

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

# DIPLOMOVÁ PRÁCE



## MANAGEMENT FIREM

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE/TITLE OF THESIS

Řízení rizik výrobních procesů ve společnosti Mlýn a krupárna Mrskoš, s. r. o.

## TERMÍN UKONČENÍ STUDIA A OBHAJOBA (MĚSÍC/ROK)

Říjen 2015

## JMÉNO A PŘÍJMENÍ / STUDIJNÍ SKUPINA

Zdeněk Marek / PFM 03

## JMÉNO VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

doc. Ing. Zita Prostějovská, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Odevzdáním této práce prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci na uvedené téma vypracoval/a samostatně a že jsem ke zpracování této diplomové práce použil/a pouze literární prameny v práci uvedené.

Jsem si vědom/a skutečnosti, že tato práce bude v souladu s § 47b zák. o vysokých školách zveřejněna, a souhlasím s tím, aby k takovému zveřejnění bez ohledu na výsledek obhajoby práce došlo.

Prohlašuji, že informace, které jsem v práci užil/a, pocházejí z legálních zdrojů, tj. že zejména nejde o předmět státního, služebního či obchodního tajemství či o jiné důvěrné informace, k jejichž použití v práci, popř. k jejichž následné publikaci v souvislosti s předpokládanou veřejnou prezentací práce, nemám potřebné oprávnění.

Datum a místo: 31. 8. 2015, Horažďovice

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucí diplomové práce doc. Ing. Zitě Prostějovské, Ph.D., za metodické vedení a odborné konzultace, které mi poskytla při zpracování mé diplomové práce.

## SOUHRN

### 1. Cíl práce:

Cílem diplomové práce je analýza vybraných podnikových výrobních procesů a identifikace možností pro jejich zlepšení. To vše na základě zvolených metod managementu rizik, představených v teoretické části práce.

## 2. Výzkumné metody:

Rešerše  
Pozorování  
Analýza  
Dedukce  
Matematické a statistické metody  
Syntéza

## 3. Výsledky výzkumu/práce:

Teoretická část odhaluje detailní postup managementu rizik. Dále popisuje používané kvantitativní a kvalitativní metody.

Praktická část odhaluje, že ve společnosti je jen málo nepokrytých rizik. Jedná se o ty, u nichž by byla úplná eliminace příliš nákladná nebo o zdánlivě marginální hrozby. Při vyčíslení a extrapolaci na delší časový úsek jde ovšem o zajímavý zdroj úspor.

## 4. Závěry a doporučení:

Přes již zavedená efektivní opatření velkých rizik došel autor k možnostem úspory zavedením šesti opatření proti menším rizikům. Společnosti se doporučuje provádět v případě častých poruch strojů konzultace s jinými servisními středisky, zdvojit kontroly strojů vytvořením dvou nezávislých týmů, instalací senzorů monitorujících napnutí pohonu redlerových kol, zvýšení kontrol oken při hrozbě silných větrů a přivalových dešťů, přeškolení zaměstnanců manipulujících s lepicími prostředky na balicí lince a montáž označení maximální kapacity sáčků v zásobníku balicí linky.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Management rizik, rizika, analýza, ošetření, hrozby

## SUMMARY

### 1. Main objective:

The objective the thesis is to analyze manufacturing processes in selected enterprise and identify opportunities for improvements. It is all based on the selected method of risk management presented in the theoretical part.

## 2. Research methods:

Literature search  
Observation  
Analysis  
Deduction  
Mathematical and statistical methods  
Synthesis

## 3. Result of research:

The theoretical part shows a detailed process of risk management. It also describes the use of quantitative and qualitative methods.

The practical part finds out that the company has only a few uncovered risks. These are those for whom a total elimination would be too expensive or have seemingly marginal impacts. By quantifying and extrapolating into a longer period, it becomes an interesting source of savings.

## 4. Conclusions and recommendation:

Despite already implemented effective measures covering major risks the author finds out possibilities of savings by implementing six measures against smaller risks. Company is recommended in case of frequent failures of machines to consult other service centers, duplicate checking of machines by creating two independent teams, installing sensors monitoring the tension propulsion of a bulk wheel drive, increasing windows control at the threat of strong winds and torrential rains, employees retraining in handling an adhesive means to assembly and assembling a mark indicating maximum capacity of bags in a container of packaging line.

### KEYWORDS

Risk management, risks, analysis, treatment, threats

### JEL CLASSIFICATION

G32 Financial Risk and Risk Management  
L23 Organization of Production  
M11 Production Management

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Vysoká škola ekonomie a managementu  
Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení:	Zdeněk Marek
Studijní program:	Ekonomika a management (Ing.)
Studijní obor:	Management firem
Studijní skupina:	PMF 03
Název DP:	Řízení rizik výrobních procesů ve společnosti Mlýn a krupárna Mrskoš, s.r.o.
Zásady pro vypracování (stručná osnova práce):	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Úvod</li><li>2. Cíle a metodika</li><li>3. Základní procesy řízení rizik</li><li>4. Metody využívané při řízení rizik</li><li>5. Představení společnosti</li><li>6. Zhodnocení stávajícího systému řízení rizik výrobních procesů</li><li>7. Identifikace slabých míst a návrh opatření</li><li>8. Závěr</li></ol>
Seznam literatury: (alespoň 4 zdroje)	<ul style="list-style-type: none"><li>• KORECKÝ, M., TRKOVSKÝ, V. <i>Řízení rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích</i>. 1. vydání. Praha: Grada Publishing. 2011. 584 s., ISBN 978-80-247-3221-3.</li><li>• SMEJKAL, V., RAIS, K. <i>Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích</i>. 3. vydání. Praha: Grada Publishing. 2009. 360 s. ISBN 978-80-247-3051-6.</li><li>• TICHÝ, M. <i>Ovládání rizika. Analýza a management</i>. 1. vyd. Praha: C. H. Beck. 2006. ISBN 80-7179-415-5.</li><li>• COLEMAN, T. S. <i>A Practical Guide to Risk Management</i>. The research Foundation of CFA Institute. 2011. ISBN 978-1-934667-41-5.</li></ul>
Harmonogram	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zpracování cílů a metodiky do 20. 2. 2015</li><li>• Zpracování teoretické části do 15. 3. 2015</li><li>• Zpracování výsledků do 15. 4. 2015</li><li>• Finální verze do 30. 4. 2015</li></ul>
Vedoucí práce:	doc. Ing. Zita Prostějovská, Ph.D.

Prof. Ing. Milan Žák, CSc.  
rektor

V Praze dne 9.1.2015

Milan  
Žák

Digitálně podepsal Milan Žák  
DN: c=CZ, cn=Milan Žák,  
o=Vysoká škola ekonomie a  
managementu, o.p.s.,  
email=zak@vsem.cz,  
serialNumber=ICA - 10107655  
Datum: 2015.01.09 14:47:24  
+01'00'

Vysoká škola ekonomie a managementu  
info@vsem.cz / www.vsem.cz

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Teoreticko-metodologická část.....	3
2.1	Základní pojmy.....	3
2.2	Management rizik.....	3
2.2.1	Přínos managementu rizik .....	4
2.3	Procesy managementu rizik.....	4
2.3.1	Stanovení kontextu managementu rizik.....	6
2.3.2	Identifikace rizik.....	8
2.3.3	Analýza rizik.....	10
2.3.4	Ošetření rizik .....	13
2.3.5	Řízení rizik .....	15
2.4	Metody využívané v managementu rizik .....	17
2.4.1	Kvantitativní metody .....	17
2.4.2	Kvalitativní metody .....	22
2.5	Metodologie práce .....	28
3	Praktická část .....	30
3.1	Stanovení kontextu managementu rizik .....	30
3.1.1	Představení společnosti.....	30
3.1.2	Výrobní procesy .....	32
3.2	Identifikace rizik.....	39
3.2.1	Seznam rizik a jejich příčin .....	39
3.3	Analýza identifikovaných rizik .....	47
3.3.1	Současná ošetření rizik .....	48
3.3.2	Pravděpodobnost a výše dopadu rizik .....	50
3.4	Návrh opatření a jejich vyhodnocení.....	55
3.4.1	Aplikace strategie a opatření .....	56
3.4.2	Vyhodnocení.....	61
4	Závěr .....	64

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Seznam zkratk

F.....	Finanční náklady
R.....	Procentuální snížení rizika
V.....	Výhodnost
D.....	Dopad
<i>p</i> .....	Pravděpodobnost
D <sub>E</sub> .....	Extrapolovaný dopad
O.....	Snížení rizika v korunách
U.....	Celková úspora

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Procesy analýzy HAZOP .....	24
Tabulka 2 Procesy v rámci skupin .....	34
Tabulka 3 Kvantifikace naskladnění .....	51
Tabulka 4 Kvantifikace přípravy výroby .....	52
Tabulka 5 Kvantifikace čištění.....	52
Tabulka 6 Kvantifikace mletí.....	52
Tabulka 7 Kvantifikace finální úpravy.....	53
Tabulka 8 Kvantifikace balení a expedice .....	53
Tabulka 9 Kvantifikace ostatních rizik .....	54
Tabulka 10 Rizika s nedostatečnými opatřeními .....	55
Tabulka 11 Návrhy ošetření opakovaných poruch strojů.....	56
Tabulka 12 Návrhy ošetření zničení strojů.....	57
Tabulka 13 Návrhy ošetření zničení redlerových kol .....	58
Tabulka 14 Návrhy ošetření vody v zabalené mouce .....	58
Tabulka 15 Návrhy ošetření ucpání sít.....	59
Tabulka 16 Návrhy ošetření tečení lepidla.....	59
Tabulka 17 Návrhy ošetření odlomení šicí jehly do pytle.....	60
Tabulka 18 Vyhodnocení doporučených opatření .....	63

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

## Seznam obrázků

Obrázek 1 ČSN ISO 31000:2009 a její procesy.....	4
Obrázek 2 Simulace Monte Carlo .....	18
Obrázek 3 Ishikawa diagram.....	26
Obrázek 4 Mlýn a krupárna Mrskoš.....	30
Obrázek 5 Výstupy mlýna.....	31
Obrázek 6 Sled procesních skupin .....	33
Obrázek 7 Rozložení budov .....	35
Obrázek 8 Ishikawa diagram naskladnění.....	40
Obrázek 9 Ishikawa diagram přípravy výroby .....	41
Obrázek 10 Ishikawa diagram čištění .....	42
Obrázek 11 Ishikawa diagram mletí.....	43
Obrázek 12 Ishikawa diagram finální úpravy .....	44
Obrázek 13 Ishikawa diagram finální úpravy .....	45
Obrázek 14 Ishikawa diagram ostatních rizik .....	46



## 1 Úvod

Jakékoli nové a rychle rostoucí trendy v metodách řízení by měly být přijímány se zdravou skepsí. Krom toho Hubbard (2009, s. 3) upozorňuje, že to platí zvláště pro metody, které mají pomoci chránit velké investice a že je na čase věnovat skeptický pohled managementu rizik s jeho metodami, aby se nakonec podařilo omezit velká rizika všeho druhu.

Autor práce se pokusí výše zmíněnou tezi o nutnosti skeptického pohledu zjišťovat na vybraném příkladu, u něhož použije zavedené metody. Výsledkem by mělo být vyhledání možných selhání a nalezení vhodných ošetření. Tím autor nepodceňuje problémové hodnocení metod, nýbrž využije metody dlouhodobě zavedené.

Cílem diplomové práce je analýza vybraných podnikových výrobních procesů a identifikace možností pro jejich zlepšení. To vše na základě zvolených metod managementu rizik, představených v teoretické části práce.

Teoretická část práce pracuje s literární rešerší, na jejímž základě autor získané znalosti aplikuje na konkrétní podnik. Teoretická část zahrnuje základní seznámení s managementem rizik. Vymezuje základní pojmy a postupy v oboru užívané. Dále jsou zde popsány metody, které slouží k identifikaci a analýze rizik a následně k návrhu, realizaci, a samozřejmě zpětné kontrole zavedených opatření. Součástí přehledu metod jsou i normy ISO, které se též využívají. Nakonec je ze všech metod zvolena ta nejvhodnější, a to na základě fungování a činností v podniku, který je podroben analýze. Použití metody probíhá na zvolené výrobní procesy.

Jako objekt aplikace poznatků zjištěných v teoretické části slouží Mlýn a krupárna Mrskoš, s. r. o. Jedná se o podnik, který poskytl autorovi přístup do své výroby. Ta je popsána a rozčleněna na bloky, z nichž jsou vybrány kritické části, které jsou následně podrobeny analýze. Velikost podniku umožňuje pokrytí hlavních procesů a provedení analýzy autorem v přiměřeném rozsahu. Konzultace a odborné rady jsou poskytovány vedoucí práce a vrcholnými představiteli společnosti. Popsané postupy tak zahrnují schéma klasického mlýna, ale v přehledném provedení a rozumném měřítku. Velkou výhodou zde tvoří osobní a přátelský přístup vedení mlýna, které se dělí o informace a detaily svého povolání. Ty zahrnují ekonomickou i procesní stránku včetně osobních zkušeností a názorů, které si nezaujatý člověk stojící vně nedokáže utvořit. Ekonomická část je samostatnou kapitolou a svým rozsahem by dle konzultací s ekonomickým ředitelem mohla pokrýt další diplomovou práci.

Další částí problematiky je provázanost managementů. Management rizik pohlíží na různé situace svým specifickým pohledem, nicméně ony situace jsou podřízeny dalším managementům. Jedná se o provozní či procesní management, řízení kvality, bezpečnosti a podobně. Do celé problematiky se také promítají legislativní nároky, které ve většině případů manažerům přidělávají starosti a prodražují proces. Následkem platných zákonů je ovšem také dána minimální kvalita a je garantována nezávadnost pro spotřebitele. Všechny jmenované atributy je nutno

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

mít v paměti i přes to, že na ně v práci není zaměřena pozornost a nespádají do cílů práce.

Výběr tématu práce proběhl na základě motivace autora pro zdokonalení se v oblasti řízení rizik. Hledání problémů a jejich řešení je na trhu práce ceněnou prací, která se stále vyvíjí. Ti, kteří problematiku ovládají, mají tak snazší výchozí pozici při ucházení se o danou pozici.

## 2 Teoreticko-metodologická část

Podstatná část práce se věnuje teoretickému aparátu, kterého bude využito v praktické aplikaci. Nejprve jsou osvětleny nejzákladnější pojmy, poté jsou rozklíčovány procesy managementu rizik, podle kterých se v praktické části bude postupovat. Nakonec jsou popsány metody, které se v konkrétních procesech využijí a přispějí ke konečnému ošetření rizik.

### 2.1 Základní pojmy

Pro kompetentní uchopení a celkové pochopení práce je nutné vyjasnit základní pojmy, které jsou s managementem rizik spojovány. Díky nim je možné poskytnout definici a rozvinout vybrané metody. Nejprve jsou pojmy jmenovány a následně důkladně popsány.

#### Pojmy:

- Riziko
- Nejistota
- Neurčitost
- Jistota

Podle PD ISO/IEC Guide 72:2002 znamená riziko kombinaci pravděpodobnosti výskytu události a následků jí přiřazených. Těch může být více anebo jen jeden. Zároveň se mohou pohybovat na škále od negativních až po pozitivní, byť v některých oblastech, například bezpečnosti, se pozitivní nevyskytují. Jiná norma, konkrétně ISO 31000:2009 hovoří o riziku jako účinku nejistoty pro dosažení stanovených cílů.

### 2.2 Management rizik

Davis a Jarvis (2007, s. 4) definují management rizik jako zavádění firemní politiky, postupů a systémů, které jsou navrženy pro minimalizaci rizika. V porovnání s názorem Koreckého a Trkovského (2011, s. 33) se výrazně neliší. Ti uvádějí, že se jedná o činnosti, které jsou koordinované za účelem vedení a řízení podniku, přičemž je brán zřetel na rizika.

Autoři zmíněných publikací se shodují, že je potřeba činnost vhodně usměrňovat a řídit. Hlavním cílem je pak logicky snižování či eliminace rizik. Samozřejmě nemusí být učiněna žádná opatření, a to s ohledem na vážnost, četnost či nákladnost. Tomu se věnuje další část práce.

## 2.2.1 Přínos managementu rizik

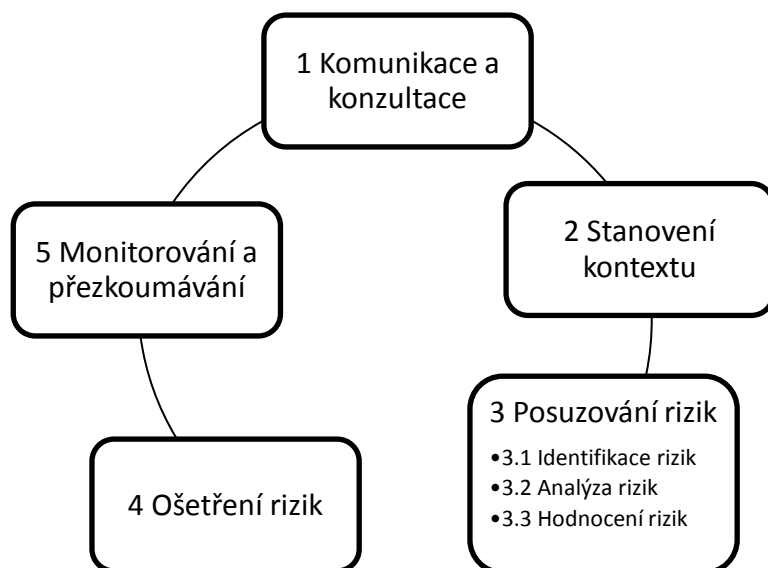
Základním principem formálního zavádění managementu rizik je dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 76) opuštění metody „hašení požárů“, kdy společnosti přistupují k problému bez hlubšího rozmyslu a pouze na základě intuitivního přístupu. Vedení podniků pak čekají různá překvapení a přichází na řadu změny či rychlá protiopatření, která zatěžují celý management a plynou v neplnění závazků či nárůstu nákladů.

Management rizik souvisí i s ověřeným principem 1 – 10 – 100, který popisuje Ross (1999, s. 367), kdy jednotka tvoří náklad na sledování jevu, resp. prevenci, deset jednotek stojí případná včasná oprava defektu a sto jednotek jsou náklady na odstranění defektu a pokrytí škod vzniklých při nedodržení preventivních opatření.

## 2.3 Procesy managementu rizik

Jako každý vědní obor se i management rizik řídí jistými postupy, resp. probíhají v něm procesy ve stanoveném pořadí a je doporučeno se řídit příslušnými doporučeními. Jako jedno z doporučení lze použít normu ISO 31000:2009 Management rizik – principy a směrnice, která je popsána v publikaci ČSN ISO 31000 (2010). Na obrázku 1 následuje schématické zobrazení procesů.

Obrázek 1 ČSN ISO 31000:2009 a její procesy



Zdroj: vlastní úprava dle ČSN ISO 31000:2009

Předchozí zobrazení znázorňuje proces managementu rizik. Celý ho popisují Korecký a Trkovský (2011, s. 82) s tím, že dochází k neustálému překrývání a prolínání procesů. Kupříkladu komunikace a konzultace probíhá ve všech fázích a je nedílnou součástí managementu rizik. Prolínají se tak zkušenosti všech zainteresovaných a dochází k minimalizaci opomenutí či podhodnocení problému.

Stejní autoři jako v předchozím odstavci píší, že v rámci stanovení kontextu dochází ke zhodnocení cílů, vnitřních i vnějších faktorů, určení nutných podkladů, odpovědností, pravidel vyhodnocování důležitostí rizik a mnoha dalším úkonům, které jsou podrobněji rozepsány v samostatných kapitolách.

Dále hovoří o posuzování rizik jako o procesu, při němž dochází k identifikaci, analýze a zároveň hodnocení rizik. Tyto subprocessy jsou velmi úzce propojeny a někdy přímo spojeny. K takovému spojení dochází v rámci metod, kterých se pro daný proces využívá. Jinak v rámci procesu jako celku dochází, velmi zjednodušeně, k sestavení seznamu rizik, jejich podrobnému popisu včetně možných následků a následnému porovnání či přisouzení priorit.

Tím se řídí fáze ošetření rizik, při níž se dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 83) jednak posuzují možnosti ošetření, dochází k selekci těch nejvhodnějších způsobů řešení a dále k přípravě a implementaci opatření. Títož autoři pracují i s následujícími odstavci kapitoly (kromě posledního) včetně popisu normy.

Monitoring a přezkoumávání podle nich probíhá po vykonání opatření, a to z důvodu možných nepříznivých vlivů, které nemusely být předpokládány. Ovšem i bez těchto efektů může docházet k neefektivitě a dalším nežádoucím stavům. Přezkoumání může také pomoci upevnit získané zkušenosti a pomoci s jejich využitím pro opětovné úkoly rizikového manažera.

V rámci práce se autor normou ISO 31000:2009 z hlediska členění procesů z většiny řídí, nicméně vybírá a člení její procesy na následujících šest částí, které jsou dále více popsány:

- Stanovení kontextu
- Identifikace rizik
- Analýza rizik
- Ošetření rizik
- Řízení rizik
- Závěrečné vyhodnocení

V nadcházejících subkapitolách jsou procesy podrobně popsány, včetně doporučených postupů a výčtu vhodných metod. V rámci již nabytých znalostí ohledně cílového podniku a procesů v něm probíhajících dochází spolu s již zmíněným výčtem metod i k výběru těch, které budou aplikovány v praktické čísti. Vhodné metody jsou podrobně rozepsány v samostatné kapitole.

## 2.3.1 Stanovení kontextu managementu rizik

Korecký a Trkovský (2011, s. 134) shrnují cíl fáze stanovení kontextu managementu rizik jako vytyčení finálních požadavků, určení souvislostí s prostředím uvnitř i vně firmy, shromáždění podkladů v podobě zkušeností nebo podstatných informací a konečně také vymezit hranice managementu rizik, včetně určení zainteresovaných stran.

### Vstupní údaje

Na úvod fáze je nutné získat vstupní údaje. Ty autor práce upravuje dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 136), a to z důvodu aplikace na výrobní proces a nikoli na projekt. Následující údaje by rozhodně neměly chybět:

1. Základní informace o projektu:
  - a. Popis rozsahu prací výrobního procesu
  - b. Popis produktů – kvalita, parametry, specifikace, odhad množství
  - c. Struktura prací výrobního procesu
  - d. Časová náročnost výroby a jednotlivých výrobních fází
  - e. Nákladová analýza
  - f. Informace o nákupu zásob pro výrobu
  - g. Přehled zaměstnanců
  - h. Seznam ostatních zainteresovaných stran (zákazníci, dodavatelé...)
2. Organizace:
  - a. Organizace podniku, pravidla, nařízení, směrnice
  - b. Metodika managementu rizik
3. Analýza sekundárních zdrojů týkajících se prováděné činnosti či její období
4. Vnější informace
  - a. Poptávka, smlouvy
  - b. Popis dodavatelů i zákazníků
  - c. Popis konkurence
  - d. Informace z veřejně dostupných zdrojů

Knižní autoři původního seznamu včetně autora této práce, který seznam dále upravil, upozorňují na jeho neúplnost a také na možnost výskytu absence některých dokumentů v úvodní fázi. V té jsou zpravidla dostupné pouze nejzákladnější informace. Proto práce začíná s neúplnými údaji, které se postupně rozšiřují.

### Postup

Postup stanovení kontextu managementu rizik začíná podle Koreckého a Trkovského (2011, s. 143) určením důležitosti procesů pro podnik. Jednotlivé výrobní procesy jsou rozděleny do tří skupin dle úrovně důležitosti, a to:

- Málo důležité procesy
- Středně důležité procesy

- Vysoce důležité procesy

Stejní autoři hovoří ve své publikaci o zařazení do skupin například na základě objemu výroby jednotlivých produktů nebo na základě celkové hodnoty produkce, atd.

Definují i následující bod určení rizikovosti výroby. Zde je nutné sehnat dostatek informací, aby došlo k odhalení veškerých rizik. Rizika se posilují vzhledem k potenciálu ohrožení nebo zisku.

Korecký a Trkovský (2011, s. 144) zdůrazňují důležitost určení risk manažera, který provede analýzu. Je běžné na tuto pozici volit odpovědného vedoucího, který se vyzná ve zkoumaných procesech. Pro provádění může být ovšem jmenován i specialista na řízení rizik. V průběhu procesu může dojít i k předání projektu, například v případě, že vyvstanou rizika v úvodních fázích neočekávaná. Dle povahy a změn rizik se jmenuje nový rizikový manažer.

Výše jmenovaní autoři se píší i o dalších krocích postupu až do konce této subkapitoly Postup. Po jmenování manažera se shromažďují veškeré informace a podklady ohledně výroby, jež jsou momentálně k dispozici. V této situaci je důležité podklady evidovat a zároveň tvořit seznam těch, které chybí a budou se muset doplnit, jakmile budou k dispozici.

Úkoly pokračují sestavením seznamu cílů. Ty by měly zahrnovat trojúhelník čas-náklady-výsledky. Dále výčet položek, které jsou stěžejní a jak ovlivňují výrobní proces. Seznam by měl rovněž každému z cílů přiřadit důležitost, resp. prioritu. Cíle se sepisují a jsou podkladem pro další procesy managementu rizik.

Následuje posouzení vazeb uvnitř podniku a dále vně podniku. V potaz se berou vazby mezi útvary. Ty je třeba řádně určit a specifikovat jejich vzájemné ovlivňování atd. Vnější vazby jsou dané především zákazníky, dodavateli a prostředím, ve kterém se pohybují. Ovšem kromě zmíněných nechybí ani legislativa a například dotace či daňové sazby.

Dále dochází k vyhledávání případných zkušeností z již proběhlých analýz rizik. Mnoho atributů se může s aktuálně řešeným úkolem shodovat a dá se tak zkrátit celková délka realizace opatření.

Po shromáždění vstupních informací a nezbytných položek je na řadě posouzení úplnosti a konzistence podkladů. Lze tak dospět k přesnému zadání projektu, resp. Především možným nejasnostem.

Na základě předchozího bodu je logické snažit se doplnit co nejvíce chybějících informací a podkladů z důvodů již uvedených výše. Pokud ani v tomto moment nejsou veškeré nezbytné vstupy k dispozici, pak musí být průběžně sepisován zvláštní dokument obsahující výčet chybějících materiálů.

Volba rozsahu managementu rizik a následné přizpůsobení metodiky může následovat po dokončení shromáždění podkladů z předchozích bodů. Určuje se, zda se management rizik bude vztahovat pouze na interní nebo externí procesy nebo se bude zabývat oběma. Stanovuje se důležitost úkolu.

Následuje časování prací, kdy mají být dokončeny jednotlivé fáze a kdy budou k dispozici dílčí i konečné výstupy, případně zavedena doporučená opatření. Určuje se frekvence pravidelných kontrol postupu.

Na řadu přichází definování zainteresovaných stran, určení rolí a odpovědností. Jak již bylo řečeno, hlavní odpovědnost leží na člověku, který analýzu vede. Vhodná je účast dalších podnikových odborníků, s jejichž činnostmi operace souvisí. Mohou být přizváni i specialisté.

Náklady managementu rizik jsou stanovené jako odhad a vycházejí z důležitosti a komplikovanosti procesů. Někdy může dostačovat běžný plat vyčleněného týmu, ale někdy je nutné platit speciální rozbory, jednat o kalkulacích za protioopatření, atd. Management rizik se pak musí vejít do stanoveného rozpočtu. Tyto náklady se nesmí zaměnit za náklady na samotná opatření, která budou navržena v dalších fázích týkajících se rizik samotných.

Na závěr se sestavuje stručný, věcný a komplexní plán managementu rizik, v němž jsou obsaženy všechny podstatné informace, které byly postiženy v předchozích úkonech.

## **Vhodné metody**

Metoda vhodná pro tuto fázi je metoda šesti otázek neboli metoda 6W využívaná k zajištění veškerých podkladů nutných pro management rizik. Konkrétní otázky dle Chapmana (2003, s. 10) jsou:

- Kdo (who)
- Proč (why)
- Co (what)
- Jak (whichway)
- S čím (wherewithal)
- Kdy (when)

## **Výstup**

Výstupem fáze stanovení kontextu managementu rizik jsou podle Koreckého a Trkovského (2011, s. 158) komplexní plán managementu rizik, podklady k projektu a schválení managementu k dalším činnostem.

### **2.3.2 Identifikace rizik**

Cílem identifikace rizik je vyhledání maximálního množství rizik, která se ve výrobě mohou vyskytnout. K tomu ještě Korecký a Trkovský (2009, s. 170) dodávají, že rizika musí projít deskripcí a musejí být řádně pochopena. Dle nich je vhodné nalezení co největšího, byť zdánlivě nepodstatných, množství rizik a v dalších fázích je vyloučit, nežli některé riziko opomenout.



Autoři jmenovaní v předchozím odstavci uvádějí potřebu zapojení co nejvíce zainteresovaných stran z důvodu maximalizace počtu nalezených rizik. Stranami by měli být:

- Zákazníci
- Dodavatelé
- Interní i externí experti
- Uživatelé v rámci výrobního procesu

## **Vstupní údaje**

Základním podkladem pro identifikaci rizik je plán managementu rizik, což je výstup předcházející fáze. Širší údaje jsou zjišťovány ze všech shromážděných podkladů a vstupů předchozí fáze.

## **Postup**

Prvním krokem na cestě k identifikaci rizik je příprava podkladů, jež byly již dříve shromážděny. A chyběly-li nějaké, je nanejvýš vhodné je doplnit. Říkají to Korecký a Trkovský (2011, s. 229). I další body postupu při identifikaci rizik jsou jimi podrobně popsány a autorem práce přizpůsobeny tématu.

V dalším bodě práce je uveden seznam metod pro identifikaci rizik, z něhož se v kroku druhém vyberou dle předchozí fáze nejvhodnější. Management se řídí přidělenými prioritami a rizikovostí procesů. Dle toho vybírá nejvhodnější metody.

Následuje použití metod k identifikaci rizik. V průběhu může dojít k ohodnocení rizik, čehož je využito v následujícím kroku tvorby seznamu, resp. rejstříku rizik. Doležal, Máchal, Lacko, a kolektiv (2012, s. 88) zmiňují registr rizik. Tam jsou hodnoty zapsány. Dále se uvádí datum identifikace rizika a další podrobnosti o rizicích.

Vyčlenění rizik do procesních celků je důležitá část procesu, jelikož mohou být metody analýzy a ošetření rizik aplikovány pouze na jednotlivé procesní celky. Dochází tak k větší přehlednosti a variabilitě řešení.

Dále je na pořadu posouzení kompletnosti seznamu se členy týmu a dalšími zainteresovanými osobami, po čemž následuje prvotní návrh vlastníků rizik. Ti jsou dále upřesňováni, ale je vhodné alespoň nastínit vlastnictví již v této fázi.

## **Vhodné metody**

Korecký a Trkovský (2009, s. 209) uvádějí více možných variant, z nichž autor práce některé vybírá a později v kapitole Metody podrobněji popisuje. Metody se často kombinují a doplňují. Někdy i zasahují do jiných fází managementu rizik. Následuje výčet většiny uváděných metod:

- Zhodnocení báze znalostí a shromážděných dokumentů
- Afinitní diagramy

- Technika skupinového názoru
- Brainstorming
- Pre-mortem
- Expertní a strukturované rozhovory
- Dotazování
- Delphi
- Analýza předpokladů a omezení
- Swot analýza
- Kontrolní seznamy
- Ishikawa diagram
- Analýza prvotních příčin
- Diagramy vlivů, pole sil nebo systémů a procesů

A dále metody k identifikaci nebezpečí a poruch a jejich analýzu:

- Předběžná analýza nebezpečí (PHA)
- Studie nebezpečí a provozuschopnosti (HAZOP)
- Technika „co když“ (SWIFT)
- Analýza spolehlivosti lidského faktoru (hra)
- Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body (HACCP)
- Analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA a rozšířené verze)
- Posouzení rizik na prostředí (ERA)
- Analýza parazitních jevů (SA)

Smejkal a Rais (2013, s. 87) dále uvádějí možnosti odhalení hrozeb pomocí seznamu sestaveného z literárních zdrojů, vlastních zkušeností či dříve provedených analýz.

## Výstup

Na konci fáze identifikace rizik je jejich seznam s popisem rizik, v některých případech vlastníky a také odhady dopadů rizik. Během fáze dochází k doplnění podkladů, které jsou zároveň novým výstupem.

### **2.3.3 Analýza rizik**

Tato fáze přímo navazuje na identifikaci rizik a pracuje s nimi tak, že popisuje, jak moc jsou riziky ovlivněny výsledky procesu. Po dokončení této fáze lze vyčlenit procesní blok, o němž je psáno v předchozí subkapitole a zaměřit se pouze na něj. I zde, jako v mnoha jiných situacích, podle Koreckého a Trkovského (2009, s. 254) Paretův princip, kdy 80% následků je způsobeno pouhými 20% rizik. O stejném principu píše i Doležal, Máchal, Lacko, a kolektiv (2012, s. 87) s tím, že ošetřit by se mělo 20% rizik možnou většinou zdrojů a zbytek by měl být ponechán jako rezerva. Pro analýzu je tak těmto rizikům potřeba věnovat dobrou pozornost.

## Vstupy

Do analýzy rizik vstupují údaje shromážděné v předchozích dvou fázích, tedy určení kontextu managementu rizik a identifikace rizik. Základními dokumenty pak jsou:

- Plán managementu rizik;
- Seznam (registr) rizik.

## Postup

Analýza rizik podle Koreckého a Trkovského (2011, s. 329) začíná postížením současného stavu ošetřování rizik. Jednotlivé úseky výroby mohou již mít vyvinuty své plány či postupy, jak rizika řešit. Lze tak ušetřit čas a vyhnout se dalším potížím. Analýzu rizika pak může provést již přidělený zodpovědný vlastník. I další body postupu analýzy rizik jsou výše zmíněnými autory podrobně popsány a autorem práce přizpůsobeny tématu.

Druhým krokem, který doporučují titíž autoři jako v předchozím odstavci, je ověření kvality podkladových materiálů tak, aby bylo možné provést příslušný typ analýzy. Kupříkladu kvantitativní hodnocení je na kvalitu podkladů velmi náročné. Je nutno podotknout i fakt, že u každého rizika se podklady prověřují. Je ovšem možno provést i kvalitativní hodnocení.

Následuje ohodnocení rizik od Koreckého a Trkovského (2011, s. 330), a to dle různých stupnic nebo číselně, v závislosti na předchozím kroku. Kvalitativní (stupnicové) hodnocení je jednodušší. Ovšem i v případě kvantitativní metody jde pouze o hrubé vyjádření hodnot. Lze využít například metodu  $p \times D$  (pravděpodobnost  $\times$  dopad).

Dále, stejně jako v následujících odstavcích popisujících postup dle autorů zmíněných v předchozím odstavci, dochází k přiřazení priorit rizik, přičemž lze navázat na předchozí metodu  $p \times D$  a seřadit rizika od nejvyššího po nejnižší součin. Samozřejmě je možno využít i jiných metod, například mapy rizik.

Vyjádření struktury a vazeb mezi riziky probíhá z důvodu možného napojení, resp. řetězení rizik. Je proto potřeba analyzovat vazby mezi takovými riziky. Najdou-li se taková rizika, je třeba zvolit jedno, kterému bude uděleno kvantitativní hodnocení. Anebo lze hodnotový dopad rozdělit mezi jednotlivá rizika. S tím souvisí i dělba vlastnictví rizik.

Další krok je s tím úzce spjat. Probíhá zpřesnění vlastníků rizik, ať už díky předchozímu propojení rizik nebo z důvodu nepřesného prvotního přidělení vlastnictví, které je zmíněno v kapitole Identifikace rizik.

Sedmým krokem je přesná kvantifikace rizik. Kvantifikují se buď jednotlivě, nebo ve vzájemně provázané skupině, o níž nebylo v předchozí kvantifikaci uvažováno. O tomto procesu se vede dokumentace s podrobnostmi.

Po přiřazení hodnot je na řadě přiřazení priority rizik. Mohou tak vyniknout celky či jednotlivá rizika, která je třeba řešit přednostně. U takových je doporučeno provést ověření, jelikož se jedná u určující část procesu managementu rizik.

Kvantifikaci celkového rizika lze vyjádřit jako součet jednotlivých rizik. Výsledkem jsou celkové náklady na rizika. Je nutné dát pozor na spojená rizika a provést jak správný součet, tak správný rozbor v předchozích bodech.

Předposledním krokem je přiřazení rizik do skupin dle priority jejich řešení či neřešení. Zpravidla je možné vymežit taková rizika, která je nutné řešit a také taková, která není nutné ošetřovat. Nezařaditelná rizika vstupují do pozdější analýzy, aby byla zařaditelná.

Před vstupem do následující fáze by měly být výsledky verifikovány a mělo by dojít ke shledání, že s nimi lze přejít do fáze Ošetření rizik. Největší pozornost je třeba věnovat nejvážnějším rizikům. Jejich kvantifikace by měla být dostatečná, srozumitelná i věrohodná.

## **Vhodné metody**

Analýza rizik je podle Koreckého a Trkovského (2011, s. 257) úzce provázána s jejich identifikací, a proto se mohou používat shodné metody, jen jinou hloubkou prověřování jednotlivých parametrů či se zaměřením na jiné oblasti daných analýz. Následuje výčet hlavních metod používaných k analýze rizik podle autorů zmíněné publikace:

- Analýza prvotních příčin
- Ishikawa diagram
- Diagramy procesů a systémů
- Diagramy pole sil a vlivů
- A dále metody k identifikaci nebezpečí a poruch a jejich analýzu (podrobněji v předchozí kapitole
- Číselné hodnocení s rozdělením pravděpodobnosti
- Stupnice a matice
- Simulace Monte Carlo
- PERT
- Markovova analýza
- Bayesovy sítě
- Analýzy scénářů, stromu událostí a poruchových stavů, příčinně-následkového vztahu atd.
- Analýzy nákladů a přínosů nebo rozhodovacího stromu

## **Výstup fáze**

Jelikož jde o velice důležitou součást procesu managementu rizik, jejím výstupem je více částí. Korecký a Trkovský (2011, s. 346) zmiňují dokument s určením vzájemné provázanosti rizik, což je zobrazeno na diagramech a podobně. Dále dle zmíněných autorů publikace mají rizika přiřazeny dopady a pravděpodobnosti výskytu, to vše kvantitativně vyjádřeno a seřazeno. Je zpracovaný konečný seznam vlastníků rizik a doplněný registr rizik.

## 2.3.4 Ošetření rizik

Fáze ošetření rizik představuje stěžejní krok na cestě k jejich ovládnutí. Dochází v něm k nalezení vhodné strategie, a to v několika úrovních. Nejprve dochází k návrhu strategie a plánu, podle něž se rizika mají ošetřovat. Vzhledem k důležitosti rozhodnutí dochází následně ke zhodnocení návrhu, a to aplikací na stávající rizika. Pokud se řešení teoreticky ověří, pak je schváleno a dochází k implementaci, resp. ošetření rizik preventivními opatřeními.

### Vstupy

I fáze Ošetření rizik pracuje především s výstupem té předchozí, tedy Analýzy rizik. Bere v potaz kvalitativní a kvantitativní výsledky a také žebříček důležitosti rizik. Potřeba jsou podle Koreckého a Trkovského (2011, s. 367) následující podklady:

- Plán managementu rizik
- Registr rizik
- Seznam rizik s přiřazenými prioritami
- Veškeré ostatní dokumenty náležící k předchozím fázím managementu rizik

### Postup

Zahájení fáze probíhá navržením možností, jak rizika ošetřit. Korecký a Trkovský (2011, s. 389) tvrdí, že pro každé riziko je stěžejní nalézt co nejširší spektrum možných ošetření, z nichž se později vyberou taková, která nebudou vzájemně kolidovat, ba naopak vytvoří vhodný a konzistentní soubor. I další body v rámci postupu ošetření rizik jsou výše zmíněnými autory podrobně popsány a autorem práce přizpůsobeny tématu.

Doležal, Máchal, Lacko, a kolektiv (2012, s. 88) se s Koreckým a Trkovským shodují, že bohužel ne všechna řešení vedou k požadovanému konci a někdy může řešení vyvolat rizika nová, například v podobě zvýšení nákladů. To je předmětem zkoumání druhého kroku. Již dříve bylo napsáno o možné vázanosti rizik, a proto se musí zkoumat důsledky nejen pro konkrétní riziko, ale i pro následné související procesy.

Podle autorů z prvního odstavce následuje navrhování přípustných scénářů, jak ošetřit rizika. Jedná se o výčet způsobů a průběhu jednotlivých ošetření v celkovém pohledu. Bere se v potaz stránka finanční, časová a také samotného ošetření rizik.

Po návrhu scénářů přichází dle autorů z prvního odstavce analýza rizik dle navrhovaných variant ošetření. Probíhá podobně jako v předchozích fázích procesu managementu rizik, ale je aplikována na jednotlivé scénáře. Provádí se tedy opět kvalitativní i kvantitativní rozbor možných řešení.

Konečně se proces dostává k volbě strategie, jak rizika ošetřit, tvrdí Korecký a Trkovský (2011, s. 398). Každá strategie se liší náklady na její aplikaci a jejími přínosy. Vše navazuje na předchozí kroky a nakonec je zvolena strategie, která vychází jako nejvýhodnější. Zmínění autoři zpracovali i další část postupu, z níž vychází následující odstavce kapitoly Postup.

Jakmile je strategie přijata, probíhá dle ní úprava výrobních plánů. Ty jsou aktualizovány o absentující činnosti týkající se ošetření rizik. S tím souvisí zapojení strategických plánů na ošetření rizik.

Pokračováním procesu je určení rezervních nákladů na ošetření. Jedná se o náklady, které mohou vzniknout v průběhu výroby. Na ně je vyčleněna finanční rezerva. Je třeba vyčlenit i čas potřebný na ošetření. S tím se může vyskytovat i prodlení výroby nebo se může zařadit do pravidelné odstávky či běžné pauzy.

Jakmile jsou vyčísleny náklady i časový harmonogram, musí být obě položky schváleny. Upravují se tak rezervy pro výrobu a tím i rozpočet. V rámci časového zpoždění může být též učiněna nákladová rezerva. To záleží na konkrétní výrobě a typu řešení.

Následuje uzavírání smluv, pokud jsou nutné, k realizaci ošetření rizik. Jedná se především o případ, kdy je k řešení využito metody zvané outsourcing, tedy předání mimo vlastní společnost.

Předání návrhů k realizaci ošetření a záručního servisu je jedním z posledních kroků v rámci ošetření rizik. Realizaci provádí buďto sám projektový manažer nebo externí společnost, jejíž vztah je popsán v předchozím odstavci. V tom případě se na řešení vztahuje záruka. Ta může být podmíněna smluvně nastaveným servisováním, které je započato v momentě předání hotového díla.

Konečným krokem v rámci fáze Ošetření rizik je implementace činností, které vedou k prevenci rizik. Je potřeba akci naplánovat a odsouhlasit, jak bylo popsáno v předchozích krocích.

## **Vhodné metody**

Při popisu metod v rámci ošetření rizik je lepší nazývat možnosti strategiemi. Jedná se o strategie, které se vztahují jak k pozitivním, tak negativním možnostem vývoje, resp. rizikům nebo příležitostem. Hrozby definují Smejkal a Rais (2013, s. 97) jako živého či neživého hybatele, který nežádoucím způsobem působí na bezpečnost nebo hrozí vytvořením škody. Jednotlivé strategie pro hrozby jsou dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 367) následující:

- Vyhnutí se
- Přenesení
- Zmírnění
- Přijmutí

Výše zmínění autoři tvrdí, že vyhýbání se hrozbě spočívá v nalezení jiné možné cesty nebo řešení, které příslušnou hrozbu neobsahuje. Strategie založená na

přenášení rizika se využije v případě nemožnosti eliminace rizika. Zodpovědnost za něj pak přebírá třetí osoba, která je za to placena. Často se jedná o rizika s vyšším finančním dopadem, ale nižší četností výskytu. Třetím možným opatřením je zmírnění hrozeb, kdy nedochází k eliminaci, ale pouze ke snížení pravděpodobnosti nastání jevů. Dají se aplikovat různá řešení od kvalitnější kontroly až po záložní systémy. Poslední možností, která je shodná pro hrozby i příležitosti, je přijetí, kdy jsou pravděpodobnost i dopady akceptovány a nejsou zaváděna opatření.

Obdobně jako u hrozeb, i u příležitostí existuje čtveřice strategií, které jmenují titíž autoři, jako u hrozeb a definic jednotlivých položek v následujícím odstavci, následovně:

- Využití
- Sdílení
- Posílení
- Přijmutí

Využití příležitosti je příjemným krokem, kdy dochází k zavádění opatření snižujících náklady nebo potřebný čas či zvyšujících kvalitu. Získáváme ovšem jistotu, jak je s příležitostí naloženo. Strategie sdílení je vhodná, pokud podnik nemá dostatečnou kapacitu k využití potenciálu a vyhledá partnera, který mu pomůže dostáhnout na maximální využití s tím, že oba subjekty získávají prospěch. Posílení příležitostí působí na rozdíl od hrozeb přesně opačně, tedy je vyvíjena snaha maximalizovat pravděpodobnost pozitivních dopadů. Možnost přijmutí funguje stejně jako v případě hrozeb, což je popsáno výše.

## **Výstupy**

Po skončení fáze ošetření rizik jsou jasné scénáře a způsoby, jak rizika ošetřit a dále hotová preventivní opatření. Výstupy pak jsou:

- Plán ošetření rizik
- Zavedená preventivní opatření

### **2.3.5 Řízení rizik**

Jedná se o specifickou fázi, při níž dochází k operativnímu přístupu k rizikům. Dochází k jejich monitorování, aplikaci postupů určených k jejich ošetření z předchozí fáze a v neposlední řadě také k přezkoumávání rizik, jelikož i ta se vyvíjí. Tento odstavec i další subkapitoly Vstupy, Postup, Vhodné metody a Výstup posuzují autoři Korecký a Trkovský (2011, s. 440).

Autoři Doležal, Máchal, Lacko, a kolektiv (2012, s. 88) dodávají seznam možných nepočítaných událostí, na němž figurují např. vznik či zánik hrozeb, změna pravděpodobnosti či dopadu nebo ztráta účinnosti opatření.

## **Vstupy**

Podklady pro provoz fáze byly vytvořeny již dříve a vhodně se kombinují. Konkrétními zdroji pro Řízení rizik jsou:

- Plán managementu rizik
- Plán ošetření rizik
- Registr rizik
- Veškeré ostatní dokumenty náležející k předchozím fázím managementu rizik

## **Postup**

Řízení rizik probíhá na základě jejich monitoringu. Ten slouží jak k jejich zhodnocování a případnému přezkoumávání, tak pro případ samotného ošetření. To může být provedeno v předchozích fázích procesu managementu rizik jako preventivní opatření anebo může být pouze připraven plán, pokud by riziko hrozilo. Monitorování je i součástí průběhu ošetřování rizik a samozřejmě i identifikace zcela nových možných rizik.

S tím souvisí samotné ošetření rizik dle platných plánů. S těmi musí být vlastníci rizika seznámeni a vědět, zda, kdy a jak mohou opatření provést. Daní vlastníci spolu musejí komunikovat i z důvodu možné návaznosti rizik.

Řízení rizik souvisí s řešením problémů a krizí, které vyvstávají při každé výrobě. Pokud je ovšem management rizik vhodně nastaven, ke kritickým situacím dochází minimálně.

Během času je nutné provést hodnocení managementu rizik, zda vyhovuje všem nastaveným požadavkům. Pokud nevyhovuje, tak dochází ke změně ve způsobu ošetřování rizik.

## **Vhodné metody**

Jelikož se jedná o poslední fázi managementu rizik, kde jsou pro veškerá rizika i procesy vytvořeny postupy, tak se nespecifikují zvláštní metody řízení. Je ovšem několik zásad, které je vhodné dodržovat.

Jedná se například o monitoring stavu rizik, který se popisuje pro každé riziko zvlášť do registru rizik. Mezi stavy se riziko postupně pohybuje až do bodu uzavření a tedy jeho vyloučení. Ovšem i uzavřené riziko se může stát opět aktivním. Tak se děje v případě špatně nastaveného managementu rizik. Stavy se odvíjí od fází rizik a jsou následující:

- Identifikované
- Ohodnocené
- Aktivní/neaktivní
- Uzavřené



## Výstupy

Jelikož se jedná o fázi, která probíhá po dobu další existence managementu rizik, není výstupem konečný výsledek, nýbrž proces. Pro jeho fungování ovšem vznikly:

- Aktualizovaný registr rizik
- Aktualizovaný plán ošetření rizik
- Nové podklady pro ošetření rizik

## **2.4 Metody využívané v managementu rizik**

Metody pro analýzu rizik se podle Smejkal a Raise (2013, s. 112) dělí na dvě základní skupiny – kvantitativní a kvalitativní. Kvalitativní hodnocení je prováděno bez číselného vyjádření a v případě některých metod se může setkávat se subjektivním ovlivněním. Kvantitativní hodnocení zahrnuje číselná vyjádření, ovšem někdy jsou postavena na kvalitativních metodách, takže se jistá úroveň subjektivity může též vyskytovat. Kvantitativní přístupy vyžadují velké množství dat a tak se s nimi náročněji pracuje, ale analýza je díky tomu lépe podložena.

Další možností, která z výše uvedeného vyplývá, je takzvaná semikvantitativní analýza, v níž číselné hodnoty doplňují kvalitativní stupnice a zjištění. Ve výsledku je tak vytvořena kombinace obou přístupů, kde primární úlohu plní kvalitativní část a kvantitativní vedlejší, podpůrnou či zpřesňující. Tak se k této možnosti kombinace musí přistupovat, aby nedošlo k nesprávné interpretaci či znehodnocení výsledků, ale právě naopak.

### **2.4.1 Kvantitativní metody**

V rámci kvantitativní analýzy se na rozdíl od slovního popisu či škál atd. využívá číselných hodnot. Ty jsou přiřazovány pravděpodobnostem i dopadům. Pro kvantitativní metody je většinou typické, že vyžadují velké množství přesných dat. Následující stránky popisují metody jednodušší i složitější. Mohou se kombinovat i s kvalitativními metodami.

#### **Metoda $p \times D$**

Jedná se o jednu z nejjednodušších metod, která pracuje s výší dopadu (D) a pravděpodobností, že situace nastane ( $p$ ). Aplikovat ji lze jak na hrozby, tak na příležitosti. Korecký a Trkovský (2011, s. 274) zároveň hovoří o doporučeném postupu, jak metodu aplikovat:

1. Verifikace aplikovatelnosti – jedná se o jednotlivé události s vždy stejnými dopady a zpravidla bez možnosti dalšího hlubšího zkoumání.

2. Vyjádření dopadu – vyjádření nákladů způsobených událostí, přičemž  $D > 0$  vyjadřuje ztrátu a  $D < 0$  dodatečný příjem.
3. Vyjádření pravděpodobnosti – v intervalu  $<0; 1>$ .
4. Určení pravděpodobné linie – výběr pravděpodobnějších variant a s těmi následně počítat jako s hlavními.
5. Určení výše dopadu – jednoduchým výpočtem  $E = p \times D$ . Pokud je číslo kladné, jedná se o náklady, naopak se jedná o zvýšení zisku. Po celkových součtech je vhodné dle nich přizpůsobit finanční rezervu.

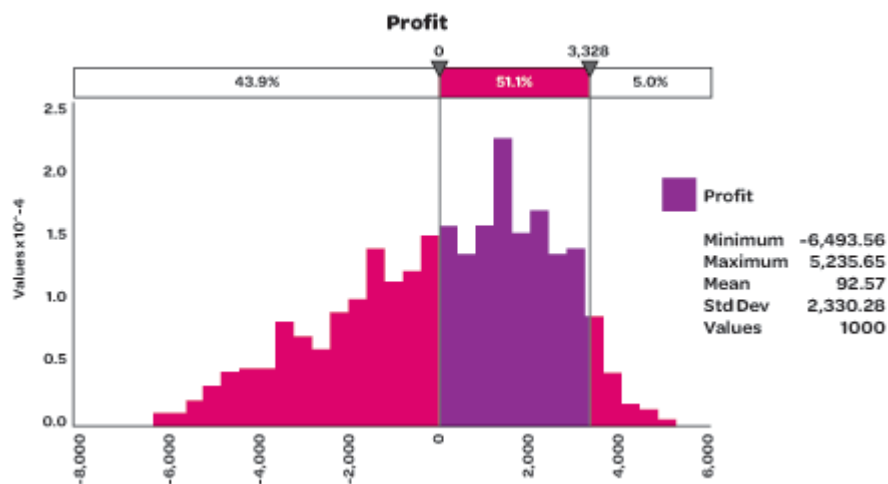
## Simulace Monte Carlo

Simulace pracuje dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 294) se statistikou a v jejím závěru je díky ní možné vyjádřit celkové riziko jako jedinou veličinu. Stejní autoři popisují i následující odstavce o této metodě. Použití metody vyžaduje následující kompletní poklady:

1. Pravděpodobnosti a popis všech rizik
2. Vyjádření vazeb mezi riziky, ať už z hlediska nákladů tak z hlediska času

Po zadání modelu a hodnot do příslušného softwaru dojde k tisícům přiřazení různých náhodných hodnot. Výsledkem je pravděpodobnostní rozdělení rizik. Jeho příklad je na následujícím obrázku 2, kde horizontální osa ukazuje zisk a vertikální hodnoty z analýzy.

Obrázek 2 Simulace Monte Carlo



Zdroj: FM-magazine.com (2012)

Dále je pomocí simulace možné odhadnout riziko v harmonogramu, a to pomocí stejných programů jako při výpočtu nákladů. Ten také náhodně přiřazuje

délku trvání procesů i s přihlédnutím k svátkům, poruše, počasí (i povodním), atd. Výsledkem je odhadnutá doba trvání zadaného úkolu graficky znázorněná podél časové osy a s pravděpodobnostmi výskytu jednotlivých možností. Je možné i znázornění typem grafu, který je vyobrazen na obrázku 2.

Simulace Monte Carlo je vhodná pro komplexnější a rizikovější činnosti. Ve zbytku případů stačí například jednoduché harmonogramy. Zmiňuje se i neochotu řídicích pracovníků používat tuto metodu pro svou složitost. Její výsledky jsou ovšem velmi přesné.

## **Metoda PERT**

Podle Rutkowski (2008, s. 139) pochází zkratka z anglických slov Program Evaluation and Review Technic, což se do češtiny překládá jako metoda hodnocení a přezkoumání programu. Zajímavostí je, že první nasazení metody probíhalo v kontextu s vojenskou činností amerického námořnictva.

Následující postup stanovuje Korecký a Trkovský (2011, s. 309), přičemž trvání činnosti je v rámci metody rozděleno na tři možnosti, a to optimistickou, nejpravděpodobnější a pesimistickou. Dále se určuje očekávaná hodnota a směrodatná odchylka. Kompletní postup pro metodu je následující:

1. Zakreslení síťového grafu činností s týmovým přiřazením odhadu doby trvání (optimistická (O), nejpravděpodobnější (N) a pesimistická (P) varianta).
2. U všech činností probíhá výpočet očekávané hodnoty (E) podle vzorce  $E = (O + 4 \times N + P) / 6$  a také výpočet směrodatné odchylky ( $\sigma$ ) podle vzorce  $\sigma = (P - O) / 6$ .
3. Tvorba kritické cesty součtem nejvyšších očekávaných hodnot. Na jejím základě je následně možné určit očekávanou dobu trvání činností podle vzorce  $E_{\text{krit}} = \sum E(i)$  a také směrodatnou odchylku užitím vzorce  $\sigma_{\text{krit}} = \sqrt{\sum \sigma^2(i)}$ .
4. Grafické vyznačení distribučního rozdělení a kumulativní pravděpodobnosti pro dobu trvání činností.
5. Výsledkem předchozích kroků je pravděpodobnost dodržení mezní doby trvání činností a také naopak, jaká doba trvání nebude s určitou pravděpodobností překročena.

Aplikace metody se hodí zejména pro činnosti s velkou variabilitou, neboli nejistotu, doby trvání. Naopak vhodnost při změnách struktur činností výrazně klesá. Využití nalezne metoda PERT ve specifických případech a není již výrazněji rozšířená.

## **Metoda FTA**

Analýza stromu poruchových stavů (Falut Tree Analysis) je další technika pro analýzu bezpečnosti a spolehlivosti a jedna ze symbolických

analyticko-logických metod používaných při procesech a výzkumech spolehlivosti systémů. Tak o ní píše Stamatis (2014, s. 125). Stejně tak se autor práce publikací od Stamatis řídí pro následující odstavce.

Jedná se o dedukční analytickou techniku, která se může používat jen kvalitativně nebo kvantitativně s přiřazováním pravděpodobností událostem v systému.

Metoda k vykreslení situace využívá grafického zpracování. Je sestavována podle událostí ve směru shora dolů. Graficky zobrazuje cesty v systému, které mohou v důsledku vést ke ztrátám či selháním. Postupně vykresluje kombinace normálních i chybových stavů, které vedou ke konečným nežádoucím událostem. V kvantitativním pojetí i s pravděpodobnostmi. K zobrazení vztahu příčina následek využívá kostry stromu, který má na konci větví jedno selhání a směrem ke kořenům ukazuje jeho příčiny. Ty mohou být dále podrobeny FMEA analýze, která je popsána v kvalitativních metodách. Ovšem FTA je podporou FMEA pro analýzu stromu událostí, které by mohly způsobit systémové selhání a naopak FMEA není podporou pro FTA.

Krom výše zmíněného popisu má dle Stamatis (2014, s. 128) metoda mnohé výhody:

- Pomáhá při ilustraci analýzy
- Pomáhá identifikovat spolehlivost sestav nebo systémů vyšší úrovně
- Určuje pravděpodobnost výskytu každé kořenové příčiny
- Poskytuje záznamy o shodě s bezpečnostními požadavky
- Posuzuje dopady změn v návrzích systému
- Poskytuje možnost pro kvalitativní i kvantitativní analýzu spolehlivosti systému
- Umožňuje analytikům soustředit se na selhání celého systému najednou
- Poskytuje vhled do chování systému
- Izoluje kritické bezpečnostní nedostatky
- Identifikuje způsoby, jak může porucha vést k nehodě

Při konstrukci stromu může být nezbytná redukce rozsahu analýzy, aby byla zvládnutelná. Tomu může pomoci dělení na jednotlivé bloky a řešení v rámci nich. Po definování nejvyšší chybové události následuje řada kroků ke konstrukci FTA, a jsou jimi:

1. Definovat systém a předpoklady analýzy. A vymezit podstatu selhání (limity, meze, atd.)
2. Pokud je potřeba provést zjednodušení, pak je třeba vytvořit schéma systému po blocích
3. Nalézt a zapsat nejvyšší chybové událost, které jsou podrobeny analýze. Pro každou událost se může tvořit další strom, dle požadavků a náročnosti systému
4. Identifikovat všechny příčiny podílející se na vzniku nejvyšší události nebo na ně dedukcí přijít
5. Navázat na 4. krok hledáním středně závažných příčin

6. Rozšiřovat strom na nejnižší úroveň, tak aby detailnost odpovídala zadání. Většinou jde o základní nebo dále se nerozvíjející události
7. Analyzovat kompletní strom, aby došlo k pochopení jeho logiky a vzájemných vztahů různých chybových cest. Tento krok by se měl analýzu nasměrovat na závady s nejvyšším výskytem
8. Určit kde jsou potřeba nápravná opatření, aby došlo k odstranění chybových cest nebo postihnout prvky bránící chybám
9. Celý proces analýzy zdokumentovat, jednat podle něj a následně se ujistit, že byla příslušná opatření aplikována

Poté je v rámci komplexní i kvantitativní analýzy proveden výpočet pravděpodobnosti výskytu událostí nejvyšší úrovně. Chcete-li výpočet provést, jsou nutné pravděpodobnosti výskytu hodnot pro události na nejnižší úrovni. Po výpočtech lze stanovit následující:

- Celkovou pravděpodobnost nejvyšší nežádoucí události
- Kombinaci vstupních událostí, která s největší pravděpodobností povede k nejvyšší události
- Jednotlivé události, které ke kombinaci nejvíce přispívají
- Nejpravděpodobnější cesty vedoucí skrze strom až k vrcholové události

Posledním bodem při tvorbě FTA je konstrukce stromu úspěchů. Doplnuje strom poruch a pomáhá nalézt přispěvatele k odolnosti systému. Na tomto stromu se také dají prezentovat návrhy na vylepšení. V ideálním případě bude výsledkem 100% pravděpodobnost úspěšného výstupu. Výpočty na něm provedené pomáhají s odhadem pravděpodobnosti u chybových událostí.

Nevýhodou metody je jeho staticnost, kdy nelze popsat časové okolnosti a zároveň jsou možné stavy pouze v režimu je/není. Korecký a Trkovský (2011, s. 315) upozorňují, že u komplexních systémů může dojít v rámci schématu k absenci některých vazeb.

## **Analýza vztahu příčina – následek**

Dle Koreckého a Trkovského (2011, s. 317) se jedná o propojení metody FTA a ETA (Event Tree Analysis) neboli analýzy stromu událostí. Jelikož se tato práce ETA samostatně nevěnuje, následuje krátké shrnutí. Jde o metodu, která je grafickým zpracováním podobná FTA, ale zkoumání se zaměřuje na úvodní události a jejich následné dopady až do konečného výsledku.

Analýza vztahu příčina – následek začíná právě úvodní zahajovací událostí, tak jako v případě ETA a následně zkoumá postupné události z hlediska, zda nastanou anebo ne. Dle FTA se pak u každé nové možnosti zkoumají příčiny.

Pro konstrukci této metody se používá následující postup složený z pěti kroků:

1. Zjištění prvotní příčinné události

2. Tvorba stromu dle FTA pro pokrytí příčin vzniku úvodních událostí
3. Zjištění následujících podmínek pro větvení stromu, přičemž jejich možnosti jsou buď ano, nebo ne
4. Tvorba cest k finálním následkům, které se stanou při splnění podmínek
5. Kalkulace pravděpodobností pro všechny následky

## **Markovova analýza**

Korecký a Trkovský (2011, s. 308) hovoří o velmi širokém využití metody, které se může týkat řešení diferenciálních rovnic, analýzy zákaznického chování nebo výběru nejvhodnější strategie v rámci různých her. V rámci kvantitativní analýzy rizik se hodí pro předpovědi týkající se zařízení, jeho využitelnosti v čase a opravářských záležitostí.

Pro výpočet se vychází z předpokladu, že budoucí stav je následkem stavu současného a pravděpodobnost změny je možné vyjádřit. Následně probíhá samotný výpočet, jehož výsledkem jsou matice nebo diagramy.

## **2.4.2 Kvalitativní metody**

Metody kvalitativní analýzy rizik mohou být stejně nebo i více účinné, jako metody kvantitativní. Záleží na okolnostech a způsobu použití. Popis rizik může být proveden mnoha způsoby, od škálové klasifikace až po ústní hodnocení.

V podmínkách méně nižší komplexnosti úkonů, nedostatku masivního množství dat či v prvních fázích analýzy rizik jsou tyto metody nejúčinnější. Následující odstavce popisují známé a vhodné kvalitativní metody.

## **Metoda účelových interview**

Jiným pojmenováním metodu Delphi představuje Smejkal a Rais (2013, s. 113), a to jako méně formální metodu, která funguje na bázi rozhovorů s experty a zodpovědnými osobami. Otázky jsou předem připravené. Experti by měli vystupovat anonymně a odpovídat v rámci několika kol, aby mohli své odpovědi upravovat. Tato technika souvisí s brainstormingem, který ještě více rozvíjí otevřené odpovědi.

## **HAZOP (Hazard and Operability Analysis)**

### ***Představení***

Název vychází ze zkrácení a složení slov „hazard“ a „operability“. V českém jazyce se metoda jmenuje analýza ohrožení a provozuschopnosti. Stamatis (2014, s. 83) ji popisuje jako strukturovanou a systematickou techniku sloužící k ohodnocení systému vhodnou pro management rizik. Výše zmíněný autor též popisuje další aspekty týkající se HAZOP a autor této práce z jeho textů v následujících odstavcích o dotčené analýze vychází.

Často se používá k identifikaci potenciálních systémových rizik a problémů s provozuschopností, které by mohly vést k nevyhovujícím produktům. HAZOP je založena na teorii, která předpokládá, že rizikové události jsou způsobeny odchylkami od konstrukčních nebo provozních záměrů. Identifikace takových odchylek je usnadněna použitím slovníku, resp. systematickým seznamem možných odchylek. Tento přístup je jedinečným rysem metodologie analýzy a pomáhá stimulovat představivost členů týmu při zkoumání potenciálních odchylek.

Z pohledu nástroje pro hodnocení rizik je HAZOP analýza často popisována jako:

- Technika brainstormingu
- Nástroj pro kvalitativní vyhodnocování rizik
- Indukční nástroj posouzení rizik

### ***Minimální požadavky***

Pro HAZOP funkční v jakémkoli prostředí je jako minimum vyžadováno následujících šest položek:

1. Nebezpečí musí být definováno. Zjednodušeně řečeno, nebezpečí je situace s potenciálem k nehodě, která ústí v nežádoucí důsledky.
2. Scénáře nehod nebo ohrožení musí být vyvinuty odborným týmem. Tyto scénáře by měly být konkrétní neplánované sekvence událostí, které vedou k nežádoucím důsledkům.
3. Důsledky musí být diskutovány a ohodnoceny přiměřeně potenciálním dopadům nehod (účinky na lidi, majetek nebo životní prostředí).
4. Cíle musí být jasně identifikovány, aby všechny zúčastněné strany pochopily, o co se jedná. Cíle umožňují zaměření na identifikaci všech podstatných nehod, které se vyskytují často a mohou mít za následek vážné zranění zaměstnanců nebo veřejnosti, dopadu na životní prostředí, nebo způsobit ztráty na vlastnictví.
5. Také musí být definována metodika. Obecně platí, že se jedná o multidisciplinární tým identifikující nebezpečí tím, že hledá pro odchylky od záměru návrhu prostřednictvím řady setkání a zapojením brainstormingu. Tým by se měl skládat z lidí, kteří jsou obeznámeni s procesem jak z technické tak z provozní stránky. Šetření se zaměřuje na odchylky od plánů nebo provozních záměrů během procesu.
6. Doporučení o vysoce prioritních záležitostech musí být včas a vhodně komunikována a následně uskutečněna. Musí být připravena a dokončena v přiměřené době.

### ***Proces***

Všechny procesy zaměřené na prevenci, včetně analýzy HAZOP, mají své vlastní přístupy k vývoji řešení pro odstranění nebo minimalizaci nebezpečí

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

z pracovišť. Klasický HAZOP se provádí ve čtyřech krocích, které jsou shrnuty v tabulce 1.

**Tabulka 1 Procesy analýzy HAZOP**

Definice	Definovat rozsah a cíle
	Definovat odpovědnosti
	Vybrat tým
Příprava	Naplánovat studii
	Shromáždit data
	Shodnout se na způsobu zaznamenávání
	Odhadnout čas
	Připravit rozvrh
Hodnocení	Rozdělit systém na části
	Vybrat část a definovat záměr návrhu
	Identifikovat odchylky u každého prvku
	Identifikovat příčiny a následky
	Identifikovat existenci velkého problému
	Zjistit zda existuje mechanismu pro ochranu, detekci či indikaci
	Najít možnou nápravu nebo zmírňující opatření
	Shodnout se na opatřeních
	Opakovat na každém prvku a dále na každé části
Dokumentace	Hodnocení záznamů
	Schválení dokumentů
	Vypracovat o studii zprávu
	Ujistit se, že opatření jsou prováděna
	Pokud je v nějaké části potřeba, provést studii znovu
	Vytvořit výstupní finální zprávu

Zdroj: vlastní úprava dle Stamatis (2014, s. 91)



## ***Faktory efektivity***

Účinnost metody závisí na několika věcech, a to:

1. Přesnosti informací poskytnutých týmu, přičemž informace by měly být úplné a aktuální
2. Zkušenostech a schopnostech týmu
3. Schopnosti týmu použít systematickou metodu k identifikaci odchylky
4. Udržení pocitu spoluúčasti na posuzování závažnosti nebezpečí a výdaji zdrojů s cílem snížit pravděpodobnost
5. Kompetenci vedoucího týmu při důsledném sledování správnosti postupů

Klíčové prvky analýzy HAZOP jsou tedy tým, úplný popis vyšetřovaného procesu, relevantní slovník, podmínky vedoucí k brainstormingu, zaznamenávání schůzek a plán věcí, které je po analýze třeba udělat.

## **Ishikawa diagram**

### ***Představení***

Diagram se jmenuje po svém tvůrci z Japonska Kaoru Ishikawa, ale je známý i pod pojmy jako diagram rybí kosti nebo analýza příčin a následků. Podle Munro (2009, s. 79) se jedná o nástroj využívající grafickou analýzu k zobrazení činitelů vyskytujících se v daném jevu či situaci. Příčinou může být jakákoli věc či událost, která je nějak vztažena ke zkoumanému jevu. Následek je funkcí příčiny.

### ***Tvorba diagramu***

Při tvorbě diagramu je ke zjištění toho, co systém nebo proces dělá, nejlepší mít mysl otevřenou a pracovat jako tým. Munro (2009, s. 80) krom toho doporučuje zachytit všechno, co je s procesem spojené a nebrat v potaz jen to, co si myslíme, že se děje.

Pro popis situace a konstrukci diagramu se používá pět otázek W a jedna H, přičemž zkratka pochází z prvních písmen anglických slov a jsou jimi:

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1. <b>Who</b>   | <b>Kdo</b> (to udělal)?    |
| 2. <b>What</b>  | <b>Co</b> (se stalo)?      |
| 3. <b>When</b>  | <b>Kdy</b> (se to stalo)?  |
| 4. <b>Where</b> | <b>Kde</b> (se to stalo)?  |
| 5. <b>Why</b>   | <b>Proč</b> (se to stalo)? |
| 6. <b>How</b>   | <b>Jak</b> (se to stalo)?  |

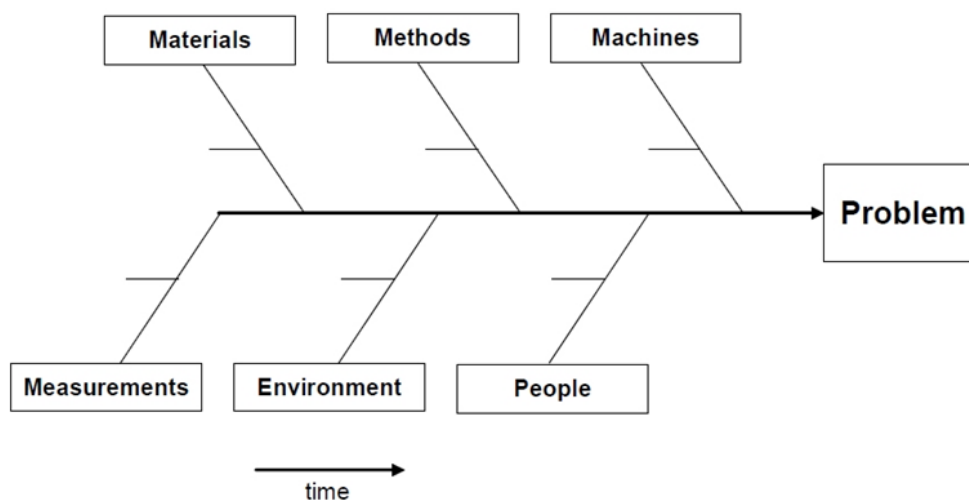
Kromě nich se při tvorbě doporučuje použití brainstormingu a také osmi M, kterými jsou:

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1. <b>Man</b>     | <b>Lidé</b> (personál)  |
| 2. <b>Machine</b> | <b>Stroj</b> (vybavení) |

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 3. <b>Methods</b>       | <b>Metody</b> (výrobní postupy)            |
| 4. <b>Materials</b>     | <b>Materiály</b>                           |
| 5. <b>Measurement</b>   | <b>Měření</b>                              |
| 6. <b>Mother Nature</b> | <b>Matka příroda</b> (přírodní vlivy)      |
| 7. <b>Management</b>    | <b>Řídící pracovníci</b> (vedoucí provozu) |
| 8. <b>Money</b>         | <b>Peníze</b>                              |

Ukázka diagramu je na obrázku 3, kde jsou vyznačeny i některé hlavní oblasti, které zároveň korespondují s některými z osmi M, o nich je psáno výše.

Obrázek 3 Ishikawa diagram



Zdroj: převzato z Reliabilityweb.com

Tento nástroj je podle Munro (2009, s. 81) poměrně jednoduchý na použití, ale přesto velmi silný. Po jeho dokončení jsou řídicím pracovníkům i dalším účastníkům graficky vykresleny prvky procesu. Při práci mohou být do diagramu přidávány další prvky a podrobnosti jako typ, velikost, teplota, atd. To umožní týmu získat podrobnosti potřebné k pochopení procesu a také může ukázat příčiny a důsledky dané situace. Po dokončení může být Ishikawa předložen i jiným skupinám (například účetním, údržbě, administrátorům, dalším zaměstnancům, vedení, zákazníkům či dodavatelům) jako vizuální podpora nebo podpory pro vzdělávání tak, aby všichni zúčastnění rozuměli tomu, jak proces funguje.

## FMEA

### *Představení*

Jedná se o kvalitativní metodu, jejíž zkratka pochází z anglického názvu Failure Mode and Effect Analysis, který se do češtiny může přeložit jako analýza možných vad a jejich důsledků. Dle Stamatis (2009, s. 46) se jedná o přístup k identifikaci potenciálních poruch na základě závažnosti, výskytu a odhalování

formou odspodu vzhůru. Metoda byla inženýry vyvinuta v padesátých letech minulého století k určení problémů, které by mohly vzniknout z poruch vojenských systémů.

FMEA dle výše zmíněného autora analyzuje každé potenciální selhání v nastavení systému, subsystému, nebo komponentu. Určuje jeho účinek a zařazuje jej podle závažnosti. Cílem je identifikovat potenciální rizika spojená s konceptem anebo procesem. FMEA není efektivní pro identifikaci nebezpečí, které zahrnují selhání více procesů v důsledku složitých interakcí. Výsledkem je identifikace jednotlivých druhů poruch, které mohou při nehodě hrát významnou roli.

### ***Porovnání s metodou HAZOP***

Analýza možných vad a jejich důsledků je podobná metodě HAZOP, ale využívá jiný přístup. Zatímco HAZOP hodnotí dopad odchylky v provozních podmínkách mimo plánovaný rozsah (např. větší proud nebo nízké teploty), FMEA využívá systematický přístup k hodnocení dopadu jednotlivých poruch zařízení nebo lidských chyb na systém. Jedná se o interpretaci tvrzení Stamatis (2009, s. 47).

Dle Stamatis (2009, s. 50) nejsou v analýze důvody nebo příčiny selhání zařízení specificky brány v úvahu. V HAZOP analýze musejí být příčiny odchylky potvrzeny posouzením při splnění podmínek na zkušenost týmu. Zaměřuje se totiž právě na příčiny. Metodika FMEA předpokládá, že, pokud by mohlo dojít k selhání, musí být důsledky včetně okolností ohodnoceny a musí dojít k ověření, zda může být z bezpečnostního hlediska tolerována nebo ne. Pro efektivní analýzu je potřeba silný, dobře vedený, tým s rozsáhlými zkušenostmi, stejně jako v případě HAZOP analýzy.

### ***Výhody a nevýhody metody***

Stamatis (2009, s. 50) uvádí i výhody a nevýhody metody, přičemž mezi výhody patří:

- FMEA v sobě obsahuje systematickou kontrolu procesu. Jeho podrobná metodologie umožňuje posouzení operací položku po položce.

Mezi nevýhody patří:

- Analýza může být časově náročná a také drahá. Komplexní procesy vyžadují vyšetřování mnoha položek, přičemž každé zkoumání zahrnuje vyšetření celé série poruchových stavů v rámci procesu
- FMEA není účinná při identifikaci nebezpečí v důsledku více než jedné poruchy. Je obtížné spojit účinky více selhání různých položek najednou.
- Některé vyšetřované položky jsou pro různé druhy poruch obtížně identifikovatelné. Novější zařízení nemusí být dobře zdokumentována, a některé možné poruchy mohou být přehlédnuty.
- FMEA vyžaduje velké množství dat. Závod nebo provoz musí být dobře zavedený a musí být známé četnosti poruch pro každou položku.

## ***Další varianty FMEA***

Stamatis (2003, s. 325) zmiňuje tři další varianty, mezi něž patří například SFMEA (System Failure Mode Effects Analysis), zaměřující se na interakci mezi systémy a subsystémy v počátečním stadiu.

Dále výše zmíněný autor píše o DFMEA (Design Failure Mode Effects Analysis), která cílí na předvýrobní návrh, u něhož zkoumá potenciální konstrukční a jiné nedostatky. Pokud nedojde k odhalení všech poruch nebo není možné nějakou odstranit, pak je vyvíjena snaha k co největšímu omezení vady, resp. jejích příčin a následků.

V neposlední řadě Autor, z něhož vychází předchozí odstavce, tvrdí, že analýza PFMEA (Process Failure Mode Effects Analysis) se koncentruje na nedostatky ve výrobě a montážních procesech. Nasazení analýzy se doporučuje před zahájením procesů, protože krom identifikace rizik dělá totéž s řešením, které se pak může aplikovat.

## **2.5 Metodologie práce**

Práce se člení na dva primární celky – teoretický a praktický. V nich je podrobena zkoumání téma managementu rizik s navazující aplikací na konkrétní podnik.

To si v teoretické části vyžaduje provedení podrobné **literární rešerše**, tedy vyhledání informací v odborné literatuře i ze zdrojů dostupných na internetu. Ze všech zdrojů se dají zdůraznit publikace od Koreckého a Trkovského Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích z roku 2011 a dále kniha Introduction to risk and failures: tools and methodologies (ve volném překladu Úvod do rizik a selhání: nástroje a metodologie) od Stamatis z roku 2014. Díky nim i dalším zdrojům je vytvořen komplexní přehled nástrojů a zajištěno pochopení problematiky s bezproblémovou orientací v předpokladech nezbytných pro konkrétní aplikaci. Tento sekundární výzkum je v praktické části vystřídán primárním.

Užití získaných poznatků probíhá v praktické části, v níž je zkoumání podrobena společnost zabývající se mlynářstvím. Zde jsou užití metody pestřejší. Vyjma konkrétních metod, které jsou mezi podrobně popisovanými v teoretické části, jde obecně o tyto:

- **Pozorování**, které odhaluje situace, procesy a vztahy mezi nimi v rámci organizace. Především se hodí pro stanovení kontextu managementu rizik a částečně pro identifikaci rizik.
- **Analýzu** (kauzální, vztahovou, systémovou, atd.), kdy jsou pozorované jevy podrobněji rozebrány, aby bylo možné aplikovat konkrétní metody. Ta probíhá především v kapitole Analýza rizik.

- **Dedukci**, díky níž dochází k ověření teoreticky nabitých obecných zkušeností při konkrétní praktické aplikaci.
- V rámci možností **matematické a statistické metody**, a to na základě dostupných, byť omezených dat.

Po zjištění všech podstatných skutečností dochází za použití **syntézy** neboli složení dílčích výsledků k vyhodnocení, na jehož podkladě jsou v závěru práce navržena doporučená opatření, včetně konkrétního vyjádření jejich potenciálního přínosu.

## 3 Praktická část

Druhá hlavní část práce se zabývá aplikací poznatků nabytých v teoretické části. Aplikace spočívá v uplatnění postupů a metod, vyhodnocení a v důsledku i návrhu doporučených opatření ke zlepšení, resp. snížení rizika negativních dopadů, případně využití příležitostí. Počáteční kapitola stanovení kontextu managementu rizik je zpracována dle kapitoly 2.3.1 z teoretické části.

### 3.1 Stanovení kontextu managementu rizik

#### 3.1.1 Představení společnosti

Mlýn a krupárna Mrskoš, s. r. o. je podnik působící v obci Horažďovice v jihozápadních Čechách. Jeho stručnou historii popisují internetové stránky mlýna mlynmrskos.cz (2015), kdy první zmínky o mlýnu pocházejí již ze 14. století, kdy byl vlastněn městem a později prodán. Po první přestavbě v roce 1910 již rodinou Mrskošů dochází k rozvoji, rozšiřování a modernizaci. Ta proběhla v letech 1935, 1937 a částečně také jako znárodněný podnik za dob komunismu. Po navrácení majetku během restitucí následovaly další investice, opravy a modernizace, které se v různém měřítku provádějí dodnes. Od roku 2002 je mlýn společností s ručením omezením, které má dva jednatele a čtyři společníky, všechny propojené rodinnými pouty. Následující obrázek 4 zachycuje pohled na mlýn s řekou Otavou.

**Obrázek 4 Mlýn a krupárna Mrskoš**



Zdroj: vlastní fotografie

## Produkty

Podle údajů dodaných ředitelem společnosti jsou výstupními produkty společnosti krmiva, kroupy a především mouka. Přibližně 2% z celkového výstupu tvoří odpad. Do kategorie krmiv patří otruby a krmná mouka. Produkce mouky sestává z:

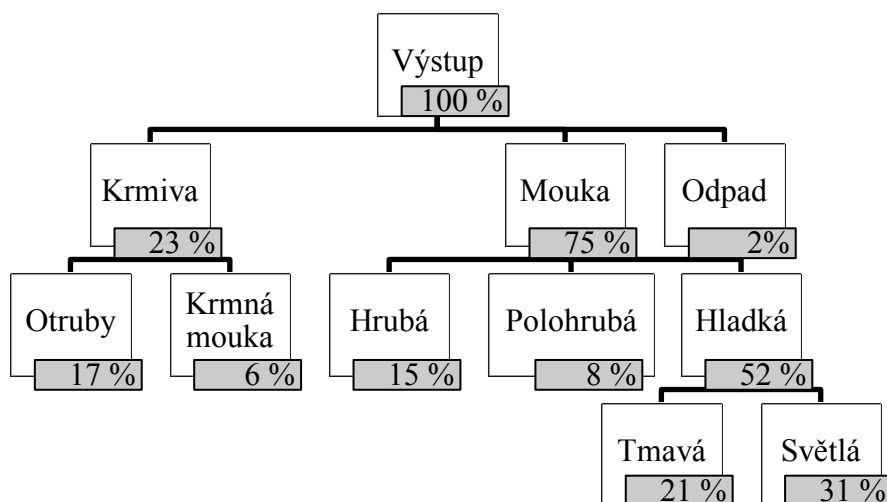
- Hrubé „Zlatý klas“
- Polohrubé výběrové
- Hladké, které se dále dělí na:
  - Světlou pekařský speciál
  - Chlebovou
  - Světlou – OO EXTRA

Mouka je vyráběna z ječmene a menší množství také z žita, tj. mouka chlebová. Procentuální zastoupení je na obrázku 5 na následující straně.

Nově mlýn vystavěl krupárnu a produkuje kroupy. Prodává je buď v pytlicích po 50 kg, nebo v sáčcích po 0,5 kg. V rámci mlýna se jedná o druhořadou produkci v samostatně stojící budově, s jinými technologiemi a podobně. Jedná se v podstatě o jiný celek, který má s hlavní výrobou společné samostatné laboratorní pracoviště a vedení mlýna. Zaměření této práce je proto na mouku a nikoli na kroupy.

Maximální kapacita produkce pšeničné mouky je 100 tun denně. Při pracovní době, která činí pracovní dny a v případě potřeby i víkendy, se roční produkce pohybuje kolem 25 000 tun.

Obrázek 5 Výstupy mlýna



Zdroj: vlastní zpracování dle Mlýn a krupárna Mrskoš, s. r. o.

## **Zaměstnanci**

Společnost má celkem 38 zaměstnanců. Je tak středním podnikem, který se stal v obci Horažďovice důležitým zaměstnavatelem. Z celkového počtu zaměstnanců je:

- 6 mlynářů (pracují na 3 směny)
- 6 pracovníků balírny (pracují na jednu směnu)
- Zbylých 26 jsou řidiči, technici a administrativní pracovníci

## **Zákazníci a dodavatelé**

Produkty poptávající klientela je tvořena malými až středně velkými pekárny a také maloobchodními řetězci. Je možné odebrat mouku i v prostorách mlýna. Firma mouku částečně exportuje, ale z celkového objemu se jedná jen o 10%. Zbytek putuje v rámci České republiky. S tím souvisí i fakt, že 90% výroby je plánovaných a zbytek tvoří takzvanou předvýrobu, aby šlo zákazníkům vyhovět a nedošlo k jejich ztrátě.

Dodavatele tvoří zemědělství producenti působící v okolí. Vzhledem k poloze obce se nevyplácí dovážet obilí z levnějších zemí.

## **3.1.2 Výrobní procesy**

Procesů je ve mlýně nespočet, z čehož plynou i rizika s nimi spojená. Práce se věnuje jen rizikům vyvstávajícím ve výrobě, a proto je pozornost především ubírána k procesům výroby, které jsou příslušně rozděleny a následně je i přiloženo schéma, které tyto hlavní procesy mapuje.

## **Základní členění procesů**

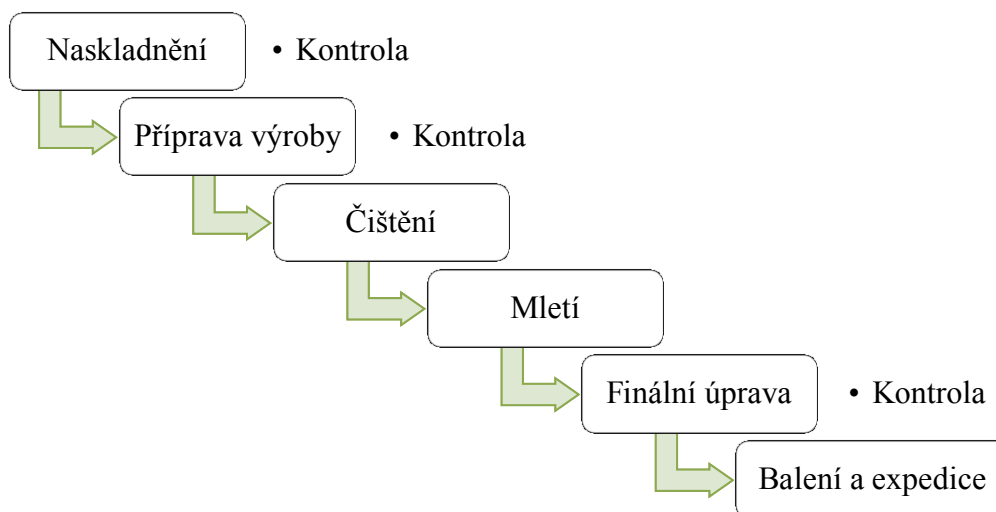
Procesy, které jsou si blízké a tvoří logický celek, je možné rozdělit do šesti základních skupin. Těmi jsou:

1. Naskladnění
2. Příprava výroby
3. Čištění
4. Mletí
5. Finální úprava
6. Balení

Grafické znázornění včetně sledu procesních skupin s vyznačením probíhajících kontrol je zpracované na obrázku 6.



**Obrázek 6 Sled procesních skupin**



Zdroj: vlastní zpracování

Na následující straně v tabulce 2 jsou vypsané jednotlivé procesy a zobrazeny v procesních skupinách v pořadí, jaké je ve skutečnosti.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

**Tabulka 2** Procesy v rámci skupin

1.	Naskladnění	1. Dovoz obilí 2. Laboratorní testy 3. Předčištění 4. Dle výsledků pomocí redlerů a dopravníků uskladnění do specifických zásobníků
2.	Příprava výroby	5. Laboratorní stanovení ideálního poměru obilí ze zásobníků, které jde na čistírnu 6. Mlynář dle laboratoře nastavuje výchozí zásobníky 7. Kontrola parametrů vzorku v laboratoři 8. Přepouštění obilí do mlýnských zásobníků
3.	Čištění	9. Čistící proces přes síta 10. Praní obilí pro zvýšení čistoty 11. Odležovací zásobníky na odstranění vlhkosti
4a.	Mletí	12. Mletí zrna postupně na krupici 13. Mletí na hladkých válcích s malým přtlakem 14. Vysévače a reformy oddělují různě hrubou mouku
4b.		15. Domílka - mletí na horší hladkou mouku
5.	Finální úprava	16. Mlýnské míchačky smíchávají semleté mouky do ideální podoby 17. Laboratorní kontrola barvy a nežádoucích příměsí 18. Míchání ingrediencí do mouky dle přání zákazníka 19. Uschování v zásobnících na hotovou mouku
6.	Balení	20. Pytlování do velkých pytlů a posílání po skluzavce do aut 21. Pytlování klíčků 22. Balení na balírně do malých pytlů nebo balení do 1 kg sáčků

Zdroj: vlastní zpracování

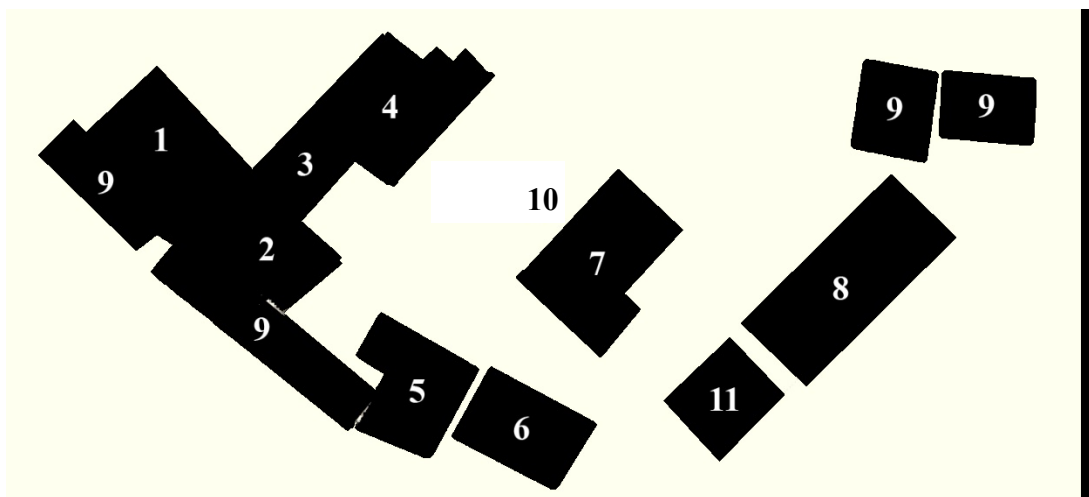
## Podrobné členění

Pro následující členění používá autor tři celky, které dělí proces dle činnosti spojené s výskytem produktu:

1. Uskladnění
2. Zpracování
3. Balení a expedice

Toto členění rovněž respektuje architektonické rozložení mlýna, kdy na sebe budovy přiléhají, nicméně jsou pojaty jako samostatné celky spojené pouze několika dveřmi a potrubím. Pro lepší představu o postavení jednotlivých částí je přiložen obrázek 7.

Obrázek 7 Rozložení budov



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 7 neobsahuje zobrazení vnitřních stěn, ale pouze obrysy budov jako celků. Následuje seznam s vysvětlivkami k číslům:

1. Prostor pro vysypávání zrna a silo
2. Část pro zpracování zrna na mouku
3. Zásobníky pro mouku, včetně prostoru pro nakládání pytlů a plnění cisterny
4. Balírna a sklad
5. Sklad pytlů s produkty
6. Krupárna
7. Administrativní pracoviště
8. Garáže pro nákladní automobily
9. Sklady náhradních dílů a dílny
10. Váha pro vážení nákladních vozů s obilím

## 11. Soukromý dům

### *Uskladnění*

Celý proces, na jehož konci jsou jakožto produkty mouka či krmiva, začíná přivezením obilí, resp. zrn, na nákladních autech do areálu mlýna. Zpracovává se především zrno pšenice a také ječmene.

Před naskladněním zrna do zásobníků je podrobena vážení a laboratorním testům. Ty zkoumají řadu ukazatelů, z nichž se hodí zmínit například vlhkost, obsah popele, lepku, dusíkatých látek nebo jeho granulaci. Odborní zaměstnanci provádí kvalitativní posouzení fyzikálně-chemickými rozbory i smyslově. Využívá se k tomu laboratorních vah, sušárny s pecí, vlhkoměrů, laboratorních sít, hektolitrové váhy, prosévacích přístrojů, laboratorního mlýna a dalších kalibrovaných zařízení.

Dle výsledků se zrno uskladní do konkrétních z devíti možných zásobníků sdružujících zrno podobné kvality a vlastností. To probíhá vysypáním z nákladního automobilu do koryta, z něhož dochází pomocí řetězových dopravníků, takzvaných redlerů, k posouvání zrna do výtahu, který provede vynesení ke „stropu“ mlýna a následné vysypání do sila s kapacitou 1 500 tun. Před vysypáním probíhá první čištění přes síta, magnetické pole a proud vzduchu, aby nedošlo ke kontaminaci nežádoucími příměsemi. Nákladní automobily, v nichž zemědělci zrno přivážejí, totiž přepravují i jiné komodity, včetně uhlí apod. Řetězy pohánějící redlery je poměrně náchylný na nežádoucí předměty, například kameny či odlomené kusy zemědělské techniky, a proto je nad nimi ochrana v podobě síta, které havárii v podobě přetrhnutí řetězů úspěšně předchází.

### *Zpracování*

Následuje stanovení ideálního obilí ze zásobníků tak aby byla dosažena požadovaná kvalita a konzistence výroby. Ideální poměr stanovují opět pracovníci v laboratoři. Podle toho nastavuje mlynář výchozí zásobníky. Po smíchání vzorku a jeho rozemletí je výsledný mix opět podroben rozboru, zda se naplnil předpoklad a výsledný produkt bude vyhovovat. Pokud ano, dojde k přepuštění zrna do mlýnských zásobníků, které mají kapacitu 100 tun. To je kapacita odpovídající denní produkci.

Proces pokračuje čištěním, které má několik fází. V první z nich zrno prochází přes různě hrubá síta, aby se zbavilo drobných kamínků, prachu a jiných nežádoucích prvků. K tomu se používají navíc stroje jako odkaménkovač, triér, který odstraňuje kulaté předměty nebo opět magnet.

Specifickou fází čištění je praní obilí. Jejím účelem je zvýšení kvality produktu. Dochází k mírnému navlhčení, dočištění a nakonec osušení profouknutím. V této fázi docházelo k velké spotřebě vody rovnající se spotřebě menší obce, ale

po rekonstrukci je spotřeba již přibližně desetinová. Mlýn má ovšem vlastní studnu a čističku, nehledě na sousedství s řekou Otavou. Voda podléhá úpravě pro odstranění manganu, železa, vodního kamene a choroboplodných zárodků.

V pořadí třetí verzi zásobníků jsou zásobníky odležovací. V nich zrno zůstává zhruba dvě hodiny, během nichž dojde k odstranění nadbytečné vlhkosti. Potom je již zrno suché a může být dále zpracováváno.

Dále je na řadě samotné mletí, v němž jde stejně jako před staletími o tlak. Ten vytváří dva válce působící proti sobě. Jeden takzvaným hřbetem a druhý rýhou (ostrá a tupá plocha) pro drcení nebo stříhání. Zrna se postupně po každém mletí na různých válcích, tzv. šrotech rozpadají na menší částičky – krupici. Ta je ideální surovinou, poněvadž z ní lze dále namlít jakkoli hrubou, resp. hladkou mouku, nikoli naopak. Pro dosažení tohoto výsledku je nutné vhodně nastavit přítlaky na válcích, což je v kompetenci mlynáře.

Následuje mletí mezi válci s hladším a hladším povrchem a malým přítlakem. Nakonec se používají válce hladké úplně, čímž vznikají nejkvalitnější hladké mouky bez otrubových částí.

Šest stanovišť s válci provádí takzvanou domílku, z níž se nechá vytěžit mouka pro chléb. Zbytek je určen pro krmné účely. Obsahuje totiž velké množství rozemletých otrub.

Výsledný materiál putuje do vysévačů a reforem, které oddělují různě hrubou mouku. Vysévače kmitají velice rychle a excentricky, aby docházelo k prosetí ve všech částech. Pohyb je také spočítán pro každý vysévač zvlášť (používají se čtyři dvojbloky) pro zabránění zborcení podlahy přílišným rozkmitáním ve stejných směrech. Toto riziko je navíc jištěno užitím závaží, které funguje jako kyvadlo a působí proti pohybu strojů. Pro stálý chod strojů probíhá neustále ze spodní strany sít kartáčové čištění, které pokud by neprobíhalo, hrozilo by poničení stroje.

Na řadu přicházejí mlýnské míchačky, které smíchávají umleté mouky do ideální podoby. Zde přichází opět laboratorní kontrola, která zkoumá barvu či nežádoucí příměsi. Pokud je shledán závažný defekt, je mlýn během pěti minut zastaven. Obnovení činnosti včetně opravy, například výměny poškozených sít, pak trvá přibližně čtyři hodiny a dochází k prodlevám. Potom již mouka putuje do expedičních zásobníků na hotový produkt, kde je připravena na zabalení či odeslání zákazníkovi. Každý ze čtyř zásobníků pojme 20 – 30 tun a je v něm obsažen vždy jedinečný typ mouky. Celkové skladovací kapacity jsou následující:

- Hladká mouka – 70 tun
- Chlebová mouka – 30 tun
- Hrubá mouka – 25 tun

- Polohrubá mouka – 12 tun

Případná poslední úprava probíhá na ruční míchačce, na níž dojde k přidání ingrediencí dávkovačem na ruční míchačce. Záleží na konkrétní specifikaci, již zadá zákazník.

### ***Balení a expedice***

Výsledné produkty jsou baleny podle požadavků cílového zákazníka. Ten mouku buď spotřebuje, nebo dále prodává. Spotřeba se u mnohých liší, a proto existuje několik variant i velikostí obalu:

- Bez obalu v cisterně
- Pytlování do velkých 50 kg pytlů
- Pytlování do malých 15 kg pytlů na paletu s 34 kusy a celkové hmotnosti 510 kg
- Balení do 1 kg pytlíků, které se dále balí po 10 kusech a 60 takových balení se umísťuje na paletu o celkové váze 600 kg.

Do cisterny se mouka dopravuje samospádem přímo z mlýnských zásobníků, jejichž jedno ústí se nachází nad přístavnou plochou. V místě dodávky je obsah přečerpán do zásobníku zákazníka.

Ve zpracovatelské části mlýna se dále plní 50 kg pytle, se kterými se následně na krátkou vzdálenost do 5 metrů manipuluje pomocí dvoukolového vozíku rudlu. Přemístění pytlů do nákladního automobilu probíhá po dřevěné skluzavce ústící opět na přístavné ploše. Uvnitř vozu je opět využito rudlu.

Malé pytle a jejich skládání na paletu provádí zaměstnanci balírny v přilehlé budově, která se obecně vyznačuje značnou prašností (mouka, nikoli prach). Nad pracovním stolem se nachází dávkovač, který odměří potřebné množství mouky a následně ho vysype do pytle zaměstnancem drženého u ústí. Další zaměstnanec pak průmyslovým prošívacím strojem pytel uzavře. Ten, kdo pytel držel u dávkovače, ho složí podle naučeného vzoru na paletu. Umístění je ověřené tak, aby nedošlo ke zhroucení pytlů při manipulaci vysokozdvížným vozíkem, který je obsluhován dalším zaměstnancem.

Balení do známého 1 kg sáčku je částečně automatizováno, přesto vyžaduje několik zaměstnanců pro průběžné doplňování a správný chod. Balicí linka, kterou používá Mlýn a krupárna Mrskoš již není tak spolehlivá, ale přesto je finančně výhodnější než nákup nové plně automatizované. Proces začíná, když první zaměstnanec vloží zhruba 50 sáčků do zásobníku, stroj poté sáček uchopí, nafoukne a pošle na pás, kde je naplněn a zalepen. Přechází na další pás, kde je druhým zaměstnancem usměrněn tak, aby v balícím přístroji proběhlo zabalení po deseti kusech co nejpřesněji. Třetí a čtvrtý zaměstnanec balík odebírá a skládá na paletu. Ta

je pak odvezena pátým zaměstnancem. Šestý zaměstnanec pomáhá s úklidem a případnými problémy. Střídání pozic probíhá přibližně každých 15 minut.

Stává se, že uchopení sáčku strojem neproběhne správně a mouka pak padá volně na pás. Následuje úklid a vyhození mouky. Problém je většinou zapříčiněn přeplněním zásobníku na sáčky, které tlačí na ty pod sebou a úchop strojem je chybný. Zalepení sáčku působí další možná zdržení, pokud neproběhne správně. Chyba se řeší ručním přitlačení lepidla na sáčku. Je-li problém přetrvávající, je nezbytné linku vypnout a provést drobnou opravu. Jedná se o rychlé vypnutí i zapnutí bez výraznějších ztrát. Balení působí problémy i v případě obalů na deset sáčků. Pokud neproběhne správně, je linka opět vypnuta, následuje kalibrace stroje a opětovně zabalení. Kapacita linky tak není využita na 100%, aby bylo možné průběžně pokrývat jednotlivé nedostatky a nedocházelo k hromadění nezabalené mouky a dalším problémům.

## 3.2 Identifikace rizik

Několik následujících částí práce se již věnuje aplikaci metod představených v teoretické části v kapitole 2.3.2. Prvotně je důležité si uvědomit, že autor nemá ke zdrojům dat úplný přístup. Pracuje pouze s informacemi získanými od zástupců společnosti metodou účelových interview představenou v rámci kapitoly 2.4.2 a informacemi sebranými na přístupných místech výroby. Dále je nezbytné vzít v potaz účel práce, kterým je představení problematiky a příklad aplikace. Z principu se nejedná o komplexní smluvní provedení auditu pro management rizik s plným přístupem. Proto mohou být metody v rámci jednotlivých fází managementu rizik zjednodušeny či vhodně upraveny tak, aby vyhovovaly zaměření a rozsahu práce. Nejedná se ovšem o zásahy ovlivňující výsledek či jinak znehodnocující aplikační část práce.

Identifikace rizik představuje první fázi, pro niž je nutná volba metody. Autor zvolil diskusi s experty a návazně na ni diagram Ishikawa. Jedná se o silné metody, přičemž diagram rybí kosti identifikaci zároveň vhodně simplifikuje do přehledné podoby. Pro jeho tvorbu se používá kategorizace do osmi M, jak je zmíněno v příslušné části pod kapitolou 2.4.2. Vynechány jsou kategorie, pod které žádné příčiny nespádají. Jednotlivá rizika jsou pro větší přehlednost diagramu uvedena čísla, která vychází z výčtu nad příslušnými diagramy.

### 3.2.1 Seznam rizik a jejich příčin

Seznam rizik je sestaven na základě komunikace s jedním z majitelů mlýna, který zároveň provádí mlynářskou činnost a je ze všech pracovníků mlýna v rámci techniky i technologie největším odborníkem. Denně přichází do styku s běžnými činnostmi a zaměstnanci, kteří mu sdělují problémy či postřehy. Při rozhovoru byl již autor obeznámen s částmi mlýna, a proto byl veden dialog a kladeny otázky mající

za význam narušení rutinního přístupu a objevení co nejvíce možných problémů, které by mohly nastat.

Nejsou jmenovány možnosti s pravděpodobností, která se limitně blíží nule a škoda by nebyla zásadní. U některých možných rizik je škoda obtížně vyjádřitelná, jelikož než dojde k nápravě, může se pohybovat od jednotek po statisíce korun. S rostoucí škodou ovšem zároveň klesá pravděpodobnost.

Následují seznamy rizik dle pořadí, v jakém mohou v rámci procesů mlýna nastat. Jsou v něm též rozčleněny na fáze celého procesu a na zvláštní kategorii ostatních rizik, která hrozí v jakékoli části procesů, tzn. kontinuálně při provozu mlýna. Je třeba zdůraznit, že téměř celý seznam je tvořen hrozbami. Pouze poslední položka představuje příležitost.

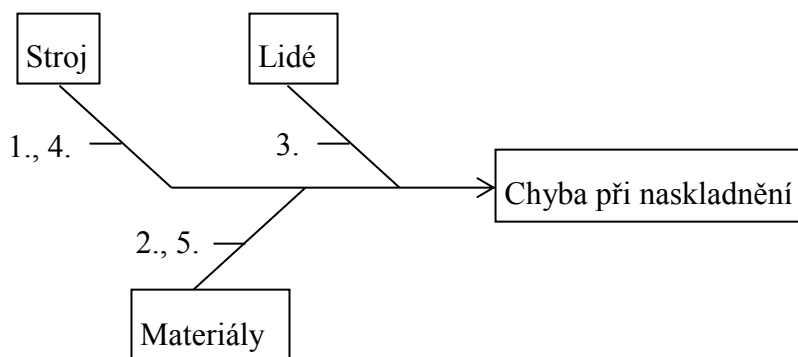
## Naskladnění

Rizika, která se vyskytují v první fázi, jsou spojena s velkými přepravovanými či uskladněnými objemy, a proto by v případě oprav bylo nutné počítat s vyššími náklady a také delším časem. Riziky jsou:

1. Zničení redlerových kol
2. Utržení kapsy a ucpání výpadu
3. Ucpání třídících sít
4. Shoření obilí v zásobníku
5. Kontaminace zrna v zásobníku nežádoucími organismy

Obrázek 8 níže demonstruje příčiny chybného výstupu fáze naskladnění v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 8 Ishikawa diagram naskladnění**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.



Při posunu vysypaného obilí k výtahům může dojít ke zničení kola na horizontálním dopravníku. Příčina tkví v možném podepnutí, resp. špatném napnutí hnacího řemenu.

Pokud obsahuje obilí výrazné nečistoty při současné relativně vysoké přepravní kapacitě a rychlosti vertikálního dopravníku, může se ucpat výpad vedoucí ke strojům provádějícím předčištění nebo se utrhnout kapsa vynášející obilí.

V rámci předčištění před samotným naskladněním do sil se může zanést síto, přes které nepropadávají větší předměty. Problém by se vyskytl v případě, že by byla opomenuta řádná kontrola.

Na stejném místě může chybovat i vzduchový proud odstraňující lehké předměty, například hmyz. Chybováním se myslí výpadek funkčnosti. Následkem by byla kontaminace obilí uloženého v silu. Hmyz a jiné organismy mohou vytvořit rozsáhlé kolonie znehodnocující kompletní obsah silu.

Vlhkost je pro obilí velká hrozba a při špatné reakci na zjištění zvýšené vlhkosti může dojít k samozáhřevu a vznícení obilí v silu.

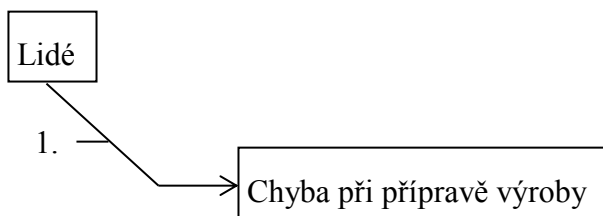
## **Příprava výroby**

Proces přípravy k čištění a následnému mletí zahrnuje především laboratorní zkoumání, které se vyznačuje vysokou přesností. Hrozí proto pouze jediná negativní situace:

1. Špatná kvalita smíchaného obilí

Obrázek 9 níže demonstuje příčiny chybného výstupu fáze přípravy výroby v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 9 Ishikawa diagram přípravy výroby**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

Špatnou kvalitou se rozumí zapojení nesprávných poměrů zrna odebíraného ze sil, čímž by vznikla nevyhovující směs. Jelikož laboratoř využívá moderní přístroje a je přesná, jediná možná příčina je na straně mlynáře nastavujícího zdrojovou sílu.

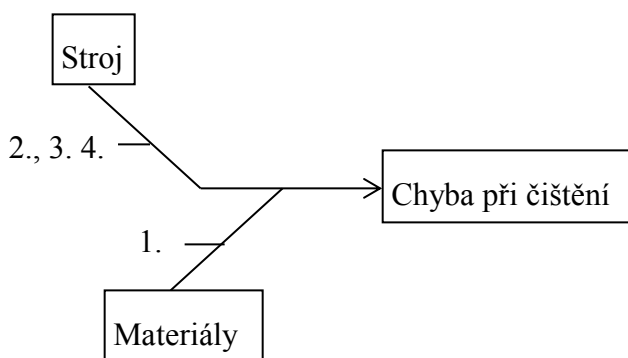
## Čištění

Čištění, stejně jako předchozí procesy, probíhá v rámci takzvaného černého mlýna, kdy se pracuje s nevyčištěným zrnem. Nicméně je na přechodu, resp. Předstupni tvorby mouky v rámci mletí. Problémy ve fázi čištění jsou tak pozorovatelné až v následující části procesu, kde jsou možné dopady následující:

1. Semletí kamenů s moukou
2. Přimíchání nežádoucích předmětů
3. Poškození mlecích válců
4. Vypuknutí požáru

Obrázek 10 níže demonstruje příčiny chybného výstupu fáze čištění v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 10 Ishikawa diagram čištění**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

Drobnější kameny se mohou dostat do mleté směsi v případě, že se ošoupou síta a dojde k jejich propadnutí spolu se zrnem. Následkem by bylo znečištění mouky a samozřejmě i rychlejší ošoupání rýh na mlecích válcích.

Do mlecího procesu mohou přejít i menší, ale nepatřičné předměty, jako je hrách apod. Taková situace hrozí při špatném náklonu plechu na triéru, kde v důlcích kulovité předměty standardně zůstávají.

Krom výše zmíněné chyby u sít může přestat fungovat i magnet. Následek v podobě nežádoucích příměsí je stejný, ovšem škoda může být vyšší. Kov nelze drtit snadno jako kámen. Při nastavení blízkosti mlecích válců na tloušťku papíru kov projít nedokáže.

S tím úzce souvisí následek v podobě požáru. Třením válců a železného předmětu může vzniknout jiskra potenciálně zapalující již semleté zrno. Při ideálním poměru mouky a vzduchu jde o třaskavou směs.

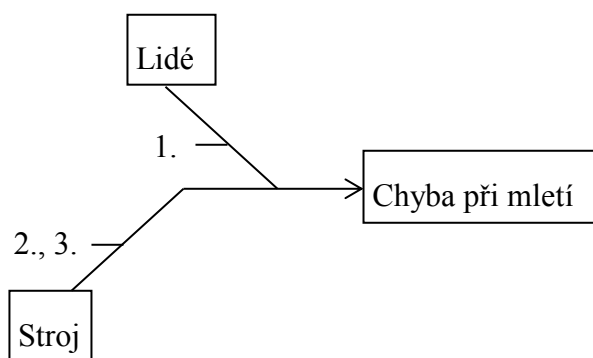
## Mletí

Při mletí a vysévání hrozí vícero rizik, ale některá jsou zahrnuta v předchozí subkapitole, protože tam se vyskytuje příčina. Následující seznam možných dopadů má příčinu při mletí:

1. Přetížení návazných strojů
2. Ztráta mouky
3. Ucpání sít

Obrázek 11 níže demonstuje příčiny chybného výstupu fáze mletí v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 11 Ishikawa diagram mletí**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

Dojde-li k nepozornosti či chybě mlynáře a ten nastaví špatné vzájemné přítlaky mlecích válců, pak hrozí přetížení strojů, které vysévají konkrétní druhy mouk. I v případě zvládnutí většího náporu ovšem vznikne situace, kdy bude přebytek jednoho druhu mouky a bude narušen plán.

Vysévače v sobě mají i desítky různých sít, od hrubých uhelových až po jemná s velikostí otvoru v řádech desítek mikrometrů. Tyto otvory je nutné neustále uvolňovat a pomáhat tak mouce propadnout. To zajišťují kartáče pohybující se po spodní straně síty. Pokud by došlo k roztržení síty, bylo by síto následující zahlceno, resp. by nestíhalo s následným přepadáváním kvalitní mouky mezi krmnou.

Stejný důsledek by nastal při chybě kartáčů čistících síty, ovšem s rozdílem, že by došlo k úplnému ucpání síty. Rozpoznání problému by tak mohlo být, vzhledem k úplné absenci materiálu na výpadu z vysévače, rychlejší. S tím souvisí případné ztráty.

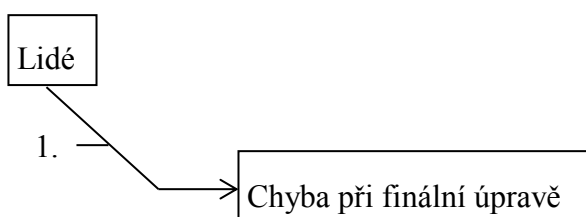
## Finální úprava

Jakmile je zrna umleto, většinou na straně kvality mouky nedochází k problémům. Trvanlivost je vysoká a vzhledem k většinové produkci na zakázku nehrozí zkažení. Riziko je tak jediné:

1. Moc/málo doplňkové příměsi

Obrázek 12 níže demonstruje příčiny chybného výstupu fáze finální úpravy v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 12 Ishikawa diagram finální úpravy**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

Mlynář má odpovědnost za veškeré procesy uvnitř mlýna, čímž vzniká prostor pro chybování. Chyba se může projevit i v případě dávkování zákazníkem požadované příměsi. Její charakter by rozhodoval o následku na výsledný produkt. Menším problémem je u nastavení nedostatečného objemu aditivní látky, než by tomu bylo naopak.

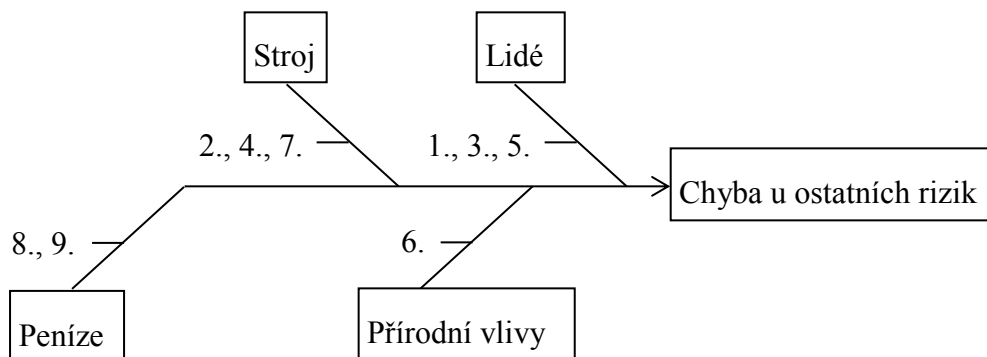
## Balení a expedice

Ve fázi balení a následné expedice může vznikat mnoho problémů. Většina z nich se váže k balicí lince. Další problémy vznikají z konstrukčního stáří či náhodných událostí. Variantnost důsledků a řešení je při tom značná. Zde je seznam rizik:

1. Odchylka při vážení
2. Odlomení šicí jehly do pytle
3. Tečení lepidla
4. Špatné zařiznutí sáčku
5. Vysypání mouky mimo sáček
6. Voda v zabalené mouce
7. Nedovezení zásilky
8. Nemožnost předvýroby
9. Přebytek hotové mouky

Obrázek 13 níže demonstruje příčiny chybného výstupu fáze finální úpravy v Ishikawa diagramu.

**Obrázek 13 Ishikawa diagram finální úpravy**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

Balírna je místem na mlýn poměrně velké koncentrace zaměstnanců. I tento fakt hovoří za poruchovost a nutnost přítomnosti pracovníků. Problém na vstupu mouky do balírny, ať už na balení do sáčků nebo do pytlů, může nastat špatným navažováním. Důsledkem jsou ztráty pro mlýn nebo naopak pro zákazníka.

Každý materiál má svou životnost, včetně jehly používané ručním šicím strojem k sešívání naplněných pytlů. Jakmile materiál dostatečně degraduje, dojde ke zlomení a odpadnutí. Často je místem dopadu právě obsah pytle.

Balicí linka skýtá vícero rizik. Prvním z nich je nedostatečná tuhost lepidla pro lepení sáčků či větších balíků. Konzistence je daná teplotou a poměrem s vodou. Oba parametry musí být nastaveny společně. Pokud je nastavení špatné, lepení proběhne neúspěšně.

Druhá závada se vyskytuje při zařezávání již naplněných sáčků. Nože musí být dostatečně ostré, aby při jakémkoli druhu mouky došlo k odříznutí. Různé druhy jsou jinak husté, což má na řez vliv.

Poslední komplikaci na balírně působí přeplnění zásobníku na prázdné sáčky. V takovém případě nedokáže podavač sáček uchopit a bez urychleného zastavení dochází k vysypání mouky na pás.

V mlýnských skladech jsou základní železná okna se západkovým jištěním. Vlivem extrémního počasí, které Českou republiku sužuje stále častěji, může dojít k rozražení oken a znehodnocení mouky vodou z přívalových dešťů.

Mlýn poskytuje zákazníkům přepravu na místo určení. Vždy zde existuje riziko nedoručení zásilky. Hlavními příčinami mohou být nehody, uzavírky, poruchy či chyby v orientaci.

Kapacita skladů mlýna na hotovou mouku je v součtu přibližně 140 tun. Z toho plyne, že maximální délka případného výpadku výroby jsou dva dny. To omezuje údržbářské práce na technice a zároveň stanovuje limit pro předvýrobu, která slouží k pokrytí nečekaných výpadků nebo vyšších nárazových požadavků od zákazníků.

Problém s kapacitou by se objevil i při náhlém výpadku odběratele či nemožnosti doručení. Mlýn by tak musel zastavit provoz, dojít k prodeji alternativnímu zákazníkovi nebo využití jiné přepravy. Každý z těchto scénářů představuje pro mlýn ztrátu.

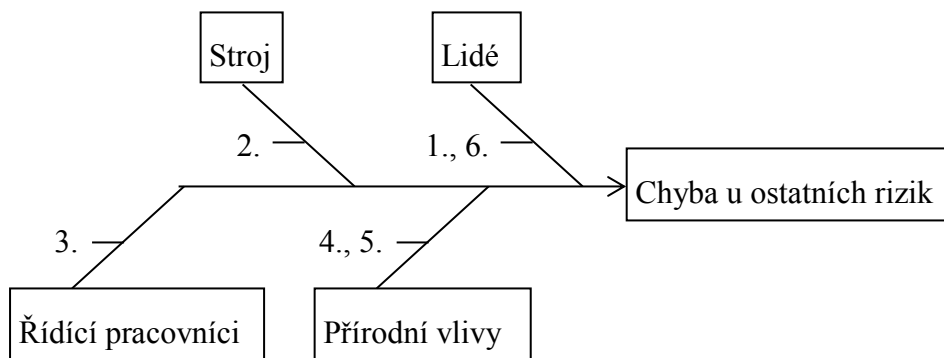
## Ostatní rizika

Jak bylo zmíněno v úvodu subkapitoly, následující seznam obsahuje rizika vznikající napříč areálem mlýna, v libovolný čas nebo bez možnosti určení vlastníka rizika, přičemž mezi hrozbami se zde nachází i příležitost:

1. Zničení strojů
2. Vyhoření mlýna
3. Opakované poruchy strojů
4. Výskyt škůdců
5. Zaplavení při povodni
6. Lidská chyba
7. Úspora z úpravy vody

Obrázek 14 níže demonstuje příčiny chybného výstupu fáze ostatních rizik v Ishikawa diagramu, je tedy vynechán bod 7, kterým není hrozba, ale příležitost.

**Obrázek 14 Ishikawa diagram ostatních rizik**



Zdroj: vlastní zpracování

Legenda: Čísla označují rizika uvedená v seznamu nad diagramem.

K úplnému zničení či poškození stroje může dojít bez lidského zapříčinění, a to stářím a celkovým opotřebením. Druhou možností představuje lidská chyba, kdy je zanedbána kontrola, mazání nebo pravidelný servis.

Pokud k některé ze jmenovaných situací dojde, hrozí zadrhnutí a přehřátí stroje, které může zapříčinit vyhoření mlýna. Zážeh může nastat i kvůli chybnému odvětrávání. Každé mlýnské patro disponuje odsavači prachových částí, přičemž porucha může znamenat fatální následky.

Management mlýna se setkal i se situací, kdy byl za účelem vyššího zisku externí firmou úmyslně špatně prováděn servis zařízení. To způsobilo častější potřebu návštěvy servisního místa a vysoké nadbytečné náklady.

Mlýn má dobré podmínky pro výskyt drobných škůdců, například hlodavců. Jejich množení může způsobovat znehodnocení materiálu nebo dokonce konečných produktů.

Poloha u řeky má negativní vliv fungování v případě povodní, které jsou na daném úseku řeky Otavy poměrně běžným jevem. V ohrožení se může octnout nákladní technika a především provoz jako takový.

Pravděpodobně největší problémy může způsobit lidská chyba. Pře rozsáhlou automatizaci výroby provádějí důležitá rozhodnutí lidé, kteří musejí být vyškoleni a maximálně připraveni na výkon své práce. Nejsou třeba rozsáhlé studie a je jasné, že lidé přesto chybují. Dokonce díky jejich chybám mohou vznikat ty největší škody v celém mlýně. Za všechny jmenujme nezkontrolování ložiska a následné vyhoření objektu.

Jedinou příležitostí na celém seznamu je možná úspora, která by mohla vzniknout při úpravě vody pro čištění obilí. V současnosti prochází vícestupňovým procesem čištění od nežádoucích látek a mikroorganismů. Řešení za využití zařízení k reverzní osmóze představuje vysoký jednorázový náklad, ovšem v delším horizontu představuje možnost úspory.

### **3.3 Analýza identifikovaných rizik**

V rámci této kapitoly se autor podle kapitoly 2.3.3 zaměřuje na vazbu mezi riziky, vyjádření dopadů, pravděpodobností a v úvodu již zavedeným opatřením, jejich účinnosti a vlastníků rizik. Stejně jako v minulé kapitole je i zde potřeba brát na zřetel hloubku analýzy a s ním spojenou omezenou schopnost vyjádření exaktních čísel, ať co se pravděpodobnosti či velikosti dopadu týče. Faktem je, že většina rizik je v mlýně určitým způsobem již ošetřena. Proto k problémům dochází minimálně anebo v periodách, jež je náročné kvantifikovat. Ke stanovování byly využity rozhovory s vedoucími pracovníky, autorovi vlastní zkušenosti z částí procesu, na kterých se v minulosti podílel a veřejně dostupná data týkající se hodnot komponent či produktů. Prvním krokem je dle postupu v teoretické části postižení současných ošetření rizik.

## 3.3.1 Současná ošetření rizik

Při studiu seznamu rizik a popisu fungování mlýna je zřejmé, že mnoho položek může nastat pouze s velmi malou pravděpodobností. Hlavní podíl na tom má již vyvinutý a dlouhodobě rozvíjený plán prevence. Konkrétní způsoby ošetření jsou uvedeny dále. Stejně jako v předchozí kapitole jsou rizika logicky rozdělena. Popis současných ošetření rizik slouží v dalších částech analýzy k vyhnutí se návrhům méně efektivních rizik, než jaká jsou již zavedena.

### Naskladnění

Riziko zničení redlerových kol se řeší formou vizuální a hmatové kontroly napnutí jejich pohonu, a to v půlročních cyklech. Kontrolu provádí školení pracovníci údržby.

Utržení kapsy a ucpání výpadu se předchází pravidelnou půlroční kontrolou techniky společnosti, kdy je každá z několika tisíc kapes podrobena vizuální a mechanické kontrole. Jelikož je v případě ucpání výpadu oprava časově velice náročná, jsou nainstalována čidla monitorující funkčnost.

Proti ucpání třídících sít probíhá jejich čištění na týdenní bázi. Provádí ho mlynáři. Ti mají na starost také každodenní vizuální kontrolu.

Shoření obilí v zásobníku v důsledku špatných vlastností brání laboranti při laboratorní kontrole. Z každého nákladu se bere několik vzorků na různých místech, aby byly vzorky maximálně reprezentativní.

Přes snahu laboratoře není možné zkontrolovat náklad dovezeného zrna celý. Kontaminaci naskladněného materiálu v zásobníku mikroorganismy pak brání proud vzduchu, jehož funkčnost se ověřuje mlynáři zároveň s kontrolou třídících sít.

### Příprava výroby

Pro předejití špatnému smíchání zrna určeného k mletí nepřesným nastavením výchozích zásobníků jsou mlynáři zaškolení. Problému předchází i řádné označení ovládacích prvků.

### Čištění

Aby nedošlo k semletí kamenů vlivem ošoupání sít, je techniky prováděna jejich pravidelná výměna. Čistotu výsledku ověřuje laboratorní kontrola, která hledá i další možné látky mimo kamenné zbytky.

Kulovité předměty jsou vyfiltrovány pouze při správném náklonu děrovaného plechu na triéru. Sklon je údržbáři kontrolován při pravidelné roční údržbě strojů. Jelikož se jedná o silný plech, riziko vyklonění je malé. Pokud by se v mouce přiměsí přesto objevily, odhalí je laboratorní kontrola.



Odstranění hrozby zničení nebo poškození mlecích válců i vzniku požáru z přítomnosti železného předmětu je zajištěno pomocí magnetu. Preventivní opatření jeho nefunkčnosti spočívá v pravidelné kontrole, kterou realizují mlynáři.

## **Mletí**

Seřizování mlecích válců, aby bylo rovnoměrné zatížení následujících strojů, mají na starosti mlynáři. Protiopatřením je vizuální kontrola produktu zpracovávaného následujícími stroji a případné přenastavení válců.

Roztržení vysévacího síta i problém s kartáčem dokáží mlynáři odhalit kontrolou stavu přepadů a výpadů. Indikátorem je na zmíněných místech nestandardní množství mouky.

## **Finální úprava**

Odhalení namíchání příliš mnoha nebo naopak příliš málo příměsí do hotové mouky může odhalit pouze mlynář při probíhajícím procesu. Indikátorem špatného nastavení či nefunkčnosti míchacího stroje by měla být přílišná nebo nedostatečná spotřeba směsi. Mlynáři by měli být schopni takové deviace včas rozpoznat a dávkování správně upravit.

## **Balení a expedice**

Zda jsou váhy pro odvažování množství mouky správně nastavené, se zjišťuje kontrolními váhami po několika desítkách zvážených dávek. Jedná se o zodpovědnost údržby.

Při odlomení šicí jehly do pytle s moukou přichází označení pytle a jeho likvidace včetně veškerého obsahu. Odhalení problému připadá buď na techniky, nebo zaměstnance balírny. Likvidaci odpadu provádí údržba.

Za špatnou konzistenci lepidla zodpovídá pracovník údržby. Zjištění připadá na obsluhu balicího stroje. Řešení je pak na obou stranách. Zaměstnanci balírny provedou řádné dobalení sáčků s moukou a údržba zjedná nápravu na lepidle. Buďto výměnou nebo přidáním lepidla.

Pravidelným ostřením nožů údržbáři by se mělo předcházet chybnému zařezávání sáčků na mouku. Ti také případný problém napravují. Odhalení neduhu náleží zaměstnancům balicí linky.

Zjištění, že je přeplněn zásobník na sáčky provádí personál balírny. Stejně tak nápravu v podobě úklidu, vyhození vysypané mouky a odstranění nadbytečných sáčků. Většinou se musí linka zastavovat.

Mlýn v nedávné době měnil okna a tím značně redukoval možnost zatečení do hotových produktů. Případné zjištění tohoto nedostatku probíhá vizuálně kýmoli pohybujícím se v oblasti skladů. Prevence spočívá v kontrole uzavření oken a vnějšího pláště budov.

Nedovezení zásilky je v případě nehody řešeno vysláním náhradního vozu, který náklad převezme a dopraví na místo. V jiných případech se většinou jedná o zdržení, kdy je doručení provedeno později nebo jiný den. Chyby na straně řidičů se téměř nevyskytují, spíše se jedná o neovlivnitelnou událost.

Nedostatečná kapacita skladů, podepisující se na nemožnosti předvýroby se v mlýně podrobněji neřeší, jelikož by se jednalo o velkou investici do nových zásobníků, úpravy prostor a dalšího vybavení.

## **Ostatní rizika**

Vzhledem k možným důsledkům jsou motory strojů kontrolovány na měsíční bázi. Kontrolují se na nich i všechna ložiska, která jsou často i preventivně měněna. I přesto dochází k nečekaným poruchám. Zodpovědnost připadá na technický personál.

Výběr servisu je řešen manažery mlýna a nekorektní servis je těžké odhalit. Řešení je v občasném vystřídání a komparaci s konkurenčními přístupy.

Proti škůdcům používá mlýn každý rok v celém mlýně desinfekční prostředek eliminující možnou hrozbu. Provádění spadá do kompetence zaměstnanců technického úseku.

Obrana proti povodním spočívá ve sledování předpovědi počasí a v případě vysoké pravděpodobnosti vylití řeky z břehů dochází k vypnutí provozu odpojením elektrické energie a převezení materiálu ze zaplavovaných míst do vyšších poloh. Rovněž je demontován plot sousedící s řekou, aby nedocházelo ke zbytečnému poškození a usazování předmětů na něm.

S lidskými chybami bojuje management vlastní účastí na školení, dodáváním ochranných pomůcek pomáhajících udržet pozornost, podáváním tekutin, v případě potřeby i vlastním dočasným zapojením do nutných prací apod.

Potenciální přínos v podobě technologie zvané reverzní osmózy je ve mlýně řešen na úrovni vedení, které možnosti vyhodnocuje. Faktickým i psychologickým problémem mohou být v posledních třech letech provedené vysoké investice do současných technologií, které by v případě náhrady byly zbytečné. Současné opatření navíc funguje efektivně, především co se kvality týče. Větší zátěž oproti reverzní osmóze spočívá v nákladech na provoz a údržbu.

## **3.3.2 Pravděpodobnost a výše dopadu rizik**

Postup managementu rizik, představený v teoretické části v rámci kapitoly 2.3.3, klade jako další bod vyjádření výše dopadu (značen D) jednotlivých rizik v korunách a jejich pravděpodobnosti (značena  $p$ ). Dopad je brán jako výše maximální možné škody a stejně tak maximální možná pravděpodobnost a vztahuje se k jednomu výskytu události. Obě skupiny údajů jsou odhadnuty vedením mlýna,

který má o problematice dlouhodobý přehled. Výsledek je prezentován dále v tabulce 3.

Určení pravděpodobnosti je v mnoha případech velmi obtížné, a proto je pro zjednodušení rozdělena do tří kategorií:

- Malá, kde  $p = (0,001; 0,3)$
- Střední, kde  $p = (0,3; 0,7)$
- Vysoká, kde  $p = (0,7; 1)$

Pro výpočet autor používá průměrnou hodnotu v rámci každé kategorie. Tzn. pro malou 0,15, pro střední 0,5 a pro vysokou 0,85. Kategorie jsou stanoveny na základě zkušeností zodpovědných pracovníků. Zároveň je pravděpodobnost vztažena vždy ke konkrétní události v souvislosti s frekvencí provedení úkonů či souvislosti s místem výskytu.

Po klasifikaci dvěma výše zmíněnými atributy jsou dopad a pravděpodobnost pro každé riziko zvlášť vynásobeny ( $p \times D$ ). Výsledkem je seznam s možností seřazení rizik od nejvíce po nejméně závažná. Autor jej ve zmíněném pořadí v rámci procesních skupin poskládal a celou problematiku této subkapitoly zpracoval do tabulek 3 – 9.

Kvantifikované vyjádření rizik pro jednotlivé položky v procesu naskladnění se nacházejí v tabulce 3. První dvě nejzávažnější rizika mají nejvyšší součin, ovšem jejich ošetření je také nejlépe pokryto. V dlouhé historii mlýna nebyl zaznamenán případ vyhoření ani kontaminace uloženého obilí, proto jsou opatření dostatečná. Stejně tak instalace čidel pro zabránění uspání výpadu z výtahu je dostatečné opatření. Možnost ucpání třídících sít, kde vzniká riziko lidskou chybou je značně redukována bytelností sít a dostatečnou frekvencí kontroly. V kapitole ošetření rizik je proto na místě směřovat pozornost k možnosti zničení redlerových kol.

**Tabulka 3 Kvantifikace naskladnění**

Naskladnění			
Riziko	D (Kč)	$p$	Součin
Kontaminace zrna v zásobníku nežádoucími organismy	650 000	Malá	97 500
Shoření obilí v zásobníku	650 000	Malá	97 500
Zničení redlerových kol	35 000	Malá	5 250
Ucpání třídících sít	200	Malá	30
Utržení kapsy a ucpání výpadu	100	Malá	15

Zdroj: vlastní zpracování

Kvantifikace přípravy výroby zahrnuje pouze jedné riziko, které je součinem poměrně vysoké a vzniká lidským přičiněním, ale opatření jsou dostačující. Jedním je pojištění odpovědnosti zaměstnanců a druhým dále díky limitaci přístupu, který je povolen pouze mlynářům s dostatečným školením, je riziko minimalizováno. Výše rizika je znázorněna v tabulce 4.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

**Tabulka 4 Kvantifikace přípravy výroby**

Příprava výroby			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Špatná kvalita smíchaného obilí	240 000	Malá	36 000

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 5 kvantifikuje proces čištění. Pravidelná kontrola funkčnosti magnetu je, jako současné opatření proti vypuknutí požáru a možnému vyhoření mlýna následkem semletí železného předmětu, dostatečným řešením. Síla magnetu je vzhledem k jeho velikosti velká, a tak je zajištění kontrolami a pravidelným čištěním v pořádku. Totéž platí i pro poškození mlecích válců, kterému rovněž předchází magnet. Řešení zbylých rizik kontrolami jsou vzhledem k bytelnosti zařízení rovněž dostatečná.

**Tabulka 5 Kvantifikace čištění**

Čištění			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Vyhoření mlýna	65 000 000	Malá	9 750 000
Poškození mlecích válců	60 000	Malá	9 000
Přimíchání nežádoucích předmětů	10 000	Malá	1 500
Semletí kamenů s moukou	10 000	Malá	1 500

Zdroj: vlastní zpracování

Lidská chyba může být zdrojem největšího problému při mletí. Kvantifikována je v tabulce 6. Vzhledem k četnosti výskytu jsou opatření spočívající ve školení a kontrole dostatečná. Zbylé dva problémy jsou založeny na netečnosti či špatné kontrole. Chyba kontroly je zde například oproti fázi čištění mnohem pravděpodobnější vzhledem k její četnosti.

**Tabulka 6 Kvantifikace mletí**

Mletí			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Přetížení návazných strojů	5 000	Malá	750
Ucpání sít	200	Střední	100
Ztráta mouky	100	Střední	50

Zdroj: vlastní zpracování

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

Jediná možná chyba vyvstávající při finální úpravě může vzniknout lidským přičiněním a její výše je v tabulce 7. Vzhledem k nulovému dosavadnímu výskytu problému je školení dostatečným opatřením.

**Tabulka 7 Kvantifikace finální úpravy**

<b>Finální úprava</b>			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Moc/málo doplňkové příměsi	100 000	Malá	15 000

Zdroj: vlastní zpracování

Balení a expedice je oblast na rizika bohatá. Největší rizika a ve své podstatě zároveň příležitosti by mohla být řešena, ovšem je u nich problém s nákladovostí. Možnosti k řešení jsou jednoduché – dostavba nové budovy. Vedení o možnosti ví, ale potýká se s aktuálnějšími položkami. Problém s nedovezením zásilky je z hlediska navigace eliminován zaučováním nových řidičů a také tím, že se jezdí po stále stejných trasách. Vozidla mají pravidelný servis a potenciální nevyzpytatelná technická závada s minimálním rizikem není důvodem k hledání nových protiopatření. Minimální riziko je u odchylky při vážení. Časté převažování je dostatečným řešením. Drobná výchylnka a několik pytlů mouky navíc může působit oběma směry. Ostatním problémům se věnuje následující kapitola, jelikož jejich výskyt je na poměry mlýna častý a zasluhuje návrh lepších opatření. Podrobnosti k velikosti rizik jsou v tabulce 8.

**Tabulka 8 Kvantifikace balení a expedice**

<b>Balení a expedice</b>			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Nemožnost předvýroby	500 000	Střední	250 000
Přebytek hotové mouky	500 000	Střední	250 000
Voda v zabalené mouce	20 000	Malá	3 000
Nedovezení zásilky	1 200	Malá	180
Tečení lepidla	100	Vysoká	85
Odlomení šicí jehly do pytle	400	Malá	60
Vysypání mouky mimo sáček	100	Střední	50
Špatné zařiznutí sáčku	100	Střední	50
Odchylka při vážení	100	Malá	15

Zdroj: vlastní zpracování

Chyby lidí se prolínají nejen výše zmíněnými kategoriemi, ale celým mlýnem. Důsledky mohou být malé i vysoké. Základním opatřením je pojištění odpovědnosti všech pracovníků. Velké škody jsou pokryty, ale menší nikoli a při jejich součtu a častějším opakováním mohou být nepříjemnou ztrátou. Všeobecně by

se dalo říci, že mnoho možných chyb plyne z nemotivovanosti zaměstnanců. Ti si navíc neuvědomují, že pracují v regionu, kde je zaměstnanost sice na dobré úrovni, ale jejich kvalifikace je výrazně limituje. Proto si práce dostatečně neváží, případně ji odbývají. Kvantifikovatelné řešení ovšem nelze nalézt a managementu mlýna lze pouze doporučit zintenzivnit práci se zaměstnanci, včetně odměňování v jakékoli jeho formě. Zároveň jim ovšem asertivně popsat situaci, aby nastala rovnovážná situace.

Funkčnost ventilace zabraňující zvýšené prašnosti a tím pádem vyhoření mlýna je prověřená a ve dvouletém výhledu je plánována její modernizace. Navíc chyba by pravděpodobně byla zpozorována někým ze zaměstnanců, kteří by problém vyřešili před zažehnutím. To vyžaduje vyšší koncentraci moučného prachu ve vzduchu. Pro jakýkoli požád je po mlýně rozvedeno hasicí potrubí, na něž se mohou napojit hasičské vozy.

Případný benefit v podobě úspory na čističce vody je diskutabilní a vyžaduje zadávání předběžných zakázek, odprodej stávající technologie a nejspíše samostatnou studii. Vedení mlýna o možnosti ví a zvažuje. Není proto třeba záležitost rozvádět.

Pro povodně a výskyt škůdců jsou podnikána preventivní opatření. Pokud by se uvažovalo o nákladných protipovodňových opatřeních, stejně by nepomohly. Cesta vedoucí k mlýnu totiž probíhá mimo jeho areál a nachází se rovněž vedle vody. Zůstaly-li by uchráněny na povodeň již připravené části mlýna, provoz by přesto nemohl fungovat.

Problém s nepoctivým servisem a možné zničení strojů z nedbalosti souvisí s lidskými chybami, jejichž řešení je nastíněno výše. Následuje tabulka 9 kvantifikující ostatní rizika.

**Tabulka 9 Kvantifikace ostatních rizik**

Ostatní rizika			
Riziko	D (Kč)	<i>p</i>	Součin
Lidská chyba	65 000 000	Vysoká	55 250 000
Vyhoření mlýna	65 000 000	Malá	9 750 000
Úspora z úpravy vody	1 000 000	Střední	500 000
Zaplavení při povodni	200 000	Střední	100 000
Opakované poruchy strojů	150 000	Střední	75 000
Zničení strojů	400 000	Malá	60 000
Výskyt škůdců	100 000	Malá	15 000

Zdroj: vlastní zpracování

Rizika jsou tímto ohodnocena, vlastníci přiřazeni a rovněž proběhla kontrola současných preventivních plánů a opatření k ošetření rizik. Analýza pokračuje návrhem lepších či zavedením nových opatření pro významné problémy.

## 3.4 Návrh opatření a jejich vyhodnocení

Postup vychází z kapitoly v teoretické části 2.3.4. Pro návrh lepších opatření je zpracováno co nejvíce smysluplných možností s odhadem nákladů na jejich realizaci a s procentuálním odhadem snížení rizika. Náklady a účinnost opatření jsou kombinací názorů a odhadů autora práce, managementu mlýna s přihlédnutím k informacím z veřejně dostupných zdrojů. Z teoretické části práce plynou volby jedné ze strategií:

- Vyhnoutí se
- Přenesení
- Zmírnění
- Přijmutí

Tabulka 10 zobrazuje kompletní výčet rizik, jejichž hrozba je reálná a opatření proti nim nejsou dostatečná nebo by bylo prospěšné provedení jejich revize. Rizika jsou seřazena sestupně dle závažnosti na základě předchozí kapitoly. Následující subkapitoly věnují pozornost postupně každému riziku a jsou navrhována nová opatření pro odstranění nebo minimalizaci hrozeb.

**Tabulka 10 Rizika s nedostatečnými opatřeními**

Pořadí	Riziko	Velikost rizika
1	Opakované poruchy strojů	75 000
2	Zničení strojů	60 000
3	Zničení redlerových kol	5 250
4	Voda v zabalené mouce	3 000
5	Ucpání sít	100
6	Tečení lepidla	85
7	Odlomení šicí jehly do pytle	60
8	Vysypání mouky mimo sáček	50
9	Špatné zařiznutí sáčku	50
10	Ztráta mouky	50

Zdroj: vlastní zpracování

Rizika na 8. až 10. místě představují vzhledem k malým možným ztrátám nepříliš perspektivní oblast zavedení protiopatření. Přesto je možnost jejich zmírnění či eliminace. Ošetření jsou však zjednodušena a je navrženo vždy jen nejvhodnější řešení bez vyjádření pravděpodobnosti a finanční náročnosti. Konstrukce těchto opatření probíhala v provozu mlýna metodou brainstormingu se zakomponováním zkušeností přímých uživatelů.

## 3.4.1 Aplikace strategie a opatření

Tato kapitola se věnuje návrhům, které mají ošetřit rizika. Spolu s tím jsou opatření kvantifikována dle následujících kritérií:

- Finanční náklady (F)
- Procentuální snížení rizika (R)
- Výhodnost (V)

Finanční náklady představují prostředky nutné pro zakoupení vybavení nebo pro zaplacení lidské práce. Do srovnání vstupuje spekulace nad životností hmotných řešení a frekvenci plateb lidem. Životnost vybavení je uvažována na pět let a náklady na lidskou práci jsou vyjádřeny jako finance nad rámec současného stavu také na dobu pěti let. Do výpočtu nejsou zahrnuty náklady na servis nového vybavení a také případné zvyšování platů atp. Jde o simplifikaci.

Vzhledem k možnostem mlýna, ať už po kapacitní, finanční stránce či ze specifík pro něj plynoucích, je vybráno nejlepší řešení. To vychází z nalezení nejlepší ceny za procentní snížení hrozby, tedy podle vzorce:  $V = F / R$ .

Kvantifikace neplatí pro všeobecné lidské chyby, které mohou způsobit jednorázově maximální škody. Tato kategorie stojí vzhledem ke své obtížné uchopitelnosti mimo ostatní.

### Opakované poruchy strojů

Byť se nejedná o častou událost, způsobená škoda, vzniklá opakovanými poruchami v důsledku nepoctivého servisu, může být relativně vysoká, přičemž existuje řešení. Zabránit nekalým praktikám nekorektního servisu lze díky jeho občasnému vystřídání a komparaci s konkurenčními přístupy. Pokud je servis konkrétního zařízení nasmlouván a jeho přesun na jinou společnost by přinesl zbytečnou finanční zátěž, je možné u konkurenčních servisů provést pouze konzultaci s popisem nejčastějších závad a porovnání zjištěných řešení s řešením aplikovaným. Přehled je v tabulce 11.

**Tabulka 11 Návrhy ošetření opakovaných poruch strojů**

Opakované poruchy strojů			
Řešení	F	R	V
Změna servisu	10 000	80	125
Konzultace s konkurencí	0	30	0

Zdroj: vlastní zpracování

Ze srovnání vychází jako lepší méně účinné opatření. Jeho hlavní přednost převyšující riziko tkví v nulové ceně. Pokud by konzultace neodhalily žádný problém



a opakované poruchy by se v nadstandardní míře opakovaly, pak lze doporučit druhou možnost s možností naplánování přesunu servisu.

Obě varianty využívají strategii zmírnění. Úplnou eliminaci v tomto případě nelze nikdy zaručit. Vzhledem k možné eskalaci řešení jde o strategii vyhovující.

## **Zničení strojů**

Princip řešení zabránění zničení strojů spočívá v zabránění jejich přehřívání. Vzhledem k možným následkům, které končí u vyhoření mlýna a vzhledem k faktu, že taková situace již hrozila, jde o problém, jehož řešení má vysokou prioritu. Nejjednodušší možností je posílení stávajících opatření, která spočívají v pravidelných měsíčních kontrolách. Možností je i instalace termických čidel, která jsou nákladná, zvláště při počtu strojů ve mlýně. Další možností je nákup značkových ložisek. Kvantifikace je v tabulce 12.

**Tabulka 12 Návrhy ošetření zničení strojů**

<b>Zničení strojů</b>			
Řešení	F	R	V
Zdvojení kontrol	60 000	50	1 200
Tepelná čidla	200 000	100	2 000
Použití značkových ložisek	10 × nynější cena	5	maximální

Zdroj: vlastní zpracování

Jako první je potřeba vyloučit značková ložiska. Konstrukční materiály jsou shodné s neznačkovými produkty, včetně ostatních parametrů. Případné odchylky jsou naprosto marginální. Cena za ně ovšem může být i více než desetinásobkem ceny neznačkových dílů.

Jak již bylo nastíněno, instalace tepelných čidel by umožnila vyhnout se problému. Vzhledem k velkým nákladům, které jsou v odhadu velmi optimistické, se jedná o nevhodnou možnost.

Ideální možností je proto zdvojení kontrol. Jejich měsíční frekvence je dostatečná, ovšem hloubka kontroly je možná právě díky četnosti nedostatečná. Pro zmírnění rizik je proto doporučením vhodné vytvořit dvě na sobě nezávislé kontrolní skupiny, jež by v rámci inventurního dne kontrolu prováděly. Zvýšila by se tak i motivace každé ze skupin, jelikož by vznikla snaha nalézt chybu druhé skupiny.

## **Zničení redlerových kol**

Možnosti jak zamezit podepnutí u redlerů spočívají v ponechání kontroly na lidech anebo v automatizaci. Systémy pro hlídání kmitů pohonných řemenů jsou na trhu k dispozici. Může se jednat o fotoelektrické či laserové senzory, systémy pracující na bázi dotyku (kde ovšem hrozí zahřívání vzhledem k blízkosti předmětů)

nebo automatizované kamerové systémy, jejichž využití vyžaduje velkou a stálou světlost, což v místech s redlery nelze zaručit. Popis je v tabulce 13.

**Tabulka 13 Návrhy ošetření zničení redlerových kol**

<b>Zničení redlerových kol</b>			
Řešení	F	R	V
Častější kontrola	60 000	50	1 200
Senzory	100 000	100	1 000

Zdroj: vlastní zpracování

Výsledkem je doporučení instalace senzorů, resp. Zadání poptávky některému z renomovaných prodejců. Vyšší počáteční investice dokáže úplně eliminovat možné problémy a životnost systému může být při správném použití delší než kalkulovaných pět let. Na druhou stranu rozdíl oproti častějším kontrolám, u kterých se doporučuje zvýšení frekvence na dvojnásobek (každé tři měsíce), není výhodnost markantní.

### **Voda v zabalené mouce**

Pravděpodobnost výskytu vody v konečném produktu následkem deště je minimální. S extrémnějším počasím a silnými větry zde riziko existuje. Nejjednodušší je dle předpovědi počasí provést kontrolu všech oken a jejich zabezpečení. Jedná se o několik příležitostí v roce a nejedná se ani o časově náročnou záležitost. Další možností je trvalá blokace oken. Zhodnocení je v tabulce 14.

**Tabulka 14 Návrhy ošetření vody v zabalené mouce**

<b>Voda v zabalené mouce</b>			
Řešení	F	R	V
Zvýšená kontrola	5 000	80	62,5
Trvalé řešení	10 000	100	100

Zdroj: vlastní zpracování

Zvýšená kontrola umožňuje, na rozdíl od trvalého řešení, okna nadále používat k větrání, čehož může být v některých případech využito. Přes nízkou cenu obou řešení se tak možnost zvýšené kontroly jeví jako lepší varianta, kterou lze doporučit.

## Ucpání sít

Problém vychází z kartáčů čistících sít. Uvnitř vysévačů nelze aplikovat žádné řešení. Vně lze zlepšit včasnost odhalení problému. Možností je buď častější kontrola výpadevých trubic a současně pravidelná kontrola uvnitř vysévačů nebo instalace průtokových vah, které dokáží vážít pohybující se sypké předměty. Znázorněno v tabulce 15.

**Tabulka 15 Návrhy ošetření ucpání sít**

Ucpání sít			
Řešení	F	R	V
Pravidelná kontrola sít a kartáčů	30 000	80	375
Průtočná váhy	max	95	-

Zdroj: vlastní zpracování

Cena průtokových nebo také průtočných vah se pohybuje v řádech stovek tisíců korun, a proto při množství výpadů takové řešení nepřipadá v úvahu, zvláště vezme-li se v potaz možná újma. Poměrně nákladným řešením je ovšem i zvýšení kontrol. Při vyskytnutí problému dvakrát měsíčně, pokaždé se škodou 200 Kč, po dobu pěti let, je zřejmé, že náklady na zmírnění (nikoli eliminaci) problému jsou zhruba trojnásobné. Doporučeným opatřením je tak přijetí rizika.

## Tečení lepidla

Jelikož se problém vyskytuje často, bylo by vhodné zavést opatření. První možností je pořízení nové balící linky. Náklady na ni jsou velké, ovšem dokáže eliminovat potřebu některých zaměstnanců a zároveň řeší některé problémy, které jsou řešeny níže. Další možností je dodatečné školení pověřené osoby připravující směs. Pro bezvadnost obsluhy může sloužit pomocný přístroj zvaný viskozimetr, který umí měřit hustotu. Výkonné průmyslové viskozimetry jsou ovšem nákladné a řeší pouze jediný problém v rámci celého mlýna. Vyhodnocení se nachází v tabulce 16.

**Tabulka 16 Návrhy ošetření tečení lepidla**

Tečení lepidla			
Řešení	F	R	V
Pořízení nové linky	3 000 000	100	30 000
Přeškolení obsluhy	2 000	10	200
Měření hustoty	350 000	100	3 500

Zdroj: vlastní zpracování

Přes schopnost dražších variant riziko eliminovat je zjevné, že nejlepším řešením pro zmírnění hrozby je dodatečné školení obsluhy. Konečné vyhodnocení by ovšem mělo vzít v potaz pořízení nové linky v kombinaci s odstraněním dalších rizik a snížení nákladů na údržbu a obsluhu.

## **Odlomení šicí jehly do pytle**

Jediným logickým řešením je pravidelná výměna jehel. Vzhledem k šití velkých pytlů jsou ztráty pozorovatelné. Pád jehly do pytle se bere jako kontaminace, tudíž prosté odstranění, byť s částí mouky, nepřipadá v úvahu. Úspěšnost opatření je v tabulce 17.

**Tabulka 17 Návrhy ošetření odlomení šicí jehly do pytle**

<b>Odlomení šicí jehly do pytle</b>			
Řešení	F	R	V
Pravidelná výměna	3 000	50	60

Zdroj: vlastní zpracování

Pravidelná výměna nemá eliminační efekt. Důvodem je nerovnoměrné zatížení dle aktuálních požadavků zákazníků. Teoreticky by se opatření přesto vyplatilo. Při havárii čtyřikrát do roka po dobu pěti let by a 50% úspěšnosti řešení by mlýn uspořil 1 000 Kč. Opatření pro to zaváděná ve formě doškolení a kontroly provádění zaměstnanci jsou přesto za ušetřenou hodnotu příliš nákladné. Především časově a organizačně. Doporučení je tedy riziko přijmout.

## **Vysypání mouky mimo sáček**

Případná škoda je mizivá, přesto lze zvážit dvě možnosti řešení. První je koupě nové balící linky, o níž je psáno výše. Dále jde o vizuální značení na zásobníku, které stanoví maximální hranici pro skládání sáčků.

Po konzultaci bylo jako nejlepší řešení vybráno právě vizuální značení. Náklady jsou v řádu stovek korun a strategie v podobě zmírnění rizika je velmi efektivní.

## **Špatné zařiznutí sáčku**

Nože zařezávající sáčky je nutné brousit. To se děje až při výskytu problému. Vzhledem k tomu, že další zaměstnanci se s problémem vypořádají téměř bez ztrát, jako první možnost vyvstává akceptace rizika. Druhou možností je pravidelné broušení nožů.

Zde nastává podobná situace jako v případě odlomení šicí jehly do pytle. Riziko by se takto značně snížilo, ale náklady a organizace by mohla způsobovat zbytečný chaos. Proto je jako nejlepší řešení vybráno přijetí rizika.

## **Ztráta mouky**

Jedná se o problém, který je možné řešit průtokovými váhami. Jejich nákladnost je již zmíněná výše a vzhledem ke ztrátám, které vznikají, se jedná o nepřípustnou možnost. Chybí zde možnost kontroly, protože i při prohlížení sít je těžké odhalit opotřebením materiálu před zlomovým bodem. Přispívá k tomu mikrometrová struktura sít.

Současné řešení v podobě vizuálních kontrol tak může být zachováno a riziko akceptováno.

## **3.4.2 Vyhodnocení**

Vyhodnocení je finální fází procesu této práce. Řízení rizik a jejich kontrola je zodpovědností managementu, jemuž přísluší nakládání s výsledky práce. Tato kapitola spočívá nejprve v obecném hodnocení a dále ve jmenování konkrétních kroků doporučených k aplikaci.

### **Obecné hodnocení**

Všeobecné lze konstatovat, že zabezpečení rizik je ve mlýně na velmi dobré úrovni. Většina rizik je pokryta preventivními opatřeními. Největší příležitosti v podobě stavby dodatečných skladovacích prostor a instalace čističky vody s technologií reverzní osmózy jsou velmi nákladné.

Dílejší informací finanční analýzy získané od finančního ředitele je existence minimálních marží na mouce, která mnoho let přes rostoucí náklady na pultech obchodů nezdražuje. Investice v řádech milionů korun jsou proto v dohledné době vyloučené.

Navazující otázkou je inovace balící linky. Její chybovost je poměrně častá, ovšem s minimálními dodatečnými náklady. Přínos by spočíval spíše v redukci nutného počtu zaměstnanců. Pokud by se snížil o polovinu, znamenalo by to redukci nákladů o tři platy propuštěným zaměstnancům. Zaprvé není filozofií mlýna dosahování úspory z propouštění a zadruhé by se návratnost značné investice počítala na mnoho let. Nové technologie by vyžadovaly nová školení, rekvalifikace zaměstnanců, odborný servis apod. S ohledem ke všem faktům se nová balící linka nedoporučuje.

## **Doporučená opatření**

Autor práce po analýze co největšího počtu potenciálních problémů nalezl šest vhodných opatření, která nejsou v rámci mlýna jako celku prioritou, ale mohou usnadnit procesy a v součtu i finančně pomoci.

Následující stránka zobrazuje tabulku s výčtem rizik, jejich řešením, původními dopady v korunách extrapolovanými z jedné události na pět let provozu ( $D_E$ ), procentuálním snížením rizika ( $R$ ), o kolik se snížila rizika v korunách ( $O$ ), náklady na jejich snížení či eliminaci ( $F$ ) a nakonec celkovou úsporou ( $U$ ) vypočtenou podle vzorce  $U = O - F$ . Extrapolace probíhá na základě zkušeností vedení s četností problému.

Autor práce doporučuje zavést opatření, která by mohla v úseku následujících pěti let teoreticky ušetřit mlýna finance v celkovém objemu téměř 300 000 Kč. Podrobně viz tabulka 18 na následující straně. Doporučenými opatřeními jsou:

- Konzultace častých poruch strojů s více servisními středisky
- Zdvojení kontrol strojů vytvořením z jednoho původního týmu dva nezávislé
- Instalace senzorů pro monitorování napnutí pohonu redlerových kol
- Zvýšení kontrol v případě hrozby prudkých větrů a přívalových dešťů
- Přškolení obsluhy zaměstnanců manipulujících s lepidlem na balicí lince
- Montáž výrazného označení maximální možné kapacity sáčků na balicí lince

První zmiňovaná opatření mají maximální prioritu, jelikož jejich zavedení může přinést výrazné úspory. Zbylá jsou považována za doplňková, ale jejich aplikace by měla také svůj význam.

# VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMIE A MANAGEMENTU

Nárožní 2600/9a, 158 00 Praha 5

**Tabulka 18 Vyhodnocení doporučených opatření**

<b>Riziko</b>	<b>Řešení</b>	<b>D<sub>E</sub></b>	<b>R</b>	<b>O</b>	<b>F</b>	<b>U</b>
Opakované poruchy strojů	Konzultace s konkurencí	450 000	30	135 000	0	135 000
Zničení strojů	Zdvojení kontrol	400 000	50	200 000	60 000	140 000
Zničení redlerových kol	Senzory	105 000	100	105 000	100 000	5 000
Voda v zabalené mouce	Zvýšená kontrola	100 00	80	8 000	5 000	3 000
Tečení lepidla	Přeškolení obsluhy	50 000	10	5 000	2 000	3 000
Vysypání mouky mimo sáček	Vizuální značení	10 000	75	7 500	300	7 200
<b>Součet</b>		<b>1 025 000</b>	<b>345</b>	<b>460 500</b>	<b>167 300</b>	<b>293 200</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Legenda:

- F ..... Finanční náklady  
R..... Procentuální snížení rizika  
D<sub>E</sub>..... Extrapolovaný dopad  
O..... Snížení rizika v korunách  
U..... Celková úspora

## 4 Závěr

Předmětem diplomové práce je analýza výrobně-provozních rizik v konkrétní společnosti. Cíle práce jsou dále rozděleny na dvě hlavní části: teoreticko-metodologickou a praktickou.

Teoretická část má za úkol objasnit způsob práce managementu rizik, představit postupy, metody a výstupy. Vychází z literární rešerše, pro niž jsou využiti autoři domácí i zahraniční. Užité publikace zahrnují česká i cizojazyčná díla.

Výsledkem je vysvětlení hlavních pojmů a představení pětistupňového procesu, který mapuje všechny kroky potřebné pro úspěšné provedení analýzy managementu rizik. Každý stupeň zahrnuje informace o vstupech, průběhu i výstupech. Přiložen je seznam doporučených metod.

Celkem deset metod je vybráno pro podrobnější popis. Zahrnuty jsou metody kvantitativní i kvalitativní analýzy včetně upozornění na možné prolínání a využití pro oba typy metod. Představeny jsou konkrétní nároky na provádějící osoby, na podkladové materiály i další obecné předpoklady. Některé metody zahrnují i popis možných chyb, které mohou při provádění nastat.

Část je věnována metodám HAZOP a FMEA, které v práci použity nejsou. Důvodem zájmu o metody je jejich komplexnost se zaměřením na detailnost a fakt, že se jedná o profesionální, rizikovými manažery celosvětově užívané nástroje. To je zároveň vysvětlení jejich nepoužití. Analýza v praktické části by při použití zmíněných metod byla příliš obsáhlá a přesahovala rozsah diplomové práce. Navíc se hodí pro velké provozy, jejichž rozměry zkoumaná společnost nedosahuje. Použité metody jsou sice jednodušší na práci, ovšem jejich sílu to nijak neomezuje, jak ukazují výsledky práce. Naopak jistá míra simplifikace je při počtu úkonů, které jsou zpracovány, nanejvýš žádaná.

Tyto metody jsou aplikovány na Mlýn a krupárnu Mrskoš s. r. o., který se nachází v autorově domovském městě a k němuž má alespoň částečný přístup. Velikostí jde o střední podnik, který je v rámci lokality spolehlivým zaměstnavatelem. Tím je posunuta míra motivace pro zpracování kvalitní analýzy s pozitivními závěry.

V rámci prvního kroku je popsán kontext managementu rizik, kdy je vytvořen vnější i vnitřní popis mlýna. Zmíněny jsou poměry s dodavateli, zákazníky i zaměstnanci. Vnitřní popis se soustředí na objektivní představení procesů, které ve mlýně probíhají. Pro přehlednost je nezbytné jejich dělení dle místa výskytu a logické části procesu. Jedná se o první část, v níž jsou nastíněny potenciální hrozby plynoucí z provozu.

Druhý krok rizika již cíleně identifikuje. Součástí je popis průběhu chybných procesů a popis následků. Snahou je pokrytí maximálního počtu rizik, bez ohledu na jejich ošetření. Identifikace vyžaduje přítomnost ve mlýně, která předcházela expertním rozhovorům. Výstup v podobě seznamu rizik obsahuje přesně třicet položek.



Následuje analýza rizik, během které nejprve dochází ke zjištění současného stavu ošetření rizik. Na základě získaných údajů jsou v závěru kapitoly vyloučena dostatečně ošetřená rizika. Následuje kvantifikace zjištěných rizik ze seznamu. Autor se snaží o co největší přesnost údajů. Odchylka je nevyhnutelná a připouští ji i experti, s nimiž autor analýzu konzultoval. Příčina je v nízké pravděpodobnosti či frekvenci výskytu rizik. Menší odchylka se týká i odhadu dopadu rizik, vychází totiž především z faktur určených konkrétnímu mlýnu. Pro maximální přesnost by bylo třeba zpracovat více variant od jiných dodavatelů. Představené řešení je dle hodnocení budoucích uživatelů ze strany mlýna vhodné. Výstupem analýzy rizik je uspořádání seznamu dle závažnosti rizik.

Vstupem do poslední části je seřazený seznam rizik, ale už neobsahuje položky označené jako vhodně ošetřené. Celkem se jedná o deset hrozeb. První polovina kapitoly se věnuje způsobům eliminace, zmírnění či přenesení rizik. U každé položky je nalezeno alespoň jedno, většinou však více, řešení. Každé má přitom odhadnutý náklad na realizaci a předpokládané procentuální snížení pravděpodobnosti dalšího výskytu hrozby.

Druhá polovina je vyčleněna komparaci možných řešení a současného stavu. Z toho vychází doporučení buď jednoho z navrhovaných řešení, nebo akceptace současného stavu rizika. Doporučení pro přijetí rizika zasahují třetinu z řešených rizik. Pro zbylých šest případů jsou navržena opatření, jejichž finanční efekt, resp. Úsporu nákladů v průběhu pěti let lze vyčíslit zaokrouhleně na částku 300 000 Kč.

Výsledkem práce je doporučení adresované společnosti. Teoretická část je podložena odbornou literaturou a vytváří předpoklady pro aplikaci poznatků v praktické části. Jejím cílem není zpochybnění fungujících prvků managementu rizik ve zvolené společnosti, nýbrž popis reálného stavu a za využití osvojených metod předložení konkrétních doporučení, které by při provedení mohly mít skutečný přínos. Tvrzení Hubbarda z úvodu práce o nutnosti rozporovat současné metody se na zkoumaném subjektu nepotvrdilo, protože výše zmíněného výsledku bylo dosaženo použitím zavedených metod, které se s lehkými úpravami daly aplikovat.

## Literatura

### Monografie

ČSN ISO 31000. *Management rizik – principy a směrnice*. Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, říjen 2010. Bez ISBN.

DAVIS, E. A., JARVIS, R. P. *Risk Management : Survival Tools for Law Firms*. Chicago, IL : ABA Publishing, 2007, 157 s. ISBN 978-1-59031-853-9.

DOLEŽAL, J., MÁCHAL, P., LACKO, B., A KOLEKTIV. *Projektový management podle IPMA*. 2. aktualizované a doplněné vyd. Praha : Grada, 2012, 528 s. ISBN 978-80-247-4275-5.

HUBBARD, W., D. *The Failure of Risk Management : Why It's Broken and How to Fix It*. New Jersey : Wiley & Sons, 2009, 304 s. ISBN 978-0-470-48344-2

CHAPMAN, C., WARD, S. *Project risk management : processes, techniques, and insights*. 2. ed. New Jersey : Wiley & Sons, 2003. 389 s. ISBN 0470853557.

KORECKÝ, M., TRKOVSKÝ, V. *Management rizik projektů : se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha : Grada, 2011. 583 s. ISBN 978-80-247-3221-3.

MUNRO, R. A. *Lean Six Sigma for the healthcare practice : a pocket guide*. 1. ed. Milwaukee : ASQ Quality Press, 2009. 252 s. ISBN 9780873897600.

ROSS, E. J. *Total Quality Management : Text, Cases, and Readings*. 3. ed. Boca Raton, FL : CRC Press, 1999. 568 s. ISBN 9781574442663.

RUTKOWSKI, L. *Computational Intelligence : methods and techniques*. 1. ed. Czestochowa : Springer, 2008, 514 s. ISBN 978-3-540-76288-1.

SMEJKAL, V., RAIS, K. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. aktualizované a rozšířené vyd. Praha : Grada, 2013. 483 s. ISBN 978-80-247-4644-9.

STAMATIS, H. D. *Failure Mode and Effect Analysis : FMEA from Theory to Execution*. 2. ed. Milwaukee : Quality Press, 2003. 488 s. ISBN 9780873895989.

STAMATIS, H. D. *Introduction to risk and failures : tools and methodologies*. 1. ed. Boca Raton, FL : CRC Press, 2014. 274 s. ISBN 9781482234794.

## Internetové zdroje

Mark Galley. *Reliabilityweb.com*. [online]. 27.3.2012 [cit. 2015-07-07]. Dostupné z: [http://reliabilityweb.com/index.php/articles/improving\\_on\\_the\\_fishbone\\_effective\\_cause-and-effect\\_analysis\\_cause\\_mapping/](http://reliabilityweb.com/index.php/articles/improving_on_the_fishbone_effective_cause-and-effect_analysis_cause_mapping/)

Mlým a krupárna Mrskoš, s. r. o., *mlynmrskos.cz*. [online]. 2015 [cit. 2015-08-30]. Dostupné z <http://www.mlynmrskos.cz/mlyn/>

Simon Proctor. *FM-magazine.com*. [online]. 16.1.2012 [cit. 2015-07-17]. Dostupné z: <http://www.fm-magazine.com/assets/images/articles/Notes5.png>