tolerování rizika. Určitý dopad na všechny rizikové řešení problémů a rozhodování v organizaci má vnímání rizika. Například vnímání rizik určuje, zda organizace riskuje nebo se riziku vyhne. V tomto kroku by se měly zodpovědět odpovědi na tyto otázky:

- Kdo jsou rizikovní stakeholdeři?
- Jaké jsou požadavky na informace o rizicích?
- Jaký je komunikační a hlásicí proces?
- Jak bude komunikace monitorována a hodnocena?

## II. Stanovení kontextu

Dalším krokem je stanovit kontext organizace. Jedná se o zřejmě nejdůležitější krok celého tohoto procesu. Kontext definuje, jak organizace dokáže řídit riziko zahrnující projektování, navrhování, implementování a zajištění rizik. Mimo jiné definuje cíle organizace, hranice, rozsah, strategii a taktiku implementace procesů řízení rizik. Jakmile je kontext definován, pak je definováno schválení zdrojů, orgánů, odpovědnosti a zodpovědnosti. Kontext zahrnuje porozumění vnějších a vnitřních faktorů, které mohou mít dopad na rizika organizace. Organizace definuje kritické objekty, rozvíjí kritéria rizik, hodnotí vnitřní a vnější environmentální faktory a identifikuje činnosti, které je třeba vzít v úvahu při vytváření, navrhování, implementaci a zajišťování rizik (Hutchins, 2018).

## III. Identifikace rizik

Hutchins (2018) říká, že identifikace rizik je prvním procesem posuzování rizik. Organizace zjišťuje možné rizikové události, hrozby a příležitosti, které mohou zlepšit, překážet, zabránit, zdržovat, degradovat nebo urychlit dosažení jejich cílů. Dále organizace identifikuje potenciální dopady a jejich možné účinky. Identifikace rizik posuzuje zdroje nebo hrozby, které se mohou nacházet uvnitř či vně organizace. Většinou se jedná o neznámé události a zdroje vzniku rizik. Mimo jiné identifikace rizik zahrnuje kaskádové, vzájemně závislé, kumulativní a interaktivní rizika. Pro zjištění klíčových zdrojů rizika je dobré se ptát na: jaké, kdy, proč, kde a jak věci mohou vzniknout. Jde například o tyto otázky:

- Jaké jsou zdroje rizika nebo hrozby?
- Co se může stát?
- Kde se událost může vyskytnout?
- Kdy se událost může vyskytnout?
- Jaké jsou možné důsledky události?

#### IV. Analýza rizik

Podle Hutchinse (2018) zahrnuje analýza rizik pochopení typu, rozsahu a povahy hrozeb a rizik identifikovaných v předchozím kroku. Determinuje typy rizikových strategií, plánů, taktik a metod implementovat ve vývoji struktury vnitřní kontroly. V závislosti těchto faktorů lze kvalitativně nebo kvantitativně stanovit rizikové a pravděpodobné důsledky.

Smejkal a Rais (2013) hovoří o obecném postupu analýzy rizik. V prvním kroku **se stanovují hranice analýzy rizik**. Aktiva, která mají k procesu snižování rizik vzhledem k cílům organizace vztah, se zařazují do analýzy a budou ležet uvnitř hranice analýzy. Ostatním aktivům náleží místo vně hranice analýzy. Dalším krokem autoři popisují **identifikaci aktiv**, které leží uvnitř hranice analýzy. Následuje **stanovení hodnoty aktiv a jejich seskupení**. Posuzování závisí na velikosti škody, které aktivum může způsobit zničením nebo ztrátou. Dále **se identifikují hrozby**, které mohou ohrozit alespoň 1 aktivum. Vychází se z literatury, průzkumů, vlastních zkušeností či předtím provedených analýz. Po tomto kroku následuje **analýza hrozeb a zranitelností**, kde se hodnotí úroveň hrozby k aktivu a úroveň zranitelnosti aktiva vůči hrozbě. Dalším krokem je určit **pravděpodobnost jevu**, zda nastane. Posledním krokem, o kterém autoři hovoří je **měření rizika**.

#### V. Hodnocení rizik

Pátým krokem procesu řízení rizik a třetím krokem posouzení rizik je hodnocení rizik. Používá se kvalitativní a kvantitativní analýza rizik, která byla generovaná v předchozím kroku. Hodnocení rizik dle ISO 31000:2018 porovnává odhadovaný důsledek a pravděpodobnost rizika s kritérii, které se definovaly při stanovení kontextu. Vyhodnocení rizik pomáhá určit, jaké zvolit ošetření rizika pro danou organizaci. Pokud je riziko v normě podle organizace, další kontroly nejsou vyžadovány. Pokud je riziko větší, je nutné další ošetření, aby se rizika dostala do normy. Proces hodnocení rizika se nesnaží identifikovat a analyzovat každé riziko. Identifikuje pouze kritická rizika, která mohou stoupnout na podnikovou úroveň. Při stanovení priorit rizik je zásadní vyhodnotit strategický směr organizace a alokaci zdrojů (Hutchins, 2018).

#### VI. Zacházení s riziky

Šestým krokem je zacházení s riziky (ošetření), kdy je možno zvolit ze 4 strategií:

1. **Vyhnutí se riziku** (např. ukončení produktu či transakce, projektů, aktivit, ...).
2. **Přijetí rizika** (žádné kroky se neprovedou).

3. **Redukce rizika** (např. vyvinout další interní kontroly ke snížení pravděpodobnosti nebo následků nežádoucích událostí, testování a zajišťování strategií hodnocení účinnosti kontrol, umožnit personálu provádět nezávislá rozhodnutí na základě rizik, diverzifikovat aktiva organizace pro zajištění kontinuity podnikání).
4. **Přesunutí rizika** (např. rozvíjet schopnosti třetích stran zajišťovat rizika, delegovat riziko s uzavřením zvláštních ujednání s nezávislými a schopnými úřady, získat odpovídající úroveň pojištění).

Ošetření rizik může zahrnovat návrh kontrolního prostředí v organizaci. Jedná se o cyklický proces hodnocení účinnosti, efektivnosti a ekonomičnosti aplikace kontroly nebo ošetření rizik a stanovení, jestli zbytkové riziko spadá do „rizikového apetitu“ organizace (Hutchins, 2018).

## VII. Monitorování a přezkoumání

Předposledním procesem pro řízení rizik je neustálé úsilí o zajištění vhodného zacházení a kontroly – monitorování a přezkoumání. Cyklus monitorování a přezkoumání je nutné pravidelně opakovat s každým krokem v procesu řízení rizik podle normy ISO 31000:2018. Tento cyklus poskytuje důležitá srovnávací data ve vztahu k očekávaným výsledkům, zbytkovým rizikům, rozpočtu a výkonnosti. Monitorování a kontrola odpovědnosti musí být jasně definovány a zdokumentovány (Hutchins, 2018).

## VIII. Zaznamenání a hlášení

Zaznamenání a hlášení je posledním krokem procesu řízení rizik. Pokud nastanou změny v systému nebo procesu řízení rizik, musí se nahlásit stakeholderům a zúčastněným stranám. Záznamy a data jsou nezbytné pro plánování a hodnocení systémů řízení rizik. Zprávy o rizicích a záznamy lze použít např. k indikaci rizik a dalších faktorů, které ovlivňují fungování firmy. Příkladem záznamu můžou být pracovní pokyny a postupy, registr rizik, rozhodovací mapy, stanovení ošetření, identifikace rizika apod. (Hutchins, 2018).

### Risk Based Thinking (RBT)

Volně přeloženo jako rizikové myšlení (dále jen RBT), jenž je sloganem Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) pro ISO 9001:2015 a případné skupiny norem. ISO tvrdí, že RBT bylo vždy součástí norem, protože zahrnuje riziko. RBT je definováno jako rizikové řešení problémů (Risk Based Problem Solving) a rizikové rozhodování (Risk Based Decision Making) (Hutchins, 2018).



### 1.3 Kvalita

Existuje spousta definic, co tento pojem znamená, ať už jde o autory encyklopedického slovníku nebo japonské průmyslové normy. Kvalita je v odborné literatuře definována jako míra hodnocení. V minulosti byla kvalita definována jako údaj o vlastnosti nějaké věci (Aristoteles, Kant). Ovšem podle normy ČSN EN ISO 9000:2016 je kvalita stupněm s jakýmkoli souborem charakteristik splňující určité požadavky (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

#### Audit

Proces, který je dokumentovaný, nezávislý a uspořádaný pro získání objektivního důkazu a hodnocení s cílem stanovit míru, kde jsou splněna kritéria auditu. Základními prvky auditu je stanovení shody předmětu podle postupu provedeného osobami, které nejsou odpovědné za auditovaný objekt (ČSN EN ISO 9000:2016, 2016).

Další definicí podle Elektropedie je audit systematický, nezávislý, dokumentovaný proces získávání záznamů, faktických prohlášení nebo jiných relevantních informací a jejich objektivní hodnocení za účelem stanovení rozsahu, v němž jsou splněny stanovené požadavky (Audit, ©2021).

Pro hodnocení výkonnosti se zpravidla monitoruje, měří, analyzuje a vyhodnocuje. Tímto jsou prováděny interní a externí audity pomocí certifikačních orgánů, provozními kontrolami vedoucích zaměstnanců, prověrkami a bezpečností a ochranou zdraví při práci (dále jen BOZP) hodnocením souladu (Zpráva z interního auditu, ©1997–2021).

Švagr (2020) ve svém článku zmiňuje certifikaci, která zabezpečuje v tom, že daná činnost podniku se koná podle předem stanovených pravidel a s předpokládanými efekty. Autor poukazuje na zvýraznění potřeby dohlížet na certifikaci. Ta je řešena pomocí využití služeb mezinárodních akreditačních skupin a orgánů, aby se zamezilo nedůvěryhodnosti certifikace. V naší zemi je tímto orgánem Český institut pro akreditaci, ale jsou uznatelné i akreditace zahraničních akreditačních autorit v rámci multilaterálních dohod. Akreditovaná certifikace je nástroj využívaný preventivně pro ovládnutí rizika nevyrovnaných výstupů a ochrany trhu. Auditor provádí audit třetí stranou, což znamená jeho nezávislost na certifikované organizaci a zájmu uživatele předmětu certifikace. Narozdíl internímu auditu (audit první stranou) je nedostatek času k proniknutí do nejinternějších podrobnostech firmy. Dále se neinteresuje na konkrétní řešení a parametry tak, jako zákaznický audit (audit druhé strany). Výhodou auditora třetí strany je jistý nadhled a zkušenosti s posuzováním

shody a vyhodnocováním efektivity různorodých řešení v různých organizacích. Proveďte diferenční analýzu rizik a příležitostí systému vůči standardu. Pokud je jasně formulováno zjištění formou shody nebo neshody, lépe se vytvoří tzv. přidaná hodnota auditu pro organizaci. V současnosti lze dosáhnout synergie pomocí všech 3 stran – interní (provedený z pohledu stálého zaměstnance), zákaznický a externí audit (nezávislý a objektivní audit třetí strany provedený auditorem akreditovaného certifikačního orgánu).

### **Externí poskytovatel**

Je nový pojem revidované normy ČSN ISO 9001:2016, původně znám jako dodavatel. (Becková, 2018)

### **Kontext organizace**

Podle Beckové (2018) je dle normy ČSN ISO 9001:2016 povinnost organizací určit, jaké interní a externí aspekty má jejich firma, monitorovat a přezkoumávat informace o nich. Aspekty mohou mít vliv na rozvíjení a dosahování cílů organizace. Aspektem je myšlen prvek činností, výrobků či služeb, které mohou ovlivňovat nebo určité hledisko, které se uplatňuje při určeném posuzování. Příkladem vnějšího aspektu mohou být právní předpisy či vztahy externích zainteresovaných stran. Vnitřním aspektem pak mohou být aktiva organizace, její výkonnost, cíle, strategie, smluvní vztahy či interní předpisy a dokumentace.

### **Produkt**

Definice produktu se revizí ČSN ISO 9001:2016 lehce pozměnila. Ze dvou pojmů hmotného (výrobek) a nehmotného (služba) se sjednotil na samostatný termín. Obecně je produkt výstupem organizace, který bývá zhotoven mezi 2 stranami – zákazníkem a organizací bez použití jakékoliv transakce. Může se jednat o software, hardware či zhotovené zboží/opracovaný materiál (Becková, 2018).

### **Služba**

Je výstupem organizace, kdy 1 činnost je provedena mezi zákazníkem a organizací. Obecně se jedná o servis či poskytnutí informace (Becková, 2018).

### **Zákazník**

Zákazníkem je myšlena osoba nebo organizace, která přijímá produkt nebo službu, a je pro ni určena. Například jde o klienta, spotřebitele, maloobchodníka, koncového uživatele, příjemce či kupujícího. Vůči organizaci může být zákazník interní nebo externí (ČSN EN ISO 9000:2016, 2016).

## 1.4 Management kvality

Management kvality je v podnicích uplatňován v podobě řízení kvality, a to podle norem ISO řady 9000 nebo podle „*systému totálního, celkového, úplného, komplexního, důkladného managementu kvality*“ (viz podkapitola 3.1.1) (Kruliš, 2011, s. 315).

### Základní funkce managementu

Po revizi norem ČSN EN ISO 9000 vznikl nový pohled na management kvality. Cílem bylo říct, jaké povinnosti a odpovědnosti budou formulovány. Mezi základní funkce systému managementu kvality tedy patří:

1. **Poskytnout důkazy o angažovanosti a aktivitách** při vzniku, prosazení a zdokonalení systému managementu kvality dané firmy.
2. **Zaměřovat se na zákazníky.**
3. **Plánovat cíle a procesy managementu kvality.**
4. **Řízení procesů ovlivňující kvalitu výrobků** (Kruliš, 2011).

## 1.5 Bezpečnost

Kruliš (2011) bezpečnost charakterizuje velmi zkráceně jako vlastnost, která je popsána procesy a faktory z hlediska míry ohrožení (vzhledem k lidem, materiálním hodnotám a životnímu prostředí) a pravděpodobnosti vzniku nebezpečné události.

Bezpečnost je dle Flause (2013) definovaná jako absence nebezpečí, které může vyvolat škodu. Pojem bezpečnost je v amerických standardech (označované MIL-STD882E) charakterizována jako situace, kdy neexistuje možnost poškodit lidské zdraví, ztráty či poškození zboží nebo negativních dopadů na životní prostředí. Bezpečnost znamená, že nemůže v určité situaci existovat žádné nebezpečí, tj. neexistuje žádné riziko poškození. Obecně se upřednostňuje definovat bezpečnost jako charakteristiku situace nebo systému, pro který v daném okamžiku existuje riziko poškození, a které je přijatelné a jeho úroveň rizika je nízká.

## 2 HISTORICKÝ VÝVOJ KVALITY

Už od dob výměny zboží se požadovalo, aby měl výrobek určité vlastnosti, které kupující požaduje a očekává. Díky rozvoji obchodu a nárůstu složitosti výrobku měla kvalita v období průmyslové revoluce značný význam. Znamý filozof Aristoteles rozlišoval 2 druhy kvality – primární a sekundární. Primární kvalita odhaluje vnitřní vlastnosti, které se nacházejí v dané věci. Sekundární kvalita je brána jako tzv. náhodná kvalita, která vzniká jen při vnímání, a tudíž je subjektivně hodnocena. Ve 20. století se kvalita začala vnímat mnohem detailněji. Dosud výstupní kontrola už nadále nestačila na kontrolu výrobků, ale postupně se zde promítly i prvky, které se odvolávaly na prevenci proti neshodám. Tyto kroky vedly ke vzniku jednotných postupů řízení kvality a dnes jsou známy jako systémy managementu (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

### 2.1 Rok 1918 až 1960

Po 1. světové válce došlo k velkým změnám, konkrétně v rozsahu a různorodosti průmyslu. Následkem rozrůstání organizací došlo k vytvoření integrovaného systému, kde jednotlivec neměl celkovou kontrolu nad konečným výrobkem, ale pouze za jeho část. Díky této změně se zavedli kontroloři, kteří měli za úkol posuzovat práci a vrátit neshodný produkt. V 20. letech zavedl W. A. Shewhart statistickou kontrolu využívanou při výrobě. Dnes je tato kontrola rozsáhlá v rámci managementu kvality. V 50. letech se využívaly poznatky dvou specialistů pro kvalitu W. E. Deminga a J. M. Jurana. Své myšlenky se snažili aplikovat ve Spojených státech amerických (dále jen USA), ale bohužel zde byli nepochopeni. Úspěch zaznamenali až po přestěhování do Japonska, kde se chápání kvality začalo rozvíjet jako nástroj pro zvýšení produktivity. Tyto myšlenky uskutečnili v japonském automobilovém průmyslu, které se nedokázalo uchytit pro svou malou a nekvalitní výrobu ve své zemi, natož v zahraničí. Cyklus neustálého zlepšování (dále jen PDCA cyklus), je vytvořen Demingem (odtud také Demingův přístup). Hlavní myšlenkou je přesvědčení, že kvalitu výrobku je možné dosáhnout kontinuálními zlepšeními výrobních procesů které má tyto kroky:

P (angl. Plan - Plánuj)

D (angl. Do - Proved')

C (angl. Check - Kontroluj)

A (angl. Act - Jednej) (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

Na základě tohoto je vytvořen Demingův řetězec, který představuje Obrázek 2.



Obrázek 2: Schéma Demingova řetězce (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016).

Tento řetězec Juran rozšířil tím, že zařadil plánování procesu a následné řízení procesů před kontinuálním zlepšováním. Juranova pozornost je zaměřována na zákazníka, jako směrodatný faktor. Po 2. sv. v. došlo v USA k vytvoření normy MIL-Q-9858, která představuje požadavky na řízení kvality a normy MIL-I-45208, která definuje, jaké jsou požadavky na kontrolu systému kvality. Využívají se v Americe ve vojenském průmyslu i doteď (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016).

## 2.2 Rok 1960 až 1970

V 60. letech byl kladen důraz na člověka jako na faktor ovlivňující kvalitu. Rozběhly se kroky pro větší uvědomění si problematiky kvality v podobě organizování školení zaměstnanců, kteří si měli uvědomit, jak chyby redukovat. Pro snížení výroby nepodařených výrobků byli zaměstnanci motivováni prémie. Kroky vedené ke zlepšení kvality neznamenaly úspěch, neboť zodpovědnost za zabezpečení kvality spadala pod útvary, které byly odděleny od výroby. V roce 1957 bylo zavedeno A. V. Feigenbaumem komplexní operativní řízení angl. Total Quality Control (dále jen TQC). Jedná se o zaměření různých skupin v podniku na rozpracování, zachování a následné zlepšení kvality, jehož cílem je vytvořit výrobu takovou, aby byla co nejekonomičtější a dokázat uspokojit zákazníka dle potřeb. V roce 1968 v Japonsku byl podobně vytvořen pojem angl. Company Wide Quality Control (dále jen CWQC), což znamenalo systém operativního řízení kvality s tím rozdílem, že se jednalo o celou organizaci. To znamená angažovanost všech zaměstnanců a jejich přínos na operativní řízení kvality. Tento základ vytvořil dnes už známý pojem angl. Total Quality Management (dále jen TQM, viz podkapitola 3.1.1), který zdůrazňuje úlohu různých aktivit v podniku na kvalitu. Klíčovým kritériem je úplná spokojenost zákazníka. Díky tomu společnost může dosáhnout snížení nákladů, počtu znehodnocených výrobků (neboli zmetkovosti) a zvýšení hospodárnosti. Pro hodnocení úrovně, zda požadavky byly naplněny, slouží hodnotící model angl. Excellence Model (dále jen EFQM), který je běžnou součástí výrobních společností (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016).

### 2.3 Rok 1970 až 1980

80. léta směřovala k větší zodpovědnosti výrobců za kvalitu výrobku. Roku 1970 byly vypracované normy, nazývány jako Spojenecká příručka zabezpečení kvality (dále jen AQAP), která byla přijata Severoatlantickým paktem (dále jen NATO). Na základě této příručky musel každý dodavatel uvést, že jeho výrobky odpovídají daným normám. Zájem o kvalitu rostl v době, kdy se na světový trh dostaly technologicky náročné japonské produkty. V roce 1971 vydal Britský institut pro normy (dále jen BSI) první britský standart (BS 9000) na zabezpečování kvality pro elektrotechnický průmysl. Poté v roce 1974 BSI vydal normu BS 5179 (Příručka na zabezpečení kvality). V následujících letech byla vydána další norma, ve které se doporučovalo posouzení a audit pro výrobní odvětví (BS 5750). Kromě využívání smlouvy mezi kupujícím a prodejcem se norma uplatňovala při registrování společností splňující příslušné požadavky. Následovalo postupné aplikování do ostatních odvětví národního hospodářství. V dalších letech se začaly tvořit první verze normy ISO 9000 (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

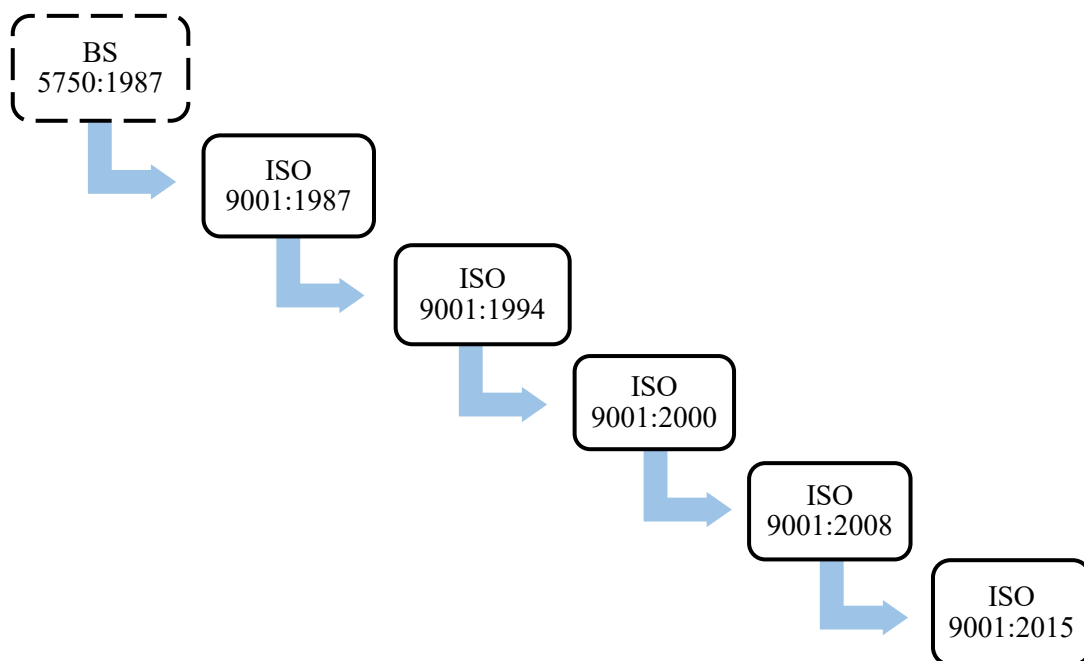
### 2.4 Rok 1980 až 1990

Základním pilířem většiny organizací se stalo zavedení manažerských systémů, konkrétně systém managementu kvality (dále jen SMK). V roce 1987 byl přijat soubor norem ISO 9000 až 9004 Mezinárodní organizací pro normalizace (ISO). Tyto normy vycházely z britského standardu BS 5750, a podepsaly je 72 průmyslově nejvyspělejší země světa. Normy nebyly závazné a byly jakýmsi návodem pro vytvoření a určení pravidel řídicích činností, které se podílely na formování kvality výstupního produktu. Pokud ovšem organizace normy do své firmy přijala, musela se jimi řídit. Československo v roce 1989 převzalo tyto normy do svého normativního základu, známé jako ČSN ISO 9000 (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

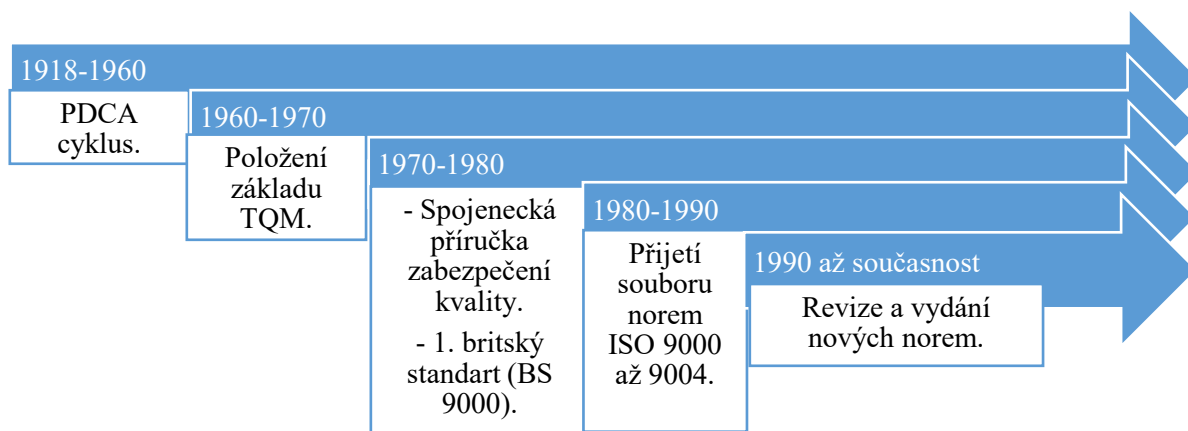
### 2.5 Rok 1990 až po současnost

S měnícími se požadavky zákazníků a okolí vznikly i jiné systémy, které podniky implementují do svých firem, např. systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví, systém enviromentálního managementu, systém informační bezpečnosti, systém managementu potravinové bezpečnosti aj. V roce 1994 byla provedena malá revize ISO 9000 a systém řízení kvality už byl nástrojem v organizacích. Klád se důraz na využití procesního přístupu, které mělo za následek revizi norem ISO 9001. Rok 2000 byl rokem pro vydání nových norem (ISO 9000, 9001, 9004) a také pro ukončení druhé revize

ISO 900X:2000. Počet norem byl snížený a vytvořila se jediná norma ISO 9001, jejíž požadavky byly silně zaměřeny na zákazníka. Norma ISO 9004 sloužila jako jediná jako návod. V roce 2008 se aktualizovala norma ISO 9001, kde byly určité požadavky doplněny. Největší změna nastala v roce 2015, kdy byla poprvé zveřejněna nová verze ISO 9001. Změna tkvěla v přidání nových faktorů: zainteresovanost vnějších stran a management rizik. Pro lepší představu historického vývoje normy ISO 9001 ukazuje Obrázek 3 (Pačaiová, Markulik a Nagyová, 2016).



Obrázek 3: Schéma vývoje normy ISO 9001 (Pačaiová, Markulik a Nagyová, 2016). Základem pro tento vývoj se stal britský standart, který je popsán v podkapitolách 2.3 a 2.4.



Obrázek 4: Schéma časové osy historie kvality (Pačaiová, Markulik a Nagyová, 2016)

### **3 OBLAST KVALITY, BEZPEČNOSTI A ENVIRONMENTU**

Oblast kvality, bezpečnosti a environmentu spolu úzce souvisí. Pokud chceme naplnit potřeby zákazníka na požadovaný produkt, musí se brát ohled také na jeho bezpečnost. Je logické, že výrobky, které mohou způsobit újmu na zdraví nebudou tak poptávané na trhu jako zboží, které splňuje bezpečnostní normy. V poslední době je čím dál více zmiňovaná i oblast environmentálního prostředí. Je žádané mít kolem sebe čisté a bezpečné prostředí. A tato oblast se zajímá o to, jak působí prostředí na daný produkt a naopak.

#### **3.1 Kontext kvality**

V současné době lze rozlišit 3 základní koncepce pro budování a rozvoj systémů managementu kvality, kterými jsou: ISO normy, odvětvové standardy a koncepce TQM. ISO normám je věnována speciální pozornost v kapitole 4, kde základní koncepce ISO jsou normy ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 a ISO 19011.

Nenadál (2016) říká, že systém managementu kvality by měl být chápan jako součást managementu celé organizace a musí podporovat všechny zaměstnance a jejich úsilí při naplňování požadavků zákazníků a jiných zájmových skupin.

##### **3.1.1 TQM**

TQM je filozofie managementu, která se zaměřuje na pracovní proces a lidi, kde je hlavním zájmem uspokojení zákazníků a zlepšení výkonnosti organizace. Zahrnuje správnou koordinaci pracovních procesů, která umožňuje neustálé zlepšování ve všech vzdělávacích jednotkách s cílem splnit nebo předčít očekávání zákazníka. Zdůrazňuje celkovou kvalitu ve všech aspektech organizace, s hlavním cílem snížit plýtvání a přepracovat, jak snížit náklady a zvýšit efektivitu výroby. TQM se dá použít pro všechny organizace bez ohledu na její velikost a motivy (Abubakar, Freeman a Oppong, 2019).

##### **3.1.2 Odvětvové standardy**

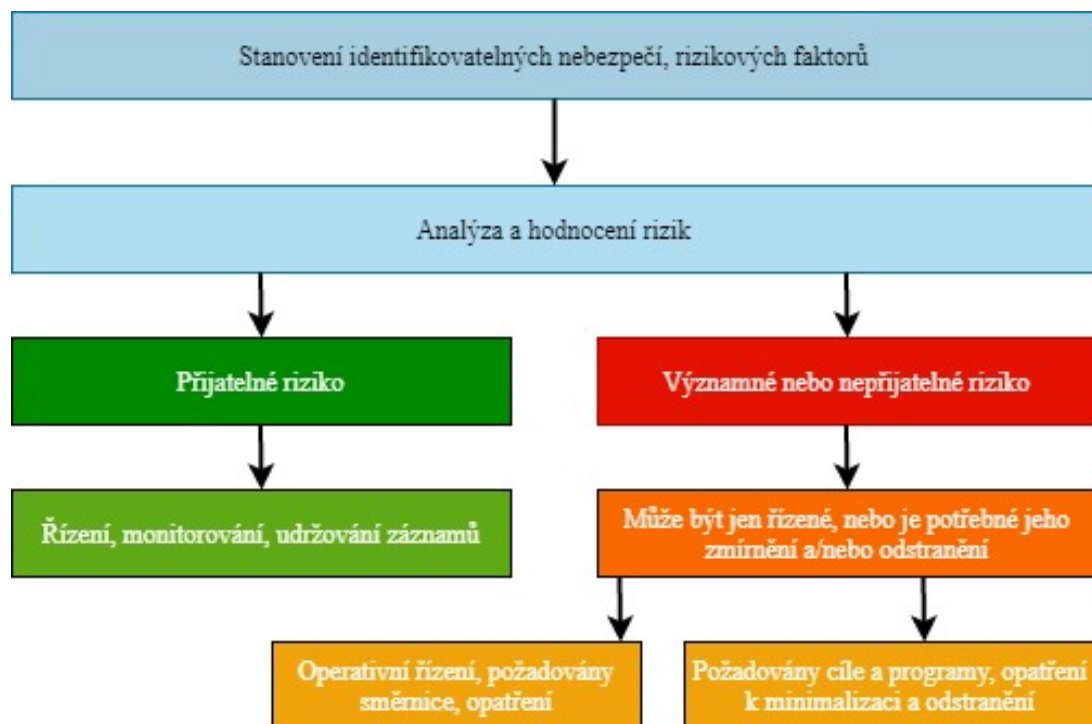
Odvětvové standardy se odlišují tím, že jsou platné jen u určitého odvětví ekonomiky, např. automobilový průmysl, farmacie, letecký průmysl apod. Jde zejména o normy ISO TS 16949 atd. Kromě specifických požadavků odvětví obsahují standardy i požadavky normy ISO 9001 oproti koncepci TQM, kde normativní základna neexistuje, ale základem jsou tzv. modely excelence, které nekladou žádné požadavky, pouze doporučení (Nenadál, 2016).



### 3.1.3 Zásady managementu kvality

Mezi zásady managementu kvality dle ČSN ISO normy 9001:2016 Systémy managementu kvality – Požadavky patří „zaměření se na zákazníka, vedení a zapojení lidí, procesní přístup, zlepšování, rozhodování založené na faktech, management vztahů“ (Becková, 2016, s. 9).

Obrázek 5 poukazuje na to, jak může být řízeno přijatelné, významné či nepřijatelné riziko. Zpravidla u přijatelného rizika je potřeba monitorovat, zda nenastala odchylka, která by změnila vyhodnocení rizika na významné nebo nepřijatelné. Pro zjištění odchylky je vhodné udržovat záznam. U významného rizika je potřeba operativního řízení či navrnutí opatření pro jeho minimalizaci. Pro nepřijatelné riziko se musí navrhnout taková opatření, která v co nejkratší době minimalizují rizika nebo jej maximálně eliminují.



Obrázek 5: Systém řízení rizik (Becková, 2016, s. 32)

### 3.1.4 Neustálé zlepšování

Podle Svozilové (2011) je zlepšování podnikových procesů činnost, která je zaměřena na zvyšování nejen kvality, ale i produktivity a doby zpracování. Pro maximalizaci výkonnosti procesů v podniku je nutné zajistit synchronizaci mezi lidmi, technologiemi a prostředím, ve kterém se daný podnik nachází. Důležitá je také soustavnost a opakování v cyklech. Neustálé zlepšování je nutné, aby byl podnik konkurenceschopný a uspokojoval zákazníka.

### 3.2 Kontext bezpečnosti

Už v dávných dobách lidé zjistili, že jakákoliv práce spojená se stroji může mít za následek vznik úrazů, a proto hledali způsoby, jak tomu předejít. V roce 1919 vznikla Mezinárodní organizace práce (dále jen MOP), která měla za cíl vytvořit zásady na ochranu při práci a dále je implementovat do národních legislativ států a kontrolovat jejich zavedení. Roku 1989 byla schválena Rámcová směrnice č. 89/391/EHS, která pojednává o vytvoření opatření na zlepšení BOZP. Ve směrnici byly definovány zásady prevence, povinnosti zaměstnavatelů a zaměstnanců. Následující směrnice byly tvořeny s ohledem na požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (dále jen BOZP) pracovníků, pracovní prostředí a pracovní prostředky, osobní pracovní prostředky, manipulace s břemeny, práce s nebezpečnými látkami apod. Kromě BOZP zaměstnanců se bezpečnost vztahovala i na výrobní zařízení, kterou popisuje směrnice 89/392/EHS o bezpečnosti strojů (v současnosti Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/42/ES o strojních zařízeních). Vývoj standardizace systému managementu BOZP je možné brát rok 1996, kdy byla přijata první britská norma v této oblasti. BS 8800 se stala základem v Evropě pro jednotlivá kritéria na BOZP. Tyto kroky vyústily k přijetí mezinárodního dokumentu OHSAS 18001 a poté OHSAS 18002. Tento dokument poskytoval návod na to, jak řídit BOZP procesními a organizačními zásadami. V současnosti je norma OHSAS 18001 revidovaná pod označením ISO 45001:2018 (Pačaiová, Markulík a Nagyová, 2016).

### 3.3 Kontext environmentu

Pro organizaci je důležité zvážit i to, jak výroba může ovlivnit environmentální prostředí a naopak. Environmentální podmínky popisují stav životního prostředí, ve kterém podnik provozuje svou činnost v daném čase. Definice kontextu environmentu norma ČSN EN ISO 14001:2016 neobsahuje, používá se definice z normy ČSN EN ISO 9000:2016, kde jde o kombinaci vnitřních a vnějších záležitostí, které mají vliv na to, jak organizace přistupuje při rozvíjení a dosahování svých cílů. Určení toho, zda interní nebo externí záležitosti jsou součástí kontextu organizace předchází to, jak moc jsou tyto záležitosti relevantní pro podnik nebo jak může ovlivňovat schopnost organizace dosáhnout svých zamyšlených výstupů. Je potřeba sledovat, jaké emise organizace produkuje nejen do ovzduší, ale i do půdy. Dále by měla sledovat jaká je spotřeba chemických látek při provozu či údržbě, spotřeba pohonných hmot z provozu či jaké odpady vznikají z údržby (Becková, ©2017).

## 4 NORMATIVNÍ ÚPRAVA

V oblasti jakosti se používá nespočet norem, které jsou návodem pro vytvoření ideálních podmínek kvality produktu s ohledem na zákazníka, životní prostředí apod. Nejvíce využívanými normami různými organizacemi zpravidla jsou: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004, ISO 14001, ISO TS 16949, ISO 13485 a ISO 19011 (Úvod do kvality, c2005-2016).

Je vhodné zmínit normu, která se zabývá managementem rizik, a tou je ISO 31000:2018 (Hutchins, 2018).

### 4.1 ČSN EN ISO 31000:2018 Management rizik

Je normou managementu rizik. Skládá se z principů managementu rizik, rámce a procesů, která byla přijata jako mezinárodní standard pro řízení rizik více než 60 státy. Norma je založena na řešení problémů a rozhodování za nejistoty, které zahrnuje předpoklady použité při analýze a rozhodování, vstupy do analýzy a procesy využívané k provedení analýzy rizik. Dále různé interpretace analýz, dat a informací, odlišné chápání a aplikace termínu kontext, různé schopnosti mezi analýzou rizik a různé aplikace metod vedoucí k hodnocení rizik, nedostatek přesnosti a variability ve výsledcích. Zdroje nejistoty stejně jako předpoklady by měly být zdokumentovány. Norma se stala základem pro ISO 9000:2016, kde je implementováno tzv. myšlení založené na riziku (angl. Risk Based Thinking) a dále řešení problému na základě rizik (angl. Risk Based Decision Solving) a rozhodování na základě rizika (angl. Risk Based Decision Making). Norma se stala základem pro rizikový management v organizacích – jeho základech, procesech apod. Identifikuje stakeholdery, zákazníky a jiné zájmové oblasti (Hutchins, 2018).

### 4.2 ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

Základem pro oblast kvality je norma ISO 9000, která popisuje systémy managementu kvality, konkrétně jeho základy pro řízení kvality a také slovník základních pojmů (Úvod do kvality, c2005-2016).

Nenadál (2016) zmiňuje japonské chápání tohoto systému jako celkovou část systému řízení organizace, která má ručit za maximální spokojenost zákazníků takovým způsobem, aby byl co nejefektivnější. Systém managementu kvality má být chápán jako nedílnou částí systému managementu jakékoliv organizace. Měli by být zapojeni všichni zaměstnanci při růstu

požadavků zákazníků, protože každá skupina zaměstnanců se podílí na kvalitě daného produktu.

### **4.3 ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky**

Norma je tvořena obecnými požadavky na systém řízení kvality v podniku. Konkrétně se jedná o vytvoření dokumentace, na kterou se kladou určité požadavky (například spokojenost zákazníka), audity atd. (Úvod do kvality, c2005-2016).

Například Becková (2018) vytvořila revizi normy ISO 9001:2016 (Zkušenosti s aplikací normy v praxi), kde kromě nových požadavků poukazuje na praktické příklady použití této normy v praxi. Brožura je doplněna o dotazy z praxe a jejich odpovědi na ně. Becková se ještě dostává k příkladům neshod, které vznikly ze strany certifikačních orgánů. Norma upravuje nové požadavky, kde se dbá na posouzení kontextu organizace z vnitřních a vnějších hledisek. Dále jsou kladeny požadavky na řízení rizik, posouzení příležitostí, kontrolu externě poskytovaných produktu a služeb. Norma se také zaměřuje na podnikatelský záměr (kde se očekává větší zapojení vrcholového managementu).

### **4.4 ČSN EN ISO 9004 Řízení udržitelného úspěchu organizace – Přístup managementu kvality**

Jak hodnotit efektivnost systému řízení kvality a jeho dalšího zlepšování je předmětem normy ISO 9004 (Úvod do kvality, c2005-2016).

### **4.5 ČSN EN ISO 14001 Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití**

Becková (2017) přináší příručku zabývající se požadavky revize ISO 14001:2015 Systémy environmentálního managementu (dále jen EMS). Norma je určena zainteresovaným stranám, kterými jsou: vlastníci firmy (díky implementaci EMS ušetří na základě výsledků analýzy životního cyklu a získají certifikát), zaměstnanci, zákazníci (očekávající kvalitu produktu, jeho bezpečnost a shodu s veškerými požadavky zahrnující environmentální aspekty) a společnost. Stále více jsou využívány tzv. integrované systémy řízení, které slučují více systémových norem a oblastí a nejčastější využívaná kombinace je oblast kvality a environmentu. EMS je definováno jako část systému managementu, která je používána k řízení environmentálních aspektů, zejména dodržování závazných povinností a k řešení rizik v návaznosti na hrozby a příležitosti. Organizace musí v rámci svého

kontextu určit interní a externí záležitosti, které jsou relevantní pro její účel a ovlivňují schopnost dosahovat výsledku EMS. Tyto záležitosti zahrnují mimo jiné environmentální podmínky, které jsou organizací ovlivněny nebo ji mohou ovlivnit. Mezi environmentální podmínky patří např. kvalita ovzduší, vod, biodiverzita, stávající znečištění apod. Při určování hranic a aplikovatelnosti EMS (pro vymezení rozsahu) musí organizace zvážit interní a externí záležitosti, její závazné povinnosti, organizační jednotku, funkci a fyzické hranice. Dále pravomoc a schopnost pro řízení a ovlivňování. Je-li rozsah definován, musí se všechny činnosti, produkty apod. začlenit do EMS. Tento rozsah se musí udržovat jako dokumentová informace a být dostupný zainteresovaným stranám. Kromě vytvoření, implementování, udržování a neustálého zlepšování EMS včetně procesů, které jsou potřebné a se vzájemnými vazbami, musí organizace zohlednit znalost svého kontextu.

#### **4.6 ISO TS 16949 Management kvality v automobilovém průmyslu**

Norma ISO TS 16949 se trochu odlišuje od normy ISO 9001, protože obsahuje určité požadavky využívané v automobilovém průmyslu. Mimo jiné je v normě věnována pozornost obecným požadavkům na systém řízení kvality ve firmě (Úvod do kvality, c2005-2016).

Nenadál (2016) tvrdí, že norma vyžaduje, aby přezkoumání systému managementu obsahovalo veškeré požadavky a trendy výkonnosti tohoto systému pro jeho neustálé zlepšování v procesu. Jedná se o nerozšířenější odvětvový standard v českých firmách.

#### **4.7 ČSN EN ISO 13485 Zdravotnické prostředky**

Podobně jako ISO TS 16949 se norma odlišuje od normy ISO 9001 tím, že obsahuje zvláštní požadavky pro firmy, které se zabývají výrobou zdravotnických prostředků, léků apod. Všeobecně je norma zaměřena na popis obecných požadavků na systém řízení kvality ve firmě (Úvod do kvality, c2005-2016).

#### **4.8 ČSN EN ISO 19011 Směrnice pro auditování systémů managementu**

Norma poskytuje návod, jak provést prověrky (audity) systému jakosti a systému ochrany životního prostředí (Úvod do kvality, c2005-2016).

Ve směrnici je poskytován návod pro proces auditování založený na principech. Jedná se o zásady, které mají napomáhat k efektivitě a důvěryhodnosti (spolehlivosti) závěrů z auditu, na jejichž základě se vytváří další rozhodnutí. Předpoklad dodržování těchto zásad spočívá

v tom, že nezávisle pracující auditoři dojdou za stejných podmínek ke stejným závěrům. Je uvedeno 7 principů:

- 1. Integrita.** Je základem profesionality, což znamená, že povinností auditora je vykonávat práci eticky, poctivě a odpovědně. Dále je nutné sledovat požadavky legislativy, které jsou relevantní, pracovat nestranně, spravedlivě, nepředpojatě a vnímat veškeré možné vlivy, které by mohly narušit úsudek při auditu.
- 2. Spravedlivá prezentace.** Smyslem je podávat zprávy pravdivě a přesně tak, že věrně odrážejí činnosti při auditech, dále informovat o významných překážkách a rozdílech v nevyřešených názorech při auditu. Nutné je zajistit dostatečnou komunikaci, tzn. včas, pravdivě, přesně, jasně, úplně a objektivně.
- 3. Řádná profesionální péče.** Znamená využívat správný úsudek, pečlivost a odůvodňovat rozhodnutí ve veškerých situacích, které mohou během auditu nastat.
- 4. Důvěrnost.** Je založena na diskrétním jednání a ostražitosti při využívání a ochraně informací z auditu a bezpečném nakládání s citlivými či důvěrnými informacemi.
- 5. Nezávislost.** Požaduje se, aby auditor byl na auditované činnosti nezávislý tam, kde je to možné. Vylučuje se předpojatost a střet zájmů. Závěry z auditu mají být založeny pouze na důkazech, které byly získány z auditu. Snaha o nezávislost při auditu má být co největší, zejména u interního auditu.
- 6. Přístup založený na důkazech.** Je nutností zpětně ověřit důkazy z auditu. Dále je nezbytné přiměřené použití vzorkování informací (má za následek ovlivnění důvěry v závěry auditu).
- 7. Přístup založený na rizicích.** Potřeba zvažovat rizika ve fázi plánování, provádět audity a podávat zprávy. Dalším krokem je zajištění soustředěnosti auditů na důležité záležitosti, které jsou významné nejen pro klienta auditu, ale i pro dosažení cílů. Splnit cíle programu auditů (ČSN EN ISO 19011:2019, 2019).

## 5 NÁSTROJE UPLATŇOVANÉ V OBLASTI JAKOSTI

Nástroje, které se uplatňují v oblasti kvality je nespočet. Tato kapitola se zaměřuje jen na některé z nich.

### 5.1 Základní nástroje zlepšování kvality

#### 5.1.1 Lean 4.0 Manufacturing

Pod pojmem Lean 4.0 Manufacturing je představována štíhlá výroba v podniku. Základem filozofie štíhlé výroby je Kaizen, která bude blíže popsána v podkap. 0. Nejlepší způsob, jak popsat tento inovativní systém, je srovnat ho s řemeslnou a hromadnou výrobou. Řemeslná výroba využívá vysoce kvalifikované pracovníky a jednoduché, flexibilní nástroje k výrobě přesně toho, co zákazník požaduje – jednu položku po druhé. Štíhlá výroba tak kombinuje výhody řemeslné výroby a hromadné výroby, přičemž se vyhýbá vysokým nákladům a tuhosti. Rovněž zaměstnává skupiny pracovníků s více schopnostmi na všech úrovních organizace, a k výrobě nejrůznějších produktů využívá vysoce flexibilní a stále více autonomní stroje. Koncept štíhlé výroby má původ v automobilce Toyota. (García-Alcaraz, Oropesa-Vento a Maldonado-Macías, 2017)

Brau (2016) ve své knize poukazuje na to, jak snížit v podniku náklady. Například používání bezpapírových protokolů, to jsou takové, které se zaznamenávají pouze do počítače či tabletu, který se dále posílá do systému. Kromě snížení času a úsilí odhaduje, že tato metoda eliminuje přibližně 90 % typických chyb protokolu, které jsou běžné v papírových systémech. Ideální zavedení tohoto systému je například v docích. Díky své jednoduchosti tato metodika umožňuje implementaci 5 S (podkap. 5.1.4) za polovinu obvyklého času, zlomek provozních nákladů a tímto způsobem je zvýšena produktivita.

Podle Svozilové (2011) se v praxi Lean uplatňuje zejména v organizacích, které usilují o snížení zásob ve skladu a chtějí zvýšit tržní potenciál pomocí zlepšené kvality produktů. Dále tam, kde zákazníci vyžadují nižší ceny a vlastníci se snaží vyvíjet tlak umožňující vyšší návratnost kapitálu. Lean lze uplatnit i tam, kde se vykazuje vysoká agresivita konkurenční síly v oblasti kvality služeb a ceny. Lean je možno využít i pro tržní podmínky, které jsou příznivé, a zároveň požadují větší výkonnost procesů nebo kratší objednávkový cyklus.

### 5.1.2 Kaizen

Slovo Kaizen je původem japonské slovo, které je tvořeno několika znaky vyvíjené po tisíce let z náčrtků představující věci nacházející se v přírodě. Znak Kai znamená změnit či nahradit staré novým. Zen v Kaizenu znamená dobrý neboli chovat se kladně. Kultura Kaizen je obecně zaměřena na lidi a odvrací se od oblastí, které neslouží vyššímu účelu. Výsledkem Kaizen kultury je schopnost vytvářet dlouhodobé plány, provést rychle drobné pokusy, vyhodnotit je a přemýšlet, co se člověk těmito pokusy naučil a posílit strategii. Význam Kaizenu je každý den zapojit všechny a všude, kde se uskuteční změna k lepšímu. Existují 3 druhy Kaizenu: denní, projektový a Kaizen podpory. Denní Kaizen obsahuje všechny činnosti pro každodenní zlepšování, včetně návrhů Kaizen, spolupráce týmu a udržování standardů. Projektový Kaizen zahrnuje činnosti týmů z různých středisek (oblastí), které pracují na Kaizen akcích, Six Sigma (viz podkap. 5.2.3) projektech, změně podnikových procesů či zavedení nového výrobku. Smyslem projektů je rychlé zlepšení výkonu a finančního výsledku. Kaizen podpory zahrnuje širokou oblast vývoje a strategického plánování. Dále se zaměřuje na lidský kapitál – nábor, školení, motivace apod. Důležitá je podpora vedení (Miller, Wroblewski a Villafuerte, 2017).

Podle Brauna (2016) může Kaizen generovat až 40% produktivity.

### 5.1.3 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram neboli diagram příčin a následků či diagram rybí kosti patří mezi základní nástroje zlepšování kvality. Hlavním cílem této metody je najít příčinu vybraného problému, který představuje hlavu ryby. Rybí kosti představují 8 oblastí (materiály, management, lidé, prostředí, stroje, údržba, metody a měření), pomocí nichž můžeme příčiny vzniku daného problému zařadit (Diagram příčin a následku, c2005-2016).

### 5.1.4 Metoda 5 S

Metoda 5 S byla vytvořena v Japonsku. Cílem je zlepšit pracovní prostředí a kvalitu v organizaci, založené na samostatnosti zaměstnanců, týmové práci a vedení lidí. Každý zaměstnanec si zodpovídá za své pracoviště. Označení 5 S je vytvořeno z 5 japonských slov. Seiri – pořádek na pracovišti, Seiton – uspořádání, Seiso – čistotu a udržení pořádku na pracovišti, Seikutsu – standardizaci a Shitsuke – zaškolení (Metoda 5S, ©2005–2016).



## 5.2 Ostatní nástroje

### 5.2.1 FMEA

Známa též pod anglickým názvem Failure Mode and Effect Analysis, volně přeloženo jako analýza možných vad a důsledků. Cílem této metody je při předvýrobním procesu identifikovat všechny chyby, které souvisejí s daným výrobkem nebo procesem. Metoda se rozděluje podle toho, s čím se pracuje: FMEA výrobku, FMEA procesu. K provedení analýzy je k dispozici formulář (FMEA a Risk Management, ©2005–2016).

V automobilovém průmyslu byla tato metoda využita společností Ford v USA v roce 1977 k preventivnímu zajištění kvality. Od té doby se používá povinně v systému managementu kvality, zejména v jeho požadavcích (Perspektivy kvality, 2019).

Existují dva typy FMEA – návrh produktu a procesu. Tým, který vypracovává FMEA musí definovat předmět projektu a zajistit veškeré potřebné informace k jejímu efektivnímu a účinnému vypracování. Jedinečný postup pro vypracování FMEA neexistuje, existují však popsané společné prvky:

- Prvním krokem je, jak už bylo výše zmíněno, sestavit tým, který disponuje příslušnými znalostmi a autoritou.
- Druhým krokem je vymežit, definovat, co se bude hodnotit. Definování předmětu může tým určit pomocí vývojového diagramu, funkčního modelu apod.
- Třetím krokem je uvažovat o zákazníkovi v postupu FMEA. Existují 4 hlavní zákazníci: konečný uživatel, montážní a výrobní centra, zpracování v rámci dodavatelského řetězce a kompetentní orgány.
- Ve čtvrtém kroku je nutné ujasnit si, identifikovat a pochopit požadavky a specifikace definovaného předmětu. Ujasnit si záměr navrhovaného produktu nebo účel procesu.
- V pátém kroku je doplňována Tabulka 1.
  - a. Identifikují se možné vady vybraného prvku procesu nebo produktu.
  - b. Identifikují se možné následky poruch.
  - c. Identifikují se možné příčiny, jak by k poruše mohlo dojít.
  - d. Identifikují se dosavadní opatření.

- e. Jedním z důležitých kroků je posoudit rizika, které jsou hodnoceny pomocí 3 charakteristik. Z hlediska významu (závažnosti), jaký to má dopad na zákazníka. Z hlediska výskytu, jak často se příčina poruchy může vyskytnout. A z hlediska odhalitelnosti, jak lze příčinu poruchy odhalit (Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA), 2008).

Dle stupnice a určení hodnot ke každé charakteristice se vypočítá rizikové číslo. Na základě zvolené škály, kterou si každá firma může určit, je výsledkem riziko akceptovatelné, významné či nepřijatelné. Měly by se určit způsoby, jak by mohlo dojít k selhání nebo neshodě a zjistit důsledky, které mají pro systém organizace vliv. Dále se určí hodnocení závažnosti, které nabírá na hodnocení od 1 do 10 nebo od 1 do 5. Čím je číslo větší, tím je závažnější důsledek. Je nutné určit příčiny a pravděpodobnost každé potenciální události. Stupnice pravděpodobnosti se může pohybovat od 1 do 10. Čím je číslo vyšší, tím je vyšší pravděpodobnost výskytu vady. Pokud je pravděpodobnost odhalení vady klasifikována číslem 10, je odhalení vady téměř nemožné. Následující krok je vypočítání rizikového čísla vynásobením významu, výskytu a odhalitelnosti. Výsledek pak určí škála akceptovatelnosti rizika, kterou si každá firma vytvoří podle svých požadavků a potřeb (Hutchins, 2018).

Tímto je analyzován současný stav. Následuje analýza budoucího stavu stejným způsobem jako současného jen v tom rozdílu, že se hodnotí zavedená opatření.

Tabulka 1: FMEA (vytvořil Lukáš Mařík)

Analýza možných chyb a jejich následků								FMEA č.:						
Číslo pracoviště:		Činnost:		Zodpovědnost:		Strana: 1 z 2		Datum zprac.:						
Současný stav								Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhalitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhalitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)

### 5.2.2 8 D Report

Jak už název napovídá, jedná se jednoduchý formulář, který je rozdělen do 8 částí (disciplín), odtud 8 D. Jedná se o řešení problémů, které mají významný rozsah a je zapotřebí vložit více času, popřípadě investice. Dá se využít například u dodavatele, který posílá nekvalitní zboží. Report obsahuje v záhlaví: místo, začátek projektu, název dílu nebo procesu, číslo dílu nebo

procesu a datum aktualizace reportu. V první hlavičce vypíší členové týmu (pokud teda jednotlivec není schopen problém vyřešit rychle). Ve druhé se popisuje problém. Je doporučováno si pokládat otázky typu Proč, aby se definovaly kořenové příčiny. Opatřením k izolaci problému je věnována pozornost ve třetí hlavičce. Čtvrtá disciplína hledá kořenovou příčinu vzniku problému. Pro identifikaci možných příčin se používá Ishikawův diagram (viz podkap. 5.1.3). Pro ověření toho, zda byla odhalena skutečná kořenová příčina, by měla potvrdit analýza dat. Pátá disciplína by měla obsahovat zvolená, trvalá a nápravná opatření. Po tomto zvolení by se mělo ověřit, zda nápravná opatření eliminují problém. V šesté hlavičce se mají implementovat trvalá nápravná opatření, která budou daný problém eliminovat. Sedmá disciplína pojednává o preventivních opatřeních. Čili jde o snahu zabránit opětovnému výskytu i potenciálních problémů. Zde se mohou měnit dosud zavedené procesy, dokumentace, metody či systémy managementu. V osmé disciplíně se uvádí vhodná komunikace mezi spolupracovníky a poděkování týmu (8D Report, ©2005–2016).

### 5.2.3 Six Sigma

Je strategie vyvinutá společností Motorola. Pro podniky je nástrojem, jak snížit chybovost nebo jinou proměnlivost ve svých krocích. Řešení spočívá v systematickém přístupu, jenž využívá data a fakta. Výsledky jsou dány statisticky. Používá se ve všech průmyslových odvětvích, službách a zasahuje i do komerčních činností. Příčiny jsou identifikovány a jsou navržena efektivní řešení. Množství vyrobených, defektních produktů je redukováno, což má za následek zvýšení příjmů a spokojenost zákazníků. Zvládnutí procesu, ve kterém se nebude vyskytovat víc jak 3,4 chyby na 1 milion příležitostí, je cílem této metody. Pokud se vydělí 1 milion číslem 3,4, dostane se číslo 294 177. To znamená, že se chyba vyskytne pouze jednou z 294 177 případů (Six Sigma, 2021).

Metodou Six Sigma lze zlepšovat metriky procesu. Pokud metriky dosáhnou stability lze metodu použít znova ke zlepšení nově stabilizovaných metrik procesu. Například, pokud je doba cyklu rozvozu pizzy vylepšena z 60 minut na 45 minut v procesu rozvozu pizzy pomocí metodiky Six Sigma. Jakmile se proces rozvozu pizzy stabilizuje na 45 minutách, je možné provést další projekt Six Sigma, aby se zlepšila jeho doba cyklu ze 45 minut na 30 minut. Jedná se tedy o výkonnostní test, kde jednotkou výkonu procesu je vlastní jednotka, známá jako Sigma. Dokonalost procesu a procesní dokumentace pomáhá projektovému týmu definovat, měřit a řídit obchodní procesy. Nástroje Six Sigma a Lean jsou používány jak pro excelenci procesů, tak pro dokumentaci procesů. Procesní excelence a procesní dokumentace je zajišťována standardizací napříč různými procesy v organizaci, je

umožňována kontinuita podnikání v případě nedostupnosti klíčových odborníků a pomáhá porozumět současnému stavu procesu a také měřit výkonnost budoucího stavu projektu (Six Sigma Revealed, ©2021).

### **Vylepšení procesu (DMAIC)**

DMAIC (angl. Define Measure Analyze Improve Control) je metodika, která pomáhá vylepšovat procesy a je rozdělena do několika fází. V první fázi se definuje projekt. Ve druhé se shromažďují data, které jsou měřicím systémem validována a identifikuje se aktuální výkon. Ve fázi analýzy jsou identifikovány hlavní příčiny. Ve čtvrté fázi se vytváří a implementují řešení. V poslední fázi kontroly se udržuje nový výkon. Využívají se štihlé nástroje jako je Pull, Kaizen apod. (Six Sigma Revealed, ©2021).

### **Vylepšení procesu (LEAN)**

Jak bylo řečeno v podkapitole 5.1.1, metoda Lean je soubor postupů řízení založených v produktovém systému Toyoty. Tato metodika se používá u vybraných procesů k identifikaci a eliminaci činností, které nemají přidanou hodnotu. Tím se zvyšuje provozní efektivita. Metoda je rychlá a vyhýbá se důkladné analýze dat. Existují dva kritické faktory štihlé výroby: přidaná hodnota a bez přidané hodnoty. Právě hodnota je to, o co se zákazník zajímá. Jde o to, udělat správnou věc hned napoprvé. (Six Sigma Revealed, ©2021).

Detailněji popisují procesy Jarošová a Noskievičová (2015), které ve své knize hovoří o statistické regulaci procesu (dále jen SPC). Jde o nahrazení Shewartových klasických diagramů a použití různých postupů, kterými lze docílit účinnou regulaci procesu ve výrobě a je analyzována jejich způsobilost, respektive výkonnost. Kromě regulačních diagramů autorky popsaly nejpoužívanější ukazatele způsobilosti. Jedná se o ukazatele způsobilosti pro normální a jiná rozdělení, dále o ukazatele výkonnosti procesu a způsobilosti pro krátké série apod.

#### **5.2.4 Paretův diagram**

Paretův diagram je sloupcový graf znázorňující rozdělení podle Paretova principu, který říká, že 80 % problémů s jakostí je způsobeno 20 % příčinami. Sloupce se rozdělují od nejvyššího k nejmenšímu. Tato technika slouží ke stanovení priorit. Cílem této metody je rozdělit podstatné faktory od těch méně podstatných. Postup při Paretově analýze je následující:

1. Zvolit faktory.
2. Zvolit hlediska analýzy.
3. Sběr a zaznamenání dat pomocí určeného pracovníka a určeného období.
4. Sestrojení diagramu.
5. Zvolení kritéria pro odlišení důležitých a nedůležitých faktorů.
6. Analýza důležitých faktorů.

Mezi faktory lze zařadit: velký výskyt vad, vysoká četnost reklamací, častá poruchovost strojů atd. Sestrojení Paretova diagramu má tyto kroky:

1. Seřazení faktorů sestupně podle hodnot zvoleného ukazatele.
2. Vypočítání absolutní kumulativní četnosti a kumulativní četnosti v %.
3. Zaznačení jednotlivých faktorů na ose x, sestrojení levé a pravé osy y, zakreslení sloupců pro určené faktory a sestrojení Lorenzovy křivky. Jedná se o spojnicí bodů pravých horních rohů jednotlivých sloupců.

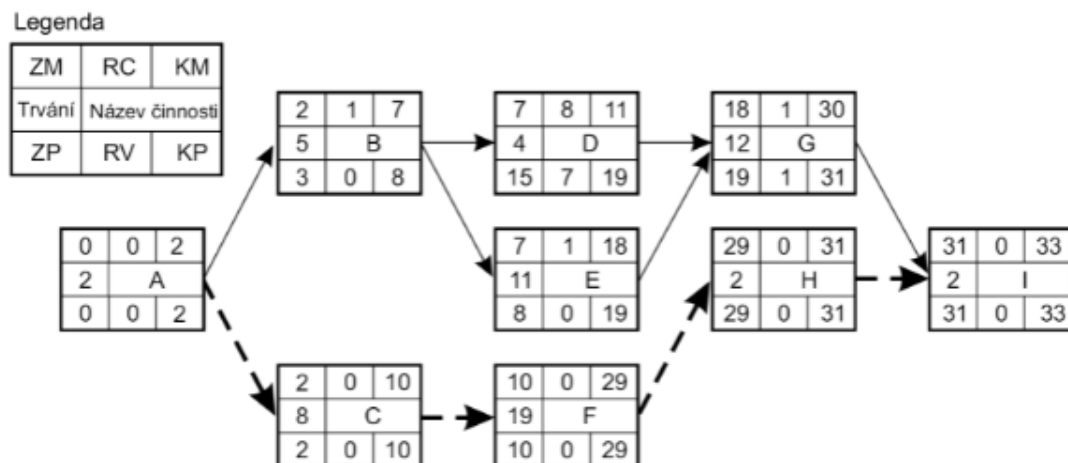
Aby bylo možné uplatnit kritérium 80/20, na pravé ose y se odečte 80 % a promítne se přes Lorenzovu křivku na osu x. Hranice vede bodem, který je hranicí mezi důležitými a nedůležitými faktory (Nenadál et al., 2008).

### 5.2.5 Metoda kritické cesty

Metoda kritické cesty (Critical Path Method, dále jen CPM) je metodou zabývající se činnostmi zařazené do diagramu s časovým začátkem cílového procesu až do jeho ukončení (realizace projektu). Rozhodující pro celkový čas je ta činnost, která zabírá nejvíce času, který uplyne mezi začátkem realizace činnosti a jejím ukončením. Jedná se o síťovou techniku používající se nejčastěji v projektovém managementu. Ke každé činnosti se přiřadí časová jednotka, aby se mohla určit kritická cesta. Kritická cesta popisuje ty prvky, které vymezují minimální celkový čas pro realizaci projektu. Metoda CPM se nejčastěji využívá pro určení rozpisu výkonu operací, zejména pro určení harmonogramu výstavby projektů, pro řízení výrobních procesů z časového hlediska aj. Časová analýza poskytuje přesné a efektivní zjištění všech údajů o časovém průběhu jednotlivých činností na základě technologické a organizační struktury vyjádřenou technologií a časovým ohodnocením síťového grafu (Brezina, Oreský a Štofilová, 2007).

Doležal (2016) doplňuje CPM vizuálním schématem, jak postupovat při tvorbě této metody (Obrázek 6: Schéma metody CPM (Doležal, 2016)). Pro sestavení schématu je potřeba určit si činnosti, znát její vazby na ostatní činnosti, odhadnout dobu trvání, klíčové události (nepřekročitelné termíny apod.). Pro zjištění časového plánu projektu se vypočítává: **Trvání projektu** (doba od samotného začátku až po samotný konec projektu), **Nejdříve možný začátek činnosti**, který je označován **ZM**. Jedná se o dobu, kdy může být daná činnost nejdříve zahájena. **Nejdříve možný konec činnosti**, který je označován **KM**. Jedná se o dobu, kdy může být daná činnost nejdříve ukončena. **Nejpozději přípustný začátek činnosti**, který je označován **ZP**. Jedná se o dobu, kdy se musí činnost nejpozději zahájit. **Nejpozději přípustný konec činnosti**, který je označován **KP**. Jedná se o dobu, kdy se musí činnost nejpozději ukončit. **Trvání činnosti** (ke každé činnosti patří 1 časová jednotka, např. 5 dnů). **Celková rezerva**, která se značí **RC** je počet časových jednotek, o který lze nejvýše prodloužit trvání činnosti, aniž by se změnilo původní trvání projektu. **Volná rezerva**, označována **RV**, je počet časových jednotek, o který lze nejvýše prodloužit trvání činnosti, aniž by se změnil nejdříve možný začátek všech následujících činností. **Kritická cesta** je nejdelší cestou v grafu od počátečního uzlu až ke konečnému uzlu. Udává nejkratší možnou dobu realizace projektu. Pokud nastane v této cestě změna, ovlivní to dobu trvání celého projektu.

Obrázek 6 vyznačuje tučně čárkovanou kritickou cestu. Jedná se tedy o činnosti A-C-F-H-I. Lze spočítat, že takováto cesta bude mít trvání 33 dnů, oproti činnostem A-B-D-G-I (25 dnů) nebo A-B-E-G-I (32 dnů). Kritická cesta tedy uvádí, že projekt může být hotov nejdříve za 33 dnů. Pokud nastane zdržení v této cestě, celý projekt se opozdí. Největší časovou rezervu pak tvoří činnosti A-B-D-G-I.



Obrázek 6: Schéma metody CPM (Doležal, 2016)

## 6 DÍLČÍ ZÁVĚR

Pomocí analýzy vybrané zahraniční i domácí literatury byl zjištěn prvopočátek posuzování kvality a jeho historický vývoj. Po 1. světové válce nastala změna ve vnímání kvality. Zavedli se kontrolóři, kteří měli za úkol posuzovat práci a vrátit neshodný produkt. V 50. letech byl vytvořen PDCA cyklus. Jeho hlavní myšlenkou je přesvědčení, že kvalitu výrobku je možné dosáhnout kontinuálními zlepšeními výrobních procesů, které má 4 kroky: plánování, provádění, kontrolování a jednání. Po dlouhém formování myšlenek kvality v historii, v 90. letech Československo přijalo soubor norem ISO 9000 do svého normativního základu, kdy normy vycházely z britského standardu BS 5750. Často je kvalita v současné době spojována s několika oblastmi. Kromě kvality zaujímá pozornost také bezpečnost a environment. Existují 3 základní koncepce pro budování a rozvoj systémů managementu kvality, kterými jsou: ISO normy, odvětvové standardy a koncepce TQM. TQM je filozofie, která zahrnuje správnou koordinaci pracovních procesů, a která umožňuje neustálé zlepšování ve všech vzdělávacích jednotkách s cílem splnit nebo předčít očekávání zákazníka. Zdůrazňuje celkovou kvalitu ve všech aspektech organizace a jeho hlavním cílem je snížit plýtvání a přepracovat, jak snížit náklady a zvýšit efektivitu výroby. Co se týká odvětvových standardů, ty jsou platné jen pro určité odvětví ekonomiky, například automobilový průmysl. Následoval výčet ISO norem řady 9000, které jsou základem pro kvalitu jako takovou. V ČSN ISO 9000 Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník má být systém managementu kvality chápán jako nedílnou částí systému managementu jakékoliv organizace. V závěru teoretické části jsou představeny nástroje uplatňované v oblasti kvality, kde mezi základní nástroje pro zlepšování kvality patří metoda Lean, Kaizen, Ishikawa diagram, který bude použit v praktické části a metoda 5 S. Mezi ostatní nástroje patří FMEA, Paretův diagram, metoda kritické cesty, které rovněž budou použity v praktické části. Do ostatních nástrojů patří také 8 D Report a metoda Six Sigma. Všechny poznatky, které byly obsaženy v teoretické části, se dále uplatňují v části praktické.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 7 ANALYTICKO-EMPIRICKÁ ČÁST

Kapitola se zabývá představením firmy a analýzou současného stavu vybrané organizace. Analýza je provedena pomocí několika metod. Jedná se o metodu CPM, kde je analyzována časová stránka procesu, Ishikawa diagram, Paretův diagram a metoda FMEA. V závěru kapitoly je vyhodnocení analytické části.

### 7.1 Zaměření vybrané firmy

Firma ISOTRA a.s. (dále jen ISOTRA) je na trhu od roku 1992 a byla založena dvěma společníky Ing. Erichem Stavařem a Ing. Bohumírem Blachutem v Bolaticích. Společnost nyní patří mezi přední výrobce stínící techniky a je vnímána jako jeden z technologických lídrů nejen v České republice, ale i ve světě. Firma vyrábí žaluzie (venkovní a vnitřní), rolety (screenové, venkovní a látkové), pergoly (bioklimatické, lamelové a látkové), dále markýzy, verandy a plisse. Mimo jiné firma disponuje vlastní nástrojárnou, práškovou lakovnou, vlastní technologií a výrobou komponentů. ISOTRA je držitelem certifikátů kvality ČSN EN ISO 9001:2016 a ČSN EN ISO 14001:2016, poněvadž cílem firmy je poskytnout zákazníkovi jasně definovatelný výrobek, který má odpovídající kvalitu a technologickou úroveň (O společnosti ISOTRA, ©2019–2021).



Obrázek 7: Logo firmy ISOTRA  
(O společnosti ISOTRA, ©2019–2021)

Kvalita výrobků firmy je ohodnocena několika oceněními a firma se pyšní titulem Czech Business Superbrands 2020, který získala již podruhé. Společnost ISOTRA v rámci Czech Top 100 a Czech Stability Award dosáhla nejvyšší hodnocení AAA už počtvrté. Hodnocení odpovídá tomu, jak firma optimálně nakládá se vstupy a efektivním procesem výroby, včetně poskytovaných služeb (Archiv aktualit, ©2019–2021).

#### 7.1.1 Střediska firmy

V areálu ISOTRY se nachází několik středisek, které jsou důležitými prvky v chodu celé organizace a jejichž umístění je zobrazeno na obrázku Obrázek 8. Mimo jiné je součástí areálu česká dopravní společnost TQM - holding s.r.o.



Obrázek 8: Mapa areálu středisek ISOTRY (Interní dokumentace)

## Recepcce

Firma disponuje parkovištěm nejen pro své zaměstnance, ale i vyhrazenými parkovacími místy pro návštěvu. Moderní image firmy představuje při vstupu recepcce s příjemnou paní recepční, kde po příchodu je návštěvník vyzván k záznamu o příchodu (datum, čas, navštívená osoba, z jaké přichází firmy) doplněné svým jménem a příjmením s podpisem, a poté i záznamem z odchodu. Návštěvník dostane visačku a bezpečnostní vestu, která je důkazem toho, že si firma váží dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví. Recepce doplňuje velká televizní obrazovka, kde je promítána prezentace o tom, čím se firma zabývá. Celková atmosféra na recepci na návštěvníka působí dojmem, že jde o kvalitní, úspěšnou a profesionální firmu. U recepcce jsou 2 prosklené zasedací místnosti zařízené v moderním

stylu a nechybí připravené občerstvení. Součástí budovy, kde se nachází recepce, lze nalézt i kancelářské prostory zaměstnanců.

### **Expedice**

Vedle recepce náleží budova expedice, kde probíhá poslední proces výroby – vychystání zboží zákazníkům (partnerům). V téže budově probíhá také šití látek na pergoly, markýzy atd. a výroba pro interiéry (žaluzie, ...).



Obrázek 9: Výroba Interiéry (O společnosti ISOTRA, ©2019–2021)

### **Venkovní rolety, screeny, markýzy**

Na středisku probíhá zpracování materiálu, konkrétně nařezání. Poté materiál postupuje dál na lakovnu, který je nalakován a poslán zpět na středisko. Pracovníci materiál zkompletují do výsledné podoby, vyzkouší funkčnost a následně balí a posílají na expedici. Středisko je označováno číslem 650.

### **Nástrojárna**

Společnost ISOTRA má vlastní nástrojárnu, kde se vyrábí válcovací tratě určené pro tvarování a stříhání lamel C, S, Z a T. Primárním zpracovávaným materiálem je hliníkový pás. Ten se při průchodu strojem vytvaruje, a poté jsou do něho střiženy otvory. Pomocí střižného vozíku, který je navržen pro určený stroj, je možno vytvořit všechny typy prostříhu. Ke konci procesu je ustřižen na požadovanou délku a odložen do zásobníku. Pohon zajišťuje jeden servomotor. Odvíjení pásu, odvíjení gumy (S65, S90, Z70, Z90, T90)

a posun stojánků zajišťují další asynchronní motory. K tratím je dodáván vibrační zásobník pro segmenty. Ten automaticky dodává segmenty (háčky), které se nasekávají do lamel. K tratím lze nainstalovat např. manipulátor štítků nebo inkjet, který se používá k označování komponentů, dále různé varianty nástrojů, kterými je zajištěno například vibrační třídění a instalaci dalších komponent. Toto zařízení je nutno vyvinout individuálně pro daný komponent. Pomocí pneumatických válců je provedeno stříhání (Vlastní technologie, © 2015).



Obrázek 10: Válnocací tratě (Vlastní technologie, © 2015)

### Venkovní žaluzie

Středisko sousedí s nástrojárnou. Zde se vyhotovují venkovní žaluzie, kdy vše začíná navezením vstupního materiálu, kterým je svítek na válcovací trať. Ze svítku se odvěje předem definovaná část, která následně projde válcovací tratí. Výstupem je tzv. paket lamel. Pomocí operátora válcovacích tratí je paket předán na další část výrobního procesu – kompletace žaluzií. Úkolem operátora kompletace je vyzvednutí dle zakázky paket žaluzií společně s kanálem, a přenesení polotovaru na své pracoviště. Dále tento paket kompletuje, tzn. nacvaká vodítka, navléká texy a další úkony. Po kompletaci je výrobek předán seřizovači, jež má za úkol nastavit správnou funkčnost žaluzií, včetně provedení výstupní finální kontroly. Výrobek je dále podstupován k balení a následné expedici k zákazníkovi.

### Lisovna a lisovna kovů

Na středisku lisovny probíhá zpracování plechových dílů. Společnost ISOTRA disponuje strojním vybavením, kde patří několik excentrických lisů o lisovací síle 10–100 t. Pomocí střížných nástrojů na lisech se zhotovují kovové komponenty k žaluziím, např. spojky žebříčků, věšáky žaluzií, vodící lišty a díly z hliníkových polotovarů (Výroba komponentů, ©2019–2021).



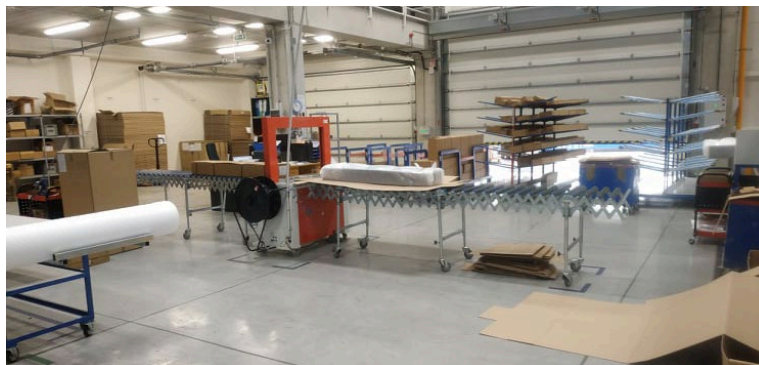
### Lakovna a školící centrum

Jak už bylo řečeno v kapitole 7, firma disponuje vlastní lakovnou. Ta se dělí na novou (kde je automatický postřik, případně dostřik zaměstnancem) a starou lakovnu (lakování je manuální). Na lakovně probíhá lakování plechových dílů k žaluziím (krycí plechy, vodící lišty a další) a lakování plechových dílů na zakázku. Firma zpracovává práškové barvy v provedení fasádní PES s certifikáty Qualicoat. Lakovna je označována jako středisko 750 (Výroba komponentů, ©2019–2021).



Obrázek 11: Lakovací kabina (Zdroj vlastní)

Součástí lakovny je také balírna, kde se hotové výrobky balí do předem určených materiálů, které následně putují na expedici nebo na navazující středisko (Obrázek 12).



Obrázek 12: Balící linka na středisku lakovny (Zdroj vlastní)

Hned vedle lakovny se nachází školící centrum (Obrázek 8). V něm lze nalézt školící místnosti, kde je představeno celé spektrum produktů firmy. Výhodou tohoto centra je ukázka výrobků v praxi. Mimo jiné se zde zaměstnanci učí, jak správně provést montáž produktu (venkovní žaluzie apod.).

### **Ubytovna a jídelna**

Firma disponuje vlastní jídelnou a ubytovnou.

### **Sklad**

Kromě hlavního skladu je možno v areálu najít i menší sklady, kde zaměstnanci mohou nalézt potřebné materiály pro výrobu.

## **7.2 Analýza prostředí firmy pomocí vybraných metod**

Kapitola je zaměřena na současný stav firmy, včetně jejich dosavadních procesů. Její prostředí je analyzováno pomocí 3 metod, a to konkrétně Ishikawa a Paretova diagramu a pomocí metody FMEA. Časová stránka procesu je provedena pomocí metody CPM a je zaměřena na výrobní proces markýz.

### **7.2.1 Mapa procesů**

V podniku je nespočet procesů pro vznik výrobků a komponentů. Proto je tato podkapitola zaměřena jen na proces výroby markýz.

#### **Hlavní procesy**

Hlavním procesem je vybraná výroba markýz. Do tohoto procesu patří:

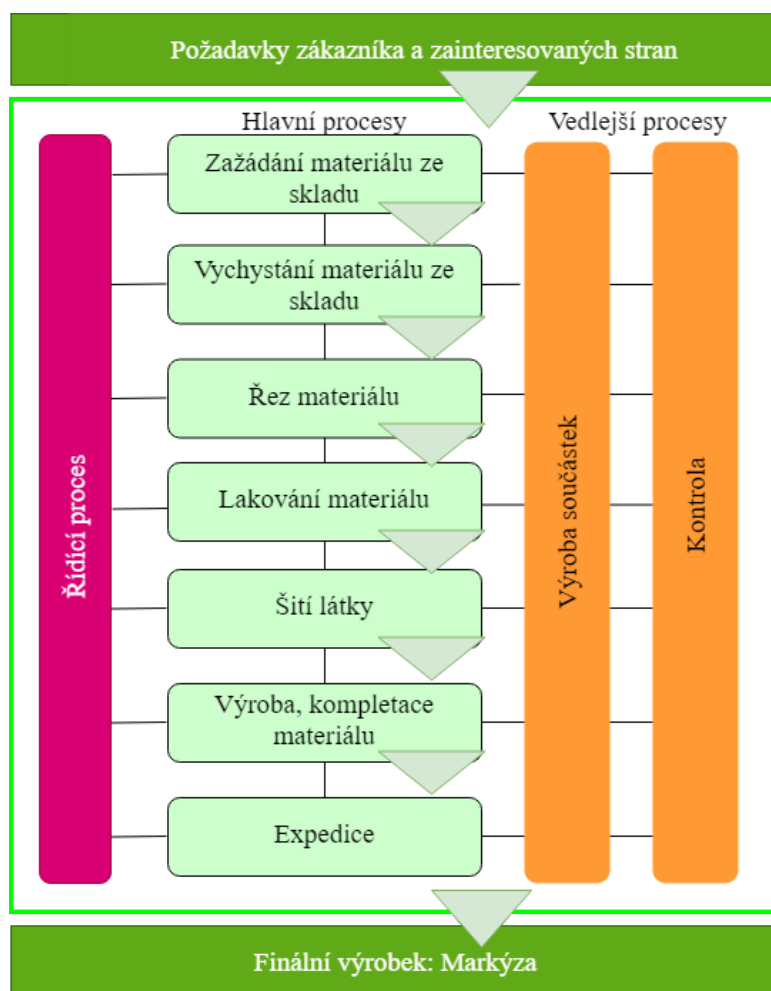
- a) zažádání materiálu ze skladu,
- b) vychystání materiálu ze skladu,
- c) řez materiálu,
- d) lakování materiálu,
- e) šití látky,
- f) výroba, kompletace materiálu,
- g) expedice.

### Vedlejší procesy

Vedlejším procesem pro výrobu markýz je výroba součástek, které jsou použity při závěrečné kompletaci produktu. Dalším vedlejším procesem je kontrola počtu kusů na skladu (firma využívá metodu Kanban pro řízení zásob).

### Řídící procesy

Účelem podpůrných procesů je podpora hlavních procesů. Patří zde proces řízení rizik, kvality, bezpečnosti, dodavatelů, údržba, řízení lidských zdrojů apod.



Obrázek 13: Schéma mapy procesu (Zdroj vlastní)

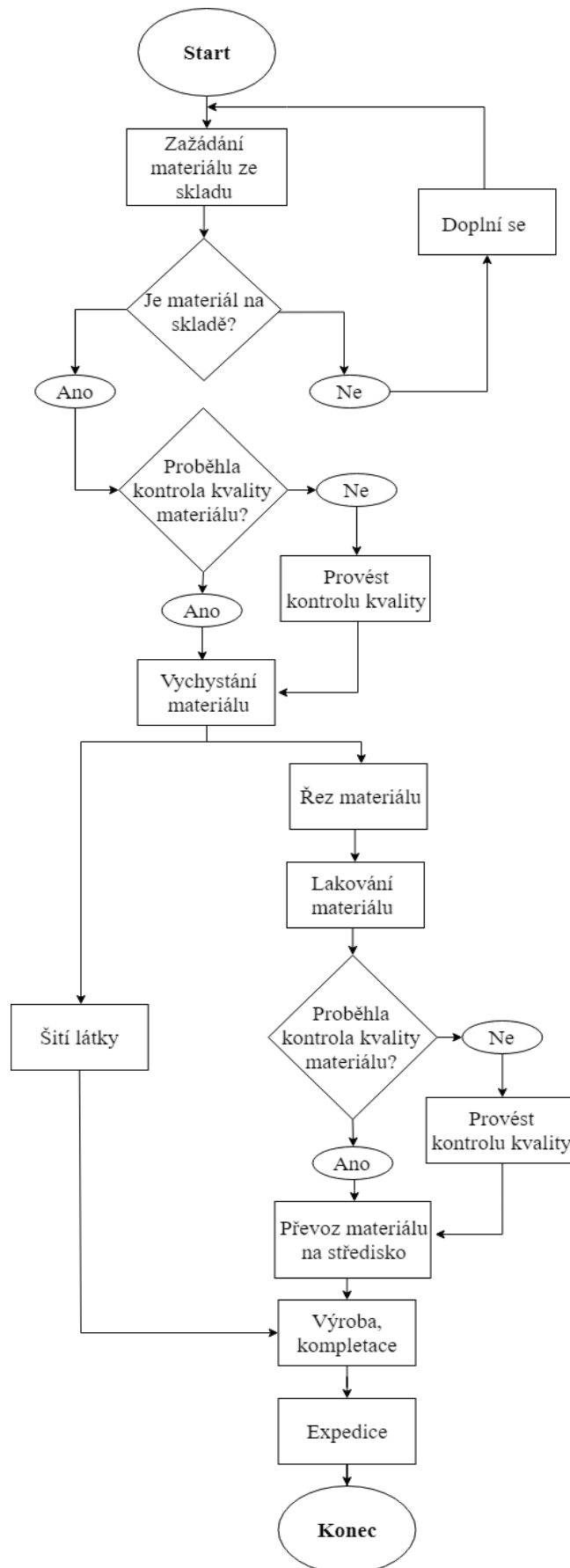
### Výroba markýz

Jak funguje samotný proces výroby markýz znázorňuje Obrázek 14.

- Start je začátkem procesu od přijetí objednávky na výrobu.
- Proces pokračuje zažádáním materiálu ze skladu. Pokud materiál není, lze se domluvit se skladníkem pro nejbližší možné dodání potřebného materiálu.

- Jestliže materiál je na skladě, provede se jeho kontrola kvality a vychystá se na středisko 650 Markýzy, screeny (Obrázek 8 středisko C). Tam se následně zpracuje, tzn. seřízne na určitou délku podle dané zakázky a pošle se na lakovnu. Během řezu materiálu se zároveň šije látka na markýzu.
- Po šití látky a lakování, kde proběhla vizuální kontrola, se všechny komponenty převezou zpět na středisko 650, kde se vše zkompletuje, popř. vyrobí.
- Následně se zkompletovaný výrobek pošle na expedici.
- Konec celého procesu završuje doprava k zákazníkovi.





Obrázek 14: Diagram procesu výroby markýz  
(Zdroj vlastní)

## Kontrolní procesy

V procesu výroby markýz probíhají samotné kontroly kvality.

### 1. Sklad

V prvním případě jde o kontrolu materiálu ve skladu. Nejen to, jestli je naskladněn, ale kontroluje se i jeho kvalita. Pokud není kvalitní, objednává se další, popř. u jiného dodavatele. V opačném případě se vezme 1 až 2 kusy materiálu, který se pošle do výroby, aby se zjistilo, zda je materiál v pořádku. Vstupní kontrola je vizuální, tzn. sledování povrchových vad a rozměrové srovnání podle výkresu, který středisko obdrží pro danou zakázku.

### 2. Lakovna

Lakýrník kontroluje správně nalakovaný materiál. Po nalakování materiálu se lakovací komora sama vyfoukává a lakýrník ji ještě dofouká. Co se týká chemických procesů, probíhá odebírání vzorků z lázní (celkem jich je 6), kterými materiál prostupuje z důvodu lepší přilnavosti a odolnosti barvy. 4 lázně jsou oplachové, u 1. a 5. lázně se nanáší vrstva (titan), aby barva lépe držela. Na každé směně je provedena titanová zkouška. Berou se celkem 4 vzorky (destičky). Na lakovaných destičkách je provedena zkouška na lak, která obsahuje několik kroků (jednotlivých zkoušek): lesk 60°, Buchholzova vrypová zkouška tvrdosti, mřížkový test (adheze), tloušťka (optimum 60–80  $\mu$ ), rázová zkouška, Erischenova tažnost a Mandrelova zkouška ohybem. Co 2 měsíce se vzorky posílají do ITS Brno, která prokazuje kvalitu. Dále se každý den kontroluje teplota v pecích, která je stanovena na 180°C. Pracovník lakovny kontroluje v závěru vizuálně nalakovaný materiál podle katalogu vad, který je dán interní směrnici daného podniku. Pokud je produkt nevyhovující, zavolá pracovník mistra dané směny, který rozhodne o tom, co se s produktem bude dělat. V nejhorším případě nastává šrotace a produkt se musí znova dovyrobit. Pokud je výrobek v pořádku, přejde na balení a následnou expedici na navazující středisko pro kompletaci.

### 3. Markýzy, screeny

Na středisku probíhá vizuální kontrola všech komponentů pro danou zakázku před kompletací. Poté odejde produkt na expedici a k zákazníkovi.

### 7.2.2 CPM

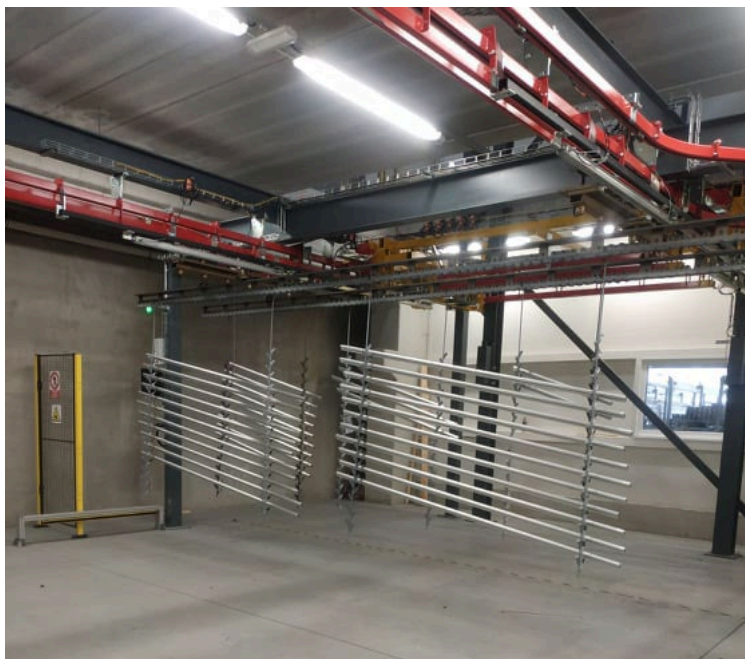
Pomocí CPM je sledována časová stránka procesu výroby markýz. Tabulka 2: Proces výroby markýz (Zdroj vlastní) zobrazuje aktivity, které jsou na sobě závislé a délku jejich trvání.

Tabulka 2: Proces výroby markýz (Zdroj vlastní)

Start	Předešlé aktivity	Datum	Trvání (dny)
Zažádání materiálu ze skladu (A)	-	01.03.2021	0,04
Vychystání materiálu (B)	A	01.03.2021	0,17
Šití látky (C)	A, B	01.03.2021	2,5
Řez materiálu (D)	B	01.03.2021	1
Lakování materiálu (E)	B, D	02.03.2021	4
Výroba, kompletace materiálu (F)	C, E	06.03.2021	1
Expedice (G)	F	06.03.2021	2
<b>Konec</b>			

Celý proces začíná přijetím zakázky. Odtud hned následuje proces (A), tj. zažádání materiálu ze skladu, který probíhá ten samý den. Zpravidla se žádá do 7. hodiny ránní, tj. 0,04 dne. Do skladu přijde žádanka na daný materiál. Skladníci materiál vychystají, a pošlou na středisko 650 (markýzy), odkud žádanka přišla. Trvání tohoto procesu je do 11. hodiny, tj. 0,17 dne. Během procesu zažádání materiálu ze skladu, je vytvořena žádanka také na šití látky pro markýzy. Šití látky trvá zpravidla 2,5 dne. Řez materiálu na středisku je proveden téhož dne. Druhý den je materiál poslán na lakovnu, kde je časová náročnost lakování až 4 dny. Záleží zpravidla na zakázce, která má větší důležitost a mistr výroby udělá pořadník na lakování. Dalším důvodem je náročná výměna barev. Proto je úspora času vytvořena tím, že barvy, které jsou stejné, jdou hned za sebou. Proces lakování začíná zavěšením profilů na kolejnice (Obrázek 15), které dále putují po 2 kolejkách do lázni (Obrázek 16) cca co 7 minut, kde probíhá:

1. kyselé odmaštění s detoxikací;
2. oplach pomocí vody z kohoutku;
3. oplach demineralizovanou vodou poprvé;
4. oplach demineralizovanou vodou podruhé;
5. pasivace (ALFICOAT 748/3);
6. oplach demineralizovanou vodou potřetí.



Obrázek 15: Profily zavěšené na kolejnicích (Zdroj vlastní)



Obrázek 16: Výstup materiálu z lázni (Zdroj vlastní)

Následuje lakování materiálu v lakovací kabině (Obrázek 17). Lakovací komora sama fouká nastavenou barvu pro danou zakázku a lakýrník pouze dofoukává ty části, které nelze nalakovat (například v některých případech zespodu). Probíhá zde vizuální kontrola, zda jsou všechny části pro nástřik dostatečně nalakované.



Obrázek 17: Lakovací kabina (Zdroj vlastní)

Po lakování přechází koleje do vypalovacích a sušících pecí (Obrázek 18). Pece jsou kontrolovány každý den. Teplota vypalování závisí na barvě, protože výrobce barvy uvádí teplotu sušení různou pro různé odstíny. Zpravidla se vypaluje při 180° a cca 15 minut.



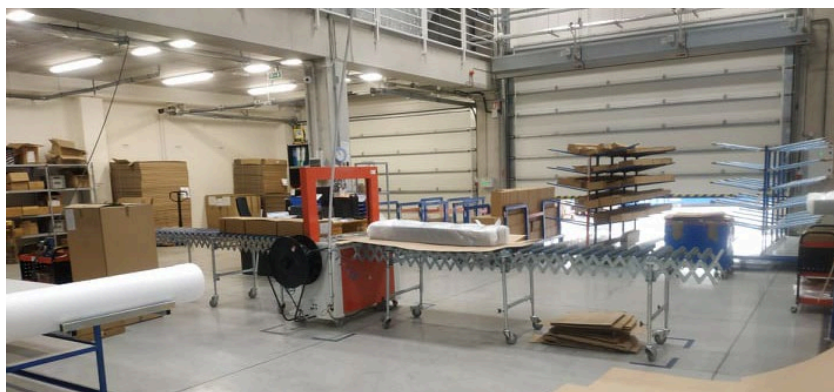
Obrázek 18: Nalakovaný materiál vjíždící do pece (Zdroj vlastní)

V poslední fázi lakování probíhá vizuální kontrola ze 2 metrů. Pokud se při kontrole najde vada, informuje se mistr výroby, který zhodnotí stav materiálu a případnou nápravu (dostříkání/ zbroušení a opětovné lakování). Při kontrole (Obrázek 19) byla zjištěna vada kontrolorem kvality, který danou vadu zaznačil přímo na výrobku a zkontaktoval mistra výroby.



Obrázek 19: Zjištěná vada zaznačená kontrolorem kvality na dané místě (Zdroj vlastní)

Následně je materiál zabalen a převezen na vozících na následující středisko 650, kterým jsou markýzy, screeny (Obrázek 20).



Obrázek 20: Balení nalakovaných materiálů pro převoz na následující středisko (Zdroj vlastní)

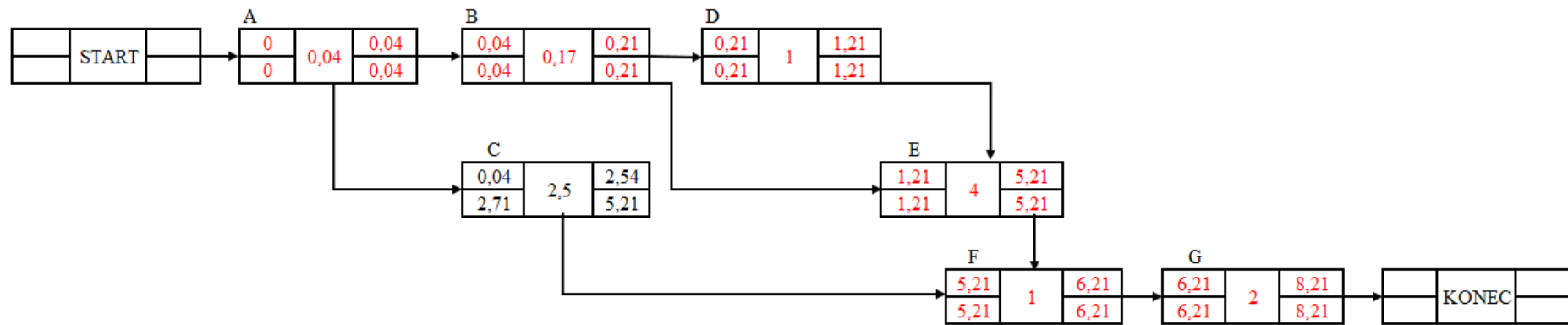
Šestého dne se zakázka kompletuje. Pro vytvoření markýzy jsou potřeba tyto vstupy: profily, ramena, komponenty a látka. Finální produkt pak ukazuje Obrázek 21. Poslední fází je balení hotového produktu a předání na expedici. Dle rozvozového řádu (1 až 2 dny) je zásilka doručena ke smluvním partnerům a dále ke konečnému uživateli.





Obrázek 21: Kazetová markýza Dakota (Markýzy, ©2019–2021)

Pomocí metody CPM je vytvořen diagram (Obrázek 22), který zpřehledňuje procesní kroky a dobu trvání pro výrobu markýzy. Kritická cesta je značená červenou barvou a znamená, že zde není žádná časová rezerva.



Obrázek 22: CPM diagram (Zdroj vlastní)



### 7.2.3 Ishikawa diagram

K identifikaci rizik je zvolen Ishikawa diagram, který je zaměřený na proces výroby markýz, kde je řešen nejpalčivější problém, a to příčina nevyhovujících produktů. Obrázek 23 poukazuje na 5 oblastí, které jsou příčinou tohoto problému, a to lidé, materiály, proces, technologie a metody.

NOK, tzv. není OK (není dobrý) je označení neshodného produktu (materiálu), které pracovník srovnává podle katalogu vad.

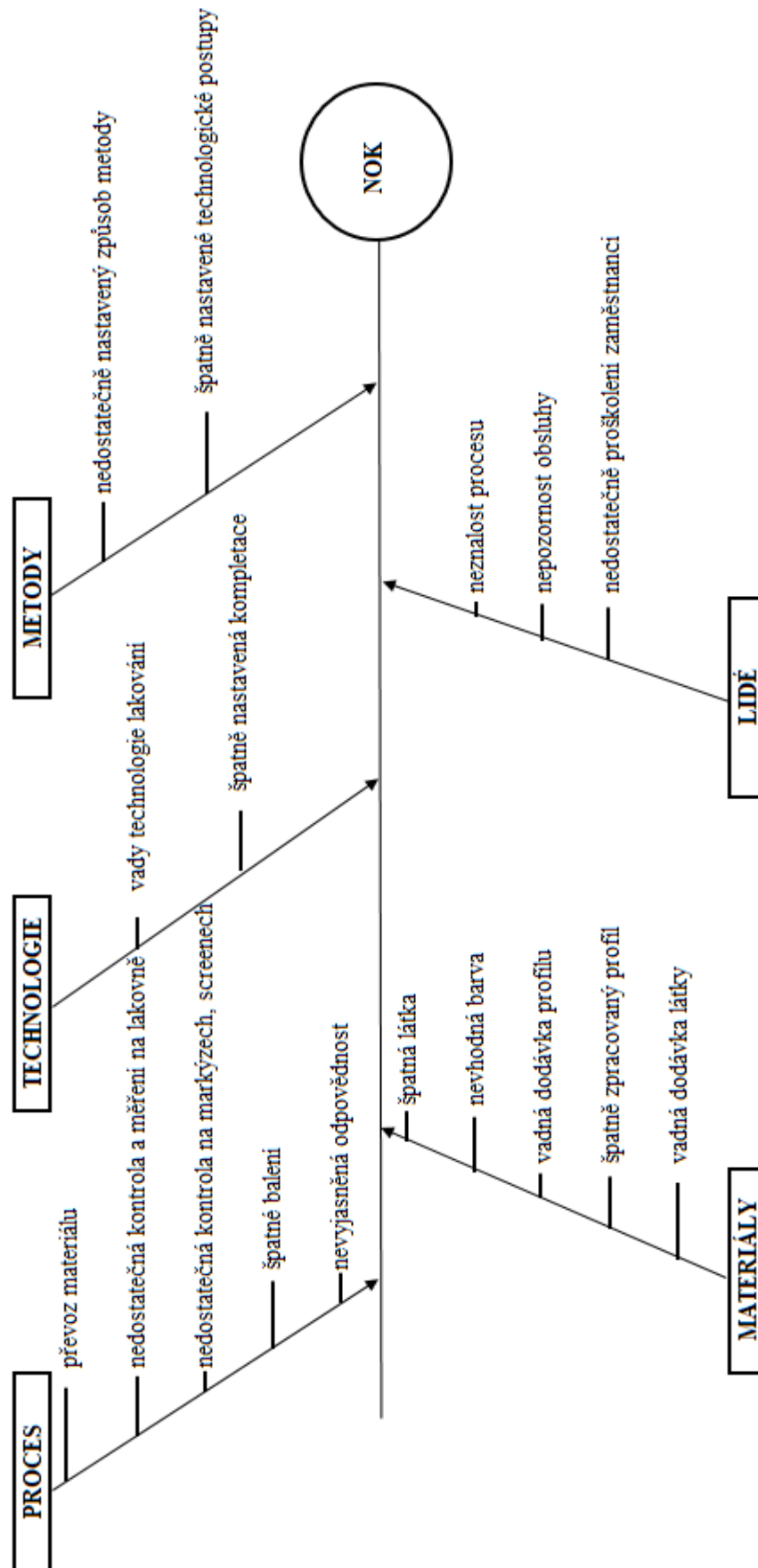
V kategorii materiály patří mezi možné příčiny vadná dodávka látky a profilu, špatná barva, látka a samotný profil.

Za lidskou chybu se jako příčina považuje neznalost procesu, nepozornost obsluhy a nedostatečně proškolení zaměstnanci.

Další příčina tkví v procesu, konkrétně jde o převoz materiálu, špatné balení výrobků, nevyjasněná odpovědnost na pracovištích a nedostatečná kontrola na markýzách a na lakovně.

Co se týká technologie, za největší příčinu se považuje vada technologie lakování a špatně nastavená kompletace výrobků.

Poslední kategorií příčin jsou metody. Jedná se o nedostatečně nastavený způsob kontroly a špatně nastavené technologické postupy v celém procesu výroby markýz.



Obrázek 23: Ishikawa diagram (Zdroj vlastní)

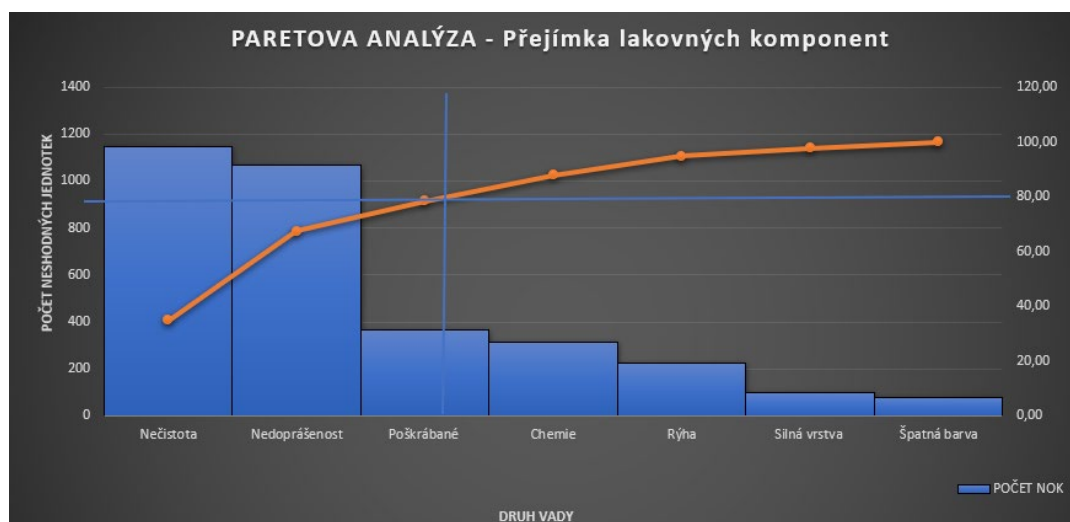
### 7.2.4 Paretův diagram

Paretův diagram je zaměřen na proces výroby markýz, který poukazuje na největší četnost příčin neshodného produktu na lakovně. Pro výpočet Paretovy analýzy byly vzaty v potaz údaje z ročního měření neshodných výrobků na lakovně z roku 2020 z celkového počtu 474 156 kusů (Tabulka 3).

Tabulka 3: Četnost neshodných produktů na lakovně (Interní dokumentace)

Druh vady	Počet NOK	Kumulativní počet	Relativní kumulativní počet
Nečistota	1148	1148	34,88
Nedoprášenosť	1067	2215	67,30
Poškrábané	367	2582	78,46
Chemie	312	2894	87,94
Rýha	223	3117	94,71
Silná vrstva	98	3215	97,69
Špatná barva	76	3291	100,00

Tabulka 3 červeně vyznačuje nejzásadnější vady, které vznikají při výrobě, a které se musí přednostně řešit. Nejčastějším druhem vady je nečistota, která vzniká při lakování. Další důležitou vadou je nedoprášenosť, která je charakterizována místy, kam se barva nedostala. Poslední vada je poškrábaní, která je možná při zavěšování nebo svěšování komponentů na lakovně díky háčkům. Obrázek 24 zobrazuje sloupcový graf, který je rozdělen sestupně dle počtu neshodných jednotek a pomocí Paretova principu je graf ohraničen pomocí pravidla 80/20.



Obrázek 24: Graf Paretovy analýzy (Interní dokumentace)

### 7.2.5 FMEA

Na základě vyhodnocení z Paretovy analýzy byla vytvořena FMEA, která zahrnuje příčiny vady nejen během přejímky mezi lakovnou a střediskem pro výrobu markýz, ale i samotné vady během lakování. FMEA je rozdělena na 3 části.

V první části byla provedena analýza a hodnocení současného stavu. Vyhodnocení bylo provedeno na základě určení významnosti rizikového čísla (Tabulka 4), kterému předcházelo určení významu následků vady (Příloha I), pravděpodobnost výskytu vady (Příloha II) a pravděpodobnost odhalení vady (Příloha III).

Tabulka 4: Stupnice rizikového čísla pro určení významnosti rizika (Zdroj vlastní)

Akceptovatelné riziko $RN \leq 50$	
Významné riziko $50 < RN \leq 150$	
Nepřijatelné riziko $RN > 150$	

V druhé části vznikl návrh opatření, který uvádí možnosti zavedení opatření do samotné výroby. Této části se více zabývá podkapitola 7.3.

Ve třetí části je provedeno hodnocení po realizaci opatření. FMEA tabulky byly po tomto zavedení aktualizovány (sloupec Budoucí stav). V některých případech se zavedení opatření plánuje později a předpokládá se, že budou zjištěné vady sníženy. V druhém případě je hodnoceno opatření z hlediska ekonomické stránky zavedení viz podkapitola 8.1.



Tabulka 6: FMEA 2 z 6

Analýza možných chyb a jejich následků										FMEA č.: 1				
Číslo pracoviště: Lakovna 350		Analytický tým: Bc. Daniela Wagnerová, Manažer kvality, Kontrolor kvality			Zodpovědnost: Bc. Daniela Wagnerová			Datum zprac.: 18.1.2021						
Současný stav										Budoucí stav				
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- -- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Přejímka lakovaných komponent	Silná vrstva	Šrotování materiálu.	8	Nepozornost lakýrníka.	2	Namátková kontrola pracovníkem kvality.	7	112	Kontrola každého 10. závěsu.	30.1.2021, Kontrolor kvality	8	1	3	24
				Nedostatečná kontrola.		Kontrola na svěšování	3	48	Žádné	-	-	-	-	
	Nečistota	Přelakování.	6	Špatně vymytá barva v lakovací komoře.	5	Vizuální kontrola pracovníkem kvality.	3	60	Kontrola mistrem lakovny při každé změně barvy.	30.1.2021, Vedoucí lakovny	6	3	2	36
	Poškrábané od háčku.	Přelakování, přebroušení.	4	Špatná technologie zavěšování.	4	Kontrola na svěšování	3	48	Žádné	-	-	-	-	
	Mechanická poškození.	Šrotování materiálu/ Prořezání.	6	Špatná manipulace na lakovně při zavěšování na RAL.	2	Kontrola na zavěšování	3	36	Žádné	-	-	-	-	
				Špatná manipulace na lakovně při svěšování na RAL.	2	Kontrola na balení	3	36	Žádné	-	-	-	-	

Tabulka 7: FMEA 3 z 6

Analýza možných chyb a jejich následků										FMEA č.: 1				
Číslo pracoviště: Lakovna 350		Analytický tým: Bc. Daniela Wagnerová, Manažer kvality, Kontrolor kvality			Zodpovědnost: Bc. Daniela Wagnerová			Datum zprac.: 18.1.2021						
Současný stav								Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- -- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Přejímka lakovaných komponent	Mechanická poškození.	Šrotování materiálu/ Prořezání.	6	Špatné balení.	5	Kontrola na balení.	7	210	Změna způsobu balení – použití kartonu pro poslední vrstvu, prokládů mezi výrobky v jednom balení, použití výplně vzduchových mezer.	30.1.2021, Vedoucí lakovny	6	2	1	12
									Proškolení zaměstnanců.	30.1.2021, Vedoucí lakovny	6	2	2	24
									Kontrola nepoškozenosti obalu při přejímce materiálu pracovníkem navazujícího střediska.	30.1.2021, Vedoucí lakovny	6	2	1	12

Tabulka 8: FMEA 4 z 6

Analýza možných chyb a jejich následků										FMEA č.: 1				
Číslo pracoviště: Markýzy 650			Analytický tým: Bc. Daniela Wagnerová, Manažer kvality, Kontrolor kvality				Zodpovědnost: Bc. Daniela Wagnerová			Strana: 4 z 6				
										Datum zprac.: 18.1.2021				
Současný stav								Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- -- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Přejímka lakovaných komponent	Mechanická poškození.	Šrotování materiálu/ Prořezání.	6	Poškození během převozu.	7	Kontrola při kompletaci.	8	336	Úprava přepravních vozíků, obalení hran a dna vozíku pěnovým materiálem.	30.1.2021, Ředitel logistiky	6	2	2	24
									Kontrola nepoškozenosti obalu při přejímce materiálu pracovníkem navazujícího střediska.	30.1.2021, Ředitel logistiky	6	2	3	36
				Manipulace na výrobních střediscích.	2		5	60	Kontrola pracovníkem lakovny a pracovníkem navazujícího střediska.	30.1.2021, Mistr lakovny	6	2	3	36



Tabulka 9: FMEA 5 z 6

Analýza možných chyb a jejich následků										FMEA č.: 1				
										Strana: 5 z 6				
Číslo pracoviště: Markýzy 650			Analytický tým: Bc. Daniela Wagnerová, Manažer kvality, Kontrolor kvality				Zodpovědnost: Bc. Daniela Wagnerová			Datum zprac.: 18.1.2021				
Současný stav								Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- -- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Přejímka lakovaných komponent	Chemie	Špatná přilnavost barvy.	8	Nesprávné složení chemické lázně ve vytvrzovací peci.	2	Mřížkové zkoušky laborantem.	1	16	Žádné	-	-	-	-	
		Fleky												
	Špatný RAL (barva).	Přebrousit a nalakovat.	Špatně zavedená zakázka.	6	Lidská chyba – záměna barev. Chyba nástříku na pozici lakýrníka (záměna barvy – krabic s práškem).	2	Kontrola na balení.	2	24	Žádné	-	-	-	-
			Žádné											
		Pokud nejde přebrousit a nalakovat, tak vyhodit (lamely).	Žádné							-	-	-	-	
			Žádné											Kontrola pracovníkem lakovny.

Tabulka 10: FMEA 6 z 6

Analýza možných chyb a jejich následků										FMEA č.: 1				
Číslo pracoviště: Markýzy 650		Analytický tým: Bc. Daniela Wagnerová, Manažer kvality, Kontrolor kvality			Zodpovědnost: Bc. Daniela Wagnerová			Strana: 6 z 6						
										Datum zprac.: 18.1.2021				
Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost ----- -- Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Přejímka lakovaných komponent	Nekompletnost (musí se dovyrobít).	Dolakování chybějících komponentů.	7	Chyba dispečera – špatně zadané.	2	Kontrola na svěšování.	3	42	Žádné	-	-	-	-	
				Chyba pracovníka balení, který nezkontroloval	7	Kontrola na balení.	5	245	Vytvoření přejímacího protokolu – prokazatelné převzetí výrobků.	30.1.2021, Manažer kvality	7	6	1	42
									Proškolení pracovníků balení a přejímacích pracovníků navazujících středisek.	30.1.2021, Manažer kvality	7	5	1	35

## 7.3 Vyhodnocení analytické části

### 7.3.1 Vyhodnocení CPM

Podle metody CPM byla vyhodnocena kritická cesta, kterou tvoří procesy A, B, D, E, F, G, H. Konkrétně jde o zažádání materiálu ze skladu, vychystání materiálu, řez materiálu, lakování materiálu, výroba/kompletace materiálu a expedice. Kritická cesta na těchto procesech ukázala, že zde není žádná časová rezerva. Pokud by se jeden z těchto procesů zpozdil, měla by zakázka velké zpoždění. Jediná časová rezerva je u procesu šití látky (C), která vychází na 2,67 dne. To znamená, pokud by se šití látky z původních 2,5 dne opozdila na 3,5 dne, zakázka se v dané dodací lhůtě nezpozdí. Celá zakázka se vyrobí, dle kritické cesty, za 8,21 dní.

### 7.3.2 Vyhodnocení Ishikawa diagramu

Pomocí metody Ishikawa diagram byly identifikovány příčiny vzniku neshodného produktu celkově v procesu výroby markýz. Příčin je hned několik, a to konkrétně v kategoriích: materiály, proces, metody, lidé a technologie.

Do kategorie materiály patří mezi možné příčiny vadná dodávka látky a profilu, špatná barva, látka a samotný profil.

Za lidskou chybu je považována neznalost procesu, nepozornost obsluhy a nedostatečně proškolení zaměstnanci.

Další příčinou v kategorii proces je převoz materiálu, špatné balení výrobků, nevyjasněná odpovědnost na pracovištích, nedostatečná kontrola na markýzách a nedostatečná kontrola a měření na lakovně.

Co se týká technologie, za největší příčinou se považuje vada technologie lakování a špatně nastavená kompletace výrobků.

Poslední kategorií příčin jsou metody. Jedná se o nedostatečně nastavený způsob kontroly a špatně nastavené technologické postupy v celém procesu výroby markýz.

Vyhodnocené údaje byly použity při sestavování FMEA analýzy.

### 7.3.3 Vyhodnocení Paretova diagramu

Paretův diagram vyhodnotil, že mezi nejčastější vady patří: nečistota, nedoprášenost a poškrábání materiálu. Údaje byly vzaty z ročního sledování roku 2020, kde prošlo přes

lakovnu 474 156 kusů. Z toho nečistoty, vytvořené špatným čištěním v lakovací kabině, znehodnotily 1148 kusů. Nedoprášenost byla zjištěna u 1067 kusů. V menší míře se pak objevilo poškrábání, nejspíše z důvodu špatné manipulace při navěšování nebo svěšování na proces lakování. Tyto informace byly inspirací při tvoření analýzy pomocí metody FMEA.

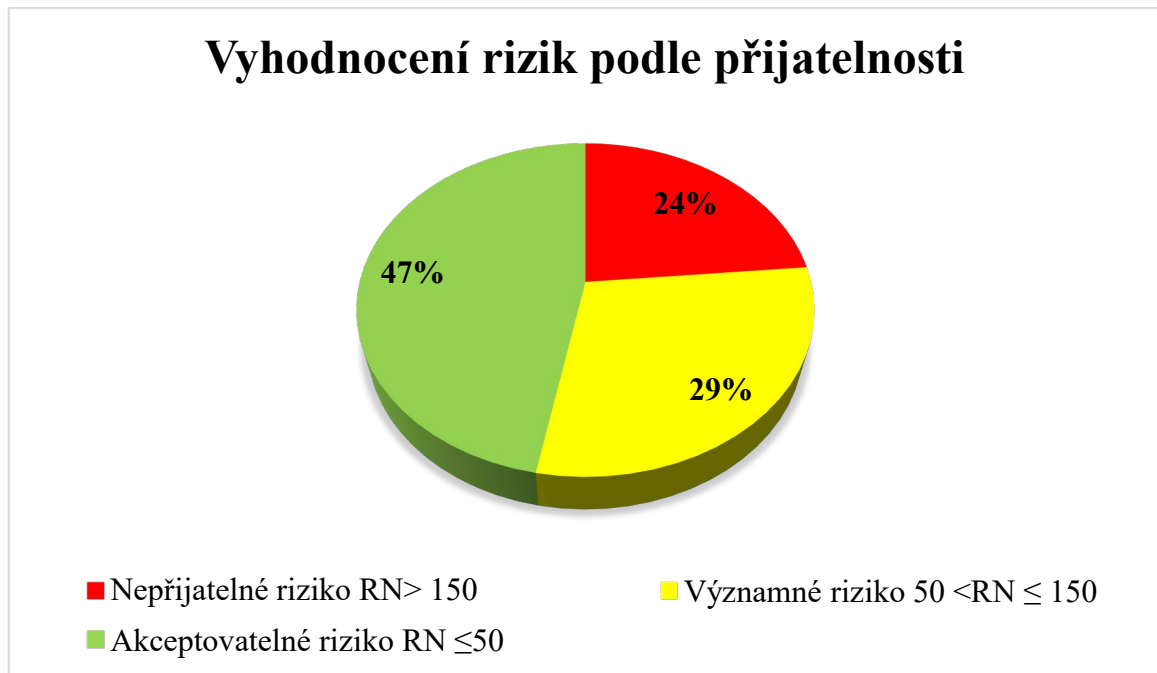
#### 7.3.4 Vyhodnocení současného stavu FMEA

Pomocí metody FMEA se přišlo na to, že nejvíce riziková vada je silná vrstva, která zabraňuje zaklapnutí při kompletaci komponentů. Možnou příčinou je špatná technologie výroby lakování. Dalším nepřijatelným rizikem je mechanické poškození, které může být způsobeno špatným balením a poškozením během převozu na následující středisko. Třetí nepřijatelnou vadou je nekompletnost, která je způsobena chybou pracovníka balení, který materiál nezkontroloval. Nepřijatelná rizika tvoří 24 %.

Mezi významné riziko patří nedoprášenost, kterou zapříčinila špatná technologie výroby lakování, dále silná vrstva způsobena nepozorností lakýrníka. Mechanické poškození, které je příčinou manipulací na výrobních střediscích. Mezi významnou vadou patří též špatný RAL (barva), které je způsobeno špatným složením barvy, a které nelze dobře odhadnout. Častou vadou je nečistota, která je způsobena špatně vymytou barvou v lakovací kabině. Významná rizika tvoří 29 % a byla zjištěna u 5 vad.

Akceptovatelná rizika tvoří největší část, jde o 47 %. Mezi akceptovatelná rizika patří nedoprášenost, která je způsobena nedostatečnou kontrolou a nepozorností lakýrníka. Dalším akceptovatelným rizikem je silná vrstva, způsobená nedostatečnou kontrolou; poškrábání od háčku, kde je možná příčina špatná technologie zavěšování. Dalším přijatelným rizikem je mechanické poškození způsobené špatnou manipulací na lakovně při zavěšování a svěšování na RAL. Následuje chemie, jejíž příčinou je nesprávné složení chemické lázně ve vytvrzovací peci.

Obrázek 25 zobrazuje graf vyhodnocení rizik dle přijatelnosti, kde největší zastoupení mají akceptovatelná rizika (47 %), významná rizika činí 29 % a malý počet tvoří nepřijatelná rizika (24 %).



Obrázek 25: Graf vyhodnocení rizik podle přijatelnosti (Zdroj vlastní)

#### Opatření

Po vyhodnocení nepřijatelných rizik je navrhováno:

1. K předejití silné vrstvy na nejexponovanějších místech použít jednoduchý materiál, který splní svůj účel.
2. Při balení použít takové materiály, které jsou odolné vůči mechanickému poškození. Navrhuje se použít několik vrstev, například bublinková folie, karton, vzduchové výplně apod. Dále je nutné pracovníky balení seznámit s novým postupem při balení s důrazem na kontrolu materiálu.
3. Pro zabránění mechanického poškození během převozu na navazující středisko se navrhuje vyztužit dna vozíku, aby případné otřesy při převozu na navazující středisko nenarušily kvalitu nalakovaného materiálu. Je doporučeno obalit ramena vozíku silnějším materiálem, než byl doposud, aby se předešlo různým škrábancům na profilech během manipulace.
4. Vytvořit záznamový protokol, kterým lze předejít absenci komponentů, případně možné ztrátě. Tento protokol bude dbát na větší zodpovědnost zaměstnanců při zacházení s materiály.



Pracovník doplní své informace do políčka Výdejce. Po převozu materiálu ke středisku Markýzy, screeny vyplní informace pracovník tohoto střediska při předání materiálu, konkrétně do políčka Příjemce. Během procesu kontroly, který doteď nebyl úplný, lze zpětně vyhledat, na čí straně vznikla chyba. Do Poznámky se uvede konkretizace NOK.

### 8.1.2 Opatření technického typu

#### A. Úprava vozíků

K zamezení mechanickému poškození materiálu během přejímky mezi lakovnou a střediskem výroby markýz a screenů jsou vytvořeny bezpečnostní prvky na vozících. Jde o obalení hran vozíku pěnovým materiálem, který redukuje možné nárazy během přepravy na minimum (Obrázek 26).



Obrázek 26: Obalení vozíku před a po (Zdroj vlastní)

Dále je vytvořeno vyztužení dna, před možným poškozením přepravovaných zásilek (Obrázek 27).



Obrázek 27: Vyztužení dna vozíku před a po (Zdroj vlastní)



### B. Změna technologie lakování

K zamezení vzniku vrstvy laku na místech, které jsou potřebné ke kompletaci finálního produktu je použita krycí páska na nejexponovanějších místech spojů (Obrázek 28).



Obrázek 28: Použití krycí pásky (Zdroj vlastní)

### C. Změna technologie balení

Byla vytvořena změna způsobu balení, kde je použit karton pro poslední vrstvu, proklady mezi výrobky v jednom balení a použití výplně vzduchových mezer (Obrázek 29).



Obrázek 29: Použití kartonu pro poslední vrstvu (Zdroj vlastní)



## 8.2 Zhodnocení navržených opatření

Výše zmíněná opatření byla reálně zavedena dne 30. 1. 2021 a aktualizována do FMEA (viz budoucí stav). Nejprve byla zavedena organizační opatření, která jsou pro firmu ekonomicky nejvýhodnější. Pracovníci byli proškoleni o novém způsobu kontrolování a použití přejímacího protokolu. Dále se zavedly opatření technického typu, kde se použil zbytkový materiál na vozíky pro zvýšení ochrany převáženého materiálu. Nakoupila se krycí páska, jejíž cena je 2 Kč za metr k předejití vytvoření silné vrstvy na lakovacích komponentech. Dále byla provedena změna technologie balení, kde je použit karton pro poslední vrstvu balení.

Ke snížení výskytu nekompletnosti byl vytvořen přejímací protokol mezi středisky lakovny a výrobou markýz autorkou diplomové práce. Protokol přináší jistý benefit ohledně zjištění odpovědnosti za dodané a nalakované komponenty na středisko výroby markýz a naopak, kdy připravený materiál se veze na lakovnu. Tímto opatřením se snížil výskyt rizika z 245 na 42. Za aplikaci a dodržování opatření zodpovídá Manažer kvality.

Mezi opatření technického typu patří Úprava přepravních vozíků, obalení hran a dna vozíku pěnovým materiálem. Obalení hran a vyztužení dna vozíku bylo využito z dostupných materiálů. Za úpravu přepravních vozíků a Kontrolu nepoškozenosti obalu při přejímce materiálu pracovníkem navazujícího střediska zodpovídá Ředitel logistiky. Riziko bylo sníženo z 336 na 24. Návratnost poškozených a špatně zabalенých materiálů je nízká.

Pro opatření Změna technologie lakování – Použití krycí pásky na nejexponovanějších místech spojů a Kusová kontrola tloušťky laku tloušťkoměrem při převzetí pracovníkem navazujícího střediska zodpovídá Technolog výroby. Pásky jsou dokupovány a používány jednorázově. Náklady pro firmu při zavedení tohoto opatření je nákup krycích pásek za 2 Kč/metr. Zavedení a používání těchto krycích pásek snížilo výskyt silné vrstvy na lakovaném materiálu, a to z rizikového čísla 192 na 40, který se stal akceptovatelným rizikem. Manipulace s páskou je velmi jednoduchá a praktická.

Za opatření Změny způsobu balení – použití kartonu pro poslední vrstvu, prokladů mezi výrobky v jednom balení, použití výplně vzduchových mezer, Proškolení zaměstnanců a Kontrolu nepoškozenosti obalu při přejímce materiálu pracovníkem navazujícího střediska je zodpovědnou osobou Vedoucí lakovny. Benefitem zavedení těchto organizačních opatření je nulový náklad. Použití kartonu pro poslední vrstvu, prokladů mezi výrobky v jednom balení a použití výplně vzduchových mezer je výhodné vzhledem ke snížení mechanického

poškození a použitím dostupných materiálů také ekonomicky efektivní. Po zavedení opatření se riziko snížilo z 210 na 12. Výsledkem bylo snížení poškození materiálu a ojedinělé vrácení zakázky.

## ZÁVĚR

Tématem diplomové práce bylo řízení rizik s ohledem na jakost produktu. Hlavním cílem této práce bylo navrhnout vhodná řešení s ohledem na ekonomickou a provozní efektivnost s cílem rychlé a účinné implementace do procesů vybrané organizace. Je možno říct, že cíl byl splněn na základě vytvoření ochranných opatření ve vybraném procesu s použitím dostupných materiálů, které snížily výskyt neakceptovatelného rizika. Většina opatření byla organizačního charakteru, jako je školení pracovníků či autorkou vytvořený přejímací protokol. Mezi opatření technického typu byly zařazeny změny technologie lakování a balení a dále úprava vozíků.

V teoretické části autorka provedla literární rešerši z domácí i zahraniční literatury. Díky tomu se seznámila s vybraným tématem a byla jí přiblížena nová oblast této problematiky. V první části byly definované základní pojmy pro lepší orientaci v textu. Následovala analýza historických dat počátku kvality, kde vznikly metody, které se používají dodnes. Pro Českou republiku je důležité období v 90. letech 20. století, kdy tehdejší Československo přijalo za své soubor norem ISO 9000. Od té doby došlo k implementaci těchto doporučení ve firmách do svých procesů. Bohužel dnes ne všechny firmy se řídí politikou kvality, a to se odráží na vyrobených produktech, ale i zaměstnancích. Novým pojmem se stal integrovaný manažerský systém, který spojuje několik oblastí do uceleného celku, z důvodu efektivního procesního řízení a snížení duplicity. Jeho snahou je zjednodušit zavádění různých postupů tzv. k dokonalosti. Jde o oblast kvality, bezpečnosti a environmentu. V poslední části byla diplomová práce zaměřena na výčet nástrojů, které se uplatňují v oblasti kvality. Mezi základní nástroje patří: Lean, Kaizen, Ishikawa diagram a metoda 5 S. Do ostatních nástrojů spadá: FMEA, 8 D Report, Six Sigma, Paretův diagram či metoda kritické cesty. Dále následovalo shrnutí teoretické části a zvýraznění důležitých poznatků.

Praktická část byla rozdělena na analyticko-empirickou a aplikační část. V analyticko-empirické části byla provedena analýza současného stavu firmy ISOTRA a popis jejich středisek. Pro lepší přehlednost byla vytvořena mapa procesů, jejímž výstupem je markýza. Analýza byla provedena pomocí několika metod. Časovou stránku vybraného procesu, kterým byla výroba markýz, zanalyzovala metoda CPM. Výroba markýz byla vypočítána na zhruba 8 dní. Pro zjištění příčin během procesu výroby a snížení kvality výrobku byl použit Ishikawův diagram. Identifikované příčiny poskytly údaje k možnému vzniku vady v několika oblastech. V návaznosti na Ishikawa diagram byl použit Paretův diagram. Pomocí

Paretova diagramu byly zjištěny největší vady na lakovně během roku 2020, jejíž dostupnost poskytla firma ISOTRA. Pro analýzu celkového procesu výroby, nejen lakování, byla vytvořena FMEA. Ta sledovala největší příčiny vzniku vady na markýze během její výroby. Vyhodnocená data, který vyšla jako neakceptovatelná rizika, získala největší pozornost pro navržení opatření. Opatření, která se zavedla, byla vyhodnocena v aplikační části.

Na základě zjištěných výsledků je možno řešit rizika i v dalších procesech výroby, kterým by bylo vhodné věnovat pozornost. Jelikož se ISOTRA nezabývá jen výrobou markýz, ale i ostatních výrobků, jako jsou například venkovní žaluzie, screeny, pergoly či vnitřní plisse a také žaluzie.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Tištěné zdroje

Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA): referenční příručka, 2008. 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-800-2021-018.

BECKOVÁ, Monika, ©2017. Revize ISO 14001:2015: porovnání požadavků s ISO 9001:2015, podobnosti a rozdíly. Praha: Dashöfer Holding. ISBN 978-80-87963-43-2.

BECKOVÁ, Monika, 2018. Revize ČSN EN ISO 9001:2016: zkušenosti s aplikací normy v praxi. Praha: Verlag Dashöfer. ISBN 978-80-87963-66-1.

BRAU, Sebastian J., 2016. Lean manufacturing 4.0: the technological evolution of lean : practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA... Boca Raton: American Lean SD. ISBN 9781539322948.

BREZINA, Ivan, Milan ORESKÝ a Jana ŠTOFILOVÁ, 2007. Metóda kritickej cesty. VIESTOVÁ ET AL., Kristína. Lexikón logistiky. 2. Bratislava: Iura Edition, spo., s. 114-115. ISBN 9788080781606.

ČSN EN ISO 9000:2016: Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník, 2016. 4. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

ČSN EN ISO 19011:2019: Směrnice pro auditování systémů managementu, 2019. 3. Praha: Verlag Dashöfer.

ČSN ISO 9000:2016, 2015. Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

Diagram příčin a následku, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-1-3]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=26>

DOLEŽAL, Jan, 2016. Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-802-4756-202.

FLAUS, Jean-Marie, c2013. Risk Analysis: Socio-technical and Industrial Systems. USA: ISTE Ltd and Wiley & Sons. ISBN 978-1-848-21492-7.

GARCÍA-ALCARAZ, Jorge Luis, Midiala OROPESA-VENTO a Aidé Aracely MALDONADO-MACÍAS, 2017. Kaizen Planning, Implementing and Controlling. Cham:

Springer International Publishing. Management and Industrial Engineering. ISBN 978-3-319-47746-6.

HUTCHINS, Greg, 2018. ISO 31000: 2018 enterprise risk management. Portland: Quality Plus Engineering, 305 s. CERM Academy series on enterprise risk management. ISBN 9780965466516.

Interní dokumentace. Bílovecká 2411/1 746 01 Opava.

JAROŠOVÁ, Eva a Darja NOSKIEVIČOVÁ, 2015. Pokročilejší metody statistické regulace procesu. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5355-3.

KRULIŠ, Jiří, 2011. Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik – nástroj řízení úspěšných firem. Praha: Linde. ISBN 978-80-7201-835-2.

MILLER, Jon, Mike WROBLEWSKI a Jaime VILLAFUERTE, 2017. Kultura Kaizen: změňte pohled na svůj business a dosáhněte průlomových výsledků. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0618-8.

NENADÁL, Jaroslav et al., 2008. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-186-7.

NENADÁL, Jaroslav, 2016. Systémy managementu kvality: co, proč a jak měřit?. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-426-4.

PAČAIOVÁ, Hana, Štefan MARKULIK a Anna NAGYOVÁ, 2016. Význam rizika v manažérských systémech. Košice: BEKI Design. ISBN 9788055326184.

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

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

### **Elektronické zdroje**

ABUBAKAR, Nusrat- Jahan, Emmanuel F FREEMAN a Kennedy Fosu OPPONG, 2019. Modeling Total Quality Management Framework for Higher Education Institutions in Ghana. In: 2019 International Conference on Computing, Computational Modelling and Applications (ICCMA), Computing, Computational Modelling and Applications (ICCMA), 2019 International Conference on. Ghana: IEEE, s. 87-95. ISBN 9781728108186. ISSN edsee.IEEEConferenc. Dostupné z: doi:10.1109/ICCMA.2019.00021

Audit, ©2021. International Electrotechnical Commission [online]. Switzerland: IEC [cit. 2021-3-31]. Dostupné z:

<https://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=902-03-04>

Archiv aktualit, ©2019–2021. ISOTRA [online]. Opava: ISOTRA [cit. 2021-1-8]. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/archiv-aktualit>

Diagram příčin a následku, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-1-3]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=26>

FMEA a Risk Management, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-1-3]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=51>

Hodnocení pro FMEA, ©2005–2016. Ikvalita.cz [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-4-19]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/download/fmea-evaluation.doc>

Markýzy, ©2019–2021. ISOTRA [online]. Opava: ISOTRA [cit. 2021-4-23]. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/m-images/3/1006319/637137386562233333/preview/1-2048x1365-75/Dakota-ref-2.jpg>

Metoda 5 S, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-1-10]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=128>

O společnosti ISOTRA, ©2019–2021. ISOTRA [online]. Opava: ISOTRA [cit. 2021-1-8]. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/o-nas>

Perspektivy kvality: odborný čtvrtletník pro získávání poznatků a šíření znalostí o managementu [online], 2019. Praha: Česká společnost pro jakost, 8(2) [cit. 2021-2-27]. ISSN 1805-496X. Dostupné z: [https://csq.cz/fileadmin/user\\_upload/Publikace/Perspektivy\\_Kvality/stara\\_cisla\\_PK/19-2/PDF/na\\_web\\_PK\\_x2\\_2019.pdf](https://csq.cz/fileadmin/user_upload/Publikace/Perspektivy_Kvality/stara_cisla_PK/19-2/PDF/na_web_PK_x2_2019.pdf)

Six Sigma, ©2021. Lean Six Sigma [online]. Česká republika: wpzoom [cit. 2021-1-8]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/six-sigma/>

Six Sigma Revealed: training book, ©2021. Six Sigma Institute [online]. Switzerland: International Six Sigma Institute [cit. 2021-3-23]. Dostupné z: <https://www.sixsigma-institute.org/#sixsigmaModal>

ŠVAGR, Andrej, 2020. Role auditora systému managementu a přínosy certifikace. Prosperita [online]. Praha: RIX, s. r. o, 22(11), 9 [cit. 2021-3-19]. ISSN 1213-6492. Dostupné z: [https://www.iprosperita.cz/images/pdf\\_prosperita/prosperita\\_2020-11.pdf](https://www.iprosperita.cz/images/pdf_prosperita/prosperita_2020-11.pdf)

Úvod do kvality, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2020-11-26]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=33>

Vlastní technologie, © 2015. Nástrojárna ISOTRA a.s. [online]. Opava: ISOTRA [cit. 2021-3-31]. Dostupné z: <https://nastrojarna.isotra.cz/vlastni-technologie.html>

Výroba komponentů, ©2019–2021. ISOTRA [online]. Opava: ISOTRA [cit. 2021-3-31]. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/vyroba-komponentu>

Zpráva z interního auditu, ©1997–2021. Techportal.cz [online]. Praha: Dashöfer Holding, Ltd., Verlag Dashöfer [cit. 2021-3-18]. Dostupné z: [https://www.techportal.cz/33/zprava-z-interniho-audit-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EtZ5uB25fY081D9nYEqr\\_VKw9PBWuC7BmQ/?query=audit&serp=1](https://www.techportal.cz/33/zprava-z-interniho-audit-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EtZ5uB25fY081D9nYEqr_VKw9PBWuC7BmQ/?query=audit&serp=1)

8D Report, ©2005–2016. Ikvalita.cz: portál pro kvalitáře [online]. Česká republika: Ing. Radek Levay [cit. 2021-1-9]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=103>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AQAP	Spojenecká příručka zabezpečení kvality
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
BSI	Britský institut pro normy
CPM	Critical Path Method
CWQC	Company Wide Quality Control
DMAIC	Define Measure Analyze Improve Control
EFQM	Excellence Model
EMS	Systém environmentálního managementu
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
IPR	Identifikace procesů a rizik
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
ITS	Inovace technologie služby
MOP	Mezinárodní organizace práce
NATO	Severoatlantická aliance
NOK	Není ok, není dobrý
PDCA	Cyklus neustálého zlepšování
RBT	Risk Based Thinking
SMK	Systém managementu kvality
SPC	Statistická regulace procesu
TQC	Total Quality Control
TQM	Total Quality Management

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Schéma Řízení rizik (Hutchins, 2018) .....	13
Obrázek 2: Schéma Demingova řetězce (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016).....	21
Obrázek 3: Schéma vývoje normy ISO 9001 (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016).....	23
Obrázek 4: Schéma časové osy historie kvality (Pačaiiová, Markulik a Nagyová, 2016) ...	23
Obrázek 5: Systém řízení rizik (Becková, 2016, s. 32) .....	25
Obrázek 6: Schéma metody CPM (Doležal, 2016).....	38
Obrázek 7: Logo firmy ISOTRA (O společnosti ISOTRA, ©2019–2021).....	41
Obrázek 8: Mapa areálu středisek ISOTRY (Interní dokumentace).....	42
Obrázek 9: Výroba Interiéry (O společnosti ISOTRA, ©2019–2021).....	43
Obrázek 10: Válcovací tratě (Vlastní technologie, © 2015).....	44
Obrázek 11: Lakovací kabina (Zdroj vlastní) .....	45
Obrázek 12: Balící linka na středisku lakovny (Zdroj vlastní).....	45
Obrázek 13: Schéma mapy procesu (Zdroj vlastní).....	47
Obrázek 14: Diagram procesu výroby markýz (Zdroj vlastní).....	49
Obrázek 15: Profily zavěšené na kolejnicích (Zdroj vlastní) .....	52
Obrázek 16: Výstup materiálu z lázní (Zdroj vlastní) .....	52
Obrázek 17: Lakovací kabina (Zdroj vlastní) .....	53
Obrázek 18: Nalakovaný materiál vjíždící do pece (Zdroj vlastní).....	53
Obrázek 19: Zjištěná vada zaznačená kontrolorem kvality na dané místě (Zdroj vlastní)..	54
Obrázek 20: Balení nalakovaných materiálů pro převoz na následující středisko (Zdroj vlastní) .....	54
Obrázek 21: Kazetová markýza Dakota (Markýzy, ©2019–2021) .....	55
Obrázek 22: CPM diagram (Zdroj vlastní).....	56
Obrázek 23: Ishikawa diagram (Zdroj vlastní) .....	58
Obrázek 24: Graf Paretovy analýzy (Interní dokumentace) .....	59
Obrázek 25: Graf vyhodnocení rizik podle přijatelnosti (Zdroj vlastní) .....	69
Obrázek 26: Obalení vozíku před a po (Zdroj vlastní) .....	71
Obrázek 27: Vyztužení dna vozíku před a po (Zdroj vlastní).....	71
Obrázek 28: Použití krycí pásky (Zdroj vlastní).....	72
Obrázek 29: Použití kartonu pro poslední vrstvu (Zdroj vlastní) .....	72

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: FMEA (vytvořil Lukáš Mařík) .....	34
Tabulka 2: Proces výroby markýz (Zdroj vlastní) .....	51
Tabulka 3: Četnost neshodných produktů na lakovně (Interní dokumentace) .....	59
Tabulka 4: Stupnice rizikového čísla pro určení významnosti rizika (Zdroj vlastní).....	60
Tabulka 5: FMEA 1 z 6 .....	61
Tabulka 6: FMEA 2 z 6 .....	62
Tabulka 7: FMEA 3 z 6 .....	63
Tabulka 8: FMEA 4 z 6 .....	64
Tabulka 9: FMEA 5 z 6 .....	65
Tabulka 10: FMEA 6 z 6 .....	66
Tabulka 11: Přejímací protokol (Zdroj vlastní) .....	70

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I: Význam následků vady (Hodnocení pro FMEA, ©2005–2016)

Příloha P II: Pravděpodobnost výskytu vady (Hodnocení pro FMEA, ©2005–2016)

Příloha P III: Pravděpodobnost odhalení vady (Hodnocení pro FMEA, ©2005–2016)

## PŘÍLOHA P I: VÝZNAM NÁSLEDKŮ VADY (HODNOCENÍ PRO FMEA, ©2005–2016)

Význam následků vady	Úroveň zákaznického významu	Úroveň výrobního významu	Klasifikace
Nebezpečný – bez varování	Velmi vysoký stupeň hodnocení, když potenciální závada má vliv na bezpečnost zařízení a/nebo nevyhovuje zákonným předpisům bez varování.	Nebo může ohrozit operátor (stroj nebo montáž) bez varování	10
Nebezpečný – s varováním	Velmi vysoký stupeň hodnocení, když potenciální závada má vliv na bezpečnost zařízení a/nebo nevyhovuje zákonným předpisům bez varování.	Nebo může ohrozit operátor (stroj nebo montáž) bez varování	9
Velmi vysoký	Výrobek/systém je nefunkční (ztráta základních vlastností).	Nebo 100 % výrobku musí být sešrotováno nebo přepracováno a opraveno v opravovacím čase větší než 1 hodina	8
Vysoký	Výrobek/systém je funkční, ale výkon je snížen, zákazník je nespokojen.	Nebo výrobek je potřeba separovat a část (méně než 100 %) je ke sešrotování nebo přepracováno a opraveno v opravovacím čase mezi půl a hodinou	7
Střední	Výrobek/systém je funkční, ale je snížen komfort při provozu. Zákazník je nespokojen.	Nebo část (méně než 100 % je ke šrotování) bez potřeby	6
Nízký	Zařízení funguje při částečném sníženém výkonu a pohodlí.	Nebo 100 % výrobku musí být přepracováno nebo opraveno	5
Velmi nízký	Vhodný a konečný (zrakový) není přizpůsobivý. Nedostatek zpozorovala většina zákazníků (více jak 75 %)	Nebo výrobek je možné separovat a část (méně než 100 %) musí být přepracována	4
Málo významný	Vhodný a konečný (zrakový) není přizpůsobivý. Nedostatek zpozorovalo 50 % zákazníků.	Nebo část (méně než 100 %) musí být přepracována (lze provést na lince)	3
Nevýznamný	Vhodný a konečný (zrakový) není přizpůsobivý. Nedostatek zpozoroval vybíravý zákazník (25 %)	Nebo část (méně než 100 %) musí být přepracována (lze provést na lince)	2
Žádný	Žádný význam	Nebo nepatrná potíže výkonu nebo operátora nebo bez významu	1

## PŘÍLOHA P II: PRAVDĚPODOBNOST VÝSKYTU VADY (HODNOCENÍ PRO FMEA, ©2005–2016)

Pravděpodobnost výskytu vady	Četnost vady	Klasifikace
Velmi vysoká: Závada je téměř nevyhnutelná	$\geq 100$ z 1000 kusů	10
Velmi vysoká: Závada je téměř nevyhnutelná	50 z 1000 kusů	9
Vysoká: Opakující se závady	20 z 1000 kusů	8
Vysoká: Opakující se závady	10 z 1000 kusů	7
Průměrná: Občasné závady	5 z 1000 kusů	6
Průměrná: Občasné závady	2 z 1000 kusů	5
Průměrná: Občasné závady	1 z 1000 kusů	4
Malá: Poměrně málo závad	0,5 z 1000 kusů	3
Malá: Poměrně málo závad	0,1 z 1000 kusů	2
Velice slabá: Závada je nepravděpodobná	$\leq 0,01$ z 1000 kusů	1

### PŘÍLOHA P III: PRAVDĚPODOBNOST ODHALENÍ VADY (HODNOCENÍ PRO FMEA, ©2005–2016)

Pravděpodobnost odhalení vady	Měřítka	Klasifikace
Téměř nemožné	Absolutní jistota neodhalení	10
Velmi obtížné	Kontroly budou pravděpodobně nezjištěny	9
Obtížné	Kontroly mají nízkou šanci na zjištění	8
Velmi nízké	Kontroly mají nízkou šanci na zjištění	7
Nízké	Kontroly možná odhaleny	6
Střední	Kontroly možná odhaleny	5
Středně vysoké	Kontroly mají dobrou šanci na odhalení	4
Vysoké	Kontroly mají dobrou šanci na odhalení	3
Velmi vysoké	Kontroly téměř spolehlivě zjištěny	2
Téměř jisté	Kontroly spolehlivě zjištěny	1