

# Rizika digitální transformace podniku

Jakub Pátík

---

Bakalářská práce  
2023



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: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub Pátík**  
Osobní číslo: **L20642**  
Studijní program: **B1022A020002 Management rizik**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Rizika digitální transformace podniku**

## Zásady pro vypracování

1. Vypracujte literární rešerši vztahující se k názvu bakalářské práce.
2. Provedte analýzu a hodnocení rizik v konkrétním digitalizačním projektu.
3. Na základě analýzy navrhněte postupy pro řízení rizik spojených s digitalizačním projektem.

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

**Seznam doporučené literatury:**

1. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha : Grada, 2013. Expert (Gradfa). ISBN 978 80 247 4644 9.
2. SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management : systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978 80 2710 075 0.
3. ŠILEROVÁ, Edita a Klára HENNYEYOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. Druhé vydání. Praha: Powerpprint, 2017. ISBN 978 80 756 8065 5.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí bakalářské práce

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

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

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

L.S.

---

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

---

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



## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 5. 5. 2023

Jméno a příjmení studenta: Jakub Pátík

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Průmysl 4.0 je fenomén spojený s koncem 20. a začátkem 21. století. Některé prameny ho nazývají 4. průmyslovou revolucí. V teoretické rovině existuje nespočet prací, které popisují využití datové analýzy, neuronových sítí, pokročilé automatizace, simulace a komplexních digitálních řešení, nicméně v reálném světě praxe za teorií značně pokulhává, minimálně v českých výrobních firmách. Existují průkopníci a úspěšné společnosti, které prokazují opak, ale moje vlastní zkušenost a zkušenosti z regionu mluví jasně. Většina, zejména středních a malých, firem přistupuje k zavádění prvků průmyslu 4.0 nahodile a pouze se snahy aplikovat moderní trendy nebo proto, že to dělá konkurence.

Klíčová slova: digitální transformace, průmysl 4.0, automatizace, informační systémy

## **ABSTRACT**

Industry 4.0 is a phenomenon associated with the end of the 20th century and the beginning of the 21st century. Some sources refer to it as the fourth industrial revolution. Theoretically, there are countless works describing the use of data analysis, neural networks, advanced automation, simulation, and complex digital solutions. However, practice in the real-world lags theory behind, at least in Czech manufacturing companies. There are pioneers and successful companies that prove otherwise, but my own experience and experience from the region speak clearly. Most companies, especially small and medium ones, approach the introduction of Industry 4.0 elements randomly and only with an effort to apply modern trends or because the competition is doing it.

Keywords: Digitalization, Automation, Industry 4.0, Manufacturing Execution System

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu práce Ing. Romaně Heinzové, Ph.D. za cenné připomínky a pomoc při vypracování této práce. Mé zvláštní poděkování patří i panu Radkovi Navrátilovi, Bc. , jenž mi umožnil absolvovat stáž v jeho společnosti, což bylo pro mě velmi přínosné, a díky této stáži jsem mohl načerpat nové a cenné znalosti a informace z praxe, některé z nich byly i podkladem pro zpracování mé bakalářské práce.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 PROCESY HODNOCENÍ A ŘÍZENÍ RIZIK.....</b>	<b>11</b>
1.1 KLASIFIKACE A KATEGORIZACE RIZIKA.....	12
1.1.1 Kategorie rizik.....	12
1.1.2 Typy rizik.....	12
1.2 ŘÍZENÍ RIZIK.....	13
1.2.1 Stanovení kontextu rizika.....	14
1.2.2 Identifikace rizik .....	14
1.2.3 Analýza rizik .....	14
1.2.4 Hodnocení rizik .....	14
1.2.5 Ošetření rizik.....	14
1.2.6 Sledování rizik a sdělování rizika .....	15
1.3 ANALÝZA RIZIK.....	15
1.3.1 Obecný postup analýzy rizik.....	15
1.3.2 Metody pro analýzu rizik .....	17
<b>2 PRŮMYSL 4.0 A DIGITÁLNÍ TRASNFORMACE PODNIKU .....</b>	<b>21</b>
2.1 DIGITALIZACE VÝROBNÍCH PROCESŮ .....	22
<b>3 DIGITÁLNÍ NÁSTROJE PRO VÝROBNÍ PODNIK.....</b>	<b>24</b>
3.1 PODNIKOVÉ SYSTÉMY ERP .....	24
3.2 MANUFACTURING EXECTUION SYSTEM – MES .....	25
3.3 WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTÉM – WMS .....	28
3.4 ADVANCED PLANINIG AND SCHEDULING – APS .....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>31</b>
<b>4 CHARAKTERISTIKA PODNIKU .....</b>	<b>32</b>
4.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	33
4.3 VÝROBA PODNIKU .....	33
<b>5 DIGITALIAZCE SBĚRU VÝROBNÍCH DAT A ŘÍZENÍ PROVOZU NA ÚSEKU VSTRÍKOLISOVNA.....</b>	<b>34</b>
5.1 IDENTIFIKACE RIZIK DIGITALIZACE SBĚRU VÝROBNÍCH DAT.....	34
5.1.1 Ishikawův diagram rybí kosti.....	34
5.1.2 Rizika z FMEA .....	35
5.2 OHODNOCENÍ RIZIK S MAPOU RIZIK.....	36
5.2.1 Rizikový faktor.....	37
5.2.2 Popis dopadu .....	37
5.2.3 Možnost výskytu .....	37
5.2.4 Riziko číslo 1 Nestabilní připojení.....	38

5.2.5	Riziko číslo 2 Neakceptace nového systému zaměstnanci .....	38
5.2.6	Riziko číslo 3 Nízká disciplína zaměstnanců, nedodržení standardů. ....	39
5.2.7	Riziko číslo 4 Nepřesná data o stavu výroby a vazba na správné rozhodování.....	39
5.2.8	Riziko číslo 5 Neúspěšná integrace ERP a MES .....	39
5.3	NEAKCEPTACE NOVÉHO SYSTÉMU ZAMĚSTNANCI .....	41
5.3.1	Fragmenty neakceptace .....	41
5.3.2	Vyhodnocení dotazníkového šetření .....	42
5.4	NÍZKÁ ÚROVEŇ STANDARDIZACE VE SPOLEČNOSTI .....	54
5.4.1	Závěry z rozhovoru .....	55
5.4.2	Vyhodnocení rozporů v odpovědích .....	56
5.5	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ .....	58
5.5.1	Doporučená opatření k riziku neakceptace nového systému .....	58
5.5.2	Doporučená opatření k riziku standardizace .....	59
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>



## ÚVOD

V době, kdy se digitalizace stává stále více běžnou a průmyslové firmy mají snahu se přizpůsobit moderním trendům, je řízení rizik v digitálním prostředí klíčovým tématem. Tato bakalářská práce se proto bude věnovat procesům hodnocení a řízení rizik v souvislosti s digitální transformací vybraného podniku.

Teoretická část práce se bude zabývat obecnými principy a postupy procesů hodnocení a řízení rizik, včetně klasifikace a kategorizace rizik a metod analýzy rizik. Následuje pasáž o průmyslu 4.0 a digitální transformaci podniku, která popíše význam digitalizace v průmyslu a její vliv na výrobní procesy.

V praktické části práce bude představen konkrétní průmyslový podnik, jeho organizační struktura a výrobní procesy. Hlavním cílem praktické části bude analýza rizik spojených s digitalizací sběru výrobních dat a řízením provozu na úseku vstřikolisy, která je klíčovou částí výrobního procesu tohoto podniku. Identifikace rizik bude provedena pomocí Ishikawova diagramu rybí kosti a FMEA analýzy. Následně budou rizika ohodnocena v rámci týmové spolupráce klíčových osob a vyjádřena pomocí mapy rizik.

Další část praktické části se bude věnovat problematice neakceptace nového systému zaměstnanci, který je zaváděn jako součást digitalizace výrobního procesu. V této části práce bude popsáno, jakým způsobem bylo provedeno dotazníkové šetření mezi zaměstnanci, ohledně jejich postoje ke změnám a digitalizaci a jaké byly výsledky tohoto šetření. Na základě těchto výsledků budou navržena doporučení, jak zmírnit neakceptaci nového systému zaměstnanci.

Poslední část praktické části se bude věnovat stavu standardů ve společnosti a jakým způsobem tento stav ovlivňuje potenciál úspěšnosti digitalizace výrobního procesu. V této části bude rozebrána problematika nedodržování, neexistence a vnímání standardů a z toho plynoucích důsledků.

Praktickým výstupem této práce budou doporučení ve formě akčního plánu. Tato doporučení budou obsahovat konkrétní kroky, které je třeba učinit, aby byla realizace projektu úspěšná.

Bude se jednat o doporučení nejen k tomuto konkrétnímu projektu. Snahou bude, aby byla firma lépe připravená i na následující digitalizační projekty.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PROCESY HODNOCENÍ A ŘÍZENÍ RIZIK

Riziko je označováno jako nevyhnutelný rys lidské existence, vyvíjený řadu let v neustále měnícím se prostředí. Při formování praxe moderního řízení rizik lze se setkat se stejnou filozofií. Obecně je rizikem hrozba vzniku škody, různá poškození, ztrátu či poničení, případně i neúspěchy v podnikatelské činnosti. (Rais, Smejkal, 2013; Merna, Al-Thani, 2007)

Hledání rizika nelze řešit univerzálně. Neexistuje obecně uznávaná definice rizika. Rozhodnutí o realizaci určitých aktivit, zatížených rizikem, například k zavedení nového produktu či vybudování nové výrobní jednotky je zapotřebí zhodnocení rizik spojených s těmito aktivitami, zejména v souvislosti s tím, zda je riziko přijatelné či nikoliv. Výsledkem tohoto úkonu, který přímo navazuje na analýzu rizik, je pak hodnocení rizik. Hodnocení poskytuje základní informace pro výsledné rozhodnutí, zda bude určitý projektů potažmo projektová aktivita přijata či zamítnuta. (Fotr, Hnilica, 2014)

Společným základem, na kterém se však všechny definice shodují, je že výsledek musí být nejistý a neurčitý. Riziko existuje za podmínky alespoň dvou různých možností výsledku, přičemž je dáno, že jedna z těchto možností bude nežádoucí. (Zuzák, Königová, 2009; Rais, Smejkal, 2013)

Pro všechny definice rizika jsou společné 3 body. Za prvé je to časový rámec, v němž se o riziku uvažuje, pak následují pravděpodobnost výskytu události nebo událostí, a míra rizika.

Riziko je tedy „logickým součinem“ pomocí rovnice rizika. (Zuzák, Königová, 2009)

$$\text{Riziko} = \text{pravděpodobnost výskytu} \times \text{závažnost důsledku}$$

Často se hovoří o přijetí rizika, je nutné si uvědomit, že riziko jako takové, se nikdy zcela neodstraní. Může být pouze minimalizováno na přijatelnou míru. Tato přijatelnost rizika je vysoce individuální, protože do jisté míry závisí na tom, kolik finančních prostředků je společnost do minimalizace rizika schopna a zejména ochotna investovat. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

Řízení rizik tedy jako takové se popisuje jako minimalizování daného rizika až do takové míry, která je riziko akceptovatelné v příslušném čase a prostoru. V procesu minimalizace rizik se provádí různá konkrétní opatření, ta mohou být systémová, konstrukční, organizační, a tím bývá dosažena hranice akceptovatelnosti rizika a riziko je tím minimalizováno,

přetvořeno, na zbytkové riziko, tedy riziko, které zůstane po provedení opatření. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020; Zuzák, Königová, 2009)

## **1.1 Klasifikace a kategorizace rizika**

Kategorizace je obecně seskupování objektů, podle jejich sledovaných vlastností, sloužící k identifikování základní struktury souboru dat a následnému zařazení jednotlivých objektů do určitých tříd, na základě jejich podobnosti, kdy se vytváří stejnorodé skupiny rizik tak, aby bylo dané riziko svými parametry co nejbližší ostatním rizikům v téže oblasti. Problematika kategorizace rizik, stejně tak i chápání rizika jsou obsahově velmi rozsáhlé, přičemž je stěžejní, kterého oboru se chápání rizika a jeho klasifikace týkají. Chápání rizika jako nebezpečí negativní odchylky od předpokládaných výsledků, či vzniku ztráty, škody je zřejmě nejrozšířenější. (Tichý, 2006)

### **1.1.1 Kategorie rizik**

Rizika lze dělit na hmotné či nehmotné. Hmotné riziko je nějakým způsobem měřitelné, zatímco nehmotné riziko souvisí s určitou duševní činností. O pozitivní riziko, respektive též spekulativní se jedná tehdy, kdy rozhodovatel podstupuje riziko se záměrem, že motivem je zisk z tohoto rizika. Pokud je však realizací rizika vždy docíleno nepříznivého stavu, kterému se rozhodovatel pokouší vyhnout, jde o čisté riziko. (Tichý, 2006)

Pokud je riziku vystaveno několik projektů určitých kategorií jedná se o systematické riziko, toto riziko nejde regulovat. Naopak, pokud se riziko vztahuje jen na jeden projekt a je na ostatních nezávislé jde o nesystematické riziko. Riziko, které se vztahuje na strategické rozhodování se nazývá strategické riziko, zatímco pokud se riziko vztahuje na operační rozhodování, jde o riziko operační. Rozdíl mezi strategickým a operačním rozhodováním je v tom, že u strategického rozhodování je volena otázka „co se má dělat?“ zatímco u operačního rozhodování jde o otázku typu „jak se to má dělat?“ (Rais, Smejkal, 2013)

### **1.1.2 Typy rizik**

Existuje mnoho typů rizik, například rizika výrobní, technická, technologická, ekonomická, dodavatelská, informační. Typologie rizik se používá spíše v podnikové sféře. Výčet podnikových rizik je neomezený a je možné jej dále doplnit v závislosti na konkrétním podniku. Každý typ rizika může vyústit v krizi podniku. (Zuzák, Königová, 2009)

## 1.2 Řízení rizik

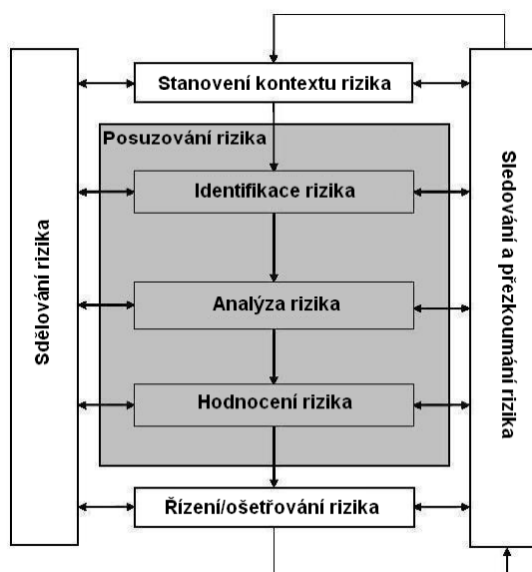
Jedná se o proces, kdy je nezbytné řízení zamezení působení stávajících a pak následujících faktorů, kdy návrhem řešení se eliminuje účinek nežádoucích vlivů, a naopak využívá příležitosti působení pozitivních vlivů. Výstupem analýzy rizika je rozhodovací proces, který je součástí řízení. (Rais, Smejkal, 2013)

Zde je nutností správně identifikovat rizika, specifická pro danou organizaci, předpovídat jejich pravděpodobnost, ale rovněž vhodně a účinně reagovat na tato rizika. Jde o proces, který po formální stránce umožňuje jejich identifikování, plánování, ohodnocení a řízení. Jako součást řízení rizika bývá chápáno i šíření informací o riziku a vnímání rizika. (Dědina, Odcházal, 2007)

Stěžejní pro řízení rizik je identifikace rizika, vytvoření a práce s objektivní analýzou rizik specifických pro danou organizaci, správná, vhodným a účinná reakce k danému stavu. Výstupem jednotlivých etap řízení rizika je rozhodnutí. (Merna, Al-Thani, 2007)

Řízení rizik je permanentní činnost, která nejen rizika identifikuje a popisuje, ale i analyzuje, vyhodnocuje a kontroluje. Nelze jej tedy chápat jako jednorázovou nebo periodickou aktivitu. (Rais, Smejkal, 2013; Zuzák, Königová, 2009)

Proces posuzování rizika se posuzuje podle obecného schématu viz. Obr. č. 1, toto schéma vychází z doporučení pro systémy řízení rizik, které jsou součástí české technické normy, ČSN ISO 31 000:2018. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)



Obrázek 1 Schéma řízení rizika dle ČSN ISO 31000



### **1.2.1 Stanovení kontextu rizika**

Zde je nutno zohlednit jak souvislosti vnější, tak i vnitřní, a to pak představuje vstup do posuzování rizik. Nutností je zjištění, jaké jsou nejdůležitější či stěžejní cíle v systému řízení rizik, kdo jsou hlavní stakeholdeři v tomto systému a jaké mají zájmy. Vždy je nutné postupovat dle platné legislativy a zásad technických norem, vztahujících se k předmětu řízení rizika. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

### **1.2.2 Identifikace rizik**

V souvislostmi s riziky jsou identifikována relevantní rizika. Identifikací se rozumí určení možných zdrojů rizik. Je nutné počítat s dalšími okolnostmi a specifickými podmínkami, které mohou ovlivnit dosažení cílů řízení rizika. Dále je nutná identifikace všech možných následků realizování rizik. (Svozilová, 2016)

### **1.2.3 Analýza rizik**

U identifikovaných rizik se provede analýza rizik. Analýza slouží ke komplexnímu pochopení podstaty rizika včetně případných následků jejich realizace. A pro tento účel se obvykle použije předem stanovená metoda analýzy rizik. Dále bude analýze rizik věnována samostatná podkapitola. (Korecký, Trkovský, 2011)

### **1.2.4 Hodnocení rizik**

Jde vlastně o porovnání analyzovaných rizik a přijetí určitého postoje k nim, zhodnocení jejich přijatelnosti. Při hodnocení rizik jsou rizika rozdělena do předem definovaných skupin. Pro nepřijatelná rizika se stanovují opatření vedoucí k minimalizaci rizika, především ve smyslu minimalizace výskytu rizika nebo minimalizace následků daného rizika. Zbývající rizika jsou dlouhodobě monitorována a přezkoumávána. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

### **1.2.5 Ošetření rizik**

Ochranná opatření jsou postupně zaváděna do praxe obvykle v delším časovém intervalu. To se odvíjí od dostupných finančních, materiálových zdrojů a času nutného pro jejich technické nasazení. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

### 1.2.6 Sledování rizik a sdělování rizika

Účelem monitoringu je stálá kontrola změn v čase, se vychází se z poznatku, že v čase se mohou změnit rizika stávající, rovněž se mohou objevit rizika nová. Tyto změny je nutno v procesu řízení zohlednit. Komunikace a konzultace se využívá pro předávání procesů do praxe. (Fotr, Vacík, Souček, 2020)

## 1.3 Analýza rizik

Pro minimalizaci rizika je nejprve nutné provést analýzu rizik. Ta slouží definování hrozeb, pravděpodobnosti jejich uskutečnění a dopadu na aktiva<sup>1</sup>. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

*Jak uvádí Tichý na straně 120 „Předmětem a cílem analýzy rizik není zkoumání skutečností jistých. Nebezpečí, která jsou známa, nemusí být vyhledávána, o pravděpodobnosti jejich výskytu se nedá hovořit. Někdy je ale zapotřebí objasnit možný scénář nebezpečí včetně následků.“*

Z praxe vyplývají dva odlišné požadavky na analýzu rizika. Analýza rizika vyšetřovaného projektu, sloužící ke stanovení přesné hodnoty rizika, se nazývá absolutní analýza, pro níž je stěžejní zjistit přesné hodnoty, a získat podklady pro rozhodování o peněžních tocích, eliminaci nebezpečí a rizik. Neméně důležité je získat podklady pro převzetí rizika, posoudit, zda je navrhovaný projekt, způsob výroby přijatelný, a to stanovením hodnot, které se porovnávají s přípustnými mezemi rizika porovnáním dvou a více projektů z hlediska jejich portfolia rizik. Relativní analýza vede k následnému rozhodnutí o volbě projektu. Ta přináší možnost k porovnání rizik uvnitř projektu. (Tichý, 2006; Svozilová, 2016)

### 1.3.1 Obecný postup analýzy rizik

Analýza rizik, stejně jako samotné řízení rizik, má určený obecný postup. Obvykle se jedná o určité kombinace rizik, které mohou ve svém dopadu představovat hrozbu pro daný subjekt, riziko nikdy neexistuje izolovaně. Je bezpodmínečné určit priority z hlediska dopadu a pravděpodobnosti jejich výskytu, zaměřit se na klíčové rizikové oblasti, zejména vzhledem k množství rizik. (Rais, Smejkal, 2013)

---

<sup>1</sup> Aktivum – vše co má pro daný subjekt hodnotu, která může být zmenšena působením hrozby

### ***1.3.1.1 Stanovení hranice rizik***

Hranice analýzy rizik odděluje aktiva, která budou zahrnuta do analýzy od těch ostatních, kdy se vychází ze záměrů managementu, ale také z úvodní studie, pokud byla zpracována. Aktiva, které mají vzhledem k probíhajícímu procesu minimalizace rizik vztah k cílům managementu budou ležet uvnitř této pomyslné hranice, zatímco zbylá aktiva budou mimo ni. (Rais, Smejkal, 2013)

### ***1.3.1.2 Identifikace aktiv***

Identifikaci aktiv je vytvořena soupisem všech aktiv, které se nachází uvnitř pomyslné hranice analýzy rizik. (Rais, Smejkal, 2013)

### ***1.3.1.3 Stanovení hodnoty a seskupování aktiv***

Hodnota aktiv je posuzována v závislosti na velikosti škody způsobené zničením či ztrátou daného aktiva. Stanovení hodnoty vychází obvykle z nákladových charakteristik, což však není nezbytné. Někdy se používají například spíše výnosové charakteristiky. Podstatou je však také rozlišit, zda se jedná o jedinečné aktivum či o aktivum, které je nahraditelné. (Rais, Smejkal, 2013)

### ***1.3.1.4 Identifikace hrozeb***

Provádí se tak, že se vybírají hrozby, které mohou ohrozit alespoň jedno z aktiv subjektu. K získání vlastního seznamu hrozeb se používá některá z metod jako je brainstorming nebo metoda Delphi. (Antušák, Vilášek, 2016)

### ***1.3.1.5 Analýza hrozeb a zranitelnosti***

Každou hrozbu se hodnotí z pohledu jednotlivých aktiv. U aktiv, na které je možné hrozbu uplatnit je nutné určit úroveň hrozby a úroveň zranitelnosti daného aktiva, vychází se z faktorů jako je nebezpečnost, motivace a přístup. Pro stanovení úrovně zranitelnosti se vychází z faktorů jako jsou citlivost a kritičnost. Při těchto analýzách jsou zohledněny realizovaná protipatření, které mohou snížit jak úroveň hrozby, tak úroveň zranitelnosti. (Antušák, Vilášek, 2016)

### ***1.3.1.6 Pravděpodobnost jevu***

Někdy není jasné, zda jev, který zkoumáme nastane či nikoliv, vzniká tak situace, kdy určitý soubor výchozích podmínek, neznamená vždy stejný výsledek. Pak k popisu určitého jevu

musí být doplněna informace o pravděpodobnosti, že tato situace může nastat. (Rais, Smejkal, 2013)

### **1.3.2 Metody pro analýzu rizik**

Pro tuto metodu je typická metoda účelových interview, kdy se obvykle používají speciální nástroje, nejčastěji v podobě programů, které vychází z databází informací, v nichž je metodika a postup provádění analýzy rizik již zpracován. Používané metody pro tuto analýzu nutně neznamenají spásu a už vůbec nejsou samoúčelné, ale každá z metod je vhodná pro pokrytí trochu jiné oblasti nebo jiné fáze práce s riziky. (Merna, Al-Thani, 2007)

#### ***1.3.2.1 Metoda účelových interview – Metoda Delphi***

Je nejčastěji používanou variantou, jedná se o řízený rozhovor mezi experty hodnotící skupiny a příslušnými představiteli hodnoceného subjektu, která využívá pro rizikovou analýzu soubor otázek, které byly dříve prodiskutovány. Otázky se skládají obvykle ze dvou částí, a to pevné a variabilní částí. Pevná část je předem daná, zatím co variabilní část se odvíjí od průběhu rozhovoru a postavení respondenta. (Korecký, Trkovský, 2011)

Respondenti jsou při této metodě od sebe navzájem izolováni, jsou tedy v kontaktu pouze s předsedou, který řídí interview, aby jejich odpovědi nebyli nikým a ničím ovlivněni, například skupinovým tlakům i tlakům osobních charakteristik a shody. (Merna, Al-Thani, 2007; Rais, Smejkal, 2013)

Předností této metody je menší náročnost na spotřebu zdrojů a času, zohlednění specifík posuzovaného systému, jeho okolí a uživatelů, dále pak i to, že se ní se dá předvídat, co se může stát a za jakých podmínek. (Váchal, Vochozka, 2013). Proces Delphi je možný díky poštovní službě, ale v dnešní době je využíváno spíše elektronických interaktivních medií. Metoda Delphi se pro analýzu rizik používá hlavně proto,

#### ***1.3.2.2 Kontrolní seznamy – Checklist***

Tento postup je odvozený od zkušeností s předchozími riziky, zároveň poskytuje vhodné prostředky pro rychlou identifikaci možných rizik. Kontrolní seznamy mají formu série otázek či seznamu témat, které je nutno vzít do úvahy. Otázky jsou obvykle generovány na základě charakteristik sledovaného systému nebo činností, souvisejí se sledovaným systémem. Může se jednat o jednoduchý seznam, ale i složitý formulář, který umožňuje zahrnout různou důležitost jednotlivých parametrů. (Korecký, Trkovský, 2011)

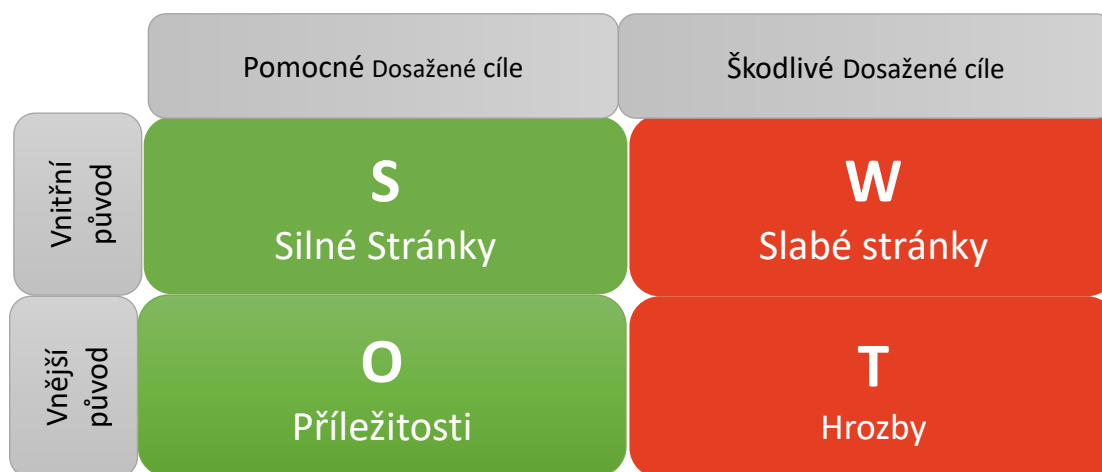
### 1.3.2.3 Metoda What – if

Jedná se o analýzu typu „co se stane, když“, vlastně jde o postup, při kterém se hledají možné dopady vybraných situací. U této metody se osvědčilo zpracování odpovědi do tabulky. Metoda by měla zprostředkovat diskusi odborníků nad daným problémem. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)

### 1.3.2.4 SWOT

Riziko je vždy hrozbou nebo příležitostí. Jedná se o základní pojmy, jenž se uplatňují ve SWOT analýzách. Jejich cílem je získat jakýsi pravděpodobný přehled, o snížení hrozeb a zvýšení příležitostí. Tato analýza je dobrým zdrojem pro podněty a je-li správně sestavena je přínosná pro rozhodování především v počátečních fázích projektu, není od ní očekáván výstup o nebezpečích a rizicích, naopak umožňuje sestavení matice silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb a jejich vyhodnocení. (Váchal, Vochozka, 2013)

Jedná se o jednoduchou, organizačně snadnou, pro organizaci levnou analýzu, která je která nevyžaduje žádné výpočty, nicméně může poskytovat rychlou odpověď. (Korecký, Trkovský, 2011)



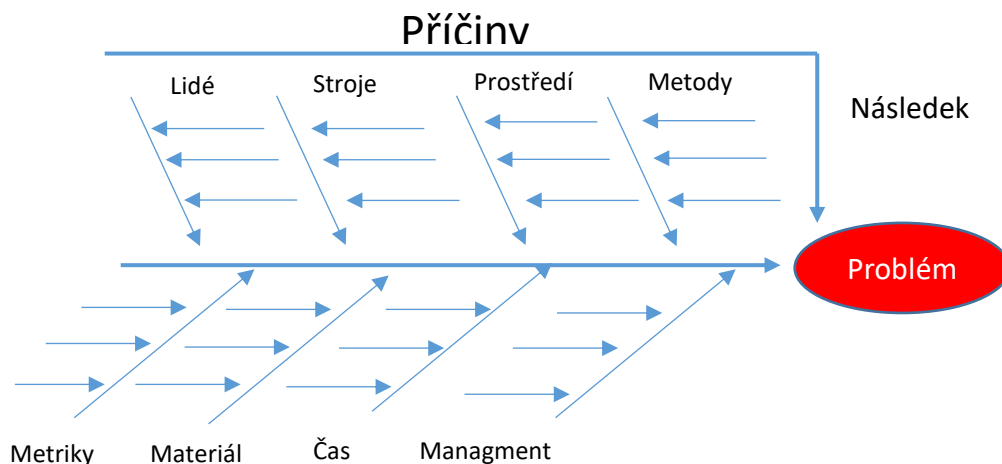
Obrázek 2 SWOT analýza, zdroj: vlastní; předloha:

### 1.3.2.5 Ishikawův diagram

Je zástupcem netradičních metod k provádění identifikace děje a analýz rizik. Metoda je hojně využívána v oblasti analýzy ekonomických ukazatelů, systémech zlepšování, identifikace problémových oblastí a v oblasti analýzy jakostních systémů. Princip této



metody je založen na jednoduché grafické a slovní identifikaci děje výsledné události, a to v jednotlivých krocích jejího vzniku a dalšího rozvoje. (Šenovský, Šenovský, Oravec, 2020)



Obrázek 3 Ishikawův diagram, zdroj: vlastní; předloha:

### 1.3.2.6 Mapa rizik

Jedná se o grafické znázornění rizik v tabulce, které je zpravidla uspořádáno tak, že ve sloupcích jsou členěny rizika podle pravděpodobné možnosti realizace nebezpečí a řádky podle závažnosti následků. Používají se tabulky s různě podrobným členěním například 5 sloupců a 4 řádky, přičemž uspořádání os tabulky může být také obrácené, někdy se tato tabulka nazývá matice rizika. Mapy rizik mají poskytovat rozhodovatelům přehled o stavu nebezpečí a rizik daného projektu. Do buněk tabulky se zanáší výsledky expertních analýz viz. Tabulka č.1. (Fotr, Hnilica, 2014)

	A	B	C	D
I	1	3	6	10
II	2	5	9	13
III	4	8	12	15
IV	7	11	14	16

Tabulka 1 Matice rizik; zdroj: vlastní

Označení	Název	Popis	
		Zaměstnanec-úraz	Finanční ztráta podniku (CZK)
A	Bezvýznamné	ošetření zaměstnanec je práce schopný	0-100 000
B	značný	Pracovní neschopnost do 14 dní	100 000 - 500 000
C	kritický	PN nad 14 dní, těžký úraz, dlouhodobé následky	500 000 - 2 000 000
D	Katastrofické	smrt	> 2 000 000

Tabulka 2 Kategorie pravděpodobnosti; zdroj: vlastní

Označení	Název	procentuální vyjádření možnosti výskytu při absenci opatření
I.	Nepravděpodobné	≤25 %
II.	Málo pravděpodobné	≤50 %
III	Pravděpodobné	≤75 %
IV	Vysoce pravděpodobné	>75 %

Tabulka 3 Kategorie závažnosti dopadu; zdroj: vlastní

### 1.3.2.7 Metoda FMEA

Jedná se o nejrozšířenější metodu expertní analýzy rizik, která se skládá se dvou částí z verbální části, která se zaměřuje na identifikaci možného vzniku poruch, možných způsobů poruch a možných následků poruch. Tato fáze se zpravidla zrealizuje brainstormingem, ale dá se také postupovat korespondenčně či elektronicky. Vždy záleží na povaze problému a na dosažitelnosti expertů. Numerická část se zaměřuje na odhad rizik projektu s využitím indexu RPN. (Korecký, Trkovský, 2011)

Index RPN je více parametrickým vyjádřením popisu rizika, které se definuje jako součin tří hodnot viz. Rovnice RPN, kde zkratka sv označuje závažnost nebezpečí, lk je vyjádřením pravděpodobné možnosti realizace nebezpečí a dt je zjistitelnost poruchy. (Tichý,2006)

$$RPN = Sv \times Lk \times Dt$$

Na rozsahu stupnice přímo nezáleží důležité je pouze, aby nejlepšímu hodnocení odpovídala hodnota 1. Tato metoda má řadu různých variant jednou z nejčastějších variant je varianta FMECA, která se zaměřuje na závažnost a četnost poruch systémů. (Korecký, Trkovský, 2011)

Od počátku 70. let se metoda FMEA používá běžně v automobilovém průmyslu a je součástí norem QS a ISO. (Tichý, 2006)

## 2 PRŮMYSL 4.0 A DIGITÁLNÍ TRANSFORMACE PODNIKU

Ve světě řadových průmyslových firem nastává revoluce. Průmysl i ekonomika prochází zásadními změnami, které jsou způsobené zaváděním informačních technologií, kybernetických systémů a systémů umělé inteligence. Pro průmysl a ekonomiku je dopad revoluce tak zásadní, že se o ní mluví jako o 4. průmyslové revoluci. Tato revoluce je charakteristická přechodem od štíhlých fabrik k takzvaným inteligentním továrnám, které mají komplexní výrobní procesy a systémy, jenž podporují digitální a virtuální výrobní technologie. Jádrem 4. průmyslové revoluce je tedy spojení virtuálního kybernetické prostředí se světem fyzické reality. Jedná se o fyzické mechanismy, které lze monitorovat, řídit a které jsou koordinované komunikačním systémem prostřednictvím internetu. (Barreto et al. 2017; Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)

Čtvrtá průmyslová revoluce značným způsobem mění povahu průmyslu, energetiky, obchodu a dalších částí hospodářství i celé společnosti. I když jsou dopady 4. průmyslové revoluce celospolečenské, v dnešní době v jejím popředí stojí právě oblast průmyslové výroby, proto se iniciativa na podporu a implementaci prvků 4. průmyslové revoluce nazývá právě průmysl 4.0. (Mařík, 2016)

Průmysl 4.0 bohužel není napříč různými spektry průmyslových odvětví rovnoměrně zaváděn. Pro místní i světové společnosti jsou často velkou překážkou v přijetí Průmyslu 4.0 faktory jako například nejednoznačný koncept průmyslu 4.0, nejasná návratnost investic a často neexistující plány digitální transformace a mnoho dalších negativ jako jsou stávající technologické mezery a nejasné potencionální obchodní příležitosti. (Toro,2021)

Smyslem konceptu Průmyslu 4.0 je tedy integrace mechanických a elektronických zařízení, digitalizace výrobních technologií a průmyslových systémů a automatizace vazeb stroj-člověk. Jedná se o automatizaci a digitalizaci klíčových technologií zaměřením na propojení informačních a komunikačních technologií do jednoho celku. Čtvrtou průmyslovou revoluci zahájilo propojení fyzických a digitálních technologií, jako jsou senzory, vestavěné systémy, plánování a řízení výroby, sledování stavu strojů, zakázek a výkonu operátorů, vývoj a konstrukce výrobku, aditivní výroba, 3D tisk, internet věcí, prediktivní údržba, robotizace, systémy využívající Business Intelligence a „big-data“, umělá inteligence, kybernetická bezpečnost. Hlavní myšlenkou průmyslové revoluce je zvýšit využití zdrojů a produktivitu, což vede k získání konkurenční výhody pro společnosti. Aktuální průmyslová transformace nejen mění základní obchodní procesy, ale také odhaluje nové koncepty inteligentních

technologií, které jsou pilířem vize Smart fabriky průmyslu 4.0. (Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)

## 2.1 Digitalizace výrobních procesů

Digitalizace není ve své podstatě nic jiného než změna. Tak jako se lidé často brání změnám politického režimu, brání se i změnám na území technologickém. V každé organizaci ať už má pět členů nebo stovky poboček po celém světě, brání zavádění novinek inovací stejné bariéry. (Dřímalka, 2020)

Řada nově vyvíjených výrobků má v sobě integrované prvky, které umožňují propojení se softwarem, který je používán ve výrobních technologiích. To zásadním způsobem rozšiřuje možnost využívání řídicích a komunikačních modulů určité výrobní technologie pro komunikaci v digitálně řízeném prostředí. Díky tomu lze realizovat efektivní výměnu a řízení dat v průběhu celého výrobního procesu v reálném čase. (Kaufman, 2015)

V českých průmyslových firmách je možné se setkat s většinou známých modelů a způsobů řízení výroby, od jednoduchých jako jsou KANBAN, přes velínové způsoby řízení výroby až po mapování hodnotových toků v celém hodnotovém řetězci. O způsobu řízení rozhoduje samozřejmě velikost podniku nebo jeho samostatného výrobního technologického celku. (Mařík, 2017)

Hlavní výrobní procesy jsou základním pilířem každé průmyslové společnosti. Hlavním výrobním procesem se rozumí proces realizace konkrétního výrobního procesu ve formě řetězce navzájem navazujících operací. Průmyslovou společnost lze tedy definovat jako plně synchronizovaný mechanismus, ve kterém jednotlivé pracovní kroky na sebe postupně navazují, tak že předcházející krok je vždy kompletně ukončený. Koncept štihlé výroby se opírá o pět principů, které jsou v podstatě definicí lean managementu, a to specifikace hodnot jak interních, tak externích. Identifikace toku hodnoty a vytvoření plynulého toku od vstupu materiálů do výrobního procesu přes výrobní operace až po výstup výrobního systému a převzetí finálním zákazníkem. Důležitým prvkem štihlé výroby je použití tahového nebo tlakového systému řízení výrobních operací a snaha o perfekcionismus na každém pracovišti. (Chromjaková, 2013)

Projektování štihlé výroby a následné implementaci konceptu průmyslu 4.0 vychází z toho, že je k dispozici řada metod, které jsou dnes z pohledu softwarového vybavení schopny

zařazení do výrobního procesu formou plné digitalizace a využití jejich zařazení na automatizovaných pracovištích. (Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)

Vysoká míra růstu kybernetické technologie a integrace digitálních zařízení do dodavatelských řetězců přispěly k rozvoji mnoha oblastí, jako jsou výrobní procesy, logistický sektor, zdravotnické služby a autonomní vozidla. Internet věcí urychlil integraci CPS do výrobních a servisních operací, což vedlo k revolučním krokům v odvětví výroby, služeb a logistiky (Barreto et al. 2017).

Komunikace mezi výrobky, stroji, dopravními systémy a lidmi mění proud výrobních systémů. Vize inteligentní továrny je rámcem pro budoucí výrobní systémy. Inteligentní továrny se vyznačují flexibilitou, nákladovou efektivností a individualizovanými systémy hromadné výroby, kde výrobky proudí nezávisle výrobním procesem s minimálním lidským zásahem. (Hofmann a Rüschi 2017).

Příkladem může být Just in Time orientovaný na on-line monitoring a dodávky požadovaných vstupů přímo na výrobní linku. Základem je RFID identifikace a Id nositel výrobní operace, ke kterému je přiřazen digitální tok výrobního procesu. KANBAN systém nástupem průmyslu 4.0 prošel radikálními změnami. S využitím RFID, Id codu a e-procesů se od manuálně řízeného procesu přesouvá k plně automatizovanému plánování, rozhodování a chodu výroby. (Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)

Štíhlá logistika se v konceptu průmyslu 4.0 mění z tištěných dokumentů do on-line přístupu přes webové prostředí pomocí nových informačních a komunikačních technologií a internetu věcí (Barreto et al. 2017).

Využití těchto principů se stává v mnoha společnostech základem digitální transformace výrobních procesů. Stupeň digitalizace procesů v průmyslové společnosti je přímo závislý od úrovně technologického inovačního cyklu. V těchto pravidelných cyklech určité společnosti investují do technologických inovací. Koncept průmyslu 4.0 nabízí pro štíhlou výrobu řadu zásadních změn a inovací. Základem je vždy transformace dosavadního byznys modelu na Průmysl 4.0. (Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)



### 3 DIGITÁLNÍ NÁSTROJE PRO VÝROBNÍ PODNIK

Při propojení Digitálních systémů na podporu organizace a při řízení výrobních procesů je dobré vycházet z konceptu Product Life Cycle Management, jako souboru softwarových nástrojů. Softwarové nástroje jsou vzájemně propojeny do komplexního schématu, které podporuje výrobní procesy. Zaměřují se na plánování, organizaci a řízení nebo kontrolu výrobního procesu. Za klíčové propojení se považuje zmapování aktuálního stavu současně využívaných automatizovaných a digitalizovaných technologií poté vytvoření schématu náhrady novým řešením, posoudí se vhodnost stávajících a nově navrhovaných vazeb. (Chromjaková, Tuček, Bobák; 2017)

#### 3.1 Podnikové systémy ERP

Za ERP systémy jsou považovány jednak aplikace, které představují softwarové řešení užívané k řízení podnikových dat a pomáhající plánovat celý logistický řetězec od nákupu přes sklady po výdej materiálu, řízení obchodních zakázek od jejich přijetí až po expedici, včetně plánování vlastní výroby a s tím spojené finanční a nákladové účetnictví ale i řízení lidských zdrojů. ERP systémy ovlivňují podnikové procesy, které podporují a v mnoha případech automatizují. Tyto systémy mohou být chápány jako hotový software který podniku umožňuje automatizovat a integrovat jeho hlavní podnikové procesy, sdílet podniková data a umožnit jejich dostupnost v reálném čase. Další důležitou funkční součástí ERP je podpora projektového řízení. Důvodem této podpory je značná individualizace zakázek pro jednotlivé zákazníky. (Šilerová, Hennyeyová, 2017)

Všechny podnikové informační systémy, které jsou k dispozici na českém trhu nelze označit automaticky za ERP systémy. Řada těchto systémů postrádá vlastnosti, potřebný rozsah nebo takovou míru technologické vyspělosti, aby mohly pro organizaci představovat skutečně integrující platformu určenou pro řízení podnikových procesů. (Sodomka, Klčová, 2010)

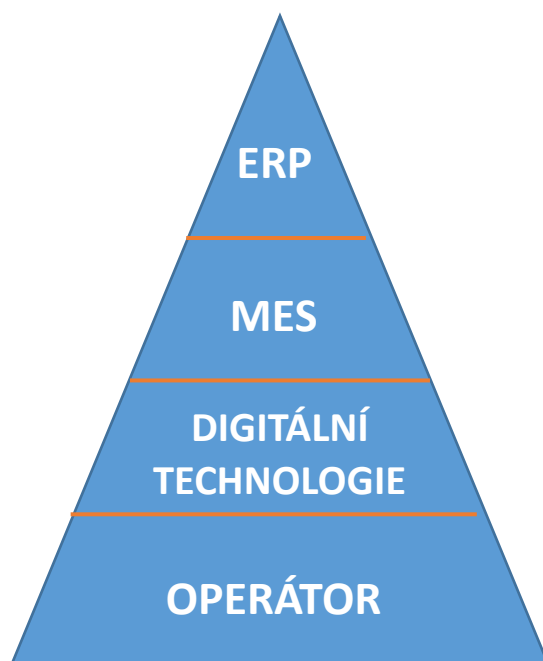
ERP systémy tedy pokrývají zejména dvě hlavní funkční oblasti, a to logistiku a finance. Patří sem celá podniková logistika tedy nákup, skladování, výroba, prodej a zejména plánování zdrojů. Do financí se v tomto kontextu zahrnují finanční, nákladové, a investiční účetnictví a podnikový controlling. Takto multifunkční ERP systém není vhodný pro výrobu orientovanou na real-time prostředí. (Basl, Blažíček, 2012)

V průběhu posledních dvaceti let se zcela zásadním způsobem změnila důležitost a způsob realizace, řízení informačního toku, stejně tak i zpracování dokumentů v každém podniku.

Stejně jako logistické řízení integruje jednotlivé podnikové funkce a oblasti, tak i současné pojetí logistického řízení podniku je průsečíkem nástrojů a aplikací, jež mohou být k tomuto účelu určeny. Oblast obchodu a sledování požadavků zákazníků, stejně jako i udržování dlouhodobých dodavatelsko-odběratelských vztahů přes návrh produktu, realizaci či optimalizaci výrobního procesu, tak i realizace řízení materiálového toku. To vše vyžaduje odpovídající úroveň odbornosti ale i zvýšenou schopnost porozumění souvislostem, komunikaci, integraci, nastavení a správu společně s interní i externí kategorií podnikových procesů a informačních toků. (Jurová a kolektiv, 2016)

### 3.2 Manufacturing Execution System – MES

Manufacturing Execution System, jinými slovy také výrobní informační systém. Všudypřítomné ERP jsou v jádru systémy pro řízení financí a neměla by být snaha vyřešit všechny aspekty firmy skrze jeho moduly. Úroveň výrobního managementu zahrnuje samotnou výrobu produktu i jeho vývoj za použití vlastních nástrojů, avšak co se oblasti výroby týče, pro tu je zde systém MES. Plně funkční MES by měl mít pod kontrolou všechny výrobní aspekty a brát v úvahu jednotlivé prvky výrobního procesu včetně pracovníků, strojů, vstupů a podobně. (Basl, Blažiček, 2012)



Obrázek 4 Zasazení MES systému do výroby;  
zdroj: vlastní

MES tak představují návaznost informačního systému na vlastní výrobní systém. Jedná se v podstatě o vrstvu mezi ERP systémy a technologickým procesem, za použití různých číslicově řízených strojů a zařízení. Tyto systémy zabezpečují detailní sběr dat a jejich zpracování pro účely vyhodnocení výroby a operativního plánování. Ve srovnání s ERP jsou tyto systémy více ovlivněny typem výroby a nejsou tedy tak univerzální jako celopodniková řešení. (Basl, Blažiček, 2012)

Vznik systémů MES měl podobu pouze ve sběru výrobních dat, k čemuž následně přibývaly i další funkce, které se postupně překrývaly s funkcemi dalších informačních systémů. Z počátku se na MES pohlíželo jako na nadbytečný systém, jehož práci zastoupí ERP. (Sodomka, Klčová, 2012)

Nelze zpochybnit, že každá implementace MES systému se bude více méně lišit, bude cílit na jiný druh výroby a budou očekávány jiné výstupy. Lépe, než konkrétní příklad nám pro souhrn funkčních oblastí může posloužit představa komplexního „koncepčního“ MES systému asociace MESA<sup>2</sup>, která se zaměřuje na zlepšování procesů ve výrobním sektoru. Je zde celkem 11 funkčních oblastí v rámci MES, jenž jsou obsaženy v následující tabulce č.3. (Sodomka, Klčová, 2012)

---

<sup>2</sup> The Manufacturing Enterprise Solutions Association

1	Detailní plánování toku práce	plánování ideální sekvence práce s ohledem na zdroje a dalších podmínky jako procesní čas a personál
2	Řízení zdrojů	řízení a monitoring zdrojů jako stroje, personál, nástroje
3	Řízení informací	veškeré informace relevantní pro výrobní proces, jsou zpřístupněny personálu ve správný čas na správném místě
4	Provozní zaznamenávání dat	zaznamenání všech dat se vztahem k výrobě příslušné výrobní jednotky.
5	Řízení výrobní jednotky	řízení toku produkováných jednotek. Na události během probíhající výroby je reagováno okamžitě a plán je upraven, pokud je to nutné.
6	Personální management	záznamy odpracovaných hodin s možností ruční editace.
7	Management kvality	analyzuje v reálném čase naměřená data (předpokladem je určitá automatizace) s cílem včas identifikovat případné problémy.
8	Proces management	monitoring reálného průběhu procesu zahrnující funkce upozornění
9	Řízení údržby	zaznamenávání množství vykonané práce a hodin s cílem vytvořit preventivní periodické úkony údržby.
10	Zpětná sledovatelnost	záznam všech dat v souvislosti s výrobou tak, aby byla zabezpečena sledovatelnost výrobku celým výrobním řetězcem.
11	Analýza výkonnosti	pomocí např. diagramů systém vyhodnocuje výrobu, zohledňuje prostoje, narušení procesů apod.

Tabulka 3 Funkční oblasti MES; Zdroj: vlastní

### 3.2.1.1 *Propojení MES s ERP*

Interakce MES systému s podnikovým ERP je odvozena od rozsahu implementovaných oblastí v rámci MES. Základní verze MES například pouze sledující výrobu, ale bez řídicích funkcí se bude plnit ERP daty. Rozdílná situace nastává v případě, kdy MES je komplexnější a svou funkčností se částečně překrývá s ERP. Typickým příkladem může být správa materiálu, kdy je naprosto nepřijatelné, aby byl materiál řízen ve dvou systémech, a to zejména z důvodu možnosti vzniku duplicit a dalších chyb, kterým pak není možné se vyvarovat. Data, která MES čistě čerpá z ERP pro svůj provoz, jsou kmenová data. Jedná se zejména o kusovníky, technologické postupy pro pracovníky, produkty, stroje a další. Tato jsou využita pro zpracování výrobních objednávek, které spolu nesou data jako ID objednávky, ID produktu, počet kusů a datum dodání. MES následně vrací ERP potvrzené, případně aktualizované výrobní objednávky s ohledem na kapacity spolu s plánovaným datem dokončení, počtem kusů, přehledem přidělených kapacit. Dále MES předává data do ERP o spotřebě materiálu, případně i časech jako mzdový, nebo operační čas. (Kletti, 2007)

Aby bylo možné všechny přínosy MES systému implementovat do samotné výroby, zpracovat výrobní objednávky a sledovat jejich průběh musí existovat uživatelské rozhraní, které to umožní. O úspěchu, či neúspěchu MES systému je rozhodováno převážně v této souvislosti. Prvním nezbytným krokem je dostatečné vysvětlení významu a cílů MES je tedy, pro využití potenciálu systému. Zpracování výrobní objednávky provádí přímo stroj, MES poskytuje automaticky potřebná data řídicímu systému, který zpětně komunikuje. Systém musí být schopen informace předat a přijmout v jednoduché formě. Řešení je v podobě terminálů s vhodně navrženým uživatelským interface tak, aby byly zobrazeny všechny souvislosti potřebné pro provedení konkrétního procesu. Terminály jsou řešeny v podobě aplikace na klasickém PC, nebo dotykovém panelu, který je vhodný zejména do výroby. (Basl, Blažiček, 2012)

## 3.3 Warehouse Management System – WMS

Většina problémů se skladovou zásobou vzniká z důvodu nedostatku kontroly nad pohybem zboží, operativy nebo managementu. Systém řízení skladů udržuje charakteristiky o uspořádání skladu, řídí příjem a zaskladnění produktů, dále řídí vychystávání, balení a odeslání produktů. K dosažení dynamiky, úspěchu a konzistence je potřeba zavést jasný systém, který bude úkony ve skladu ovládat. Stěžejní pro kontrolu nad skladem je využití síly moderních technologií k maximalizaci potenciálu daného skladu. Hlavním úkolem

řídícího systému je spravovat všechny úkony, identifikovat a koordinovat práci, dále pak maximalizovat výkon a spokojenost zákazníků stejně tak jako minimalizovat chybovost. Neméně důležité je reportovat minulé, současné a budoucí úkony, na základě, kterých lze kalkulovat příslušné současné náklady. (Gála, Pour, Šedivá, 2015)

Manuální řídicí systém používá fyzickou, klasickou papírovou technologii, a to ve snaze pokrýt řízení skladu v reálném čase. Z důvodu současné míry změny požadavků na přesné informace v reálném čase, očekávaných úkonů na další den a konkurence na trhu je použití manuálních řídicích systémů v 21. století naprosto nereálné. Dnes je potřeba elektronizace kritická. Automatizovaný warehouse management systém je integrací technologie čárových kódů, radiofrekvenčních komunikací, hardwaru a softwaru. Míra sofistikace WMS může být různá od jednoduchého systému pro lokaci zboží po komplexní systémy, které v důsledku značně ovlivňují spokojenost zákazníka a kvalitu poskytovaných služeb včetně úspory práce, prostoru a vybavení skladu. (Paksoy, 2020)

Vývoj logistických systémů WMS je velmi podobný jakémukoli jinému softwaru, v první fázi jsou realizovány pouze základní funkce a v pokročilejších verzích dochází k nastavbě rozšiřujících modulů, které rozšiřují působnost a funkčnost dané software platformy. V případě WMS je za základní funkci považována definice flexibilního lokačního identifikačního systému, který je schopen rozeznávat jednotlivé elementy vstupující a vystupující ze systému, jako jsou jednotlivé objednávky, artikly, případně identifikované logistické jednotky nebo dopravní prostředky. Monitoring jednotlivých prvků v rámci stanoveného systému je první v řadě následujících fází. Po dosažení dostatečné kontroly, lze začít s implementací kalkulačních modulů, které určují kalkulaci provedenou aktivitu v rámci systému na pracovní výkony a tím stanovují nákladovou náročnost celého procesu, která je později důležitá pro optimalizaci celého projektu. Kalkulační systém může mít víc forem, nejběžnější je časová, její ukazatelé poslouží k základní optimalizaci, avšak nejsou postačujícím ukazatelem pro celkovou efektivitu. Nejpoužívanější forma je samozřejmě přepočítání přímo na měnové jednotky. V okamžiku, kdy je systém schopen monitorovat a zároveň řídit logistický proces, lze mluvit o úspěšné aplikaci systému WMS. (Paksoy, 2020)

### **3.4 Advanced Planing and Scheduling – APS**

Dnes se APS používá většinou jako pomocný software ke komplexnějším ERP systémům. Ten pak obstarává plánování výroby, nebo plní pouze podpůrnou roli v plánování pomocí svých prognóz a simulací. Právě kvůli časté implementaci APS systému do ERP systému se

těmto dvěma systémům přisuzují stejné vlastnosti a schopnosti (někdy úmyslně). Nicméně mezi APS a ERP je několik podstatných rozdílů. ERP systém je zejména zpravidla podstatně větší program, který zaštiťuje celou administrativu podniku. APS systém naopak bývá menší a věnuje se především plánování výroby, případně podpoře plánovacích a rozvrhovacích rozhodnutí. (Basl, Blažíček, 2012)

Udržovat celý výrobní plán pouze lidskou silou stejně jako u WMS, by nebylo moc rozumné, zejména v situacích, kdy nastanou změny, či zpoždění se ve větším objemu neobejde bez pomoci výpočetní kapacity počítače, systém nemusí nutně plánovat autonomně, ale může pracovat ve spolupráci s plánovačem a nabízet možné varianty. Pokud má být implementace APS úspěšná, musí podnik dosáhnout určité úrovně informační připravenosti, kvality dat, které bude APS importovat, ať už z ERP nebo MES. Data vzniklá rozplánováním nemusí nutně sloužit jen pro interní účely a výrobu, ale mohou být využita např. k informování zákazníka, kdy může očekávat dokončení své objednávky. Díky integraci do MES, který zaznamenává skutečný průběh výroby, je APS rovněž schopen aktualizovat plán výroby, pokud nastanou např. nepředpokládaná zdržení jako porucha stroje, či jiné odchylky od plánu. (Stadtler, Kilger, Meyr, 2015)

Z této spolupráce mezi MES a APS systémy plynou mimo jiné i následující možné přínosy. Jedním z nich je vyhodnocování plánu ve smyslu generování reportů o průběhu nebo dokončení plánu, dalším je zpětná vazba z výroby kdy se jedná o porovnání plánů a reality a ta ní rovněž znázorňuje odchylku mezi výrobními postupy a jejich reálným vykonáním, to umožňuje zpřesňovat normy a tím tedy i kalkulace. Dalším z přínosů je i potlačení opakujících se chyb, APS totiž umožňuje reportovat nejčastější chyby, které je pak možné analyzovat a odstraňovat. V neposlední řadě vyhodnocením dat je možné určit, kteří pracovníci, na kterých pracovištích pracují nejefektivněji. (Basl, Blažíček, 2012)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 4 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Plastika, a. s. Kroměříž, je pokrokovým evropským dodavatelem komplexních služeb, které se týkají náročných plastových komponentů pro průmyslové uplatnění. Orientuje se především na průmyslové zpracování plastů, výrobu průmyslových plastových komponentů včetně služeb předvýrobních, finalizace a řízení výrobních a logistických procesů. Plastika, a.s. v současné době nabízí svým zákazníkům komplexní řešení pro technické výlisky, zahrnující návrh výrobků, konstrukci i vývoj forem, vstřikování, potisk a následnou montáž. Společnost je adaptována na globální prostředí. Zodpovědně podniká a za přední hodnoty pro zákazníka považuje flexibilitu a spolehlivost. Společnost staví na kompetentním motivovaném týmu a trvale rozvíjí systém vzdělání a motivace tak, aby vytvářela atraktivní prostředí pro rozvoj a realizaci osobností a odborných schopností svých zaměstnanců.

### 4.1 Základní údaje

Společnost byla založena v roce 1956. Tato firma má v Kroměříži k dnešnímu dni 548 zaměstnanců, Z pohledu rozdělení podniků, dle počtu zaměstnanců, se tedy jedná o velký podnik. Rozloha závodu je 30 000 metrů čtverečných. Tržby závodu za rok 2021 činili 30,5 mil. EUR. Export v roce 2020 byl 48 % z celkové produkce. Tyto a další údaje můžeme vyčíst z tabulky č. 5.

Založení společnosti	1956
Počet zaměstnanců	548
Rozloha závodu	30 000 m <sup>2</sup>
Tržby (2021)	30,5 mil. Eur
Export (2020)	48 %
IČ	27448550
DIČ	CZ27448550
Spisová značka	B 6202 vedená u KS v Brně
ID datové stránky	9utfpn6
DUNS	72-106-5261

Tabulka 4 údaje o podniku Plastika a.s.

## 4.2 Organizační struktura společnosti

Organizační struktura společnosti se řídí organizačním řádem společnosti, podnikovými stanovami a platnými právními předpisy. Záležitosti společnosti jsou spravovány za účasti akcionářů, prostřednictvím těchto orgánů: valná hromada, představenstvo, dozorčí rada. Nejvyšším orgánem je valná hromada společnosti, která je tvořena shromážděním všech akcionářů, tato valná hromada se schází alespoň jednou ročně. Statutárním orgánem je představenstvo, které rozhoduje o řízení společnosti, v období mezi valnými hromadami. Rozhoduje také o všech záležitostech společnosti, pokud nejsou zákonem nebo stanovami vyhrazeny do působnosti valné hromady nebo dozorčí rady.

Představenstvo zabezpečuje obchodní vedení, včetně řádného vedení účetnictví společnosti, a to prostřednictvím generálního ředitele a odborných ředitelů s podřízenými úseky. Představenstvo volí a odvolává valná hromada. Společnost Plastika, a. s. má celkem pět členů představenstva – předsedu a čtyři členy představenstva. Přičemž nejméně dva členové představenstva společně, mohou jednat a podepisovat dokumenty jménem společnosti. Dalším orgánem akciové společnosti je dozorčí rada, která má pravomoc kontrolovat a dohlížet na řídicí orgán společnosti, tedy na představenstvo, dále také právo nahlížet do účetních výkazů společnosti. Činnost společnosti se řídí obecně platnými právními předpisy a vnitřními normami. Vnitřními normami společnosti jsou: stanovy společnosti, jednací řád představenstva, aj.

## 4.3 Výroba podniku

Plastika, a.s. je moderním evropským dodavatelem komplexních služeb náročných plastových komponentů pro průmyslové aplikace. Podnik poskytuje komplexní služby pro 90 % klíčových zákazníků.

Akciová společnost Plastika se však neomezuje v oblasti komplexních služeb náročných plastových komponentů pouze na jedno odvětví. V podniku existuje členění výroby podle určitých segmentů. Podnik operuje v největší míře v segmentu automobilového průmyslu, v segmentu PC průmyslu a ostatních segmentech, což zahrnuje např. sestavy pro komunikační techniku, sestavy pro domácí aplikace, sestavy pro elektro segment, TV komponenty.

## 5 DIGITALIZACE SBĚRU VÝROBNÍCH DAT A ŘÍZENÍ PROVOZU NA ÚSEKU VSTŘIKOLISOVNA

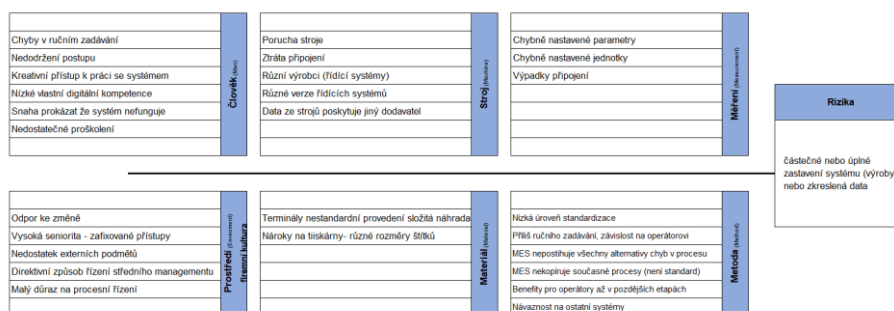
V praktické části této práce se zaměřuji na projekt digitalizace sběru výrobních dat a řízení provozu ve společnosti Plastika a.s. speciálně na úseku vstřikolisovny. Protože pojem průmyslu 4.0 se dostal do podvědomí i českých společností rozhodla se Plastika nezůstat pozadu a zavést digitální sběr dat prostřednictvím výrobního informačního systému DCIxMES, na jehož interpretaci a propojení s ERP systémem společnosti pracuje firma Aimtec ve spolupráci se společností OLC která zařizuje připojení strojů a správu databáze

### 5.1 Identifikace rizik digitalizace sběru výrobních dat

Abych se mohl lépe ponořit do problematiky rizik spojených s touto specifickou digitální transformací bylo nutné získat vstupní data. Společnost AIMTEC pro prezentování výrobního informačního systému vytvořila cílový koncept. Cílový koncept byl dostačující pouze pro definování výrobního informačního systému pro společnost Plastika a.s., ovšem pro analýzu rizik a jejich identifikaci v projektu digitální transformace se tento dokument ukázal jako nedostatečný. Z tohoto důvodu jsem musel zvolit jinou variantu, jak identifikovat rizika.

#### 5.1.1 Ishikawův diagram rybí kosti

Při identifikaci rizik bylo nutné si nejdříve utřídit myšlenky. Abych mohl nějakým způsobem rizika identifikovat vytvořil jsem si Ishikawův diagram rybí kosti. Do kterého jsem zapsal rizika, která podle mého názoru mohou způsobit neúspěšnou digitalizaci sběru výrobních dat na úseku vstřikolisovna 002. Rozhodl jsem se tento diagram použít jako šablonu která mě měla vést k dostatečně širokému zamyšlení nad všemi faktory které mohou ovlivnit úspěšnou integraci systému. Rozdělení do šesti kategorií považuji za vhodné z hlediska strukturovaného přístupu k identifikaci faktorů.



Obrázek 5 Ishikawův diagram

### 5.1.2 Rizika z FMEA

Díky diagramu rybí kosti jsem měl hrubě nastíněná jednotlivá rizika. Pro vypracování FMEA jsem využil informace získané od externího konzultanta a ředitele projektového inženýrství. Pomocí brainstormingu jsem s těmito kolegy identifikoval oblasti, jednotlivá rizika a jejich příčiny. Aktuální detekci jednotlivých rizik jsem zjistil dotazováním právě na ředitele průmyslového inženýrství. Tato rizika slouží jako vstupní data pro další části analýzy. V práci jsem se dále zaměřil na rizika, která měli ohodnocení RPN nad 50 bodů.

Oblast	Potencionální riziko	Potencionální dopad	Kritičnost	potencionální příčina	Pravděpodobnost	současný způsob detekce	Riziko nedetekce	RPN
Konektivita	nestabilní připojení	Ztráta dat	2	přetížení	3	není	10	<b>60</b>
Návaznost na jiné systémy	Nefunkční online přehled o stavu zásob	Zastavení výroby	5	chyby v plánu	3	kontrola člověkem	4	<b>60</b>
Návaznost na jiné systémy	Chyby v integraci ERM a MES	Chyby ve vykazování nákladů	3	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>6</b>
Návaznost na jiné systémy	Chyby v integraci ERM a MES	Chyby ve výběru operací	3	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>6</b>
Návaznost na jiné systémy	Chyby v integraci ERM a MES	Chyby v odvádění výroby	2	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>4</b>
Návaznost na jiné systémy	chyby v integraci ERM a MES	Chyby v identifikaci operátorů	2	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>4</b>
Návaznost na jiné systémy	chyby v integraci ERM a MES	Chyby v identifikaci materiálu	5	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>10</b>
Návaznost na jiné systémy	chyby v integraci EPDM a MES	Nedostupnost digitální dokumentace	2	nedostupnost dat	2	testovací provoz a zpětná vazba	1	<b>4</b>
Organizační	Zaměstnanci nebudou akceptovat nový systém	Nevyplněná ručně zadávaná data	4	operátor odmítá pracovat se systémem	7	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>56</b>
Organizační	Zaměstnanci nebudou akceptovat nový systém	Chybně plněná ručně zadávaná data	5	operátor nevnímá důležitost zadávaných dat	7	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>70</b>
Organizační	Zaměstnanci nebudou akceptovat nový systém	Odchod zaměstnanců	7	Neochota přijmout změnu	6	Report – zpětně, kontrola administrátorem	5	<b>210</b>
Organizační	Zaměstnanci nebudou akceptovat nový systém	Snížení pracovního výkonu	3	Demotivace, snaha zakrýt reálné možnosti	8	SFM – denní rutina	2	<b>48</b>
Organizační	Zaměstnanci nebudou akceptovat nový systém	Dopad na kvalitu	5	Nepozornost s ohledem na nové povinnosti	3	SFM – denní rutina	2	<b>30</b>
Organizační	Nizká úroveň standardizace	Chyby ve funkci systému (závislost na dodržování postupu)	6	Operátoři nemají návyk na dodržování standardů	9	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>108</b>
Organizační	Nizká úroveň standardizace	Chyby ve funkci systému (závislost na dodržování postupu)	6	Operátoři nerozumí standardům	9	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>108</b>
Organizační	Nizká úroveň standardizace	Chyby ve funkci systému (závislost na dodržování postupu)	6	Procesy nemají standard (operátoři volí kreativní řešení)	7	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>84</b>
Organizační	Nizká úroveň standardizace	Chyby ve funkci systému (závislost na dodržování postupu)	6	Firma nemá dovednost ve správném zaškolení	7	Report – zpětně, kontrola administrátorem	2	<b>84</b>

Tabulka 5 Tabulka FMEA

### ***5.1.2.1 Nestabilní připojení***

Je důležité si uvědomit, že v rámci projektu může nastat situace, kdy společnost nemá zajištěno stabilní připojení, v případě, že společnost má zaveden informační výrobní systém a online přehled o stavu výroby a zásob, podnikový systém dostává nespočet informací. Může se stát, že systém je přehlcen a z toho důvodu nedokáže zpracovat všechny informace. Nestabilním připojením se tedy rozumí riziko takzvaného spadnutí systému. Tyto skutečnosti negativně ovlivňují výrobu, proto by si společnost měla zakládat na stabilním připojení a kvalitním MES systémem, který dokáže zpracovávat velké množství dat.

### ***5.1.2.2 Neakceptace nového systému zaměstnanci***

Přestože je systém zdárně zaveden, často ve firmách nastává situace, kdy uživatelé finálního výstupu z projektu, v tomto případě výrobního informačního systému, nebudou ochotni nebo schopni změnit své pracovní návyky a nebudou akceptovat nově zavedený systém.

### ***5.1.2.3 Nízká disciplína zaměstnanců a nedodržení standardů***

Pokud je v rámci firemní kultury nastavena vysoká tolerance vůči nedodržování standardů, může se tento nedostatek projevit ve fungování systému. Digitální systémy jsou na úroveň dodržování standardů zvláště citlivé.

### ***5.1.2.4 Nepřesná data o stavu výroby a jejich vazba na správné rozhodování***

Typický problém českých společností, management má špatné nebo kusé informace o stavu zásob nebo výroby a díky této skutečnosti probíhá neefektivní plánování, což často bývá příčinou prostojů a následně pak ztrát společnosti.

### ***5.1.2.5 Neúspěšná integrace ERP a MES***

V případě neúspěšné integrace výrobního informačního systému a informačního systému společnosti nastává obrovská finanční i časová ztráta pro společnost. Vzhledem k tomu, že firemní systémy čerpají informace z ERP, nefunkční integrace způsobí disfunkci systému MES.

## **5.2 Ohodnocení rizik s mapou rizik**

V momentě, kdy jsem ve spolupráci s externím konzultantem a ředitelem pro projektové inženýrství identifikoval rizika z FMEA, bylo nutné tato rizika ohodnotit členy projektového týmu a vytvořit mapu rizik.

### 5.2.1 Rizikový faktor

Z FMEA byli zřejmé určitá rizika, která by měla být dále řešena, aby se zamezilo zkreslení informací bylo nutné, aby každé riziko, respektive rizikový faktor ohodnotili všichni členové týmu, kteří se na digitalizaci sběru dat podílí. Členy týmu jsou externí konzultant, ředitel projektového inženýrství, vedoucí oddělení, zástupce z řad mistrů a interní MES integrátor.

<i>Pořadové číslo</i>	<i>Rizikový faktor (dále jen RF)</i>	<i>Poznámka</i>
1	Nestabilní připojení	
2	Neakceptace zaměstnanců na nový systém	
3	Nízká disciplína, nedodržování standardů	
4	Nefunkční online přehled o stavu zásob	
5	Neúspěšná integrace ERP a MES	

Tabulka 6 Rizikové faktory

### 5.2.2 Popis dopadu

Hodnocení je hlavně důležité z hlediska zpoždění projektu, případně možnosti dokončení projektu digitalizace.

<i>Stupeň hodnocení</i>	<i>Dopad</i>	<i>Popis dopadu</i>
1-2	Bezvýznamný	RF nemá měřitelný dopad na projekt, případné zpoždění projektu je zanedbatelné.
3-5	Značný	RF způsobí menší zpoždění projektu v řádu dnů v projektu je možné bez velkých komplikací pokračovat.
6-8	Závažný	RF výrazně zpozdí projekt v řádu týdnů, v projektu je možné pokračovat pouze za cenu významných komplikací.
9-10	Kritický	RF velmi významně opozdí projekt v řádu měsíců, dokončení projektu bude záležet jen na náhodě, případně bude rovnou vyloučeno

Tabulka 7 Popis dopadu

### 5.2.3 Možnost výskytu

Možnost výskytu rizika se slovním určením pravděpodobnosti, nám udává kolikrát se v průběhu trvání projektu může daný rizikový faktor projevit.

<i>Stupeň hodnocení</i>	<i>Možnost výskytu</i>	<i>Popis pravděpodobnosti projevení RF</i>
1-2	Téměř nulová	Možnost projevení se RF je nulová, případně velmi nízká, během trvání projektu nemusí vůbec nastat
3-5	Nízká	Možnost projevení se RF je nízká, nastane maximálně jednou nebo dvakrát během projektu
6-8	Vysoká	Možnost projevení se RF je vysoká, během projektu může nastat několikrát
9-10	Kritická	Možnost projevení se RF je téměř jistá, během projektu se projevuje opakovaně až pravidelně

Tabulka 8 Možnost dopadu

#### 5.2.4 Riziko číslo 1 Nestabilní připojení

Může nastat situace kdy společnost nemá zajištěno stabilní připojení, v případě že společnost má zaveden informační výrobní systém a online přehled o stavu výroby a zásob, a z příčin nestabilního připojení nastane přetížení sítě. Může tato skutečnost negativně ovlivnit výrobu. A společnost v takovém případě ztrácí data.

Kvantifikace rizik členy analytického týmu	Vedoucí odd.	ředitel pro PI	Externí konzultant	Interní MES integrátor	Mistr	Skóre (průměr)	
Možnost výskytu (1-10)	6	6	5	4	6	5,4	X
Možnost dopadu (1-10)	4	2	5	3	3	3,4	X
Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu							18,36

Tabulka 9 Ohodnocení rizika č.1

#### 5.2.5 Riziko číslo 2 Neakceptace nového systému zaměstnanci

Může nastat situace, kdy uživatelé finálního výstupu z projektu nebudou ochotni nebo schopni změnit své pracovní návyky a nebudou akceptovat nově zavedený systém který je jedním z výstupů projektu.

Kvantifikace rizik členy analytického týmu	Vedoucí odd.	ředitel pro PI	Externí konzultant	Interní MES integrátor	Mistr	Skóre (průměr)	
Možnost výskytu (1-10)	4	6	8	9	9	7,2	X
Možnost dopadu (1-10)	2	3	9	7	8	5,8	X
Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu							41,76

Tabulka 10 Ohodnocení rizika č.2

### 5.2.6 Riziko číslo 3 Nízká disciplína zaměstnanců, nedodržení standardů.

Pokud je v rámci firemní kultury nastavena vysoká tolerance vůči nedodržování standardů, může se tento nedostatek projevit ve fungování systému. Digitální systémy jsou na úroveň dodržování standardů zvláště citlivé.

Kvantifikace rizik členy analytického týmu	Vedoucí odd.	ředitel pro PI	Externí konzultant	Interní MES integrátor	Mistr	Skóre (průměr)	
Možnost výskytu (1-10)	9	9	8	8	7	8,2	X
Možnost dopadu (1-10)	7	5	6	7	6	6,2	X
Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu							50,84

Tabulka 11 Ohodnocení rizika č.3

### 5.2.7 Riziko číslo 4 Nepřesná data o stavu výroby a vazba na správné rozhodování

Typický problém českých společností, management má špatné nebo kusé informace o stavu zásob nebo výroby a díky této skutečnosti probíhá neefektivní plánování a často bývá tento problém příčinou prostoje. A ztrát společnosti.

Kvantifikace rizik členy analytického týmu	Vedoucí odd.	ředitel pro PI	Externí konzultant	Interní MES integrátor	Mistr	Skóre (průměr)	
Možnost výskytu (1-10)	4	6	5	4	5	4,8	X
Možnost dopadu (1-10)	4	6	4	7	5	5,2	X
Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu							24,96

Tabulka 12 Ohodnocení rizika č.4

### 5.2.8 Riziko číslo 5 Neúspěšná integrace ERP a MES

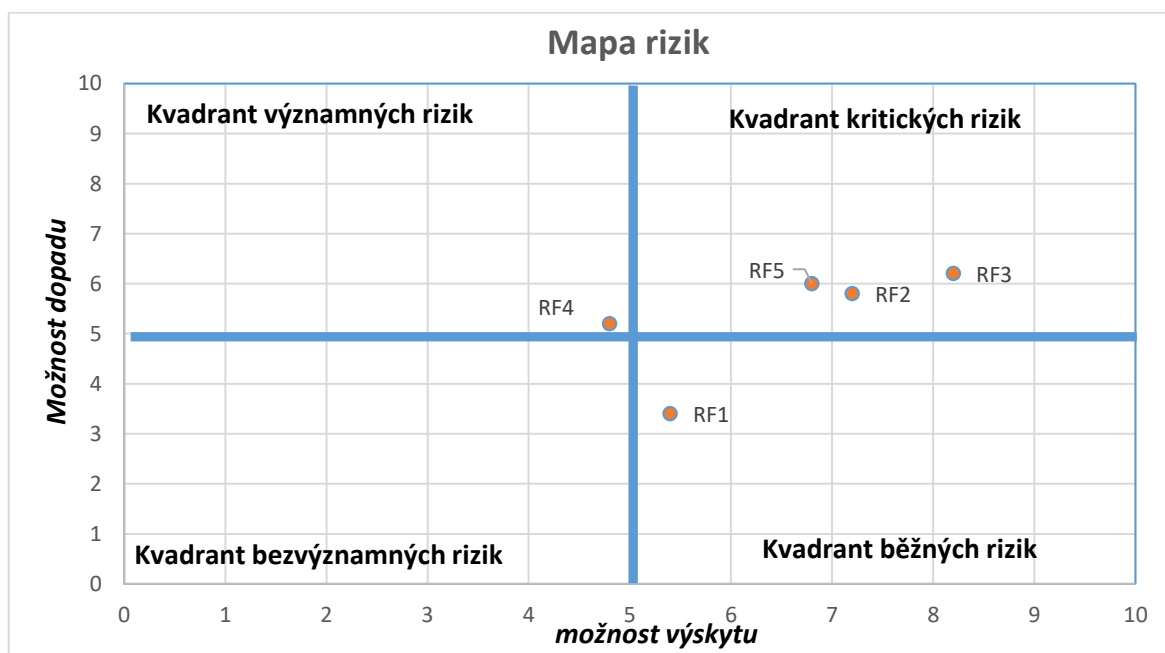
V případě neúspěšné integrace výrobního informačního systému a informačního systému společnosti nastává obrovská finanční i časová ztráta pro společnost. Vzhledem k tomu, že firemní systémy čerpají informace z ERP, nefunkční integrace způsobí disfunkci systému MES.



Kvantifikace rizik členy analytického týmu	Vedoucí odd.	ředitel pro PI	Externí konzultant	Interní MES integrátor	Mistr	Skóre (průměr)	
Možnost výskytu (1-10)	8	6	7	7	6	6,8	X
Možnost dopadu (1-10)	8	8	6	4	4	6	X
Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu							40,8

Tabulka 13 Ohodnocení rizika č. 5

Je evidentně znatelný rozdíl mezi jednotlivými členy týmu a jejich subjektivním ohodnocení jednotlivých rizik. Díky této metodě jsem byl schopen z průměru ohodnocení rizik subjekty projektu určit, které z výše uvedených rizik je značně kritické, a proto bylo nutné těmto rizikům věnovat zvláštní cílenou pozornost.



Graf 1 Mapa rizik, zdroj: vlastní

Ohodnocení rizik ukázalo, že nejrizikovějším faktorem se skórem 50,84 je nedodržování standardů. Dalšími riziky, která se umístila v kvadrantu kritických rizik je neakceptace nového systému zaměstnanci s oceněním rizika 41,76. Riziko neúspěšné integrace MES systému s ostatními systémy společnosti mělo skóre 40,8. Ve své práci jsem se dále zaměřil na rizika z kritického kvadrantu, a to neakceptace systému a na dodržování standardů. Po ošetření těchto dvou rizik je nutné se zaměřit i na riziko integrace systémů. Je nutné toto riziko v práci zmínit, dále však nebude řešeno.

### 5.3 Neakceptace nového systému zaměstnanci

Z hlediska uživatelů systému existují tři skupiny zaměstnanců, kteří vstupují do interakce s informačním výrobním systémem. Operátoři, kteří se do systému přihlašují pro práci na jednotlivých strojích zadávají standardní údaje. Dále seřizovači, údržba v případě poruchy stroje nebo zahájení či ukončení výroby. Poslední skupina je tvořena mistry, předáky, kteří pracují s celou výrobou a jsou první instancí reakce na problém, když nastane.

Systém právě na tyto skupiny zaměstnanců klade různé požadavky. Je nutné si uvědomit že právě tyto tři skupiny jsou neustále v interakci s tímto systémem, proto pokud jde o akceptaci na systém je nutné se zaměřit na tyto skupiny.

Abychom mohli zjistit příčinu proč je tato akceptace nízká, musel jsem nejdříve zjistit důvod, popřípadě důvody. K tomuto účelu byl vytvořen universální dotazník zaměřený právě na tyto tři skupiny zaměstnanců.

Pomocí Barinstormingu ve spolupráci s projektovým týmem zvolil fragmenty, které by mohly být důvody neakceptace systému. Dotazníkovým šetřením jsem poté ověřoval, jestli opravdu tyto fragmenty určují důvody neakceptace ze strany zaměstnanců. Ke každému z fragmentů jsem vytvořil sadu tří otázek.

#### 5.3.1 Fragmenty neakceptace

##### 5.3.1.1 *Vztah lidí k nedodržování pravidel*

Zaměstnancům často vadí představa spoutanosti systémem. Pokud zaměstnanci jsou zvyklí nedodržovat pravidla z důvodu toho, že je nechápou nebo jim nedávají smysl. Nebudou ochotní dodržovat pravidla při plnění pracovních úkolů, kterým nerozumí. Toto nedodržování pravidel při plnění pracovních úkolů je porušování nastavených standardů. Nedodržování standardů je zmíněno v dotazníkovém šetření, zatímco nastavení standardů ve společnosti Plastika a.s. je rozdílné riziko, které také vychází z FMEA a je nutné tato dvě rizika rozlišovat.

##### 5.3.1.2 *Strach být pod kontrolou*

Ve chvíli, kdy je MES systém plně integrován, z pohledu zaměstnance mu odpadá jakákoliv volnost. Plně funkční MES systém zaznamenává každou operaci, kterou zaměstnanec na stroji provede, a to znamená, že kontrola zaměstnance se rapidně zvýší. Tuto skutečnost si zaměstnanci uvědomují, a právě to může to být jedním z důvodů proč MES systém odmítají.

### **5.3.1.3 Změna rutiny**

Někteří lidé nejsou schopni změnit své zaběhlé návyky. Ve chvíli, kdy je v provozu nový výrobní informační systém, tak se způsob výkonu práce razantně mění. Vzhledem k povaze tohoto projektu lidé musí změnit své návyky výkonu práce. Pro lidi, kteří nejsou schopni vystoupit ze zajetých kolejí je jejich obranou proti novému MES systému právě jeho neakceptace.

### **5.3.1.4 Vztah k digitálním nástrojům**

V této sadě otázek jsem zjišťoval všeobecný vztah zaměstnance k digitalizaci. Pokud zaměstnanec ve svém osobním životě odmítá digitální nástroje, jako jsou například různé sociální sítě, internet banking a další online aplikace, které jsou k dispozici na trhu, nelze u takového zaměstnance očekávat kladný vztah k digitální změně ve svém profesním životě. Ba naopak tento zaměstnanec bude jakoukoliv digitální změnu razantně odmítat.

## **5.3.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření**

Aby bylo možné dotazníkové šetření vyhodnotit bylo nutné výsledky dotazníku kvantifikovat. Odpovědím byla přiřazena určitá váha na stupnici od jedné do čtyř, kdy jedna znamená pozitivní odpověď tedy jednotlivé příčiny faktoru nejsou pro riziko neakceptace systému podstatné. Přičemž negativní odpověď hodnocená vahou čtyři udává právě že tato příčina je podstatná pro určitý fragment rizika. Pro každou skupinu respondentů bylo vyhodnocena průměrná hodnota na každou otázku. Dále tato průměrná hodnota byla vyhodnocena i pro celé oddělení 002. Střední hodnota je 2,5 bodu což znamená že otázky s průměrem nad 2,5 se dají označit jako relevantní příčiny. Proto jsem jako hraniční mez zvolil právě tuto střední hodnotu.

Celkem k dotazníkovému šetření bylo rozdáno 28 dotazníků. Z těchto 28 dotazníků bylo vráceno zpět 23 dotazníků. Z toho složení respondentů je následovné, 7 mistrů, 6 operátorů a předáků a pouze 4 seřizovači. Odpovědi respondentů jsou podrobně rozpracovány v následujících podkapitolách.

### 5.3.2.1 Výsledky vztahu lidí k nedodržování pravidel

První otázka je zaměřená právě na příčinu, že lidé nechápou standard jako něco, co jim pomáhá, ale naopak je to obtěžuje. Z této sady byli odpovědi identické, respondenti z řad seřizovačů, operátorů a předáku se převážně striktně dodržují návody.

Druhá otázka dotazníkového šetření je mířená na příčinu, že lidé nedodržují standardy, z důvodu že jim nedávají smysl. U respondentů vítězí odpověď spíše ne, což znamená, že většina z testovaných vzorků by nedodržela pravidlo v případě, že by jim nedávalo smysl.

Třetí otázka je zaměřena na skutečnost, že lidé sice dodržující standardy, ale v případě, že vidí někoho standardy nedodržovat, tak to tolerují. Co se odpovědí týče nejvíce respondentů odpovědělo, že nedodržování pravidel ostatními je rozčiluje.

V následujících tabulkách jsou vyhodnoceny průměrné hodnoty jednotlivých skupin respondentů. Tabulka číslo 14 porovnává výsledky mezi jednotlivými skupinami. V případě, že jsem si stanovil hraniční hodnotu průměru jako 2,5 bodu jsem mohl identifikovat, jestli jednotlivé příčiny jsou kritické a tím pádem, jestli tento fragment je opravdu důvodem neakceptace.

Operátoři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 1	0	2	1	3	
Ohodnocení otázky 1	0	6	2	3	1,83
Otázka 2	0	3	1	2	
Ohodnocení otázky 2	0	9	2	2	2,17
Otázka 3	0	0	3	3	
Ohodnocení otázky 3	0	0	6	3	1,50
Celková hodnota fragmentu	0	15	10	8	1,83

Tabulka 14 Výsledky prvního fragmentu operátorů

Z tabulky č.14 je zřejmé, že pokud je zvolena hraniční hranice 2,5, tak pro skupinu operátorů tento fragment nepředstavuje důvod neakceptace nového systému.

Předáci					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 1	0	0	2	4	
Ohodnocení otázky 1	0	0	4	4	1,33
Otázka 2	0	2	3	1	
Ohodnocení otázky 2	0	6	6	1	2,17
Otázka 3	0	0	1	4	
Ohodnocení otázky 3	0	0	2	4	1,00
<b>Celková hodnota fragmentu</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>1,50</b>

Tabulka 15 Výsledky prvního fragmentu předáci

Fragment vztahu lidí k nedodržování pravidel se objevuje jak u operátorů, stejně tak i u předáků pod hraniční hodnotou viz. tabulka č. 15. Přestože hodnoty u mistrů jsou největší, jsou pod stanovenou toleranční hranicí, takže u mistrů tento fragment lze označit také jako nerizikový viz tabulka č. 16.

Mistři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 1	0	1	5	1	
Ohodnocení otázky 1	0	3	10	1	2,00
Otázka 2	0	4	0	2	
Ohodnocení otázky 2	0	12	0	2	2,00
Otázka 3	0	3	1	3	
Ohodnocení otázky 3	0	9	2	3	2,00
<b>Celková hodnota fragmentu</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>2,00</b>

Tabulka 16 Výsledky prvního fragmentu mistrů

Seřizovači se od ostatních skupin respondentů v tomto fragmentu neodlišují s celkovou hodnotou 1,67 jsou hluboko pod toleranční mezí. V tabulce č.17 jsou zaneseny celkové hodnoty skupiny seřizovačů.

Seřizovači					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 1	0	0	1	3	
Ohodnocení otázky 1	0	0	2	3	1,25
Otázka 2	0	1	2	1	
Ohodnocení otázky 2	0	3	4	1	2,00
Otázka 3	0	1	1	2	
Ohodnocení otázky 3	0	3	2	2	1,75
<b>Celková hodnota fragmentu</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1,67</b>

Tabulka 17 Výsledky prvního fragmentu seřizovači

Dle zpracovaných otázek prvního fragmentu lze konstatovat, že při hraniční hodnotě 2,5 bodu tento fragment není příčinou rizika neakceptace nového systému zaměstnanci. Toto tvrzení je potvrzeno napříč jednotlivými skupinami respondentů viz tabulka č.18. Celková hodnota oddělení přiřazená tomuto fragmentu poté vychází 1,75. což je hodnota pod hraniční mezí.

Otázka	Operátoři	Předáci	Mistři	Seřizovači	Oddělení 002
1	1,83	1,33	2,00	1,25	1,60
2	2,17	2,17	2,00	2,00	2,08
3	1,50	1,00	2,00	1,75	1,56
Průměr fragmentu 1 oddělení 002					<b>1,75</b>

Tabulka 18 Celkové výsledky prvního fragmentu

### 5.3.2.2 Výsledky fragmentu strachu být pod kontrolou

Otázka čtyři dává obraz toho, jak jsou lidé citliví na sdílení informací, které se jim zdají být osobní. Drtivá část respondentů se klaní spíše k neudělování souhlasu se zpracováním informací na internetu. Žádný z tázaných respondentů neodpověděl, že rozhodně uděluje souhlas se zpracováním svých osobních informací na internetu.

Otázka číslo pět je položena proto, aby bylo zjištěno, jestli příčinou strachu být pod kontrolou je fakt, že lidem je nepříjemné, když existuje záznam o jejich jednání. Respondenti mají v podstatě negativní názor na jejich natáčení na veřejnosti.

Poslední otázka tohoto fragmentu byla položena, aby bylo ověřeno, zda zaměstnanci špatně vnímají kontrolu dodržování pravidel. Zajímavý faktor na tuto otázku vrhá odpověď skupiny mistrů. Z této skupiny respondentů kontrolu dodržování pravidel hodnotí všichni pozitivně.

U druhého fragmentu ze skupiny operátorů nejsou odpovědi až tak pozitivní, jako u prvního fragmentu. Tabulka 19 ukazuje u operátorů jednu z možných příčin, a to že operátoři špatně vnímají kontrolu dodržování pravidel. U této odpovědi respondenti ze skupiny operátorů dosáhli skóre 3,33 což je daleko za hraniční hodnotou. Další otázkou, která byla za hraniční hodnotu byla otázka číslo pět. Z těchto dat vyplývá, že operátoři negativně vnímají skutečnost, že o jejich jednání existuje záznam a dále negativně vnímají kontrolu dodržování pravidel. Celková hodnota pro tento fragment u operátorů činila 2,89. Z těchto údajů plyne, že na fragment strachu být pod kontrolou je u operátorů nutné se zaměřit, aby bylo možné minimalizovat riziko neakceptace systému.

Operátoři						
Hodnota		4	3	2	1	Průměr
Otázka 4		1	3	1	0	
Ohodnocení otázky 4		4	9	2	0	2,50
Otázka 5	REV <sup>3</sup>	2	2	1	1	
Ohodnocení otázky 5		8	6	2	1	2,83
Otázka 6	REV	2	4	0	0	
Ohodnocení otázky 6		8	12	0	0	3,33
Celková hodnota pro fragment		20	27	4	1	2,89

Tabulka 19 Výsledky druhého fragmentu operátorů

Skupina předáků v tomto fragmentu dosahuje podobných výsledků jako skupina operátorů. Jejich hodnoty jsou také daleko za hraniční mezí. Z těchto dat logicky plyne, že i jejich celková hodnota pro fragment bude vyšší přesně 3,17 bodu. Viz. Tabulka č.20

Předáci					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 4	0	3	3	0	
Ohodnocení otázky 4	0	9	6	0	2,50
Otázka 5	4	1	1	0	
Ohodnocení otázky 5	16	3	2	0	3,50
Otázka 6	3	3	0	0	
Ohodnocení otázky 6	12	9	0	0	3,50
Celková hodnota pro fragment	28	21	8	0	3,17

Tabulka 20 Výsledky druhého fragmentu předáci

<sup>3</sup> REV – v rámci hodnocení přehozena posloupnost odpovědí – odpověď s nejvíce negativním dopadem musela být první

Hodnoty skupiny mistrů jsou od hodnot operátorů a předáků značně odlišné. Přestože celková hodnota fragmentu u skupiny mistrů vychází pod hraniční mezí, přesto je kladen důraz na to, že dvě ze tří ohodnocení otázek jsou nad hraniční mezí. Pozornost je soustředěna na otázku číslo pět z dat plyne, že přestože mistři pozitivně vnímají kontrolu dodržování pravidel. Je u nich negativně vnímáno, že o jejich jednání existuje záznam.

Mistři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 4	1	3	3	0	
Ohodnocení otázka 4	4	9	6	0	2,71
Otázka 5	1	3	2	1	
Ohodnocení otázka 5	4	9	4	1	2,57
Otázka 6	0	0	6	1	
Ohodnocení otázky 6	0	0	12	1	1,86
Celková hodnota pro fragment	8	18	22	2	2,38

Tabulka 21 Výsledky druhého fragmentu mistrů

Seřizovači					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 4	1	3	0	0	
Ohodnocení otázky 4	4	9	0	0	3,25
Otázka 5	0	1	0	3	
Ohodnocení otázky 5	0	3	0	3	1,50
Otázka 6	0	1	1	2	
Ohodnocení otázky 6	0	3	2	2	1,75
Celková hodnota pro fragment	4	15	2	5	2,17

Tabulka 22 Výsledky druhého fragmentu seřizovači

Stejně jako u skupiny mistrů i u skupiny seřizovačů narážíme na vysokou hodnotu za hraniční mezí u osobních údajů, otázka číslo 4. Celková hodnota výsledků seřizovačů je pozitivní.

Se shrnující tabulky č.23 je zřejmé, že tento fragment je z pohledu celého oddělení kritický pro riziko neakceptace nového systému. Nejkritičtější příčinou druhého fragmentu je skutečnost že lidem je nepříjemné, když existuje digitální záznam o jejich práci. Této příčině jsem dále při ošetření rizika věnoval pozornost. Z výsledků skupiny operátorů a předáků je



patrné že další příčinou pro tyto dvě skupiny kterou je nutno ošetřit je negativní vnímání kontroly dodržování pravidel.

Neochota sdílet osobní údaje je obecně žádoucí chování a odpovědi s vyšším skóre mohou ukazovat na dobrou digitální gramotnost respondentů. Z tohoto důvodu lze otázku považovat za špatně zvolenou, tudíž její výsledky nebudou zahrnuty ve fázi hledání nápravných opatření.

Otázka	Operátoři	Předáci	Mistři	Seřizovači	Oddělení
4	2,50	2,50	2,71	3,25	2,74
5	2,83	3,50	2,57	1,50	2,60
6	3,33	3,50	1,86	1,75	2,61
Průměr fragmentu 2 oddělení 002					2,65

Tabulka 23 Celkové výsledky druhého fragmentu

### 5.3.2.3 Výsledky fragmentu změny rutiny

Fragment změny rutiny zkoumá, jak jsou respondenti flexibilní ke změnám. Lidé často mají problém se změnami, které nemohou ovlivnit. A přesně na tento případ se zaměřuje otázka číslo 7. Většině respondentů vadí změny, které jdou mimo ně a musí se jím podřídit. Nejméně flexibilní v tomto ohledu je skupina mistrů.

Dalším problémem může být, že změnou rutiny dojde u zaměstnanců k vytržení z jejich komfortní zóny. V případě zaměstnanců může být neochota vystoupení ze takzvaných zajetých kolejí příčinou k zvyšování se rizika neakceptace nového výrobního systému.

Právě protože lidé nejsou ochotni vystoupit z tak zvaných zajetých kolejí často dávají přednost zaběhlé rutině před efektivní změnou. Devátá otázka je zaměřena na tuto příčinu. Většina respondentů těžko vychází ze zajetých kolejí, což znamená, že upřednostní rutinu před efektivní změnou.

Celková hodnota fragmentu u operátorů není vysoko nad hraniční mezí. Důležité je ale se zaměřit na otázku 9, která je ohodnocena hodnotou 3,33. Z tohoto výsledku je zřejmé, že operátoři nejsou nakloněni efektivní změně, pokud jim taková změna naruší rutinu. U změn, které operátoři nemohou ovlivnit jsou vidět různorodé výsledky, přesto pokud zkoumáme celou skupinu je zde negativní hodnota 2,83 která je také za určenou hranicí 2,5 bodu.

Operátoři						
Hodnota		4	3	2	1	Průměr
Otázka 7	REV	2	2	1	1	
Ohodnocení otázky 7		8	6	2	1	2,83
Otázka 8		0	1	3	2	
Ohodnocení otázky 8		0	3	6	2	1,83
Otázka 9	REV	4	1	0	1	
Ohodnocení otázky 9		16	3	0	1	3,33
Celková hodnota pro fragment		24	12	8	4	2,67

Tabulka 24 výsledky třetího fragmentu operátoři

U předáků je celková hodnota podobná jako u operátorů, je zde vidět negativní náhled na efektivní změnu při narušení rutiny s ohodnocením 2,83. Oproti operátorům předáci nejsou negativní ke změnám, které nemohou ovlivnit. Ale více hákliví jsou na svoji komfortní zónu. S celkovým ohodnocením 2,61 je jasné že i u skupiny předáků tento fragment zvyšuje riziko neakceptace nového výrobního systému.

Předáci					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 7	0	3	2	1	
Ohodnocení otázky 7	0	9	4	1	2,33
Otázka 8	1	2	3	0	
Ohodnocení otázky 8	4	6	6	0	2,67
Otázka 9	1	4	0	1	
Ohodnocení otázky 9	4	12	0	1	2,83
Celková hodnota pro fragment	8	27	10	2	2,61

Tabulka 25 Výsledky třetího fragmentu předáci

Nejhorší hodnocení toho fragmentu vychází pro skupinu mistrů, zatím co dvě předchozí skupiny měli alespoň na jednu otázku ze tří pozitivní hodnoty. U mistrů jsou všechny otázky ohodnoceny za hranic 2,5 bodu. Ohodnocení nám ukazuje že mistři jsou nejvíce náchylní ke změnám rutiny. Toto tvrzení je potvrzeno daty z tabulky 26. Kde tato skupina dosáhla nejvyššího celkového průměru z fragmentu 2,81 bodu.

Mistři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 7	1	5	0	1	
Ohodnocení otázky 7	4	15	0	1	2,86
Otázka 8	2	2	2	1	
Ohodnocení otázky 8	8	6	4	1	2,71
Otázka 9	0	6	1	0	
Ohodnocení otázky 9	0	18	2	0	2,86
Celková hodnota pro fragment	12	39	6	2	2,81

Tabulka 26 výsledky třetího fragmentu mistrů

Seřizovači dosahují podobných výsledků jako operátoři. Tato skupina stejně jako skupina operátorů není nakloněna efektivní změně, pokud by jim taková změna narušila rutinu. Dále negativně hodnotí změny, které nemohou ovlivnit. Simultánnost se skupinou operátorů lze vidět i na celkovém průměru z fragmentu který je také 2,67.

Seřizovači					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 7	2	0	1	1	
Ohodnocení otázky 7	8	0	2	1	2,75
Otázka 8	1	0	2	1	
Ohodnocení otázky 8	4	0	4	1	2,25
Otázka 9	2	0	2	0	
Ohodnocení otázky 9	8	0	4	0	3,00
Celková hodnota pro fragment	20	0	10	2	2,67

Tabulka 27 výsledky třetího fragmentu seřizovači

Stejně jako druhý fragment je i třetí fragment kritický a je nutné se pro minimalizaci rizika na něj zaměřit. Výsledky odhalují, že pro tento fragment budou nutná celoplošná opatření. Speciální pozornost bude nutné věnovat skupině mistrů pro kterou je tento fragment nejkritičtější.

Otázka	Operátoři	Předáci	Mistři	Seřizovači	Oddělení 002
7	2,83	2,33	2,86	2,75	2,69
8	1,83	2,67	2,71	2,25	2,37
9	3,33	2,83	2,86	3,00	3,01
Průměr fragmentu 3 oddělení 002					2,69

Tabulka 28 Celkové výsledky třetího fragmentu

#### 5.3.2.4 Výsledky vztahu k digitálním nástrojům

První otázka fragmentu zkoumá, zda zaměstnanci jsou zvyklí používat digitální nástroje v online světě. Z odpovědí je zřejmé, že převažuje kladný vztah k digitálním nástrojům. Jedenáctá otázka zkoumá problematiku, že lidé nejsou schopni používat digitální nástroje v reálném světě.

Pokud zaměstnanci jsou schopni používat digitální nástroje v reálném i online světě vyplne otázka, jestli jsou schopni používat digitální nástroje v práci. U poslední otázky převládá negativní odpověď z toho vyvozují důsledek, že respondenti mají radši papírovou formu vyplňování informací. Což může být také příčinou neakceptace výrobního informačního systému. Celkové hodnocení posledního fragmentu u operátorů je pod hranicí 2,5. Což svědčí o jejich zručnosti. Odpovědi otázky číslo 11 jsou negativní je nutno tuto otázku řadit k rizikovým.

Operátoři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 10	0	0	4	2	
Ohodnocení otázky 10	0	0	8	2	1,67
Otázka 11	2	1	3	0	
Ohodnocení otázky 11	8	3	6	0	2,83
Otázka 12	0	2	3	1	
Ohodnocení otázky 12	0	6	6	1	2,17
Celková hodnota pro fragment	8	9	20	3	2,22

Tabulka 29 Výsledky čtvrtého fragmentu operátoři

U předáků lze vidět stejný problém s digitálními nástroji v reálném světě. Důležitým aspektem, je však používání digitálních nástrojů při výkonu zaměstnání. K této otázce budou nutná pro skupinu předáků opatření. Celkový průměr fragmentu nepřesahuje hraniční mez tudíž tento fragment nelze pro skupinu předáků považovat za rizikový. Přesto by měl tento fragment být dále pro tuto skupinu preventivně sledován.

Předáci					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 10	0	0	2	4	
Ohodnocení otázky 10	0	0	4	4	1,33
Otázka 11	2	4	0	0	
Ohodnocení otázky 11	8	12	0	0	3,33
Otázka 12	0	5	1	0	
Ohodnocení otázky 12	0	15	2	0	2,83
Celková hodnota pro fragment	8	27	6	4	2,50

Tabulka 30 Výsledky čtvrtého fragmentu předáci

Z celkového hodnocení fragmentu vyplývá, že skupina mistrů je v užívání digitálních nástrojů zdatná. Ať už to v profesním, reálném či digitálním světě. Data ukazují že skupina mistrů je hluboko pod hraniční mezí. Z těchto důvodů není potřeba v rámci skupiny mistrů jakéhokoliv speciálního opatření spojeného s digitální gramotností.

Mistři					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 10	0	1	1	5	
Ohodnocení otázky 10	0	3	2	5	1,43
Otázka 11	0	3	3	1	
Ohodnocení otázky 11	0	9	6	1	2,29
Otázka 12	0	2	2	3	
Ohodnocení otázky 12	0	6	4	3	1,86
Celková hodnota pro fragment	0	18	12	9	1,86

Tabulka 31 výsledky čtvrtého fragmentu mistři

Skupina seřizovačů má takřka identické výsledky jako skupina předáku. Následná opatření v rámci vztahu k digitálním nástrojům budou stejná jak pro skupinu seřizovačů, tak pro skupinu předáků. I přes tyto negativní výsledky skupina seřizovačů je na hraniční hodnotě 2,5 proto stejně jako u předáků fragment nelze považovat za rizikový. Tento fragment bude dále pro tuto skupinu preventivně sledován.

Seřizovači					
Hodnota	4	3	2	1	Průměr
Otázka 10	1	0	0	3	
Ohodnocení otázky 10	4	0	0	3	1,75
Otázka 11	2	1	0	1	
Ohodnocení otázky 11	8	3	0	1	3,00
Otázka 12	2	0	1	1	
Ohodnocení otázky 12	8	0	2	1	2,75
Celková hodnota pro fragment	20	3	2	5	2,50

Tabulka 32 Výsledky čtvrtého fragmentu seřizovači

Se závěrečného shrnutí tohoto fragmentu je zřejmé, že vztah k digitálním nástrojům na oddělení 002 není problematickým fragmentem, který by mohl zvyšovat riziko neakceptace MES systému.

Celoplošná opatření pro tento fragment nejsou nutná. Pozornost musí být věnována skupině předáků a seřizovačů, kteří mají negativní vztah k používání digitálních nástrojů na

Otázka	Operátoři	Předáci	Mistři	Seřizovači	Oddělení 002
10	1,67	1,33	1,43	1,75	1,55
11	2,83	3,33	2,29	3,00	2,86
12	2,17	2,83	1,86	2,75	2,40
Průměr fragmentu 4 oddělení 002					2,27

pracovišti.

Tabulka 33 Celkové výsledky čtvrtého fragmentu

### 5.3.2.5 Shrnutí výsledků

Ohodnocením odpovědí dotazníkového šetření bylo zjištěno, které fragmenty a jejich příčiny jsou kritické pro akceptaci MES systému zaměstnanci. Nejrizikovější fragmenty jsou strach být pod kontrolou a změna rutiny pro tyto dva fragmenty budou nutná celoplošná opatření. Z odpovědí lze vidět rozmanitost výsledků napříč skupinami. V dotaznících se jedná především o hodnocení postoje lidí a jejich osobního nastavení, tudíž řešení budou směřovat do oblasti motivace a firemní kultury.

Otázka	Fragment	Operátoři	Předáci	Mistři	seřizovači	Oddělení 002
1	Vztah zaměstnanců k dodržování pravidel	1,83	1,33	2,00	1,25	1,60
2		2,17	2,17	2,00	2,00	2,08
3		1,50	1,00	2,00	1,75	1,56
Průměr fragmentu 1						<b>1,75</b>
4	Strach být pod kontrolou	2,50	2,50	2,71	3,25	2,74
5		2,83	3,50	2,57	1,50	2,60
6		3,33	3,50	1,86	1,75	2,61
Průměr fragmentu 2						<b>2,65</b>
7	Změna rutiny	2,83	2,33	2,86	2,75	2,69
8		1,83	2,67	2,71	2,25	2,37
9		3,33	2,83	2,86	3,00	3,01
Průměr fragmentu 3						<b>2,69</b>
10	Vztah k digitálním nástrojům	1,67	1,33	1,43	1,75	1,55
11		2,83	3,33	2,29	3,00	2,86
12		2,17	2,83	1,86	2,75	2,40
Průměr fragmentu 4						<b>2,22</b>

Tabulka 34 Výsledky ohodnocení fragmentů a příčin rizika neakceptace MES systému

Doporučení vycházející z analýzy rizika neakceptace nového systému zaměstnanci budou shrnuta v kapitole 5.5 společně s doporučeními vztahujícími se k hodnocení rizika nízké úrovně standardizace ve společnosti.

#### 5.4 Nízká úroveň standardizace ve společnosti

U této problematiky jsem vynechali samotné nedodržování standardů, jelikož toto nedodržování je součástí neakceptace nového systému, pod tímto pojmem lze právě chápat porušování a nedodržování pravidel.

Proto při riziku standardizace jsem se rozhodl přímo zaměřit na to, jak jsou standardy ve společnosti Plastika a.s. nastaveny. Podle certifikace IATF 16949 jsou ve společnosti Plastika a.s. nastaveny standardy odpovídající normě ISO 9001. Samozřejmě dále zde hovořím o standardech ve výrobě, které si společnost nastavila k dodržování. Je podstatné zmínit, že realita je často odlišná, od papírové dokumentace, kdy je standard zaveden, proto pro zjištění reality jsem použil v řízeném rozhovoru otázky generované umělou inteligencí GPT AI týkající se standardizace procesů viz příloha č. 2.

Řízený rozhovor byl rozdělen na otevřené otázky, na které respondenti odpovídali podle svého uvážení a uzavřené otázky, na které respondenti měli odpovídat pouze ano nebo ne.

### 5.4.1 Závěry z rozhovoru

Řízený rozhovor proběhl na oddělení vstříkolisovna 002 na které se zavádí samotný MES systém. Pro rozhovor byli zvoleni dva respondenti. Prvním byl vedoucí výroby, který zastupoval střední management a druhým byl zvolen jeden z mistrů, který byl zástupcem nižšího středního managementu.

Před samotnými závěry je nutné zmínit, že na oddělení 002 právě probíhá samotné zavádění MES systému. Proto aby systém byl kvalitně zaveden, je nutná změna myšlení managementu, jelikož samotný MES systém je velmi citlivý na dodržování standardů a na data s touto skutečností spojená. Kvůli zavádění systému a změně myšlení managementu společnost navštěvují konzultanti na standardizaci procesů, jejichž úkolem je právě jednotlivé standardy vytvářet a pomáhat managementu si osvojit nové principy řízení.

Pokud se hovoří o standardizaci je nutné si uvědomit, že politika a principy společnosti, které se zde posledním rokem vyvíjí, nejsou zatím pevně zakořeněny v podvědomí zaměstnanců. Tato transformace je na odpovědích znatelná. Zaměstnanci managementu ví, jak odpovědět, ale při samotném rozhovoru bylo cítit, že tyto odpovědi jsou spíše naučené a bohužel nejsou ještě zakořeněné v podvědomí, kultuře a politice společnosti.

#### 5.4.1.1 Otevřené otázky

Odpovědi na otevřené otázky identifikovaly tři příčiny nedodržování standardů. Zavedený standard je vnímán jako nařízení a cestou k jeho dodržení má být disciplína zaměstnanců, pro které standard je určen. Motivací k dodržování těchto standardů je pouze negativní motivace to znamená finanční postihy, práce navíc a podobně.

Ze samotných odpovědí na otevřené otázky je dále vidět, že střední a nižší střední management (dále jen management) nemá ponětí o kritických procesech. Důsledkem toho kritické procesy nedokáže definovat a v případě, že management nedokáže kritické procesy definovat, nemůže je ani detekovat, tudíž je prakticky nemožné je řídit, čímž se dostávám k poslední příčině, a to nejasné roli managementu v oblasti dodržování standardů.

#### 5.4.1.2 Uzavřené otázky

U uzavřených otázek jsem se zaměřil na otázky, na které respondenti odpověděli rozdílně. Výhoda uzavřených otázek je, že respondent nemá cestu úniku to znamená, že v případě, kdy musí odpovědět pouze ano či ne popřípadě nevím, generují mnohem kvalitnější



odpovědi, přičemž lze spatřit rozpor mezi odpověďmi u otevřených otázek a u uzavřených otázek ve kterých se ptám na stejný problém.

Rozpory v uzavřených otázkách		
Otázka	Vedoucí Oddělení	Mistr
Jsou v naší výrobní firmě identifikována rizika spojená s dodržováním standardů?	NE	ANO
Jsou odchylky od standardů dokumentovány?	NE	ANO
Jsou standardy komunikovány zaměstnancům?	ANO	NE
Jsou standardy v souladu s nejnovějšími trendy v odvětví?	ANO	NEVÍM
Je zajištěna ochrana firemního know-how?	NEVÍM	ANO
Je zajištěna správnost a úplnost dokumentace?	NE	ANO
<b>Stejně negativní odpovědi</b>		
Je role managementu v zajištění dodržování standardů jasná?	NE	NE
Jsou standardy řádně zavedeny v kritických procesech?	NE	NE

Tabulka 35 rozpory v uzavřených otázkách

V tabulce č. 35 jsou vidět právě ty otázky, na které odpovídají respondenti odlišně, přičemž jsem do této tabulky umístil i odpovědi, na které by rozhodně neměla zaznít odpověď ne. Jedná se o otázky č. 11 a 22. S těmito otázkami je spojena příčina, která byla už zmíněna u otevřených otázek, neexistence formalizace rolí a pouze minimální povědomí o kritických procesech, a s tím spojené nejasné role managementu v oblasti standardizace.

#### 5.4.2 Vyhodnocení rozporů v odpovědích

V této kapitole jsem se zaměřil na vyhodnocení toho, co lze chápat pod jednotlivými rozpory v odpovědích na otázky. A následné opatření, které je možné aplikovat v navazujícím dokumentu akčního plánu, pomocí kterého proběhne ošetření rizika standardizace a neakceptace zaměstnanců nově zaváděného systému.

##### 5.4.2.1 Identifikace rizik spojená s dodržováním standardů

Z odpovědí plyne, že rizika zřejmě nejsou formálně popsána. Přestože existuje pro každý projekt FMEA (procesní, designová), tak v rozhovorech nebyla ani jedním z respondentů zmíněna. Existence FMEA byla zjištěna u kvalitářů. Dále bylo dotazováním zjištěno, že FMEA je v kompetenci inženýra kvality. Bohužel ve výrobě se standardně nepoužívá. Tudíž respondenti nemají o její existenci povědomí.

#### **5.4.2.2 Dokumentace odchylek od standardů**

S rozdílných odpovědí je patrná následující skutečnost. Mistr ví o tom, že při tzv. „papírovém“ sběru dat, dochází k formálnímu dokumentování stavu jednotlivých odchylek, Tato dokumentace však nadále není vyhodnocována a postupována hierarchicky vyššímu managementu. Což vede k rozporu mezi odpověďmi.

Důležité je si uvědomit, že pokud nadřízený neví, že existuje vůbec nějaká dokumentace, narážíme zde na celkem kritický problém. Za předpokladu, že se provádí určitý sběr dat, který není dále nikde reportován, je tento sběr dat zbytečný, přestože může obsahovat cenné informace o jednotlivých odchylkách od standardů.

#### **5.4.2.3 Komunikace standardů zaměstnancům**

Při této otázce se projevuje fakt, že vedoucí sice vnímá formální proces. Bohužel už není nějak zajištěno, že ho podřízený bude dodržovat. Viz. otázka č.11 přílohy č. 2. Nejsou ve společnosti jasně nastaveny role managementu při dodržování standardů.

#### **5.4.2.4 Nejnovější trendy standardizace**

Z otevřených otázek, přesněji z otázky č.13 přílohy č.2 je patrné, že vedoucí se účastní školení v oblasti trendů standardizace v odvětví společnosti. Dále však informace podřízeným neposkytuje. Chybí zde jakákoliv forma školení či meetingu v oblasti nejnovějších trendů v odvětví, což znamená, že podřízení, respektive mistři neví, jaké jsou nové trendy v jejich odvětví, s touto neznalostí je spojena i mylná domněnka, že od nich aktualizaci informací nikdo nevyžaduje a tím pádem nemají potřebu samostatného vzdělání v nových aktuální trendech v jejich odvětví. Pouze v případě, že je zde direktivní příkaz dodržování něčeho nového, v tu chvíli se s tím mistři nuceně seznámí.

#### **5.4.2.5 Ochrana firemního know-how**

Vzhledem k nevědomosti vedoucího o ochraně know-how, můžeme předpokládat, že mistr se spíše domnívá, že je ochrana zabezpečena. Je zde patrné, že bezpečnost ochrany informací zřejmě není obecně diskutována na všech úrovních. Jedná se o faktor, který standardizaci jako takovou neovlivňuje, proto nebude dále řešen v oblasti opatření rizika standardizace. Jedná se spíše o významné riziko informační bezpečnosti.

#### ***5.4.2.6 Správnost a úplnost dokumentace***

Mistr, který je na úrovni managementu blíže výrobě a současně zodpovědný za správnost dokumentace, tvrdí, že je v pořádku. Zatím co nadřízený si myslí, že není nás pouze utvrzuje ve faktu, že komunikace o pochybnostech o správnosti dokumentace nefunguje na úrovni, na které by fungovat měla.

### **5.5 Doporučená opatření**

#### **5.5.1 Doporučená opatření k riziku neakceptace nového systému**

V práci jsou navrženy spíše okruhy, ve kterých je třeba věnovat postojům zaměstnanců zvýšenou pozornost a péči. Konkrétní podoba aktivit bude na vedení společnosti.

##### ***5.5.1.1 Strach být pod kontrolou***

Data z dotazníku ukazují důležitost tohoto faktoru. Z řízeného rozhovoru s mistrem a vedoucím oddělení vyplývá skutečnost, že minimálně střední management vidí jako jedinou cestu k dodržování standardů tvrdou disciplínu. Systém odměňování ve firmě obsahuje několik finančních i nefinančních postihů za nedodržení standardů, což ukazuje na to, že tento postoj nezastává pouze střední management, ale je součástí firemní kultury. Strach být pod kontrolou proto může přímo souviset se strachem z postihů.

Zavedením objektivního systému jako je MES přichází pro společnost možnost přehodnotit systém odměňování a trestání zaměstnanců. Je to příležitost nejen odbourat nespravedlivé tresty, ale zároveň postavit odměňování na objektivních datech ze systému MES a tím motivovat zaměstnance k tomu, aby naopak chtěli být sledováni. Pokud se by se podařilo navázat odměňování přímo na výkony zaměstnance, které budou vidět v systému a zároveň umožnit zaměstnancům k těmto datům přístup, existuje vysoká pravděpodobnost, že přijmou tento systém jako běžnou součást svojí denní rutiny, kde si budou pravidelně kontrolovat stav svého hodnocení. Důležité je přehodnotit systém odměňování zaměstnanců. Principem je při nedodržení standardů netrestat zaměstnance, ale naopak je školit.

##### ***5.5.1.2 Změna rutiny***

Obecně je odpor ke změně vnímán jako přirozená reakce. Není překvapením, že ve společnosti se sériovou výrobou a rutinně zaměřeným pracovním výkonem jsou změny vnímány negativně.

Možnou variantou práce s tímto faktorem je zavedení změny jako normálního projevu firemní kultury. Znamená to zvyknout si na změnu například zavedením pravidelné rotace nejen operátorů ale i středního a vyššího managementu. I některé systémy ve firmě, jako například plánování, by mohli ke změně přistupovat jako k normálnímu stavu.

### **5.5.1.3 Vztah k digitálním nástrojům**

V této oblasti byla otázka jejíž hodnocení vyšlo jako kritické postavena jako volba mezi interakcí s člověkem nebo s digitální entitou (KFC). Pro případ výrobní společnosti je třeba vnímat faktory díky kterým si pravděpodobně člověk vybere raději mezilidskou interakci. Z jednoho úhlu pohledu může být neochota komunikovat se systémem vedena touhou po sociální interakci. Tady je na místě podporovat účast středního managementu ve výrobě a komunikaci s operátory. Druhým úhlem pohledu může být nedůvěra v digitální systém z hlediska jeho funkčnosti a uživatelské přívětivosti. Tady je třeba věnovat zejména při testovací fázi zvýšenou pozornost zpětné vazby od koncových uživatelů

### **5.5.2 Doporučená opatření k riziku standardizace**

Nejdůležitějším opatřením je vytvořit komplexní plán na rozvoj kompetencí. Co se jednotlivých opatření týče je důležité, aby se na všech úrovních managementu dodržoval princip "jdu příkladem". Dodržování standardů se musí stát součástí firemní kultury. Důležité je, aby role managementu byla vysvětlovat, jak kvalitní dobře nastavené standardy zlehčují práci a předcházejí problémům. Důraz je kladen na vytvoření plánu na rozvoj kompetencí, vytvoření karierního řádu společnosti, které je doplněno o požadované kompetence pro danou pozici. S vytvořením plánu a řádu je spojena revize popisů pracovních funkcí.

Dále je nutné změnit pohled na seznamování s dokumenty ze zcela formální záležitosti udělat proces zaškolování zaměstnanců pomocí dokumentů, popřípadě přidat kontrolní otázky na zjištění, zda dotyčný problematiku pochopil. Zaškolení zaměstnanců by mělo proběhnout podle vytvořeného programu „Train the Trainer“, který má za úkol naučit zaměstnance, jak školit své kolegy. S tímto je spojeno přehodnocení role standardů v procesu, standard je dohoda, společný pohled a hledání nejlepší cesty.

Identifikovat kritické procesy (PFMEA) a dát jim prioritu na všech úrovních řízení, přičemž formalizovat práci s FMEA v běžné denní rutině, což znamená, že je nutné plošné školení na FMEA. Po zaškolení je nutné začlenit kontroly FMEA do standardního řešení problémů

na SFM, zejména při řešení odchylek od standardu. Tímto způsobem by proběhlo začlenění středního managementu do vytváření FMEA. Co se dokumentace týče, v rámci digitalizace by mohla být zajištěna přímo ve výrobním informačním systému.

Pro uplatnění následujících opatření byl vytvořen akční plán, viz. tabulka 28. Tento plán bude poskytnut společnosti Plastika a.s. jako příklad akčního plánu na řešení jednotlivých faktorů rizika nedodržování standardů a neakceptace nového systému zaměstnanci. V akčním plánu nejsou uvedeny zodpovědné osoby a datумы realizace jednotlivých kroků.

<b>Akční plán minimalizace rizika na výrobním oddělení 002</b>						
P. č.	Oblast	Konkrétní akce			Odpovědná osoba	Vyhodnocení
		Popis akce	Termín			
1	Strach být pod kontrolou	Přehodnotit systém odměňování (trestů) – důraz na data ze systému, při nedodržení standardů netrestat ale školit				
2		Umožnit zaměstnancům přístup k datům o jejich hodnocení				
3	Změna rutiny	Zvážit možnost zavedení systému rotací viz akční plán bod 8 (karierní řád)				
4	Vztah k digitálním nástrojům	Zavést pravidelný systém rozhovoru se zaměstnanci				
5		Analýza zpětné vazby na systém od všech uživatelů				
6	Rozvoj kompetencí	Revize popisů pracovních funkcí – doplnění o požadované kompetence pro danou pozici				
7		Vytvoření plánu na rozvoj kompetencí				
8		Vytvoření karierního řádu společnosti				
9	Seznamování se s dokumentací	Revize standardů pro zaškolování zaměstnanců – důraz na ověření účinnosti školení				
10		Vytvořit program „Train the Trainer“- naučit lidi, jak školit				
11	FMEA	Plošné školení na FMEA				
12		Začlenění středního managementu do vytváření FMEA				
13		Začlenění kontroly FMEA do standardního řešení problémů na SFM				

Tabulka 36 Akční plán pro minimalizaci rizik

## ZÁVĚR

V této práci jsem si dal za cíl analyzovat rizika spojená s digitální transformací podniku, jejich ohodnocení a ošetření. Nejprve jsem v teoretické části popsal obecně analýzu rizika a nástroje pro hodnocení rizik. Společnost Plastika a.s. usiluje o digitalizaci sběru výrobních dat a řízení provozu na úseku vstřikolisy. Abych mohl rizika řádně analyzovat, ohodnotit a následně ošetřit, bylo nutné nejdříve navrhnout postup, jakým bude analýza provedena. Jako výchozí dokument pro stanovení rizik jsem zvolil Ishikawův diagram. S vedoucími projektu jsem vytvořil analýzu FMEA a na základě této analýzy jsme provedli hodnocení rizik se členy projektového týmu.

Po ohodnocení rizik členy projektového týmu jsem vytvořil mapu rizik. Tato mapa rizik ukazuje na zajímavou skutečnost. Přestože moje původní domněnka byla, že rizika budou více zaměřena na technické aspekty projektu, ukázalo se, že v případě, že je správně sestavena smlouva s poskytovatelem informačního systému, jsou rizika technického charakteru řešena právě poskytovatelem. Jako mnohem podstatnější se ukázalo riziko neakceptace nového systému jeho koncovými uživateli. K identifikaci jednotlivých kritických oblastí jsem použil dotazníkové šetření a z tohoto dotazníkového šetření vzešly kritické oblasti jako například odpor zaměstnanců ke změnám, jejich mentální nastavení, motivace a strach být kontrolován. Postoje zaměstnanců na nižší úrovni vyjádřené v dotazníkovém šetření jsem ověřil pomocí řízeného rozhovoru s jejich nadřízenými. Jako respondenti řízeného rozhovoru byli zvoleni mistr a vedoucí výroby. Tyto rozhovory ukázaly především na nedostatky v oblasti standardizace, přístupu k vedení lidí a k budování klíčových kompetencí.

Z těchto šetření byly vyvozeny oblasti, ve kterých firma může předejít jednotlivým rizikům. Byl sestaven akční plán obsahující návrhy, jak jednotlivá rizika ošetřit.

Z práce vyplývá, že navzdory obecnému předpokladu, že zásadním rizikem pro digitalizaci jsou technické aspekty, ukazuje se, že firemní kultura takzvané „Soft skills“ hraje zásadní roli v předpokladu úspěšného zavedení jakéhokoliv systému. Přestože panuje obecná obava, že digitalizace povede k propouštění lidí, ukazuje se, že je pouze nástrojem, který má sloužit lidem a funkčnost těchto systémů závisí na interakci s člověkem. Zároveň se ukazuje že, úspěšnou digitalizací projdou jen ty procesy, které jsou dostatečně robustní, popsány a akceptované.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANTUŠÁK, Emil a Josef VILÁŠEK. *Základy teorie krizového managementu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2016. ISBN 978-80-246-3443-2.

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

Barreto, L., A. Amaral and T. Pereira. 2017. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13: 1245–1252

DEVEZAS, Tesselano, João LEITÃO a Askar SARYGULOV, ed. *Industry 4.0* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2017 [cit. 2023-01-11]. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics. ISBN 978-3-319-49603-0. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-49604-7

DĚDINA, Jiří a Jiří ODCHÁZEL. *Management a moderní organizování firmy*. Praha: Grada Publishing, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2149-1.

DŘÍMALKA, Filip. *HOT: jak uspět v digitálním světě*. V Brně: Jan Melvil Publishing, 2020. Žádná velká věda. ISBN 978-80-7555-101-6.

FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.

FOTR, Jiří, Emil VACÍK, Ivan SOUČEK, Miroslav ŠPAČEK a Stanislav HÁJEK. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2020. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-2499-2.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.

Hofmann, E. and M. Rüsck. 2017. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89: 23–34.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013. ISBN 978-80-8154-058-5.

- CHROMJAKOVÁ, Felicita, David TUČEK a Roman BOBÁK. *Projektování výrobních procesů pro Průmysl 4.0*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017. ISBN 978-80-7454-680-8.
- JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- KAUFMAN, Timothy. *Geschäftsmodelle in Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge*. Springer Verlag, 2015. ISBN 978-80-251-1547-3.
- KLETTI, Jürgen. *Manufacturing execution systems – MES*. Berlin: Springer, 2007. ISBN 978-3-540-49743-1.
- KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.
- MAŘÍK, Vladimír. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press, 2016, 262 s. ISBN 9788072614400.
- MERNA, Tony a Faisal F. AL-THANI. *Risk management: řízení rizika ve firmě*. Brno: Computer Press, c2007. ISBN 978-80-251-1547-3.
- PAKSOY, Turan, Çiğdem KOÇHAN a Sadia Samar ALI, ed. *Logistics 4.0* [online]. CRC Press, 2020 [cit. 2023-01-11]. ISBN 9780429327636. Dostupné z: doi:10.1201/9780429327636
- SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- STADTLER, Hartmut, Christoph KILGER a Herbert MEYR, ed. *Supply Chain Management and Advanced Planning* [online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2015 [cit. 2023-01-11]. Springer Texts in Business and Economics. ISBN 978-3-642-55308-0. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-642-55309-7
- SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0075-0.



ŠILEROVÁ, Edita a Klára HENNYEYOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. Druhé vydání. Praha: Powerprint, 2017. ISBN 978-80-7568-065-5.

ŠENOVSKÝ, Pavel, Michail ŠENOVSKÝ a Milan ORAVEC. *Teorie krizového managementu*. 2. rozšířené vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2020. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-231-3.

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

TORO, Carlos, Wei WANG a Humza AKHTAR, ed. *Implementing industry 4.0: the model factory as the key enabler for the future of manufacturing*. Cham: Springer, [2021], xviii, 418 s. Intelligent systems reference library. ISBN 978-3-030-67269-0.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

ZUZÁK, Roman a Martina FEJFAROVÁ. *Krizové řízení podniku*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3156-8.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

A4	formát papíru	m <sup>2</sup>	jednotka metry čtvereční
aj.	a jiné	MES	Manufacturing Execution System
a.s.	akciová společnost	MESA	Asociace pro výrobní systémy
APS	Advanced Planinig System	mil.	milion
CPS	cyber and physical system	PC	osobní počítač
CRM	Customer Relationship Management	PFMEA	procesní FMEA
CZ	Česká republika	PN	pracovní neschopnost
č.	číslo	QS	norma pro automotive
ČSN	česká norma	Rev.	Reverzní obracená hodnota
DCIx	MES název informačního systému	RFID	identifikace na rádiové frekvenci
DIČ	Daňové evidenční číslo	RPN	vyjádření popisu rizika
Dt	zjistitelnost poruchy	SFM	Shop Floor Managment
DUNS	Identifikační číslo obchodní entity	SMART	Definice chytrého cíle
ERP	podnikový systém	Sv	závažnost nebezpečí
EUR	měna – euro	TPV	technická příprava výroby
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis	TV	televize
FMECA	FMEA kritických hodnot	Vs	versus
GTP	AI generátor obsahu	WMS	Systém řízení skladu
IATF	standard řízení kvality		
IČ	identifikační číslo		
ID	Identifikace		
ISO	Mezinárodní standardizace procesů		
KFC	Kentucky Fried Chicken		
KS	krajský soud		
lk	vyjádření pravděpodobné možnosti		

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Schéma řízení rizika dle ČSN ISO 31000 .....	13
Obrázek 2 SWOT analýza, zdroj: vlastní; předloha: .....	18
Obrázek 3 Ishikawův diagram, zdroj: vlastní; předloha: .....	19
Obrázek 4 Zasazení MES systému do výroby; zdroj: vlastní .....	25
Obrázek 5 Ishikawův diagram .....	34

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Matice rizik; zdroj: vlastní.....	19
Tabulka 2 Kategorie pravděpodobnosti; zdroj: vlastní.....	20
Tabulka 3 Funkční oblasti MES; Zdroj: vlastní.....	27
Tabulka 4 údaje o podniku Plastika a.s.....	32
Tabulka 5 Tabulka FMEA .....	35
Tabulka 6 Rizikové faktory .....	37
Tabulka 7 Popis dopadu.....	37
Tabulka 8 Možnost dopadu.....	38
Tabulka 9 Ohodnocení rizika č.1 .....	38
Tabulka 10 Ohodnocení rizika č.2 .....	38
Tabulka 11 Ohodnocení rizika č.3 .....	39
Tabulka 12 Ohodnocení rizika č.4.....	39
Tabulka 13 Ohodnocení rizika č. 5 .....	40
Tabulka 14 Výsledky prvního fragmentu operátoři.....	43
Tabulka 15 Výsledky prvního fragmentu předáci .....	44
Tabulka 16 Výsledky prvního fragmentu mistři.....	44
Tabulka 17 Výsledky prvního fragmentu seřizovači .....	45
Tabulka 18 Celkové výsledky prvního fragmentu.....	45
Tabulka 19 Výsledky druhého fragmentu operátoři .....	46
Tabulka 20 Výsledky druhého fragmentu předáci.....	46
Tabulka 21 Výsledky druhého fragmentu mistři .....	47
Tabulka 22 Výsledky druhého fragmentu seřizovači .....	47
Tabulka 23 Celkové výsledky druhého fragmentu .....	48
Tabulka 24 výsledky třetího fragmentu operátoři.....	49
Tabulka 25 Výsledky třetího fragmentu předáci .....	49
Tabulka 26 výsledky třetího fragmentu mistři.....	50
Tabulka 27 výsledky třetího fragmentu seřizovači.....	50
Tabulka 28 Celkové výsledky třetího fragmentu.....	50
Tabulka 29 Výsledky čtvrtého fragmentu operátoři .....	51
Tabulka 30 Výsledky čtvrtého fragmentu předáci.....	52
Tabulka 31 výsledky čtvrtého fragmentu mistři .....	52
Tabulka 32 Výsledky čtvrtého fragmentu seřizovači .....	53
Tabulka 33 Celkové výsledky čtvrtého fragmentu .....	53
Tabulka 34 Výsledky ohodnocení fragmentů a příčin rizika neakceptace MES systému...	54

---

Tabulka 35 rozpory v uzavřených otázkách .....	56
Tabulka 36 Akční plán pro minimalizaci rizik .....	60

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Mapa rizik, zdroj: vlastní.....	40
--	----

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I: Dotazníkové šetření Plastika a.s.

Příloha P II: Otázky, řízený rozhovor – standardizace

**PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ**

Pozice: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

- 1. Při montáži nábytku nebo skládání lega postupujete podle návodu?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 2. Měli byste problém nedodržet pravidlo, pokud vám nedává smysl?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 3. Jak vnímáte nedodržování pravidel ostatními?**  
a) *Je mi to jedno*                      b) *Spíše to toleruji*                      c) *Spíše to netoleruji*                      d) *Rozčiluje mě to*
- 4. Udělujete souhlas se sdílením informací na internetu? (Facebook – nastavení sdílení, cookies – souhlas se zpracováním)**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 5. Vadí vám, když vás někdo na veřejnosti natáčí? (kolemjoucí, průmyslové kamery, televizní štáby)**  
a) *Je mi to jedno*                      b) *Spíše to toleruji*                      c) *Spíše to netoleruji*                      d) *Rozčiluje mě to*
- 6. Co si myslíte o úsekovém měření rychlosti?**  
a) *Rozhodně to vítám*                      b) *Spíše to vítám*                      c) *Spíše mi to vadí*                      d) *rozčiluje mě to*
- 7. Vadí vám, když v obchodě přemístí zboží do jiných regálů?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*  
*(nákup má být dobrodružství)*
- 8. Rozumíte lidem, kteří se kvůli práci nebo například vztahu jsou ochotni se přestěhovat například 400 km daleko a nechat vše za sebou?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 9. Když vymalujete vrátíte věci vždy zpět na jejich původní místo?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 10. Používáte digitální nástroje online aplikace? (internetové bankovníctví, sociální sítě, platby mobilem, rohlík.cz)**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*
- 11. V KFC nebo u McDonald's byste si raději objednali u přepážky nebo v objednávacím terminálu?**  
a) *Rozhodně u přepážky*                      b) *Spíše u přepážky*                      c) *Spíše v terminálu*                      d) *Rozhodně v terminálu*
- 12. Byli byste radši kdyby byl tento dotazník online?**  
a) *Rozhodně ne*                      b) *Spíše ne*                      c) *Spíše ano*                      d) *Rozhodně ano*



## PŘÍLOHA P II: OTÁZKY STANDARDY

### Otevřené otázky

1. Jaké procesy jsou ve vaší výrobní firmě kritické pro dodržování standardů?
2. Jak jsou tyto kritické procesy dokumentovány a jakým způsobem jsou uchovávány relevantní informace?
3. Jaké jsou nejnovější standardy, které se musí dodržovat ve vašem odvětví a jakým způsobem se s nimi seznamujete?
4. Jakým způsobem jsou standardy komunikovány zaměstnancům, kteří se podílejí na procesech?
5. Jakým způsobem jsou identifikovány a sledovány rizika spojená s dodržováním standardů v kritických procesech?
6. Jakým způsobem jsou zaměstnanci školeni, aby mohli dodržovat standardy při své práci?
7. Jaká opatření jsou v místě, aby se zabránilo porušování standardů a jakým způsobem jsou tyto opatření sledovány?
8. Jaké jsou nejčastější příčiny porušování standardů ve vaší výrobní firmě?
9. Jakým způsobem jsou dokumentovány a řešeny odchylky od standardů?
10. Jaké jsou nejčastější odchylky od standardů ve vaší výrobní firmě a jakým způsobem jsou řešeny?
11. Jakým způsobem jsou sledovány výsledky auditů a jakým způsobem jsou tyto výsledky reportovány vedení firmy?
12. Jakým způsobem jsou zajištěny opravné akce po auditu a jakým způsobem jsou tyto akce sledovány?
13. Jaké jsou nejnovější trendy v oblasti dodržování standardů ve vašem odvětví a jakým způsobem se s nimi firma seznamuje?
14. Jaká je role managementu v zajištění dodržování standardů ve vaší výrobní firmě?
15. Jakým způsobem jsou zajištěny potřebné zdroje pro dodržování standardů?
16. Jakým způsobem jsou zajištěny nezbytné kontroly a měření v rámci kritických procesů?

**Uzavřené otázky**

1. Jsou kritické procesy v naší výrobní firmě dokumentovány?
2. Jsou zaměstnanci školeni na dodržování standardů?
3. Jsou v naší výrobní firmě identifikována rizika spojená s dodržováním standardů?
4. Jsou opatření v místě, aby se zabránilo porušování standardů?
5. Jsou odchylky od standardů dokumentovány?
6. Jsou opravné akce zavedeny po auditu?
7. Jsou výsledky auditů sledovány?
8. Jsou potřebné kontroly a měření zavedeny v kritických procesech?
9. Jsou standardy komunikovány zaměstnancům?
10. Jsou standardy v souladu s nejnovějšími trendy v odvětví?
11. Je role managementu v zajištění dodržování standardů jasná?
12. Jsou změny v procesech řízeny s ohledem na dodržování standardů?
13. Jsou zajištěny potřebné zdroje pro dodržování standardů?
14. Jsou standardy v souladu s nejnovějšími požadavky?
15. Je zajištěna ochrana firemního know-how?
16. Jsou odhaleny příčiny porušování standardů?
17. Je zajištěna dokumentace výroby?
18. Je zajištěna sledovatelnost výroby?
19. Jsou zajištěny potřebné nástroje a vybavení pro dodržování standardů?
20. Je zajištěna nezávislost auditorů?
21. Je zajištěna správnost a úplnost dokumentace?
22. Jsou standardy řádně zavedeny v kritických procesech?
23. Jsou prováděny interní audity?
24. Je zajištěna správnost a úplnost dokumentace opravných akcí?