



Analýza systému plánování, řízení výroby a hodnocení výrobních rizik ve vybrané výrobní organizaci

Diplomová práce

Studijní program: N3957 – Průmyslové inženýrství
Studijní obor: 3901T073 – Produktové inženýrství
Autor práce: Bc. Olena Velikanda
Vedoucí práce: doc. Petr Volf, CSc.



Analysis of the planning system, production management and assessment of production risks in selected manufacturing organization

Master thesis

Study programme: N3957 – Industrial Engineering

Study branch: 3901T073 – Product Engineering

Author: Bc. Olena Velikanda

Supervisor: doc. Petr Volf, CSc.



Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Olena Velikanda**

Osobní číslo: **T16000433**

Studijní program: **N3957 Průmyslové inženýrství**

Studijní obor: **Produktové inženýrství**

Název tématu: **Analýza systému plánování, řízení výroby a hodnocení výrobních rizik ve vybrané výrobní organizaci**

Zadávací katedra: **Katedra hodnocení textilií**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Výroba, typy výroby, otázky produktivity
2. Výrobní proces, výroba a logistika, podnikové a pracovní zdroje
3. Management výroby, typy plánování a řízení
4. Specifikace textilního průmyslu, aspekty výroby, bezpečnost práce
5. Analýza a řízení rizik, základní pojmy analýzy rizik, metody kvantifikace a řízení rizik
6. Charakteristika vybrané organizace, analýza současného výrobního procesu
7. Analýza výrobních rizik, návrhy a opatření, realizace řešení

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**

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

Seznam odborné literatury:

1. Tomek Gustav, Vávrová Věra. Řízení výroby. 1. vydání. Praha: Grada Publishing spol. s.r.o., 1999. 440 s. ISBN 80-7169-578-5.
2. Pernica Petr. Logistika pro 21. století. Radix. 2005. 1698 s. ISBN 80-86031-590
3. Mašin Ivan, Milan Vytlačil. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 80-9022-350-8.
4. Tichý, Milík. Ovládání rizika. Analýza a management. 1. vydání. Praha: C.H.Beck,2006. 396 s. ISBN 80-7179-415-5.
5. Žižka Miroslav. Ekonomika a řízení podniku. 2. vydání. 159 s. Liberec: Technická univerzita v Liberci. 2006. ISBN 80-7372-115-5.
6. Duchoň Bedřich. Inženýrská ekonomika. C.H.Beck 2007. 490 s. ISBN 80-7179-7630

Vedoucí diplomové práce: **doc. Petr Volf, CSc.**


Katedra aplikované matematiky

Datum zadání diplomové práce: **30. března 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **4. května 2018**


Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka




doc. Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 19. října 2017

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

4. 5. 2018

Podpis:



Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své diplomové práce doc. Petru Volfovi, CSc za odborné vedení a cenné připomínky při psaní této práce. Také bych chtěla poděkovat předsedovi představenstva Ing. Pavlu Zedulovi a pracovníku výpočetního úseku panu Tomášovi Pivovarovi za pomoc při získávání dat pro analýzu výskytu vad v materiálu, panu Marianu Pomahači za odbornou konzultaci v otázkách BOZP a vedoucímu tkalcovny panu Marco Cristofaro za cenné připomínky ohledně výrobního procesu.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá analýzou systému plánování, řízení výroby a hodnocením výrobních rizik.

V teoretické části jsou popsány typy výroby, metody hodnocení produktivity i efektivnosti výroby, výrobní proces včetně související průmyslové logistiky. Následuje charakteristika plánování a řízení výrobního procesu a výrobního managementu. Dále práce seznamuje s charakterem výroby v textilním průmyslu, s její specifikou a aspekty. Následuje pohled na výrobní proces z hlediska analýzy rizik, jejich identifikace, kvantifikace, zjištění příčin i návrhu řešení.

V praktické části této práce jsou metody aplikovány na situaci ve vybraném textilním podniku Nová Mosilana a.s. Je provedena analýza současného stavu výrobního procesu od plánování přes řízení až do odvádění výroby. Na základě teoretických poznatků se zkoumají a vyhodnocují výrobní rizika a následně se navrhuje cesty k jejich redukci. Na základě reálných dat je statisticky analyzován výskyt vad ve vyrobené tkanině.

Klíčová slova

Výroba, plánování výroby, řízení výroby, výrobní proces, analýza rizik, hodnocení výrobních rizik, textilní průmysl.

Abstract

This master thesis deals with the analysis of the planning system, production management and assessment of production risk.

In the theoretical part the thesis describes types of production, methods of evaluation of productivity and production efficiency, the production process structure, including related industrial logistics. This is followed by the characteristics of planning and control of the production process and production management. Further, the work provides an introduction to the character of production in the textile industry, its specificity and its aspects. The following is a survey of the production process in terms of risk analysis, identification, quantification, cause and solution design.

In the practical part of this work the methods are applied to the situation in the selected textile factory Nová Mosilana a.s. An analysis of the current state of the manufacturing process is carried out, from planning through control to production. On the basis of the theoretical knowledge, the production risks are investigated and evaluated and, subsequently, ways of reducing them are proposed. Numerical analysis deals with real data recording the occurrence of defects in produced fabric.

Key words

Production, planning of the production, management of the production, manufacturing process, risk analysis, assessment of production risks, textile industry.

Obsah

PROHLÁŠENÍ	4
PODĚKOVÁNÍ	5
ANOTACE	6
ABSTRACT	7
OBSAH	8
ÚVOD	10
TEORETICKÁ ČÁST	12
1. VÝROBA	12
1.1. TYPY VÝROBY	13
1.2. PRODUKTIVITA	14
2. VÝROBNÍ PROCES	17
2.1. VÝROBNÍ PROCES JAKO LOGISTICKÝ ČLÁNEK	19
2.2. ČASOVÁ A PROSTOROVÁ STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU	21
2.3. EFEKTIVNOST VÝROBNÍHO PROCESU	24
3. MANAGEMENT VÝROBY	26
3.1. TYPY PLÁNOVÁNÍ	28
3.2. TYPY ŘÍZENÍ	32
3.3. ORGANIZACE ŠTÍHLÉ VÝROBY	36
4. SPECIFIKACE TEXTILNÍHO PRŮMYSLU	38
4.1. ASPEKTY VÝROBY	39
4.2. EKOLOGICKÉ ASPEKTY TEXTILNÍ VÝROBY	44
5. RIZIKA A JEJICH ANALÝZA	46
5.1. ANALÝZA RIZIK	49
5.2. METODY ANALÝZY RIZIK	50
5.3. ŘÍZENÍ RIZIK	55
6. VÝROBNÍ RIZIKA	57
6.1. KRIZOVÉ ŘÍZENÍ	61
APLIKAČNÍ ČÁST	63
1. Charakteristika vybrané organizace	63

1.1. Výrobní proces vybrané firmy	65
2. Analýza současného stavu výrobního procesu vybraného provozu	67
3. Analýza a hodnocení výrobních rizik.....	71
3.1. SWOT analýza.....	71
3.2. Analýza Ishikawa	72
3.3. Analýza „mapa nebezpečí a rizik“	74
3.4. Analýza FMEA.....	79
3.5. Bezpečnostní audit/prohlídka	90
4. Analýza výskytu vad v materiálu.....	92
4.1. Charakteristika zjištěných vad.....	97
5. Návrhy a opatření.....	99
5.1. Plánování	101
5.2. Práce strojů a zařízení.....	102
5.3. Dynamické zlepšování procesů.....	104
5.4. Lidé a pracoviště.....	107
ZÁVĚR.....	112
SEZNAM OBRÁZKŮ	114
SEZNAM TABULEK	116
SEZNAM GRAFŮ V PŘÍLOZE.....	117
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	118
PŘÍLOHOVÁ ČÁST	121
PŘÍLOHA	122
KÓDY A NÁZVY VAD	122
GRAFY ČETNOSTI VÝSKYTU VAD V MATERIÁLE ZA CELY ROK	123
PRACOVNÍ HARMONOGRAM LEDEN–ČERVEN	128
GRAFY PERIODICITY VÝSKYTU VAD V MATERIÁLE.....	129
GRAFY PERIODICITY DÉLKY VAD	132

Úvod

Praktický každý živý organizmus na Zemi něco produkuje, primárně pro svou vlastní potřebu, ale zároveň se tím zapojuje do společného řetězce výroby a spotřeby. Rostliny produkují semena, plody nebo šťávy, které pak používají ptáci, zvířata nebo lidé. Ptáci a zvířata si vyrábí domovy. Některé druhy hmyzu zvládají dokonalý výrobní proces, jehož výsledkem je produkt se skvělými vlastnostmi.

Například motýl bource morušového vytváří kuklu z výměšků žláz, které na vzduchu rychle tuhnou. Kukla je něco jako „cívka“ s dvojitým tenkým vláknem spleným sericinem, který představuje přírodní klič. Lidé se již dávno naučili rozmotávat tuto kuklu a vyrábět hedvábné vlákno. I včely mají zvládnutý výrobní proces s dokonalou strukturou, produkující med a vosk. A stejně jako každá lidská výrobní organizace se potýkají s množstvím rizik, které na rozdíl od lidí nejsou schopné analyzovat a eliminovat.

Také lidé již od počátku své existence vyráběli různé produkty, ať už pro vlastní spotřebu nebo na výměnu. Postupně se rozrůstala dělba práce, která se dále zvýšila se vznikem strojů a zařízení. S rozvojem technologií a větším množstvím produkovaného zboží vznikla potřeba plánování a řízení výroby. Správné plánování a řízení výrobního procesu, který je jádrem výrobního podniku, má zásadní vliv na efektivitu podniku jako celku.

Plánování a řízení výroby patří do průmyslové logistiky. Nutnost využití její prvků je dobře vidět z definice, kterou uvádějí Bowersox a Closs: „*Logistika je proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníku.*“ [1]

Konkurenceschopnost výrobního podniku závisí na vyráběném produktu, jeho kvalitě, poptávce, velikosti celkových nákladů. Důkladnou analýzou jednotlivých článků výrobního podniku, následným vyhodnocením a zavedením nápravných opatření je možné snížit náklady, zlepšit výrobní systém a zvýšit produktivitu. Pro zvýšení produktivity je třeba provádět analýza spolehlivosti a stability výrobního systému, hospodárnosti, efektivnosti využití výrobního zařízení a lidských zdrojů, pracovní klima, kvality zaměstnanců. Dále, pro úspěch v konkurenci musí organizace být schopna identifikovat rizika, vyhodnocovat je, snižovat až eliminovat.

Cílem aplikační části této diplomové práce je návrh opatření z oblasti plánování, řízení výroby a výrobních rizik, který bude vycházet z provedené analýzy systému plánování a řízení vybraného výrobního procesu v textilním podniku Nová Mosilana a.s. Důraz bude kladen na analýzu výrobního procesu, a také na zkoumání a hodnocení výrobních rizik. Pro tyto účely se použijí některé metody popsané v teoretické části. Výsledkem bude kromě standardní analýzy výrobních rizik i zjištění úzkých nebo rizikových míst ve vybraném výrobním procesu a navržení řešení pro snížení jejich počtů a dopadů.

“Ti, kdo se nadechli pro praxi bez znalostí, jsou námořníci bez kormidla a kompasu – nemohou si být jisti, kam jedou“ (Leonardo da Vinci) [1]

Teoretická část

1. Výroba

Výroba je činnost, při které dochází k přeměně surovin za pomoci výrobních zdrojů (strojů, zařízení nebo náradí) a s využitím pracovní síly ve výrobek. V průmyslových podnicích se produkuje zboží spojené s určitým výstupem, výroba zde vychází z požadavků odbytu a je hlavní částí hospodářského procesu. *Výroba to je vytváření materiálních i nemateriálních statků, které musí odpovídat tržní poptávce* [2].

Výroba má samozřejmě také svou historii a doprovází člověka od začátku jeho existence. Podle Počty se historie výroby dá rozdělit do několika etap [3]:

- 1) Individuální výroba – tatáž osoba vykonávala všechny fáze výrobního procesu, byla dodavatelem, výrobcem a spotřebitelem. Práce byla převážně ruční a většinou se vyrábělo pro vlastní spotřebu.
- 2) Řemeslná výroba – výroba probíhala v řemeslných dílnách, kde se zboží vyrábělo víc pro směnu nebo prodej než pro osobní použití. V řemeslných dílnách pracoval buď jeden mistr nebo sdružení lidí a každý z nich měl určitou specializaci,
- 3) Průmyslová výroba vzniká po vynalezení a vytvoření strojů, které nahrazovaly ruční práci lidí a byly výkonnější. Zboží se vyrábí na prodej ve větším množství (hromadná výroba),
- 4) Pružná výroba – základem je zakázková výroba původem z řemeslné výroby, ale v modernizované podobě. Zboží se vyrábí ve větším sortimentu pomoci moderních technik a technologií.

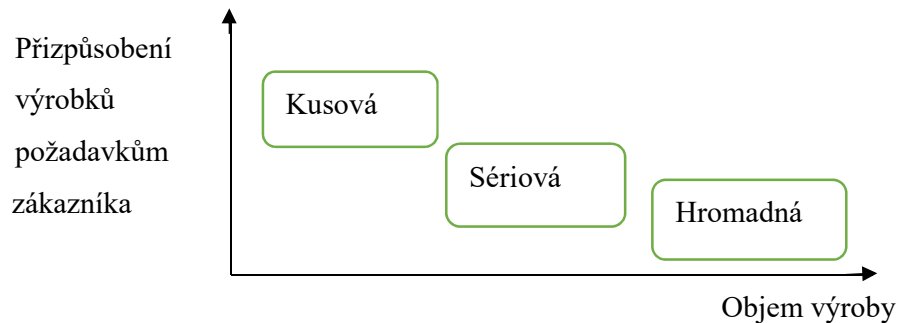


Obrázek 1. Předání ruční, na kolovrátku [4], prstencový dopřádací stroj [5]

1.1. Typy výroby

Výrobu lze podle různých hledisek rozdělit do několika typů [2], ty se objevují buď jednotlivě nebo v kombinaci podle druhu vyráběného zboží:

- 1) Z hlediska příslušnosti výrobního oboru:
 - Hlavní výroba – její výrobky tvoří hlavní náplň výroby podniku
 - Vedlejší výroba – zajišťuje výrobu součástí a polotovarů pro finální výrobek
 - Doplňková výroba – využití a zpracování odpadu z hlavní a vedlejší výroby
 - Přidružená výroba – výroba, která se uskutečňuje v podniku, ale nepatří do jeho výrobního oboru
- 2) Z hlediska rozsahu sortimentu a objemu výroby:
 - Kusová výroba – (Job shop) široký sortiment a malé množství výrobků vyráběných na určitou objednávku zákazníka. Použití univerzálních strojů a zařízení. Každý výrobek má samostatnou technickou přípravu výroby
 - Sériová výroba – (batch manufacturing) užší sortiment a větší množství výrobků jednotlivých druhů (určité série = dávky). Tato výroba má v sobě kombinaci hromadné a kusové výroby. Nejlépe se přizpůsobuje trhu
 - Hromadná výroba – (repetitive manufacturing) výroba jednoho druhu výrobku ve velkém množství řízená poptávkou spotřebitele. Při této výrobě je vysoká míra opakovatelnosti a stálý výrobní program
- 3) Z hlediska vnitropodnikové logistiky:
 - Zakázková výroba – individuální nebo kusová výroba, kde se zboží vyrábí podle přání zákazníka. Každý produkt má svou výrobní trasu
 - Linková výroba – několik produktů je vyráběno na zařízeních stejného druhu, rozmístěných podle skupin výrobků. Každý produkt má téměř stálou trasu
 - Kontinuální (proudová) výroba – hromadná výroba několika výrobků podobného druhu. Výrobek prochází plynule mezi technologickými operacemi bez skladování.



Obrázek 2. Možnost přizpůsobení výrobků individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby [6]

1.2. Produktivita

Produktivita má velký význam pro každý výrobní podnik, protože charakterizuje jeho ekonomický stav a míru „výtežnosti“ výrobního procesu. Ale zvyšování produktivity není jenom ekonomickou záležitostí. Je to také otázka zlepšování celkové organizace podniku, pracovních metod, pracovního klimatu a neustálé zvyšování úrovně kvalifikace lidí.

Produktivitu jakéhokoliv procesu chápeme jako efektivnost využití použitých vstupních faktorů v průběhu tohoto procesu. Produktivita je efektivnost výrobního procesu spíše z ekonomického hlediska. Úroveň produktivity se určuje poměrem množství výstupů k objemu použitých vstupů za určitou dobu [2], nejčastěji se vyjadřuje v peněžních jednotkách.

Žižka popisuje dva druhy produktivity [2]:

- a) Parciální produktivita – je produktivita určitého výrobního faktoru (práce, kapitál)
- b) Celková produktivita – je produktivita souhrnu všech výrobních faktorů vstupujících do výrobního procesu. Je vyjádřením celkové výsledné účinnosti všech zdrojů, bere se v úvahu spotřeba všech vstupů (práce, kapitálu, energie, surovin a materiálů).

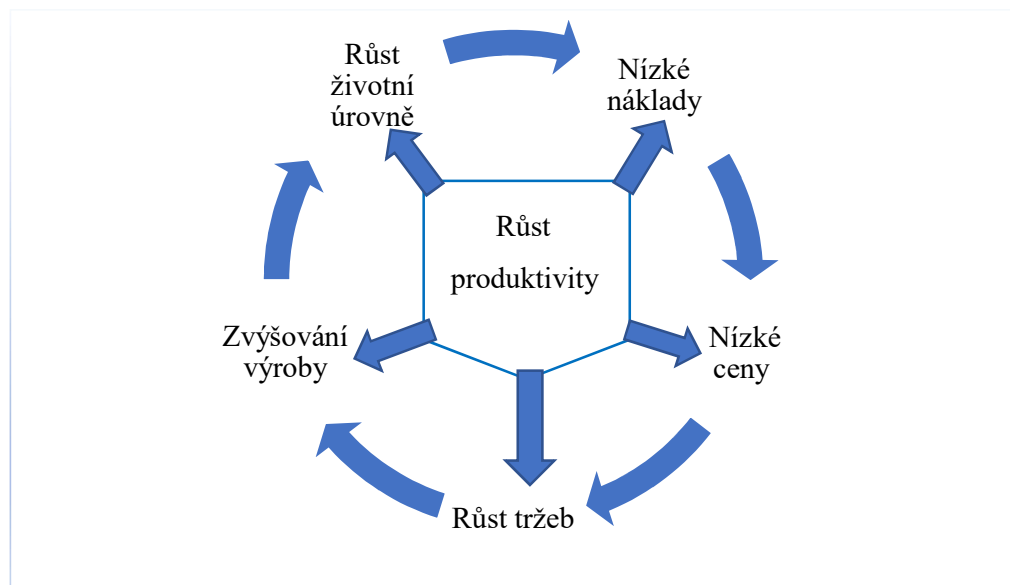
Parciální produktivita je brána jako základní míra, která se používá pro měření produktivity jednotlivých zdrojů. Pro výpočet parciální produktivity musíme poměřovat výstup z procesu (kvantifikovaný pomocí zvolených jednotek) vůči každému vstupu (zdroji). Totální produktivita je poměr celkových výstupů z procesu vůči všem

spotřebovaným zdrojům. Pro výpočet tohoto poměru se musí provést transformace spotřebovaných zdrojů (vyjádřených pomocí různých jednotek) na univerzální finanční prostředky. Totální produktivita se počítá na podnikové úrovni. Propočítávají se jenom náklady na odvedenou práci a finanční vstupy. Je vhodná pro hodnocení procesů, ve kterých se intenzivně využívá pracovní síla a kapitál. [7]

Pro zvýšení konkurenceschopnosti podniky provádějí různá opatření. Ve snaze zvýšit produktivitu zvyšují svou flexibilitu a mění strategii na všech úrovních. Zavádějí nové technologie, častěji se obnovuje strojní park, zvětšuje se různorodost výrobní řady, efektivněji se využívá potenciál pracovníků, zrychluje se výrobní proces, investuje se do profesního vzdělání atd.

S rozvojem počítačových technologií organizace využívají software pro zvýšení produktivity výrobního systému, jako například CAM (Computer Aided Manufacturing – počítačová podpora výroby již od fáze přípravy), CIM (Computer Integrated Manufacturing – počítačově integrovaná výroba), CAQ (Computer Aided Quality – počítačová podpora řízení kvality) atd. [8]

Zvýšení produktivity má vliv nejen na ekonomický stav výrobního podniku, ale také na budoucnost a své okolí. Což je dobře vidět na následujícím obrázku



Obrázek 3. Následky růstu produktivity [zdroj: vlastní zpracování]

Produktivitu ovlivňuje řada faktorů uvnitř výrobní organizace a také faktory vnější. Vnitřní faktory firma může ovlivňovat, kdežto vnější zpravidla ne.

Ke vnitřním faktorům patří:

- výrobní proces (pracovní postupy, použité technologie, technický stav strojů a zařízení, produkování zboží, úroveň kvalifikace pracovníků)
- administrativa (logistika, účetnictví, personalistika apod.)
- řízení (management, použité strategie, využívání kapitálu a lidských zdrojů, motivace, pracovní klima)

Vnější faktory:

- přírodní živly
- globální ekonomika (krize, inflace, konkurence)
- národní hospodářství
- stav infrastruktur (komunikace atd.)

Jak uvádí Mašín [7], základní faktory, podle kterých je možné analyzovat úroveň produktivity a hledat způsoby její zvýšení lze rozdělit na:

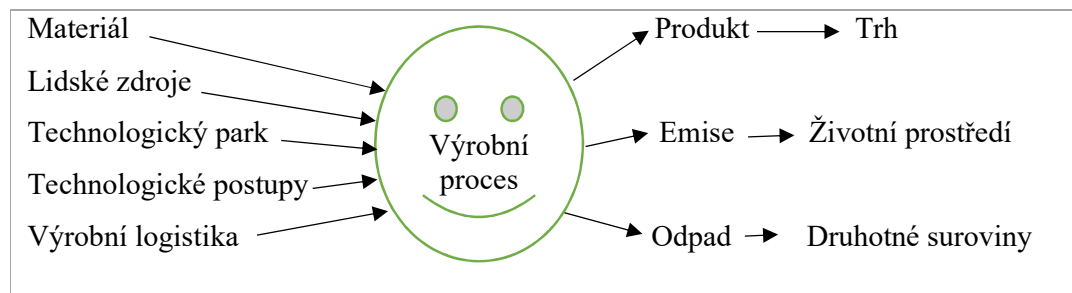
- míru využití (U – utilization) – stupeň vstupů procesu skutečně konvertovaných do produktu
- míru výkonu (P – performance) – tempo a rychlost, s jakou je konverze prováděna
- míru kvality (Q – quality) – jakost a přesnost odváděné práce
- úroveň metod (M – methods) – použité metody a postupy

Produktivita výrobní organizace se zaručeně bude zlepšovat, jestliže management cíleně napře velkou část své energie na zlepšování výše uvedených čtyř faktorů U, P, Q, M, které v hrubých rysech představují i nástroje pro řízení výrobní strategie. U – míra využití ukazuje, jak se využívají technické prostředky a lidské zdroje, přičemž na správnost plánování ukazuje i míra plýtvání. P – míra výkonu hodnotí schopnost rychlého odvádění práce (výkon pracovníků a strojů), která je potenciálem strategické pružnosti a flexibility. Q – míra kvality demonstruje jak jakost provedené práce, tak i správnost řízení jakosti (kontrola neshod, vad apod.). M – úroveň metod vykazuje správnost volby metod, pracovních postupů, organizace práce i pracovního prostředí.

2. Výrobní proces

Výrobní proces je jádrem činnosti výrobního podniku a jeho hlavním smyslem. V průběhu výrobního procesu vznikají (vyrábějí se) různé druhy produktů v různém stupni finalizace. Výstupy z výrobního procesu používané při dalším zpracování jsou polotovary a výrobky pro zákazníka jsou hotové výrobky.

Je třeba zde zmínit i fakt, že výrobní proces v průběhu své činnosti produkuje i různorodý odpad, takže je na něj třeba pohlížet jak ze strany podniku (zisk/ztráty), tak i ze strany působení na životní prostředí (ekologie). V současné době ekologické aspekty výrobních procesů v průmyslových podnicích zahrnuté do marketingové strategie a jsou neodmyslitelnou součástí managementu plánování a řízení.



Obrázek 4. Schéma výrobního procesu [zdroj: vlastní zpracování]

Struktura výrobního procesu různých podniků se liší podle:

- druhu vyráběného zboží
- kvantity výrobků
- technologie výroby
- časového uspořádání
- poptávky a odbytu

Podle způsobu, jakým vynakládána práce přispívá k přetváření vstupních surovin a materiálů ve výrobek, bývají výrobní procesy děleny na [6]:

- technologické procesy – jsou to procesy přímo spojené s výrobou určitého produktu
- netechnologické procesy – ty lze charakterizovat jako pomocné nebo obslužné (například doprava polotovarů mezi jednotlivými dílčími technologickými procesy nebo kontrola kvality)

Čas je vzácná věc, kterou nejde vrátit zpět. Někdy se snažíme ušetřit čas tím, že děláme několik věcí najednou nebo volíme kratší cestu do cíle. Jak se říká „čas jsou peníze“. A pro výrobní podnik to platí mnohonásobně. Hospodárné zacházení s časem přináší větší produktivitu a výsledně větší zisk.

Podle časového uspořádání se výrobní proces dá rozdělit na:

- nepřetržitý proces, při kterém výroba probíhá nepřetržitě 24 hodin denně 7 dní v týdnu během celého roku. Ve výrobním cyklu produkt prochází od jednoho pracoviště k druhému plynule. Údržba strojního parku se provádí během výrobního procesu, což způsobuje prostoje a negativně ovlivňuje produktivitu. Nepřerušovaný výrobní proces podnik volí z důvodu použité technologie, z ekonomických důvodů nebo kvůli požadavkům trhu
- přerušovaný proces, kdy se výrobní proces přerušuje v určitých intervalech a pak pokračuje. Například 8 hodinové směny (6–14 h a 14–22 h) v týdnu a sobota/neděle výroba stojí. Je vhodnější pro citlivé stroje a zařízení, neboť v době, kdy je výroba přerušena, existuje možnost provádění pravidelné údržby a prevence poruch
- cyklický proces, kde se výroba opakuje v pravidelných cyklech. Většinou probíhá v sériové výrobě
- necyklický proces je charakterizován nepravidelnou výrobou. S tím se lze setkat v kusové, zakázkové výrobě.

Podle Keřkovského celkový výrobní proces zahrnuje podprocesy jako jsou [6]:

- před zhotovující (příprava polotovarů, úprava polotovarů)
- zhotovující (hlavní výroba)
- dohotovující (technologické úpravy)

Pro lepší přehlednost chodu výroby, plánování a řízení, měření výkonu a produktivity, ohodnocení provedené práce výrobní proces představuje jakýsi model, který zahrnuje:

- pracoviště (základní a organizační článek výrobního procesu – část dílny, například tkalcovský/dopřádací stav)
- výrobní úsek (několik pracovišť, která tvoří výrobní a organizační celek – dílna, například 100 tkalcovských/dopřádacích stavů)
- výrobní jednotka (soustava několika výrobních úseků – provoz, například tkalcovna/přádelna)

Podle průběhu materiálových toků a šíře sortimentu výrobní proces se rozděluje na typy „I“, „V“, „A“, „T“, kde tvar písmen vlastně představuje směr toků výroby [8]:

- výrobní proces typu „I“ je nevětvená a stejnorodá výroba stejných položek. Například výroba polotovarů v chemickém průmyslu
- výrobní proces typu „V“ je větvená výroba, při které omezené množství druhů vstupů se zpracovává do široké škály různých výstupů. Například textilní nebo hutní výroba
- výrobní proces typu „A“ je výrobou spojovanou, kdy velké množství vstupujících materiálů a součástí při použití různých zařízení se přetváří do omezeného počtu typů finálních výrobků. Například strojírenská výroba složitých zařízení nebo jiné obory montované výroby
- výrobní proces typu „T“ dává širokou škálu finálních výrobků podle individuálních požadavků zákazníků, které se vyrábí z malého množství součástí a sestav. Například výroba elektroniky a domácích spotřebičů

2.1. Výrobní proces jako logistický článek

Logistika jako systém plánování a realizace zásobování vznikla již dávno, a to v oblasti, kde by měla panovat disciplína a přísný pořádek, konkrétně pro potřeby armády. V dnešní době je logistika nedílnou součástí organizace nejen výrobních procesů, je velice využívána v praxi různými organizacemi a čím dál tím víc rozšiřuje své pole působnosti.

Základním cílem logistiky je efektivní překonání prostoru a času za účelem splnění přání zákazníků, a to tak aby správný výrobek byl na správném místě ve správnou dobu se správnou kvalitou, ve správném množství a za správnou cenu.

Council of Logistics Management Professional (2011) uvádí tuto definici logistiky: „*Logistika je proces plánování, realizace a regulování účelného a hospodárného toku a skladování zboží, služeb a s nimi spojených informací od místa vzniku do místa spotřeby za účelem souladu s požadavky zákazníků*“. [8]

Podle Preclíka hlavními elementy logistických služeb jako logistické činnosti i jako míry dosažených výkonů jsou [9]:

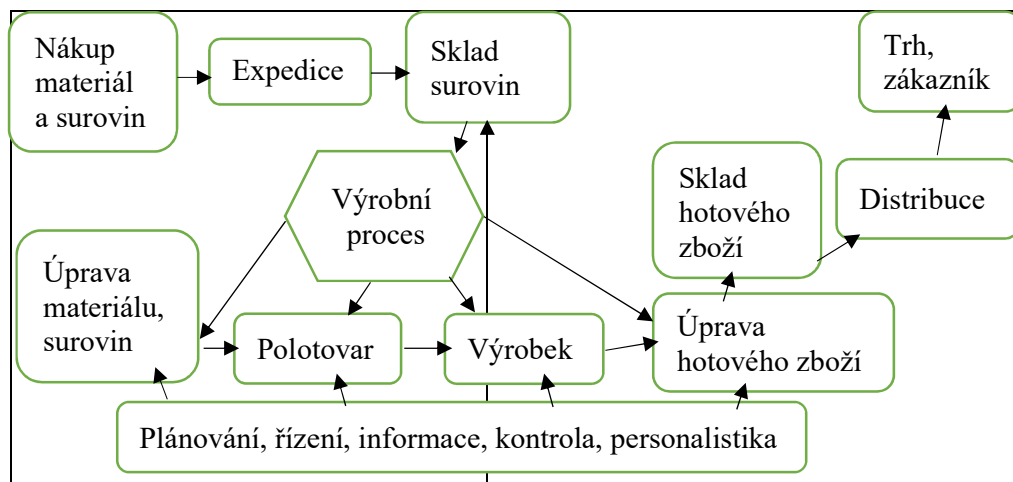
- dodací čas, který zahrnuje lhůty a termíny

- dodací spolehlivost ve srovnání s konkurencí
- dodací pružnost, kterou chápeme jako flexibilitu
- dodací kvalita, což obsahuje dodací přesnost podle způsobu, množství a stavu dodávky.

Rychlý nárůst celosvětových kapacit a velká mobilita zboží způsobuje situace, kdy pro stabilizovaný prodej už nestačí vyrábět dobré produkty ve výborné kvalitě. Situace na trhu tlačí výrobní organizace k použití dokonalé organizovaných, efektivních a flexibilních výrobních procesů. Zároveň je zapotřebí zabezpečit vysokou úroveň organizace práce, i kvalifikované a flexibilní pracovníky. S vývojem počítačových technologií výrobní organizace pro zvýšení konkurenceschopnosti mají možnost použít vhodný softwarový nástroj pro modelování, simulaci, plánování, řízení a sledování podnikových procesů. O tohle všechno ve výrobním podniku se stara průmyslová logistika. [9]

Průmyslová logistika je poměrně mladá disciplína, která je jedním z odvětví logistiky. Vznikla s nárůstem průmyslových technologií a rostoucí konkurencí na trhu.

Průmyslovou logistiku chápeme jako integrovaný systém logistiky nákupu, zásobování, plánování, řízení, výroby, kontroly, informace, personalistiky, distribuce ve výrobním podniku. Výrobní logistika organizuje výrobu tak, aby se vytvořil vhodný systém materiálových toků, a dbá na plánování výrobního procesu v souladu se všemi vazbami průmyslové logistiky. Výrobní proces je tak chápán jako jeden z článků průmyslové logistiky.



Obrázek 5. Schéma průmyslové logistiky [zdroj: vlastní zpracování]

Pro praktické využití průmyslové logistiky bude do budoucna rozhodujících 7 následujících směrů [9]:

- výzkum a vývoj počítačového zpracování informací, matematického modelování, simulace, umělé inteligence, expertních systémů a fuzzy logiky včetně aplikací v oblastech nákupu, výrobního procesu a distribuce
- vytvoření marketingové strategie zohledňující potřeby trhu ve vzájemné vazbě na pořizovací logistiku, distribuci a změnu struktury průmyslové výroby, hodnocení pozice výrobního procesu a funkce distribuce v závislosti na vývoji struktury průmyslové výroby a potřebách trhu
- uplatnění teorie systémů, teorie řízení, teorie inovací, teorie front, teorie hromadné obsluhy, analýzy časových řad, predikčních metod, teorie omezení a teorie zásob
- vytváření podmínek pro zavedení moderních logistických koncepcí a metod při podpoře výrobního procesu (Just in Time, KANBAN atd.)
- analýzy vlivu logistických nákladů na celkové náklady a zisk
- technologický a technický pokrok ve všech článcích řetězce průmyslové logistiky

Pro podporu a přípravu výrobního procesu včetně logistického systému lze dnes používat software typu CIM a CAO. CIM – Computer Aided Manufacturing je program pro počítačově integrovanou výrobu. CAO – Computer Aided Office je program pro počítačově integrovanou kancelář. [8] Při vzájemné spolupráci a těsném propojení tyto prvky mohou zvýšit celkovou výkonnost systému a přinést větší zisk průmyslovému podniku.

2.2. Časová a prostorová struktura výrobního procesu

Aspekty časového hlediska výrobního procesu Keřkovský popisuje takto [6]:

- časové uspořádání výrobního procesu spočívá ve stanovení posloupnosti operací a termínů jejich realizace na jednotlivých pracovištích. Jinak řečeno, jedná se o časovou návaznost operací
- výrobní a dopravní dávky – je to určité množství materiálu zadávaného do výroby společně. Z organizačních důvodů se v průběhu výroby mohou výrobní dávky rozdělit na dopravní dávky, tj. skupiny polotovarů dopravovaných mezi operacemi najednou (dávky mohou být postupné, souběžné nebo smíšené)

- průběžná doba výroby zahrnuje čas plánovaný nebo potřebný na provedení určité části výrobního procesu
- směnnost je termín ukazující, v jakých pracovních směnách je výroba uskutečňovaná. Při nejvyšší směnnosti je možné dosáhnout maximálního využití výrobních kapacit
- využití výrobních kapacit velice ovlivňuje ekonomiku výrobního procesu (strojů, zařízení, lidských zdrojů)
- prostoj pracovišť vyznačuje časové intervaly, kdy některé úseky z nějakého důvodu nepracují. Prostoje mohou vznikat z různých důvodů, jako jsou: špatné plánování, řízení, nedostatek práce a personálu, poruchy, chybějící náhradní díly, výpadky elektřiny
- rozpracovaná výroba – je to nedokončená výroba, která se měří peněžním vyjádřením hodnoty výrobních zdrojů vázaných v procesu výroby
- časový průběh a trvání předvýrobních, výrobních, kontrolních, opravných i logistických operací a činností.

Podle velikosti spotřebovaného času během výrobního procesu se měří kvalita prvků průmyslové logistiky, jako jsou: organizace výroby, pracovní postupy, technologické metody a další činnosti.

Strukturní uspořádání výrobního procesu má velký vliv na efektivitu celého systému. Z hlediska prostorového a organizačního uspořádání je výrobní proces možné charakterizovat i podle materiálových toků a uspořádání pracovišť. Materiálové toky se plánují v závislosti na rychlosti, vzdálenosti a plynulosti přepravy.

Jednotlivá pracoviště ve výrobním procesu se rozmisťují v závislosti na možnosti přemísťování strojů, materiálů, polotovarů nebo výrobků následně [6]:

- s pevnou pozicí výrobku (fixed position), kde transformující výrobní zdroje (zařízení, personál atd.) jsou podle potřeby přesouvány do místa výroby a transformované výrobní zdroje (materiál, polotovar) se během zpracování nepohybují
- technologické uspořádání pracovišť – prostorová struktura technologická (proces layout), při kterém se vytváří skupiny podobných pracovišť (úseky se stejnými stroji). V tomto případě při rozmístění úseků se neberou v potaz technologické postupy a polotovary se přesouvají mezi úseky podle potřeby
- buňkové uspořádání (cell layout), kdy pracoviště jsou uspořádána do skupin (buněk) a to tak, že se určité části výrobního procesu mohou uskutečňovat na jednom místě bez přemísťování výrobků mezi operacemi

- předmětné uspořádání – předmětná prostorová struktura (product layout), při kterém jsou pracoviště sestavena účelově podle potřeb zpracování výrobků s minimálními přesuny.

Rozmístění jednotlivých pracovišť ve výrobních podnicích jsou závislá na velikosti podniku, druhu vyráběné produkce, množství technologických postupů, potřeby upravování materiálu a hotových výrobků, možnostech skladování surovin a hotových výrobků atd.

Každé uspořádání pracovišť má své výhody a nevýhody. V praxe lze často v prostorách jednoho podniku najít různé druhy prostorového uspořádání pracovišť.

Tabulka 1. Výhody a nevýhody uspořádání jednotlivých pracovišť [6]

Druh uspořádání pracoviště	+/-	Výhody	Nevýhody
Pevná pozice výrobku		Velmi vysoká flexibilita výrobků, není manipulace s výrobkem	Vysoké jednotkové náklady, problémové plánování operací
Technologické uspořádání		Vysoká výrobová flexibilita, snadná kontrola výrobního procesu	Nižší využití výrobních zdrojů, komplikované materiálové toky
Buňkové uspořádání		Rychlý pohyb, dobré podmínky pro pracovníky	Nákladné změny, vyšší potřeba prostoru
Předmětné uspořádání		Nízké jednotkové náklady, specializovaná zařízení a personál, vysoká produktivita	Nepružnost, slabá odolnost vůči poruchám, neatraktivní charakter práce

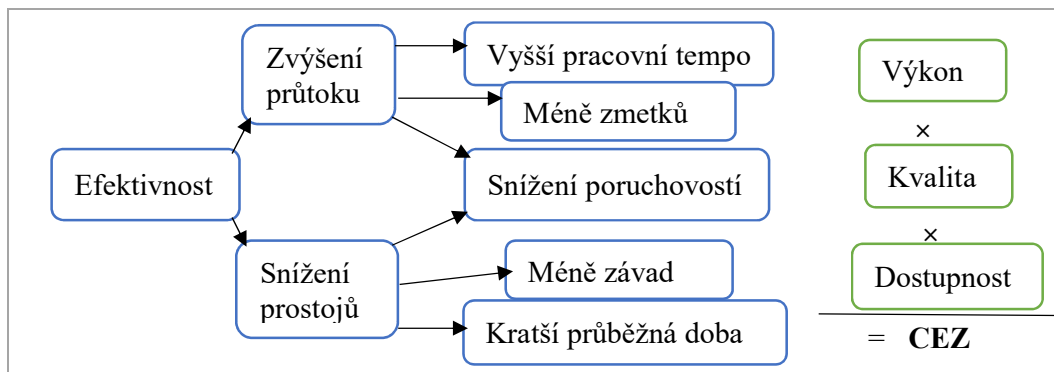
Pravidelné provádění analýzy výrobního procesu, podmínek, metod a prostředků je životně důležitý základ úspěšnosti podniku. Pro tyto účely se běžně používají propočty kapacity, produktivity, efektivnosti a zároveň zkoumání úzkých míst s pomocí statistických metod, matematického programování a simulace.

2.3. Efektivnost výrobního procesu

Efektivnost výrobního procesu je dalším základním měřítkem konkurenceschopnosti podniku, které ukazuje, jestli podnik dobře hospodaří s výrobními zdroji. Pro to, aby výrobní organizace mohla obstát v konkurenčním boji musí se snažit vyprodukovat určité množství výstupů s použitím co nejmenšího množství vstupů, jinak řečeno musí vyrábět na úrovni nejnižších průměrných nákladů. Zároveň se musí snažit minimalizovat ztráty, zvýšit propustnost výroby a snížit provozní náklady.

Efektivnost je přímo úměrná výstupům výrobního procesu a nepřímo úměrná použitým vstupům. V praxi se používá výpočet efektivnosti kvality výrobků, využití strojů, zařízení a času. Ukazatele efektivnosti se sbírají pro kontrolu správného využití kapitálu (ekonomická efektivnost), strojů (efektivnost zařízení), lidských zdrojů (efektivnost práce) a času (efektivnost využití časového fondu). Podstatný je správný způsob sběru dat a jeho kvalita.

Ve výrobě se opakovaně řeší problémy jako jsou: zlepšení postupů spojených s výkonností pracovníků (pracovní postupy, školení, motivace), správné vykazování práce, využití strojů, zmetky a malá výtěžnost, aktuálnost a přesnost produkčních dat, nadměrné prostoje, správnost pracovních norem, operativnost údržby, optimální údržba, poruchy a opravy, ztráty při rozběhu, krátké přestávky, redukce rychlosti, kvalita nebo dohled nad strojním parkem. CEZ (Celková Efektivnost Zařízení), anglicky Overall Equipment Effectiveness (OEE), je kvantitativním ukazatelem efektivnosti výrobních zařízení. Poskytuje měřitelné zahrnuje všechny uvedené problémy a indikuje stav výrobního procesu.



Obrázek 6. Schéma zvyšování produktivity [11]

„Sběr, vyhodnocování, vizualizace a následná opatření na zvyšování CEZ musí být řízeným procesem s cílem systematického zvyšování produktivity“ [11]

Analýza OEE je hlavní nástroj TPM (Total Productive Maintenance), který slouží ke snížení a v nejlepším případě úplné eliminaci tak zvaných „6 velkých ztrát“ (The Six Big Losses: Breakdowns, Setup and Adjustments, Small stops, Reduced speed, Startup rejects, Production rejects), které zmenšují efektivnost. Tyto ztráty mohou být způsobené odstávkami, na které není naplánována výroba (směnnost výroby, dovolené, svátky, výpadky různého původu atd.) [10]

Šest velkých ztrát se rozděluje do tří základních oblastí [10]:

- Ztráty z prostojů – Down Time Loss (poruchy zařízení, nedostatek pracovníků a materiálu)
- Ztráty na seřizování a nastavování parametrů – Down Time Loss (změny, výměny)
- Ztráty na výkonu – Speed Loss (nečinnosti a krátké přestávky, krátkodobé poruchy, kontrola, snížení výkonu ve fázi náběhu výrobních procesů, technologické zkoušky)
- Ztráty rychlosti průběhu výrobního procesu – Speed Loss (redukce rychlosti, neefektivnost pracovníka)
- Ztráty na kvalitě – Quality Loss (důsledky procesních chyb – zmetky, neshody a opravy)
- Ztráty na kvalitě – Quality Loss (poškození v průběhu procesu výroby, ztráty při rozběhu)

Pro výpočet celkové efektivnosti zařízení je zapotřebí získat potřebná data z provozu. Metodika sběru dat a výpočtu celkové efektivnosti zařízení se nemůže aplikovat stejně pro všechny podniky (nemůže se používat stejné měřítko). Tento proces se musí přizpůsobit dané výrobní organizaci.

Data pro vyhodnocování CEZ se mohou sbírat pomocí následujících postupů [11]:

- Manuální sběr a zpracování (formuláře, excelové tabulky)
- Poloautomatický sběr (terminály, kódy prostojů, logické kontroly, off-line automatické vyhodnocování v informačním systému)
- Automatický sběr v reálném čase s pomocí systému MES (Manufacturing Executive System) a jejich automatické on-line vyhodnocování s možností optimalizace procesů)

Tabulka 2. Rozdíl mezi manuálním a automatizovaným sběrem dat [11]

Druh sběru dat +/-	Výhody sběru dat	Nevýhody sběru dat
Manuální, Poloautomatický		Úmyslné/neúmyslné chyby, nepřesnosti, nefixují se krátkodobé prostoje, informace nejsou v reálném čase, předávání informací se zpožděním, zatěžování papírováním
Automatizovaný	Přesná data ze strojů, informace v reálném čase, výpočet pro ukončenou a probíhající výrobu, vizualizace procesů, analýza výsledků	Znalost speciálních programů, správná interpretace

Automatický sběr dat je prostředek pro zefektivnění výroby díky přesnému výpočtu OOE. V současné době existuje informační systém schopný přesně vypočítávat OEE. Například DTA (Diagnostic and Defense Technology Analysts) [13] nebo PLC automatizace (Programmable Logic Controller) je to programovatelný logický automat řízený mikroprocesorem s vlastním operačním systémem, uzpůsobeným pro potřeby řešení automatizačních úloh co nejrychleji v reálném čase. [14]

3. Management výroby

Management je organizace, koordinace a řízení nějaké činnosti, která má za účel dosáhnout stanovených cílů. Rozlišuje se management různých úrovní od vrcholového vedení (top management) přes střední (middle management) až po vedení výrobních úseků (lower management). Samotný management, jako disciplína, nedává konkrétní návody na řízení podniku, protože se neustále vyvíjí. Je to jakási databáze poznatků, která má napomáhat manažerům v jejich práci.

Management je „mobilizace a aktivace všech zdrojů a podstupování rizik s cílem dosáhnout žádoucích přínosů pro řízenou instituci“ [15].

Manažerskou práci lze rozdělit na následující základní aktivity [15]:

a) Činnosti naplňující fáze managementu:

- Plánování
- Implementace
- Kontrola

b) Průřezové činnosti

- Rozhodování
- Organizování
- Řízení lidských zdrojů
- Komunikování
- Práce s informacemi

Management výroby patří do středního a nižšího úrovně, kde probíhá realizace základních úkolů výrobní organizace. Na středním stupni se provádí plánování, řízení výrobních a technologických procesů. Na nižší úrovni se provádí celá řada dílčích úkolů během výrobního procesu.

Veber takto popisuje úkoly nižšího stupně managementu [15]:

- organizace práce – rozpracování, konkretizace a rozdělení pracovních úkolů pro jednotlivý útvar, předávání informací o úkolech a zajištění jejich splnění (kvantita, kvalita, termíny, plán)
- zabezpečení provozních podmínek jako jsou: vybavení personálu instrukcemi, materiálem, nářadím, požadované nastavení výrobního zařízení atd.,
- vedení podřízených – motivování, usměrnění, organizace pracovních skupin, překonávání vzniklých problémů apod.,
- průběžná kontrola chodu výroby, analyzování a přijímání opatření, která by měla zabránit nežádoucímu stavu, řešení krizových situací v reálném čase atd.,
- vyhodnocování výsledků, korekce pracovního zatížení, řízení pracovníků
- monitorování názoru podřízených, školení, aktivní zájem o neformální vztahy ve skupině, předávání informací od vedení
- iniciování a řízení realizace změn (zlepšovací aktivity)
- sledování dodržování regulačních norem – bezpečnostních, hygienických, požárních, ekologických předpisů a směrnic.

Jedním z nejdůležitějších úkolů manažerů je budování podnikové kultury, kde se lidé v podniku nebudou rozdělovat na ty co myslí a rozhodují a na ty co pracují a splňují příkazy. Musí motivovat lidi tak, aby brali práci jako důležitou část života, a ne jako ztrátu času a nutnost si vydělat na živobytí. Musí napomáhat lidem necítit se ohrožení a nedostatečně ocenění a správně využívat potenciál pracovníků. Jak psal Covey: „*Atmosféra důvěry a povzbuzení se vždy utváří doma. Je jedinou konkurenční výhodou, kterou není možné napodobit...*“ „*Technologii je možné překoupit, informace se dají získat, kapitál se dá koupit..., ale schopnost organizace efektivně fungovat a dávat na první místo ty nejdůležitější věci není možné koupit ani nainstalovat...*“ [11]

3.1. Typy plánování

Plánování je proces rozhodování, který obsahuje stanovení cílů, definování zdrojů, volbu vhodných strategií a prostředků, výběr sledu postupů, predikci výsledků v určitém čase a kvalitě, kontrolu na všech etapách. Plánování je základním kamenem a zároveň vodící čarou, která ukazuje správný směr k dosažení stanovené cíle. [16]

Plánování přímo ovlivňuje efektivnost činností jednotlivých procesů a podniku celkem, snižování rizika, výkonnost organizace. Existují různé druhy plánů, jako například nákupní plán, finanční, informační, plán materiálových toků, výrobní plán atd.

Plány se rozlišují podle stupně obecnosti, délky plánovacího období a oblasti řízení [16]:

- 1) Podle délky plánovacího období (časový horizont):
 - dlouhodobé (podnikatelské záměry)
 - střednědobé (výrobní plány)
 - krátkodobé (operativní řízení)
- 2) Podle stupně obecnosti:
 - smysl nebo poslání (úloha podniku nebo základní funkce podle profilu výroby)
 - úkoly nebo cíle (požadovaný výsledek činnosti organizace)
 - strategie (určení dlouhodobých a krátkodobých cílů, volba činností a zdrojů)
 - taktiky (volba postupů a způsobů uvažování při rozhodování)
 - postupy (metody a návody pro provádění určitých činností)
 - pravidla (vymezení specifických požadavků na činnosti)

- programy (souhrn cílů, strategie, taktik, postupů, pravidel, úkolů, které zajistí vyžadovaný proces)
- rozpočty (numerická predikce výsledků)

3) Podle oblasti řízení:

- plán nákupu a zásobování
- finanční plán
- plán informačních toků
- plán výrobního procesu
- plán materiálových toků
- plán řízení lidských zdrojů
- plán skladování
- plán prodeje

Podle charakteru rozhodovacího procesu se plány rozdělují na [16]:

- Strategické plány – jsou to plány, ve kterých jsou charakterizovány strategické záměry organizace a určen časový horizont vývoje organizace. Zpracování těchto plánů leží na vrcholovém managementu.
- Taktické plány jsou směrodatnou cestou k uskutečňování strategických plánů. Tyto plány konkretizují úkoly, které vychází ze strategických plánů pro konkrétní období (zpravidla jsou roční). Taktické plány se sestavují na střední úrovni managementu ve věcné struktuře, která odpovídá funkční nebo útvarové podobě podniku a jsou schvalované top managementem.
- Operativní plány se sestavují na čtvrtletí anebo i na kratší dobu (měsíc, týden, den, směna) čímž se přesně určují termíny. Při vytváření těchto plánů mají se respektovat záměry taktických plánů. Operativní plány jsou sestavovány managementem střední úrovně nebo „první linie“ na základě konkrétních podmínek, známých informací o zdrojích, přidělení zodpovědnosti určitým pracovníkům realizujícím plány.

Plánování výrobního procesu patří k operativnímu plánu výrobní organizace a je jádrem spojujícím dlouhodobé strategické a krátkodobé operativní plány podniku. Výrobní plán zahrnuje cíle organizace, predikci, programy, postupy, taktiky, materiálové toky, kvantitu a kvalitu strojního parku a personálu. Operativní plány výroby se sestavují podle charakteru výrobní organizace a mohou mít podobu čtvrtletních plánů, měsíčních nebo týdenních v závislosti na druhu zakázky.

Při sestavování plánu výrobního procesu se mají brát v úvahu: priority (co je nejdůležitější v určitém čase), úplnost, měřitelnost (kvantifikace pro snadnější kontrolu), přiměřenost (aby se dílčí cíle nevyklučovaly navzájem), aktivity (činnosti, opatření, technologické postupy, instrukce atd.), zdroje (materiální i nemateriální složky plánu), termíny, realnost, variantnost, odpovědnost. Efektivní plánování vyžaduje časově náročnou spolupráci mezi různými úseky v organizaci reagující i na změny v souladu s rychlou změnou zakázek a vytváření vhodných komplexních plánů. Kvůli těmto a jiným aspektům mohou vznikat překážky efektivnímu plánování.

Bělohávek píše, že selhání plánování většinou bývá důsledkem následujících faktorů [16]:

- „Plány nejsou integrovány do celkového systému řízení
- Plánování je prováděno nahodile. Chybí systematické postupy pro formulování a implementaci plánů
- Plánování nezahrnuje všechny pracovníky, kteří budou plány ovlivněni
- Plánovací útvary jsou vytvořeny s tím, že jsou odpovědné za formulování plánu, místo aby tuto odpovědnost sdílely s manažery
- Management předpokládá, že formulování plánu je základem jeho implementace
- Plány se pokouší řešit vše najednou
- Management sice plánuje svou práci, ale nepracuje podle toho
- Přeceňuje se předvídaní trendů a podceňuje vytváření plánů odpovídajících těmto trendům
- Nedostatek přiměřených informací
- Příliš mnoho důrazu je kladeno na jednu oblast plánu“

Existují určité zásady efektivního plánování, jako jsou [16]:

- Podpora top managementem je nutná pro efektivní práci v celé organizace. Role top managementu obsahuje výběr strategie, řízení, vysvětlování vize, povzbuzování personálu (například vhodným systémem odměňování)
- Efektivní komunikace během celého procesu plánování pro udržování správného směru, získání informací z různých úrovní v organizaci, identifikace problémů, redukce odporu ke změnám
- Participace je zapojení všech pracovníků, kteří mohou mít vliv na činnosti prováděné na základě tohoto plánu. Větší množství zapojených lidí do procesu plánování dává tomuto procesu víc informací, pohledů a nápadů prospívajících plánování.

- Integrace znamená sladění dílčích cílů jednotlivých útvarů a koordinované propojení všech oddílů. Integrované plánování umožňuje dosažení většího efektu při alokaci činností a zdrojů v prostoru a času
- Srozumitelnost je chápána jako jednoduché vyjádření operací a cílů, které mají být vykonány a dosaženy
- Flexibilita je rychlé přizpůsobení novému bodu plánu nebo novému plánu v souladu se změnou, která nebyla předvídána. Zároveň je nutností předávání informací a komunikace napříč všemi úrovněmi v podniku
- Sledování, kontrola a vyhodnocení výsledků včetně monitorování okolního prostředí je jednou z hlavních funkcí managementu pro zajištění hladkého průběhu plánu
- Variantnost je existence jiných možností pro případ nepředvídatelného vývoje situace. Zahrnuje testování strategického rozhodnutí a přizpůsobování novým podmínkám.

Pro tvorbu plánů byla vytvořena i počítačová podpora, například CAP (Computer Aided Planing – počítačová podpora procesu plánování), CRP (Capacity Resource Planning – počítačem podporované plánování kapacit zdrojů), APS (Advanced Planning and Scheduling system – operativní plánování a rozvrhování výroby) apod. [17] Jsou to počítačové programy, který se používají v podnicích pro zvýšení efektivity plánování.

Například systémy pokročilého plánování výroby APS se soustřeďují na následující cíle. „Plánování nových zakázek je založeno na vyhodnocení momentálního zatížení výrobního systému, prověření dostupnosti zdrojů materiálu a kapacitních zdrojů pro danou zakázku a pro všechny úrovně jejího kusovníku (simulací průběhu zakázky výrobním systémem). Identifikují se úzká místa a prověří se reálnost termínu požadovaného zákazníkem. Jestli se ukazuje požadovaný termín nereálným, simulují se možnost přeskupení dosavadních úkolů při respektování úzkých míst, hledá se lepší využití úzkých míst a počítačový systém navrhuje dodací termíny. Až po zvážení výsledků simulovaných variant dojde k zařazení zakázek a úpravě plánu. Plánování může být velmi detailní až do úrovně operací“. [8]

3.2. Typy řízení

„Konkurenci nelze porážet velikostí, ale předstihnout se musí myšlením.“ R. Solow [15]

Řízení čehokoliv spočívá v promyšlení všech aspektů souvisejících s nějakou činností, vytvoření vhodného konceptu řízení a správném aplikování výsledků. Řízení je jedna ze základních činností managementu, která zahrnuje spoustu podsložek jako definování cílů, predikce budoucího vývoje, zpracování informačních toků, vedení lidí, organizace, koordinace, rozdělení práce, přiřazení pravomoci, kontrola průběžná a výsledná. Rozpětí řízení se liší podle úrovně managementu od řízení celého podniku do řízení jednotlivých výrobních útvarů.

V současné době management široce využívá ve své praxi různé informační systémy, které napomáhají rychlejší reakci na měnící se podmínky trhu. Například počítačem podporované programy jako: MIS (Management Information System) – manažerský informační systém, SCM (Supply Chain Management) – řízení dodavatelského řetězce, CRM (Customer Relationship Management) – řízení vztahů se zákazníky, PLM (Product Lifecycle Management) - řízení životního cyklu výrobku, PDM (Product Data Management) – řízení dat z výroby, MES (Manufacturing Execution System) – výrobní řídicí systémy apod. [17]

Například systém pro přímé řízení procesů MES podává detailní informace o dění ve výrobě v průběhu celého výrobního procesu. „Data o stavu a umístění výrobní zakázky ve výrobě, o naplněnosti kapacit, o stavech zásobníků, o funkčnosti výrobních strojů apod. se získávají automaticky z výrobních zařízení, pomocí čteček čárových kódů nebo ručním zadáváním z ovládacích panelů u strojů nebo z personálních počítačů“. Sběr a vyhodnocování dat běží v reálném čase a vypracovaná informace se dostává na místa, kde je zapotřebí, a to k vedoucímu provozu, k mistrovi atd. S pomocí tohoto systému je možno vytvořit „rodokmen“ průchodu výrobku výrobou. „Součástí rodokmenu jsou všechny události ve výrobě (start a konec operace, čas čekání před operací, čas operace, použité stroje, spotřebované materiály, klíčové procesní parametry během operace, všechny přesuny s materiálem ve výrobě, výsledky kontrol a laboratorních zkoušek apod.)“. [8]

Proces řízení výroby je složitý proces, který obsahuje rozhodnutí o záměru výkonu (strategické řízení), zajištění činnosti (taktické řízení) a řešení po stránkách probíhajících procesů (operativní řízení). Řízení výroby není nic jiného jak aplikace základních pravidel, nástrojů a zkušeností managementu na výrobní systém.

V průběhu procesu řízení manažeři krok za krokem plní následující dílčí úkoly [3]:

- Identifikace procesu pomocí sběru dat z výrobního procesu, aktivní využití informačních systémů a metod zpracování dat
- Stanovení cílů je definování konečného bodů, kterého má být dosaženo
- Stanovení algoritmu řízení je určení a vymezení pravidel, směrnic, norem, standardů, tolerančních stavů, rozhodovacích kritérií, modelů výpočtů se vzorky a rozhodovacími tabulkami
- Organizování zahrnuje stanovení organizačních vztahů mezi všemi články výrobního systému, upřesnění hierarchie uspořádání v souladu s informačními toky a respektováním agregace dat ve směru k vrcholu organizační struktury
- Rozhodnutí je jádrem řídicího procesu, kdy manažer, mající všechny podklady, volí ty nejvhodnější kroky vedoucí k optimalizaci procesu. Využívá se matematická simulace a počítačové programy, které predikují odezvu ke krokům ještě před jejich realizací
- Kontrola v průběhu výrobního procesu a jeho výsledků. Většinou je to zpětná vazba mezi predikcí a výsledkem, kterou zajišťují informační systémy. Velikost případné odchylky mezi parametry predikce a výsledky je základem pro etapu identifikace nového stavu.

Tabulka 3. Charakteristika řídicího procesu [18]

Tvorba záměru (plánování)	analýza problému	cíl, rozsah výkonů, alternativy, omezující podmínky
	hodnocení	propočty alternativ, stupeň plnění cíle
	rozhodnutí	volba alternativy a upřesnění podle provozu
Prosazení záměru (řízení)	realizace	rozpracování postupů, uskutečňování úkolů
	kontrola	odchylky od cílů
	zajištění	opatření ke snížení odchylek či revizi cílů

Základním východiskem pro řízení výrobního procesu je sledování plnění krátkodobého operativního plánu výroby a odchylek mezi tím, co je naplánováno a skutečným průběhem procesu. Analýza odchylek od plánu pomáhá napravovat soulad skutečnosti s plánem. Výrobní proces je dynamickým procesem, který probíhá v čase. A proto se sběr dat provádí v průběhu celého procesu. Souladu s plánovaným průběhem procesu je možno dosáhnout některými opatřeními přechodného rázu, jako například

změna pořadí zadávání výrobků, přesun pracovníků, požití jiných zařízení a materiálů, zvyšování využití strojů a lidí (přesčasy).

Macura a kol. popisují některé současné způsoby řízení výrobního procesu následně [8]:

- Řízení výroby systémem Kanban je založeno na používání kanbanových karet, které jsou nosičem informací a zároveň signálem pro vypracování dalšího množství polotovarů. Princip tohoto systému spočívá v těsné a synchronní spolupráce několika úseků, kde činnost předchozího pracoviště se odvíjí od potřeby následujícího pracoviště, což umožňuje minimalizaci zásob a rozpracovanosti. Kanbanové karty vytváří oddělení plánování výroby na základě kapacitního plánu výroby. U každého pracoviště se tvoří zásoba polotovarů, která odpovídá určitému počtu manipulačních jednotek. Množství kanbanových karet v oběhu je dáno: plánem odváděné výroby na určitý časový interval, dobou cyklu práce (rychlost zpracování), dobou přepravy polotovarů, dobou předání požadavkového kanbanu, vzniku poruch ve spolupráci úseků. Regulace kvantity výrobků se provádí změnou kanbanových karet v oběhu v průběhu celého procesu výroby podle potřeby. Je to jednoduchý systém, ve kterém je možno snadno zjistit stav rozpracovanosti v určitém úseku, a to tím způsobem, že od celkového množství vydaných karet se odečte množství karet na tabuli a pak se rozdíl vynásobí množstvím, které je uvedeno na kanbanové kartě.

- Řízení výroby systémem buben – zásobník – lano spočívá v založení a řízení časových zásobníků na principu tahu, kde tah vzniká v důsledku potřeby maximálního průtoku výrobním systémem při minimálních zásobách. Buben je úzké místo s vysokým využitím, pro které se vytváří hlavní výrobní plán s ohledem na priority a ekonomický efekt. Nárazník je časový zásobník, který má chránit propustnost úzkého místa, umísťuje se před pracoviště ve výrobě. Nárazník je jakási pojistka vůči poruchám pracovišť, zajišťuje časové předstihy přísunu polotovarů k úzkému místu. Analýzou poruch podle závažnosti se zjišťuje a plánuje velikost předstihu, nebo se předstih stanoví jako polovina průběžné doby výroby dodávajících pracovišť. Funkce lana je založena na tom, že práce neúzkých míst se odvozuje od potřeb úzkého místa. „Řízení výroby na neúzkých místech je soustředěno jen na několik důležitých bodů a pracuje se s minimem klíčových informací. Pro neúzká místa se nestanoví začátky a konce jednotlivých operací, neboť detailní plán se považuje za nepřesný a zpoždění průběhu na nekritickém zdroji má pohltnout časový zásobník.“ Funkce lana koncentruje řízení do bodů uvolňování materiálu do

výroby, v úzkých místech (problematické výrobní zdroje), v bodech rozpojování a spojování toků materiálu.

V dnešní době jsou i v této oblasti využívané počítačové programy ve mnoha oblastech, tak například existuje i E – kanbanový systém (IKS – Integrovaný Kanbanový Systém – je webová aplikace navržená pro výrobu a logistiku, „Pull Production Scheduling in Real – Time“), který může usnadnit práce mnoha lidí a zvýšit efektivnost nejen výrobního procesu nebo logistiky, ale i organizace celkem [19].

Podle Tomka se v řízení výrobního procesu uplatňují následující metody [18]:

- Řízení mistrem je metoda založená na odpovědnosti jednoho člověka, který sám provádí všechny řídicí činnosti ve svém úseku, dohlíží na dodržování výrobních podmínek, pracovní kázně, bezpečnosti práce a plnění základních úkolů výroby.
- Dispečerské řízení je systém bezprostředního řízení ve víceúrovňové výrobě, jejímž stavebním kamenem je kooperace. Základem dispečerské práce je zajištění a kontrola plnění bodů zadání, zajištění nutné koordinace při zadávání, odstraňování neshod a poruch v nejkratším termínu, stanovení náhradního řešení. Základními nástroji tohoto systému řízení jsou krátkodobý operativní plán výroby, kapacitní plán pomocných a obslužných pracovišť, časový plán a komplexní operativní evidence výroby v reálném čase.
- Přímé řízení výroby se uplatňuje na nižších úrovních plánování, kde probíhá dopracování operativního plánu výroby na krátkodobé období z důvodů častých změn nebo nejasnosti v sortimentu. Je to prvek komplexního řízení výrobního procesu na jednotlivých úsecích, který zajišťuje rozpracování sledu výroby, udržování pracovních postupů, dodržování termínů, optimální využití kapacit, vytižení manipulačních prostředků, snížení zásob nedokončené výroby a přizpůsobení krátkodobých plánů základních výrobních úkolů. Práce podle schéma: rovnoměrné zatížení pracovišť prací (pohotovostní zásoby na pracovišti), po ukončení jedné operace vyhodnocení zadání následující operace (termíny, obsazenost příslušného pracoviště).

Pro zvýšení rentability, produktivity a zisku výrobní proces musí sledovat zároveň několik cílů, jako například snížení výrobních, mzdových, materiálových nákladů, také nákladů na údržbu atd. Při sestavování cílů řízení výroby se respektují dva související principy: princip minima (dosažení výkonů s minimem prostředků) a maxima (dosažení maximálního výkonu při použití daných prostředků).

Konkurenceschopnost vyžaduje od řízení výroby podniku výrobu, která by odpovídala následujícím faktorům [18]:

- vyhovující kapacity
- vybavenost vhodnou technologií
- schopnost zajistit požadovanou jakost
- neustálé snižování výrobních nákladů
- organizace s potřebnou flexibilitou
- výrobní faktory na požadované úrovni, v požadovaném množství a kvalitě
- vybavenost pracovníků náležitou kvalifikací
- dosažení požadované úrovně produktivity práce
- inovace

Všechny způsoby řízení výrobního procesu vycházejí z požadavku dosažení vytčených cílů výrobní organizace, a to co nejefektivnějším způsobem s přihlédnutím k měnícím se vnějším podmínkám.

3.3. Organizace štíhlé výroby

Pro dlouhodobou prosperitu a existenci podnik musí zpravidla vyrábět více odlišných produktů s vysokou kvalitou při nízkých nákladech. Tyto požadavky vedou k racionalizace procesů ve výrobě, jednou cestou je tzv. zeštíhlením podniku. Pro organizaci takové výroby (Lean Production) je zapotřebí nastavit nový životní styl – „štíhlé myšlení“. Jak psal Nordstrom *„Neexistuje způsob, jak vytvořit nové bohatství jen snižováním nákladů a zbavováním se lidí.“* [11] Musí se propojit všechny prvky štíhlého podniku s inovační schopností. Štíhlý podnik dělá jen to, co je zapotřebí (minimalizace činnosti), rychle (flexibilita), kvalitně (redukce zmetků) a napoprvé (kvalifikovaná práce).

Štíhlá výroba není nic jiného než soubor metod, které slouží k zvyšování efektivností výroby a produktivity práce. Tento proces je založen na průběžném zavádění malých zlepšení v souladu s měnícími se podmínkami trhu a eliminaci plýtvání, což znamená zbavení se všeho, co zvyšuje náklady na výrobu bez současného zvýšení hodnoty výrobku. Důležité je používat správné metody a nástroje při plánování a řízení výroby.

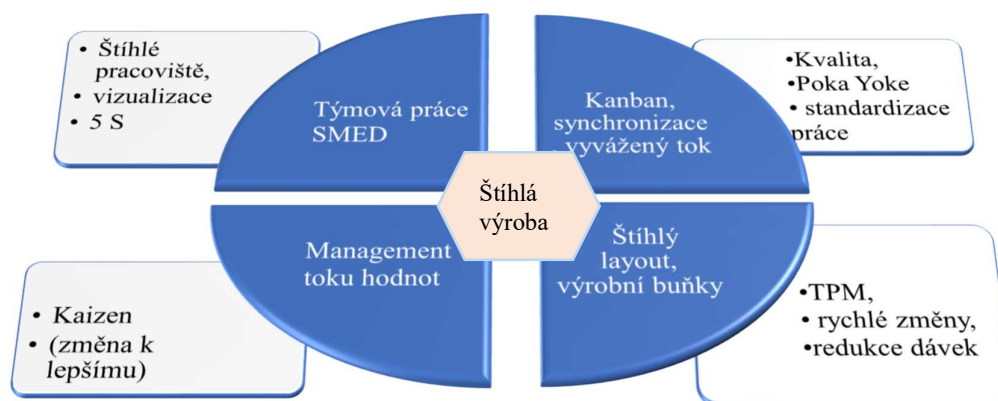
Pro sledování, analýzu, vyhodnocování a zlepšení procesů se používají následující základní manažerské metody [20]:

- Diagram Ishikawa je diagram příčina/důsledek, kterému se říká diagram „rybí kost“. Jde tedy o diagram vyhledávání příčin
- Časové diagramy sledují trendy (vývoj určitého znaku v čase)
- Rozptylové diagramy měří závislost mezi dvěma znaky
- Vývojové diagramy zobrazují vývoj procesů (vizualizace konkrétního procesu)
- Paretovy diagramy se zaměřují na klíčové problémy (stanovení významnosti příčin). Paretova věta zní „Z 80 % je problém způsoben pouze 20 % příčin“
- Regulační diagramy (kontrolní) doprovází řízení procesů (on-line řízení, analýza souvislosti příčin a následků v komplexních situacích)
- „7 S“ je metoda analýzy vnitřního prostředí firmy, která pomáhá odhalit neefektivní využívání podnikových faktorů. Kde rozhodující faktory jako Strategie, Struktura, Systémy, Styl vedení, Spolupracovníci, Schopnosti, Sdílené hodnoty jsou analyzovány jako množina vzájemně provázaných a ovlivňujících se prvků. [6]

Hlavní nástroje pro zavedení a udržení štíhlé výroby jsou následující [11]:

- Kaizen je systém průběžného, neustálého (i třeba malého) zlepšování (kvality, plnění termínů, produktivity, efektivnosti atd.) a hledání příčin plýtvání
- Kanban – okamžité přizpůsobení se požadavkům trhu pomocí zkracování průběžné doby výroby za pomoci kanbanových karet
- SMED (Single Minute Exchange od Die) je metoda pro rychlé změny výrobního sortimentu
- TPM (Total Productive Maintenance) je totálně produktivní údržba, cílem je udržet stroje stále v optimální kondici pro efektivnost výrobního procesu, součástí je predikce a optimalizace údržby, i optimalizace nákladů na údržbu
- Poka Yoke (je japonský termín, který se překládá jako „chybě vzdorný“) – metoda založená na principu zabránění neshod ve výrobním i nevýrobním procesu. Technika prevence lidských chyb na pracovišti (mechanické nebo elektronické opatření nedovolující udělat chybu nebo chybu přeměnit na vadu)
- „5 S“ (japonská metoda, kde jednotlivá písmena znamenají: Seiri – separovat, Seiton – systematizovat, Seiso – stále čistit, Seiketsu – standardizovat, Shitsuke – sebedisciplína) je souhrn pěti kroků (mít na pracovišti jen nezbytné věci, přesně definovat posloupnost pracovních kroků, vracet nástroje na své místo, stejnou práci provádět stejně, dodržet pořádek na pracovišti), které vedou k odstranění plýtvání na pracovišti.

- Management toku hodnot (Value Stream Management) provádí analýzu plýtvání ve výrobním procesu, administrativě, plánuje změnu toku hodnot a modeluje budoucí stav



Obrázek 7. Schéma štíhlé výroby [11]

Všechny prvky štíhlé výroby jsou založeny na zdravém rozumu a pro jejich optimální implementaci je zapotřebí jenom znát vazby mezi nimi a správně s nimi nakládat. Jak říkal Deming „85 % důvodů, proč se nesplní požadavky zákazníků, je dáno chybami procesů, a ne chybami zaměstnanců. Úkolem managementu je změnit chybné procesy, a ne nutit jednotlivce k ještě vyšším výkonům.“ [11]

4. Specifikace textilního průmyslu

Vyrábět textilie lidé začali již před naším letopočtem. Zpočátku se vyráběly primitivní oděvy v jednoduchém zpracování z kožešin, kůže, některých částí rostlin, hedvábí.

První archeologické důkazy zpracování rostlinných vláken ukazují, že výroba textilií začala už v období paleolitu a mezolitu. „Nelze hovořit o tkaní a tkaninách – ve většině případů se jedná o předměty vyrobené košíkářskými technikami nebo síťováním, sloužící jenom k užitným účelům. Znalost a používání těchto technik dokládají nálezy negativních otisků vazeb (např. lokality Dolní Věstonice, Pavlov aj.) nebo karbonizované zbytky šňůr (např. lokalita Lascaux, cca 15 000 př. n. l.). Nejstarší důkazy rozvinuté textilní výroby jsou nálezy textilu pocházejícího z oblasti Předního Východu – z lokalit

Jericho a Jarmo, Irák (8. tisíciletí př. n. l.). Zachovali se přesleny, tkalcovská závaží, jehly aj., což jsou nálezy, s nimiž se archeolog při výzkumu setkává poměrně často. Tyto drobné součásti běžného života ukazují na stupeň vyspělosti textilního řemesla a jsou důkazem toho, že tradice zpracování a využívání rostlinných vláken a znalost určitých technik je daleko starší, než je doloženo přímými archeologickými nálezy textilu.“ V době bronzové se velmi rozšiřuje použití vlny při výrobě textilií díky její výborným tepelně izolačním vlastnostem. V Asii se vyráběly textilie z hedvábí a dovážely se do Evropy a jiných zemí. S rozvojem textilních technologií vznikají složitější vazby a odvozeniny, což zvětšuje množství textilních výrobků a jejich různorodost. [21]

Tkaní bylo tedy známo již v době kamenné. Šlo o proplétání jedné soustavy nití (osnovy) kolmou nití (útkem) a zajištění překřížených nití přiražením. Pletení vzniklo v době neolitu, kde se pracovalo jen s jednou soustavou nití s použitím jehlic. Vyrobene textilie se pak upravovali podle potřeby.

První oblečení lidí bylo velmi jednoduché s minimálním počtem švů, funkčních a ozdobných prvků. S vývojem technologií textilní a oděvní výroby přichází i složitější textilní materiály, vzory a střihy.

Textilní průmysl se zrodil z manufakturní výroby v důsledku růstu množství strojů. Textilním průmyslem tedy označujeme výrobu různorodých textilních materiálů s použitím speciálního nářadí, zařízení a strojů průmyslovým způsobem.

4.1. Aspekty výroby

Podniky textilního průmyslu patří zpravidla mezi výrobní organizace, které mají mnoho článků a složité řetězce výrobního systému. Organizace výroby se skládá z velkého počtu dílčích sektorů, jejichž propojením vzniká výrobní cyklus od zpracování textilních surovin (přípravna přádelny – úprava vlákenného materiálu) přes polotovary (přádelna – výroba příze, soukárna a skárna – zpracování příze, snovárna – příprava osnovy pro tkaní, barvárna a úpravna – různé druhy úpravy polotovarů, tkalcovna – výroba tkanin, pletárny – výroba pletenin) až do finálních výrobků (oblečení, technické textilie a bytové textilie).

Podle druhu zpracovaných surovin se textilní výroba se rozděluje na [23]:

- výroba z rostlinných surovin (bavlna, len, juta, konopí, kokos atd.)
- výroba z živočišných vláken (vlna a srst, hedvábí)
- výroba z minerálních vláken (azbest)
- výroba z chemických vláken: přírodní polymery (regenerovaná celulóza (viskóza, mědnaté hedvábí, lyocel atd.), deriváty celulózy (triacetát), regenerované bílkoviny (kasein, zein, regenerované hedvábí), biosyntéza ostatní (kyselina mléčná, chitinová, alginátová atd.))
- výroba z chemických vláken ze syntetických polymerů (polyamidy (PA, Nomex, Kevlar), polyestery (PES), vinyloví deriváty (PAN, PVC, PTFE), polyolefiny (PE, PP), polyuretany (EL), speciální vlákna.

Podle druhů vyráběného zboží lze pak textilní výrobu dělit na:

- výroba délkových textilií (nití a příže atd.)
- výroba tkanin
- výroba pletenin
- výroba netkaných textilií
- výroba textilní konfekce (tkané nebo pletené oděvy)
- výroba bytových textilií
- výroba technických a speciálních textilií

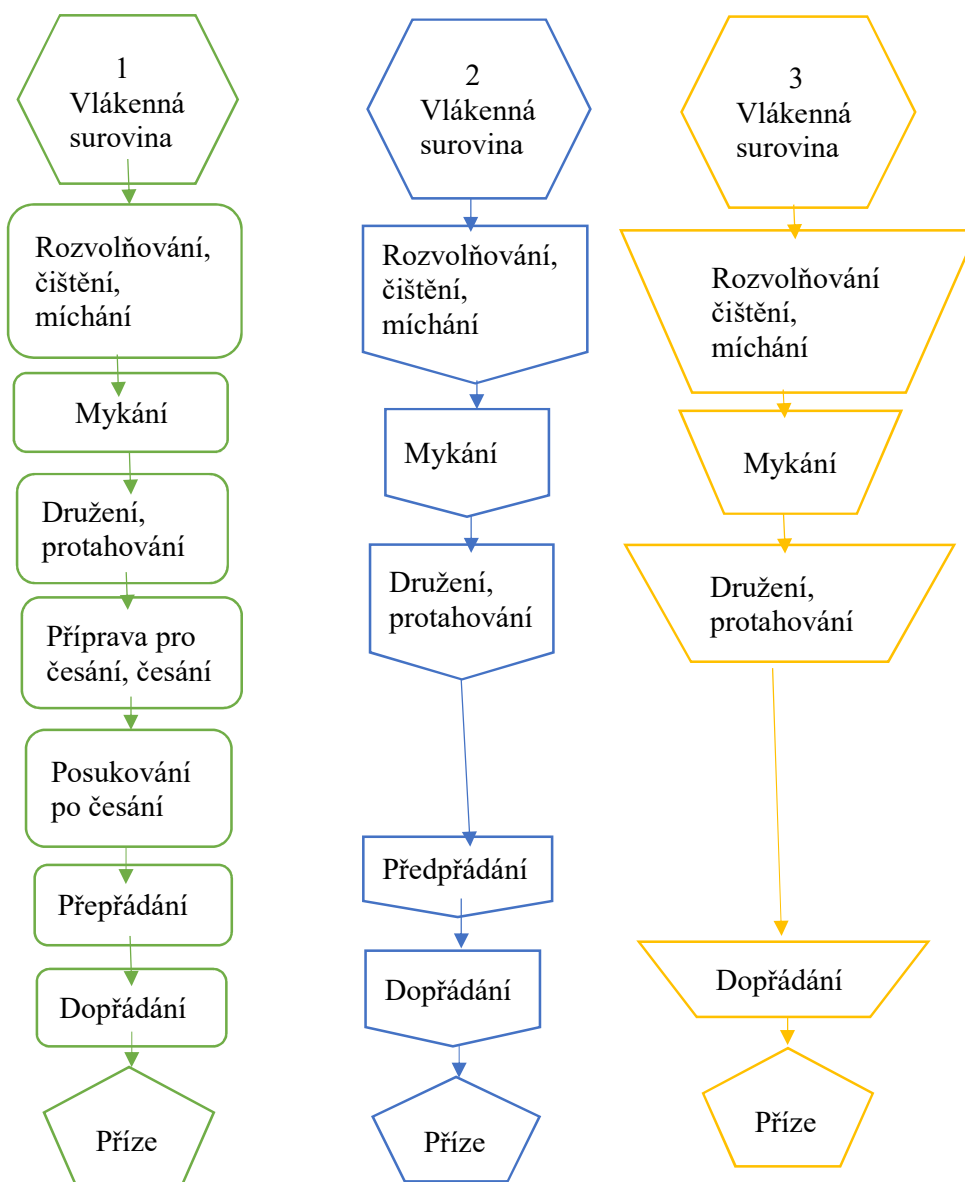
V textilním průmyslu lze podniky dělit na malé, střední a velké. V malém podniku se většinou vyrábí malé množství výrobků stejného druhu na jediném druhu strojů. Ve středním podniku se najde širší spektrum produktů vyráběných za použití různých strojů a využitím více stupňů technologických postupů. Velká textilní organizace má velkou výrobovou řadu, velké množství různých strojů a během výrobního procesu se využívají všechny stupně technologického postupu.

Základní technologické postupy v klasické textilní výrobě se rozdělují následně:

- předení
- tkaní
- zušlechťování

Každý základní technologický postup obsahuje spoustu dalších postupů pro zpracování surovin, materiálu, polotovarů a hotových výrobků.

Předení je první technologická operace v procesu výroby textilie.



Obrázek 8. Schéma technologického postupu předení: 1. česaná technologie, 2. mykaná technologie, 3. zkrácená technologie [zdroj: vlastní zpracování]

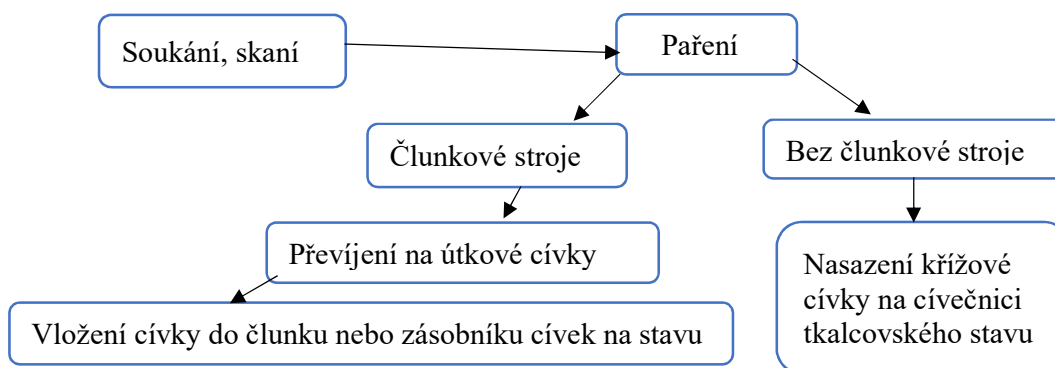
Úplný technologický postup výroby příze začíná rozvolňováním vlákenných surovin, jejich čištěním a mícháním, výsledkem čehož jsou chomáče vláken, rouno, které se při procesu mykání sjednocují a vytváří pavučinu (pramen mykanec). V procesu družení a protahování ztenčováním, družením a regulací stejnoměrnosti vzniká pramen částečně urovnaných vláken. Při česání se vlákna sdružují, ztenčují, vylučují se krátká vlákna a výsledkem je pramen urovnaných vláken – česanec. Během procesu posukování po česání pramene se zpevňují a česanec je stejnoměrnější. Následným předpřádáním se vlákna ztenčují, zpevňují a probíhá navijení mírně zakrouceného pramínku vláken na

cívky. Výsledkem je přást s nepravým zákrutem. Posledním procesem je dopřádání, kdy se přásty ještě ztenčují, zákrutem získávají větší pevnost a navíjí se. Tak vzniká konečný produkt přádelny, příze. Pak se ještě provádějí závěrečné práce jako soukání (přidání stejnoměrnosti), skaní (přidání určitého zákrutu), paření (narovnání příze)). [24]

Česaná technologie předení je nejrozsáhlejší a zahrnuje všechny stupně zpracování, čímž se dosahuje povrch příze stejnoměrný, hladký, lesklý a výsledkem je nejlepší kvalita tkanin. Z této příze se vyrábějí košiloviny, pánské obleky, dámské šatovky atd. Mykaná technologie vynechává některé postupy a výsledná příze je méně stejnoměrná a chlupatá. Z tohoto druhu příze se vyrábějí flanely, sportovní úplety atd. Zkrácená technologie (rotorová) má ještě méně technologických operací a dává příze podobných vlastností jako mykaná, ale jsou čistší a stejnoměrnější. Rotorová příze má vyšší odolnost v oděru a z ní se vyrábějí denimy, dekorační tkaniny, manšestry atd. [25]

Výsledkem práce přádelny je příze, ze které pak jedná část postupuje rovnou na tkalcovnu, kde se používá jako útek a druhá část jde na další zpracování na snovárnu, nebo podle potřeby určitého výrobku před odesláním na snovárnu ještě prochází některou operací z procesu zušlechťování (barvení, úprava).

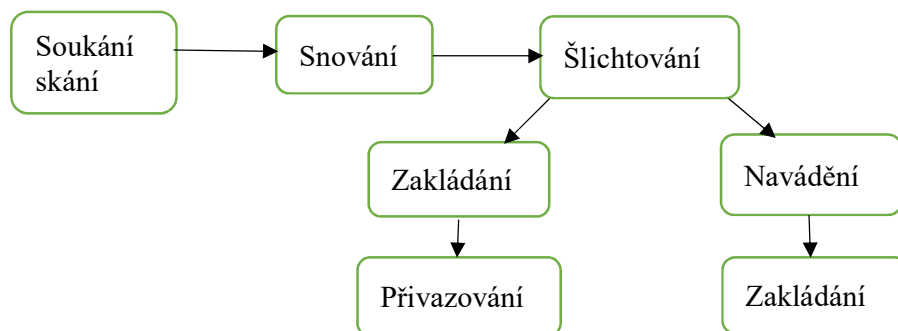
Druhý základní technologický postup tkaní zahrnuje přípravu osnovy a přípravu útku. Proces přípravy začíná soukáním, převíjením nití na jiný návin, sdružování, skaní, barvení, paření. Což zvyšuje jakost materiálu odstraňováním prachu, nečistot a vadných míst.



Obrázek 9. Schéma technologických operací pro přípravu útku [25]

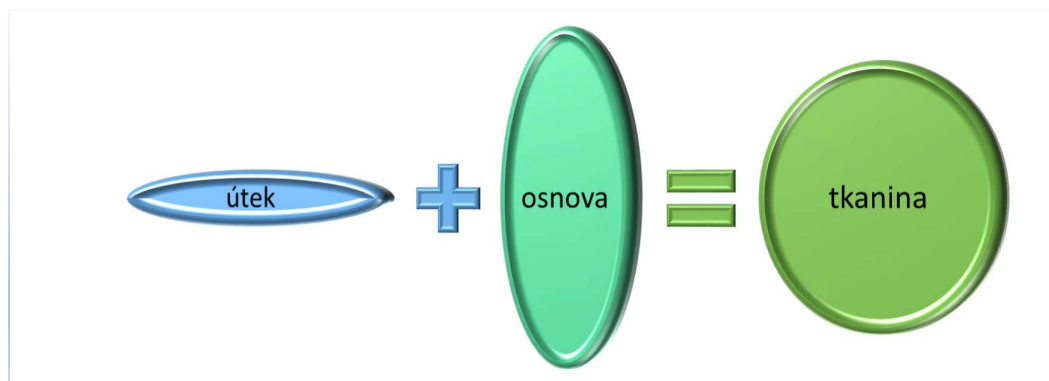
Snování je navíjení určitého počtu nití rovnoběžně vedle sebe na osnovní vál. Snovárnu je možno chápat jako přípravnou tkalcovnu stejně jako navádírnu. Na snovárně se připravují osnovy, které jsou základem každé klasické tkaniny. Po snování nastupuje proces šlichtování, který se provádí za účelem zvýšení odolnosti osnovních nití při

namáhání v tahu, v ohybu i v oděru. V naváděrně se osnovy připravují pro zakládání na stav.



Obrázek 10. Schéma technologických operací přípravy osnovy [25]

Výsledkem procesu tkaní je tkanina, která vzniká v důsledku provázání dvou vzájemně kolmých soustav nití, osnovy a útku.



Obrázek 11. Schéma výroby tkaniny [zdroj: vlastní zpracování]

Třetí základní technologický postup textilní technologie je proces zušlechťování, do kterého spadají předúprava (praní, fixace, plstění atd.), barvení a tisk, šlichtování, speciální a účelové úpravy (počesávání, požehování, nemačková úprava atd.), a konečná úprava vzhledu textilií. V důsledku procesu šlichtování na povrchu osnovních nití vzniká tenký film, který vyrovnává povrch (slepuje vyčnívající nitě), zpevňuje osnovu (menší počet přetrhů osnovních nití), snižuje elektrostatický náboj (zmenšení třecí síly). Proces barvení se provádí podle druhu materiálu (před procesem předení (barvení surovin), po operaci příprava předení (barvení pramenů), po předení (barvení příze), po snování (barvení osnovy), po tkaní (barvení hotových tkanin)). Všechny postupy mají určité

pořadí. Jenom některé postupy z procesu zušlechťování můžou měnit svou pozici podle potřeby výrobního procesu.

4.2. Ekologické aspekty textilní výroby

„Pojem životní prostředí je používán ve dvojitým významu. V užším slova smyslu z ekologického hlediska jde o podmínky potřebné pro určitý druh živého organismu k jeho životu. V širším pojetí jde o označení celého souboru poznatků z mnoha vědních oborů nutných k ochraně a tvorbě těchto podmínek“. Ekologie se zabývá studiem vzájemných vztahů mezi živými organismy a prostředím, kde životní prostředí je systém složený z různých prvků vzájemně propojených určitými vazbami. Při jakékoliv změně kvality nebo kvantity jednoho z prvků může nastat negativní změna v jiné složce nebo v prvku. [26]

Velkým problémem textilního průmyslu je ochrana životního prostředí. *„Emise – znečišťování ovzduší, tj. vypouštění nebo vnášení znečišťujících látek do atmosféry, což je důsledek děje nebo činnosti.“* Následky emise jsou negativní dopad na příjemce (lidé, živočichové, rostliny, voda, půda atd.), atmosféru a klima celkově. [26]

K emisi do ovzduší se přidávají další složky, jako obrovská spotřeba elektrické energie, produkování tuhých odpadů a nepříjemného zápachu. Znečištění vzduchu vzniká při procesu barvení a potiskování, kdy se používají organická rozpouštědla při zpracování za tepla, která jsou vysoce toxická. Nebo během procesu sušení textilií může docházet k emisi formaldehydu a nespáleného metanu.

V textilních procesech se voda používá nejvíce v průběhu zušlechťování (mokrý úprava, barvení atd.). Voda je základní prostředek pro praní, výrobu páry, rozpouštění chemikálií a barviv. Spotřeba vody je dost velká a voda se často musí upravovat filtrováním, změkčováním apod. Výsledkem výrobního procesu vzniká spousta odpadní vody, která obsahuje zbytky vláken, tuků, detergenty, prací prostředky, chemikálie, zbytky barviv apod. Z důvodu optimálního hospodaření s vodou, požité technologie a s ohledem na ekologii odpadní vody se čistí.

Čištění odpadních vod se provádí následujícími způsoby [27]:

- Mechanické čištění spočívá v odstranění hrubých nerozpuštěných látek s pomocí síta, lapače písku a tuku, usazovací nádrže

- Chemické čištění se provádí neutralizací, srážením (síran železnatý), oxidací (peroxid vodíku, ozon), chemickou koagulací

- Biologické čištění používá biofilmové reaktory, procesy aktivace – čištění v aerobních podmínkách

- Fyzikální způsoby čištění je membránová separace (ultrafiltrace a nanofiltrace)

Vstup textilních pomocných prostředků a chemikálií do procesu výroby textilního materiálu může dosahovat až 1 kg na 1 kg hotové textilie. V současné době počet textilních pomocných přípravků je kolem 7 000. Během předúpravy a barvení se větší část chemikálií a pomocných prostředků neukládá ve vláknech, ale při finálních úpravách v textilním materiálu zůstávají.

Při procesu barvení vznikají odpadní vody, kde množství barviva i při malé koncentraci je viditelné, většina má aromatickou strukturu a je odolná světlu a biologickému rozkladu, některá barviva mají alergické nebo karcinogenní účinky.

Textilní továrny ovlivňují prostředí nejen v okolí výrobního podniku (přírodní prostředí), ale i uvnitř (pracovní prostředí). Pracovní prostředí je přitom životně důležitý faktor ovlivňující lidské zdraví.

V textilních provozech je pracovní prostředí zatěžováno různými negativními vlivy [27]:

- Hluk (zvýšená hladina hluku v přádelnách, tkalcovnách atd.)

- Teplota (zvýšená teplota při výrobě materiálů, sušení, fixaci atd.)

- Prach (jemná vlákna na přádelnách, prašnost barviv a šlichty při zpracování materiálu na tkalcovnách)

- Vibrace (tkalcovna)

- Osvětlení (špatné umístění světelných zdrojů)

- Klimatizace (nedostatek kyslíku, špatná cirkulace vzduchu, vlhkost, teplota)

- Chemikálie a jejich výpary (procesy zušlechťování, barvení, finální úpravy)

Tímto výčtem se dostáváme k stěžejnímu tématu této práce, a to k analýze rizik souvisejících s výrobou. Prvním zdrojem rizik jsou výrobní procesy samy o sobě (nebezpečí úrazu či nehody). Dalším zdrojem je špatné prostředí, ať už přímo v podniku, nebo důsledky výroby v jeho okolí. A pochopitelně, dalším zdrojem jsou rizika ekonomická, výrobní a všechny faktory, které je mohou způsobovat.

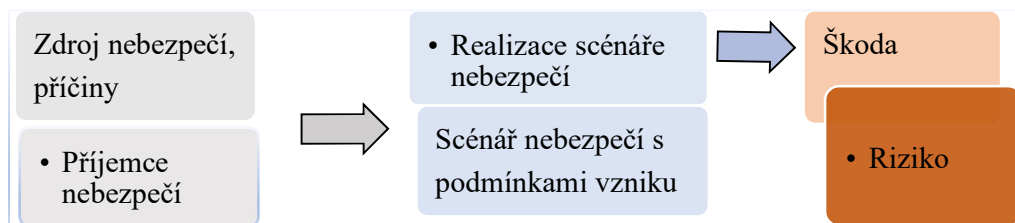
5. Rizika a jejich analýza

Riziko existuje všude okolo nás, téměř každá činnost v menší nebo větší míře nese nějaké riziko. Riziko je nějaká interakce s nejistotou, takže na riziko se dá dívat jako na vztah objektu s pravděpodobnými nejistými budoucími událostmi. V analýze rizik předpokládáme, že ony události jsou víceméně předvídatelné a že i do určité míry kontrolovatelné. Ale mnoho úvah již bylo i v odborné literatuře věnováno rizikům událostí nepředvídatelných, vžil se pro ně pojem „černá labuť“. [28]

Definice rizika má spoustu významů jako například to, že riziko se považuje za nebezpečí, za zdroj nebezpečí, objekt vystavený nebezpečí, pravděpodobnost události, pravděpodobná hodnota ztrát, odchylky od ztrát, možná nejistá událost, časová změna veličiny. Některé definice nemají kvantifikační prvky, kdežto jiné ano. Takže z toho vyplývá, že „riziko“ není veličina, která dává přesné hodnoty, ale je pouze odhadem [29], navíc jeho vnímání je často založeno na subjektivním úsudku.

Nejčastěji se v ekonomické a technické literatuře se používá definice, kterou se dá formulovat matematicky a používat pro výpočet a analýzu rizik. Tato definice zní „Riziko je pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřená v peněžních nebo jiných jednotkách“ [29]

Nebezpečí je reálná hrozba způsobení škody nějakému objektu nebo procesu. Samotné nebezpečí se může, ale nemusí realizovat. Realizace nebezpečí se většinou projevuje několika způsoby, na scéně se mohou objevit různé události. Souhrn objekt, určité události a související okolností se označuje jako scénář nebezpečí, který se uskutečňuje v určitém čase a prostoru. V průběhu času nebezpečí může měnit svou variabilitu a mít různé hodnoty. Ke vzniku rizika jsou zapotřebí vzájemně provázané faktory jako nebezpečí, zdroj nebezpečí, objekt (příjemce nebezpečí), podmínky pro realizaci.



Obrázek 12. Schéma vývoje rizika [29]

Ve své knize Merna uvádí model rizika s čtyřma základními parametry, kde při absenci některého z prvků se situace nepovažuje za riziko [30]:



Obrázek 13. Typický parametry rizika [30]

Na druhou stranu riziko nemusí vždy znamenat ztrátu. Existuje ruské přísloví „Kdo neriskuje, ten nepije šampaňské“, které pochází z dob kdy riskovat znamenalo být odvážný. Neboli dobře promyšlený risk se někdy vyplatí. Zdravý risk je založen na znalosti situace, životní praxi a zkušenostech, teoretických a praktických podkladech, pečlivém plánování, analýze, správném vyhodnocení a propočítávání několika kroků dopředu (například v obchodě, sázkách, ve hře v šachy atd.).

Podle Tichého se rizika rozdělují do následujících kategorií [29]:

- Hmotné riziko je nějakým způsobem měřitelné (finanční, materiálová apod.)
- Nehmotné riziko (psychologické) souvisí s duševní činností (nerealnost cílů, pracovní klima, mezilidské vztahy)
- Spekulativní riziko (ziskové) je prováděno záměrně
- Čisté riziko (většinou pojistitelné) má vždy negativní dopad (škody a ztráty na majetku, poškození zdraví atd.)
- Systematické riziko zahrnuje několik podniků určité třídy. Riziko, které vyplývá z celého ekonomického vývoje a ovlivňuje všechny subjekty
- Nesystematické riziko se vztahuje jen na jeden podnik. Část celkového rizika, která nesouvisí s pohybem tržní ekonomiky
- Pojistitelné riziko znamená přenesení rizika na třetí osobu, instituci

- Strategické riziko je součástí strategického rozhodování (cíl činnosti)
- Operační riziko patří k operativnímu rozhodování (způsob uskutečnění činnosti)
- Odhadované riziko není možné popsat numerický, buď existuje nebo neexistuje
- Vnitřní riziko se vztahuje k vnitřnímu prostředí podniku (pracovní úraz, konflikty)
- Vnější riziko vzniká v okolí podniku (inflace, kolísání kurzů mezinárodních měn (ztráty v rozdílu kurzu při nákupu surovin a prodeji výrobku, náhlé změny na trhu atd.))
- Ovlivnitelné riziko je to, které můžeme zmírnit nebo eliminovat
- Neovlivnitelné riziko (přírodní živly)
- Zbytkové riziko je tak malé, že je většinou pro podnik akceptovatelné
- Stálé riziko se vyskytuje v průběhu procesu téměř pořád (případné – očekávané, krátkodobé, dlouhodobé)
- Nahodilé riziko se objevuje občas (mimořádné)
 - Existují různé druhy nebo typy rizik, které Milík popisuje takto [29]:
 - Provozní rizika (technická, technologická, výrobní)
 - Informační, komunikační (softwarová, internetová atd.)
 - Sociální (kriminalita, nezaměstnanost atd.), právní (smlouvy, soudy atd.)
 - Přírodní, klimatická (krátkodobé jevy, změny klimatu apod.)
 - Ekonomická (kolísání kurzů měn, platební neschopnost apod.)
 - Politická (násilné změny politického systému, občanské nepokoje atd.)
 - Psychologická (ovlivnění nevědeckými teoriemi, strach apod.)
 - Fyziologická (epidemie, zdravotní stav lidí a zvířat atd.)
 - Ekologická (biologická poškození, kyselý déšť atd.)

Riziko je pojem, který vždy popisuje možnou budoucnost. Většinou se riziko nevyskytuje osamoceně, v důsledku vzniku jednoho rizika se objevují další. Tím pádem vzniká soubor rizik, který tvoří portfolio rizik. Při provádění analýzy rizik je nezbytné brát tento fakt v úvahu. Velký význam má předpokládaná změna rizika v důsledku působení různých okolností v souvislosti s prevencí. Manažeři se mají zabývat předpokládaným rizikem u reálných činností, analyzovat je a vyhodnocení použít při plánování a řízení procesů.

5.1. Analýza rizik

Analýza rizik je proces systematického zkoumání prostředí, kde se může vyskytovat nebezpečí, které vzniká v důsledku působení jednoho nebo více vlivů na nějaký objekt.

Prvním a základním krokem k uzdravení podnikových procesů v případě podnikové krize je analýza rizik, bez které není možné zvolit strategii krizového řízení ani naplánovat kroky k její realizaci. Každé riziko vyžaduje vlastní postupy k jeho zvládnutí. V průběhu času se mění technologie, ekonomické a sociální jevy a situace, což přináší nové druhy nepříznivých událostí [29]. Důležitá jsou kritéria pro zpracování analýzy rizika, která určují rozsah práce, pro koho se to dělá, za jakým účelem, jaké jsou ekonomické zdroje pro zpracování analýzy, jaký je k dispozici časový horizont, jak podrobná analýza má být, jak mají vypadat výsledky. Analýza rizik je vždy proces poznání a týmová práce.



Obrázek 14. Operace analýzy rizika [29]

Základem analýzy rizik je nalezení správných odpovědí na tři otázky [29]:

- Jaké poruchy mohou ve zkoumaném procesu vzniknout?
- Jak často mohou poruchy vznikat?
- Co všechno se může stát po vzniku poruchy?

Analýza rizik se provádí v následujících základních krocích [29]:

- Popis analyzovaného systému, objektu, zařízení se stanovením hranic
- Identifikace možných nebezpečí (zdrojů rizika), příčin a podmínek vzniku
- Relativní ocenění závažnosti zdrojů
- Definice možných scénářů nebezpečných událostí
- Odhad pravděpodobnosti vzniku, možného dopadu, následků
- Odhad míry a intenzity (četností) rizika

- Souhrn informací (vyhodnocování, zobrazování, třídění údajů)
- Verifikace (ověřování pravdivosti údajů)

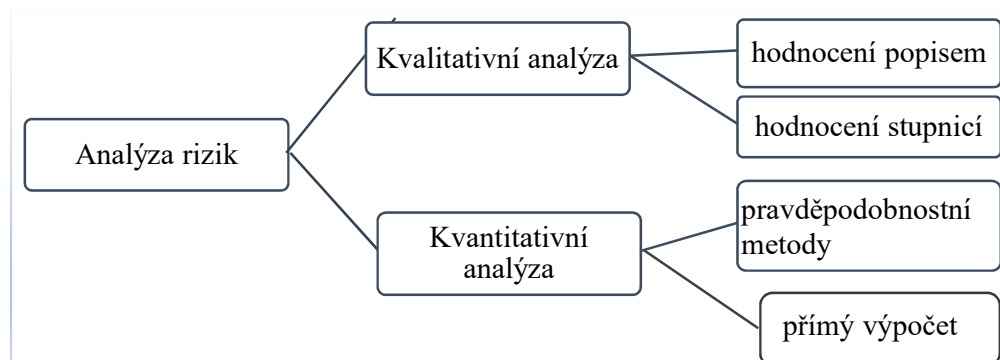
Analýza rizika je určení kvantitativního, kvalitativního (nebo kombinovaného) odhadu rizika souvisejícího s dobře definovanou situací a uznaným nebezpečím [31] „Cílem analýzy rizik je reálný odhad rozsahu možných ztrát, návrh variant efektivních protipatření pro řešení mimořádné události, návrh způsobů pro řízení rizik a budoucího rozhodování.“ [32]

Základem úspěchu analýzy jsou úplnost, důslednost a správnost všech aspektů. Velký význam má technická a technologická podpora při zpracování dat, jako výpočetní systémy, měřicí přístroje, analytické metody, manažerské postupy atd.

5.2. Metody analýzy rizik

Pro zavedení správných opatření a efektivní řízení rizikové situace je nezbytné rizika identifikovat, analyzovat a vyhodnocovat s použitím analytických metod. Existuje mnoho různých analytických metod. Při kombinaci jejich základních principů se vytváří expertní systémy určené pro specifické problémy.

Metody analýzy rizik se rozdělují na kvalitativní (stanovení pravděpodobnosti a velikosti dopadu popisovaného jevu pomocí popisné škály, použití slovních hodnot nebo stupnice; vzniká zde nebezpečí subjektivního hodnocení) a kvantitativní (určení pravděpodobnosti a intenzity jevu číselnou hodnotou, použití některých matematických, statistických metod, matematického modelu rizik).

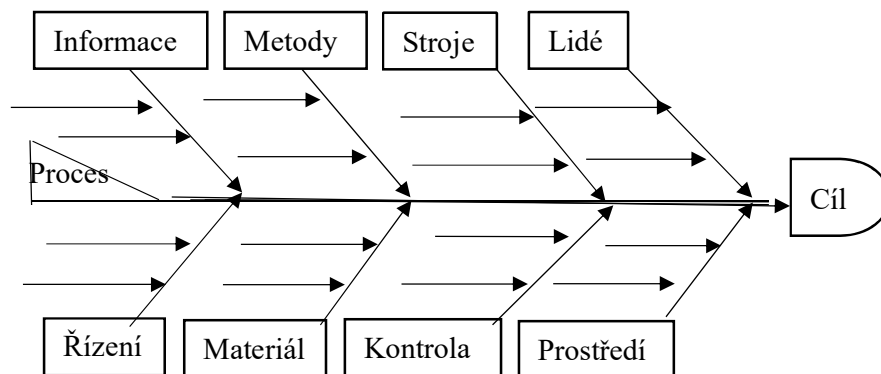


Obrázek 15. Schéma základních metod analýzy rizik [29]

Pro výběr správné metody analýzy rizik začíná se otázkou „Co kdyby?“ nebo „Co se stane když?“. Pokud jde o novou, netypickou situaci, prvotní analýza se často kombinuje s „Brainstormingem“ (metoda moderované asociační diskuze, při které se vyhledávají nápady na dané téma). Pak se použije jedna z metod analýzy rizik nebo jejich kombinace.

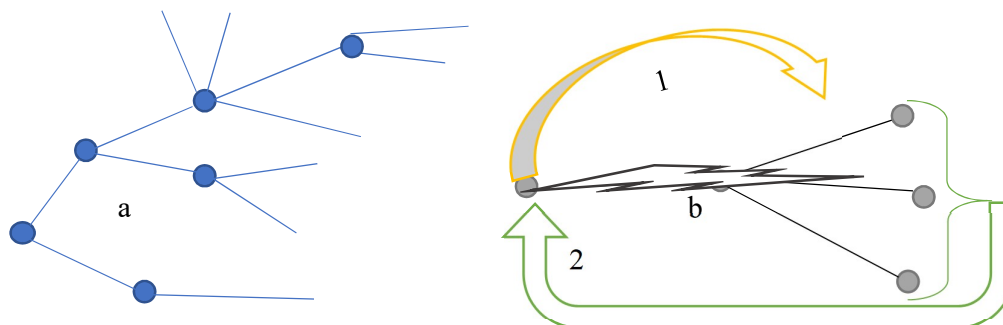
V současné době existuje velké množství analytických metod pro analýzu rizik. Nejvíce jsou využívány následující metody [29] [33]:

- Diagram Ishikawa („diagram rybí kost“) obrázkově znázorňuje souvislosti mezi příčinami a následky. Tato metoda se používá při analýze vlivů působících na určitou událost. Základem diagramu je páteř (proces) s kostmi (zdroje nebezpečí, příčiny, vlivy, jejich kategorie) a hlavou (cíl). Výsledek analýzy není číselné hodnocení rizik, ale soubor nápadů a podnětů pro řešení problém. Tento diagram je vhodný i pro utřídění velkého množství informací, velmi přehledný a snadno pochopitelný.



Obrázek 16. Diagram Ishikawa [zdroj: vlastní zpracování]

- Stromový diagram je někdy nazýván větvený graf, který popisuje vývoj nějaké události. Je to specifický schematicky uspořádaný popis procesu. Stromové diagramy se rozdělují na analytické (od jedné události přecházíme k několika) a syntetické (od několika událostí přecházíme k jedné), které se často kombinují. Výhodou je jednoduchost, přehlednost jevů, událostí, příčin a následků. Nevýhoda je v nutnosti použití velké představivosti, znalosti, dostatečného množství informací, zkušeností a pozornosti.



Obrázek 17. Větvený stromový diagram (a). Stromový diagram (b): analytický (1) a syntetický (2)
[zdroj: vlastní zpracování]

- **ETA** (Event Tree Analysis) je druh stromového diagramu, který se používá pro zjištění vývoje procesu rozhodovacího, politického, výrobního atd. Tato induktivní metoda analyzuje systém zdola nahoru od příčin k následkům.
- **FTA** (Failure Tree Analysis) je nástroj analýzy spolehlivosti technologických systémů. Tahle deduktivní metoda analyzuje systém shora dolů od důsledků k příčinám. Východiskem je existující porucha, ze které se vyhledávají příčiny její vzniku nebo možné existence. Metoda je použitelná i na více existujících vzájemně souvisejících událostí najednou.
- **FMEA** (Failure Mode and Effect Analysis) je expertní analýza rizika, která je kombinací verbálního a numerického odhadu. Verbální část analýzy identifikuje možný vznik poruch, možné příčiny a následky (metoda „co by kdyby“). Numerická část dává tříparametrický odhad rizik procesu s použitím indexu RPN (Risk Priority Number) = $Sv \times Lk \times Dt$, kde se hodnotí tři hodnoty: závažnost nebezpečí (Sv – severity), pravděpodobnost (Lk – likelihood) realizace nebezpečí a zjistitelnost poruchy (Dt – detection). Pro získání indexu RPN se sestavuje stupnice jednotlivých vstupních veličin v rozmezí 1–5 nebo 1–10. Výsledek se získává porovnáním hodnot RPN z několika po sobě jdoucích analýz, prováděných po úpravách procesu.
- **FMECA** (Failure Mode Effect and Criticality Analysis) je variantou FMEA, ale je zaměřená na závažnost a četnost poruch systému, kde se zjistitelností nepočítá (Criticality = kritičnost). Součástí FMEA či FMECA také je expertní soubor doporučení, jak rizika redukovat a jejich následky napravit.
- **QRA** (Process Quantitative Risk Analysis) je kvantitativní metoda analýzy rizika, která odhaduje četnost a dopady nehod pro zařízení nebo provoz přidáním číselné hodnoty kvalitativním popisům. Cílem je propojení s jinými koncepty a zavedení kritérií

pro rozhodovací proces a strategii efektivního řízení rizika. Vyžaduje náročnou databázi a počítačovou podporu.

- SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) je univerzální analýza založená na zkoumání vnitřních (silné a slabé stránky objektu) a vnějších (hrozby a příležitosti) faktorů ovlivňujících úspěšnost podniku nebo nějakého procesu. Cílem této metody je identifikovat klíčové vnitřní a vnější problémy, nebezpečí. Následně zredukovat slabé stránky, podpořit silné stránky, využít příležitosti a předcházet hrozbám. Analýza SWOT je jednoduchá, levná, dává rychlou odpověď bez složitých výpočtů. [34]

Tabulka 4. SWOT analýza




Silné stránky – S (Strengths) (přednosti, zdroje, skutečnosti, které přinášejí výhody zákazníkům, podniku, procesu)	Slabé stránky – W (Weaknesses) (co se dělá špatně, co se má zlepšit, čemu se vyhnout, v čem jsou problémy)
Příležitosti – O (Opportunities) (kroky, které mohou přinést úspěch, zisk, řešení problému)	Hrozby – T (Threats) (před jakými překážkami stojíme, události, které mohou uškodit, nebezpečí)

- SFERA (Systém, Fenomén, Efekt, Riziko, Analýza) je počítačový program analýzy, metoda, která je založená na přiblížení k mechanismu lidského myšlení s důrazem na rychlost, jednoduchost a přehlednost. Je nutné přesné a stručné definování prvků analyzovaného systému rozříděním do tematických podsystémů s ohledem na termíny analýzy. Tato metoda se odlišuje tím, že může řešit cyklické vztahy uvnitř struktury vytyčením zpětných vazeb. Po analýze skrytých cyklů systému a nalezení zpětných vazeb navrhne řešení prostřednictvím dekompozice prvků. Tento program umožňuje práci s reálnými menšími soubory dat, kde během analýzy lze přidávat a modelovat změny systému.

- Metoda Monte Carlo je simulační metoda založená na vyžití posloupnosti náhodných nebo pseudonáhodných čísel, kdy se provádí náhodné experimenty s modelem systému a jejich následné vyhodnocení. Výsledkem velkého množství experimentů je pravděpodobnost určitého jevu, kterou pak je možné zpracovat. Výhoda této metody je snadná implementace za pomoci počítačové techniky a nevýhoda – relativně malá přesnost.

- Mapy nebezpečí a rizik – je znázornění možných míst nebezpečí v čase a prostoru graficky 1 D nebo 3 D na síti (mapy přírodních katastrof), anebo tabelárním uspořádáním podobným matici (intenzita rizika: 1 – bílá, 2 - žlutá, 3 – tmavě žlutá, 4 – hnědá, 5 – tmavě hnědá):

Tabulka 5. Mapa rizik, tabelární uspořádání

Závažnost nebezpečí (Sv)	Pravděpodobná možnost realizace nebezpečí (Lk)				
	Velice malá 1	Občasná 2	Předpokládána 3	Častá 4	Velká 5
5 Velmi vážná					
4 Vážná					
3 Méně významná					
2 Nepodstatná					
1 Zanedbatelná					

- HRA (Human Reliability Analysis) – je analýza lidské spolehlivosti, kde se posuzuje vliv lidského činitele a lidské chyby na výskyt nehod, havárií apod. a na jejich následky. Tato metoda analyzuje vztah „člověk-stroj“ a „člověk-technologie“. Východiskem HRA je identifikace omylů a chyb jednotlivců, které závisí na okolnostech [29]: intelekt, motivace, postoje, vytrvalost, rozdíly v pohlaví, emocionální stav, vnímavost, odolnost vůči stresu, výcvik a školení, fyzická zdatnost, pracoviště a jeho vybavení, dosažitelnost pracovních pomůcek, prostředí, dozor, zručnost, sociální faktory. Zdrojem nebezpečí jsou chyby, příčiny, kterých jsou: neznalost (vzdělání, informace), nezkušenost, nedbalost (nepozornost, neukázněnost, podceňování bezpečnostních předpisů), omyl (chybné nebo neúplné informace, mylný názor, vnější vliv), chyba

(selhání bez zřejmých příčin), zlovyk, zlý úmysl, dobrý úmysl (snaha optimalizace procesu chybnými postupy), mimořádné okolnosti.

- Bezpečnostní audit/prohlídka (Safety Audit/Review) je metoda založena na sestavení kontrolních seznamů během bezpečnostní prohlídky. Na základě kontrolních seznamů se provádí pravidelné posuzování určitých prvků systému. Je to způsob revize potenciálně možných nehod, provozních problémů apod. včetně návrhu opatření na zvýšení bezpečnosti. Cílem je ověřit spolehlivost funkcí systému.

Všechny metody analýzy rizik zahrnují základní kroky jako jsou: určení rizik, jejich závažnost, intenzita, hranice, míra vzájemné provázanosti, zkoumání souvislostí procesů. Procesní analýza je založená na pochopení významu procesu, kde proces je nějaký děj vyjádřený vztahem mezi dvěma a více stavy, který má svou existenci (pozorovatelnost), strukturu, chování, průběh a vývoj. Cílem je tvoření programu procesního řízení organizace a ovládání rizik.

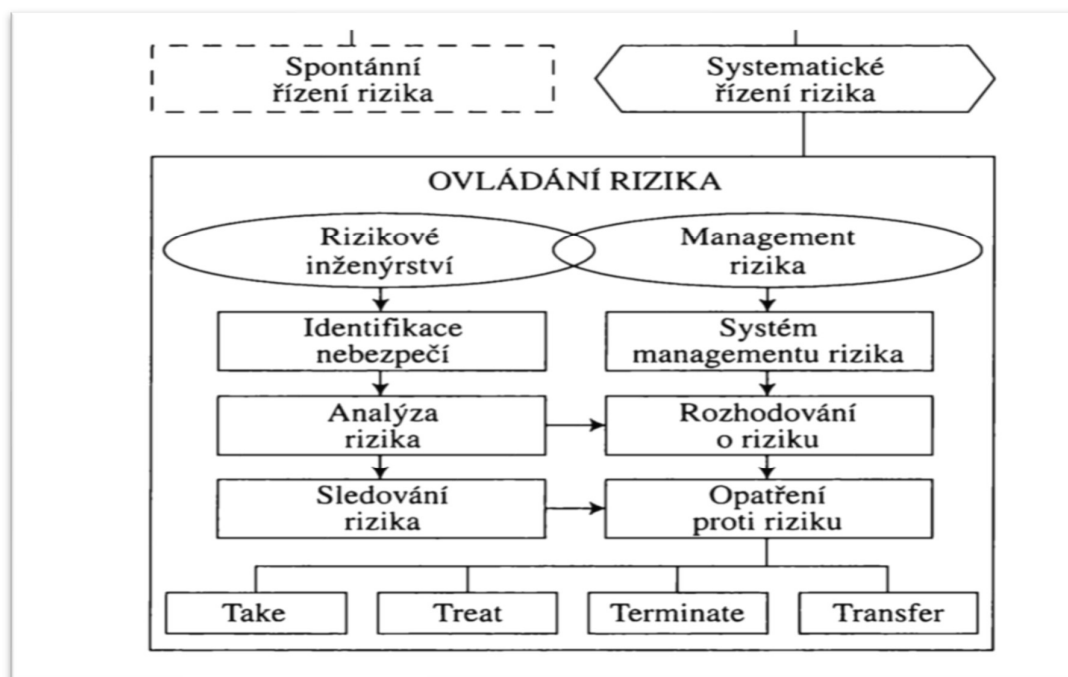
5.3. Řízení rizik

Řízení rizik jako odezva na uvědomění si rizik se týká jednotlivců, skupin, organizací, i veřejné zprávy a celého státu. Někdo je příjemce rizika, může být i nositelem rizika (osoba, která nese majetkovou škodu vzniklou realizací nebezpečí, ale při tom nemusí být vystavená nebezpečí) a jiný je zdrojem nebezpečí (původce nebezpečí z činnosti, z které vzniká nebezpečí). [29] Každý den vyžaduje náhlé (silniční provoz, nehody atd.) nebo promyšlené (úvěr, politika atd.) řešení různě závažného rizika. Management rizika mají nejenom lidé, ale i každý živý tvor, který optimalizuje svou existenci v přírodě.

Ve výrobních organizacích probíhá souběžně mnoho řídicích procesů. Řízení rizika vychází z analýzy rizik, možnosti řízení jsou dány postupy pro prevenci, eliminaci nebo minimalizaci nebezpečí.

Obecně se používá několik strategií řízení rizika, ze kterých jsou základní 4 T: Take – přijmout (převzetí rizika, „nulová strategie“, žádná opatření), Treat – nějakým způsobem zacházet (prevence, ošetření, alokace, protipatření), Terminate – ukončit (eliminace, krajní strategie, neúčast na riziku, ukončení), Transfer – přenést (předat) na

jinu osobu a doplňující: decentralizace, optimalizace, snížení intenzity rizika, omezení možné škody, krizové plány



Obrázek 18. Základní schéma řízení rizika [29]

Řízení rizika jsou spontánní nebo systematické činnosti zaměřené na zvládnutí rizika. Spontánní (intuitivní) řízení vzniká v situaci, kdy rozhodnutí musí být přijato rychle, kde není moc času na přemýšlení a neexistuje definovaný postup. Systematické (organizované) řízení probíhá podle nějakého předdefinovaného programu.

Ovládání rizika provádí management rizika za pomoci rizikového inženýrství. Management rizika se zabývá otázkami zvládnutí rizika rozhodováním o volbě strategie, přijetí protiopatření, plánu jejich realizace a následné kontrole. Rizikové inženýrství se stará o technickou stránku a zahrnuje prvky pravděpodobnostní analýzy, matematického modelování apod., čímž dává managementu podklady k rozhodování.

Tichý popisuje výchozí strategie řízení rizik následovně [29]:

- ovládání rizik se soustředí u jedné osoby, která respektuje tento stav a podle toho jedná (například nese náklady spojené s realizací nebezpečí bez ohledu na původ)
- riziko řídí osoba, které nebezpečí hrozí (příjemce nebezpečí)
- riziko řídí osoba, u které nebezpečí vzniká (zdroj nebezpečí)
- riziko řídí osoba, která je může ovládat bez ohledu na jeho původ nebo dopad

Součástí řízení rizik je jejich systematické sledování a vyhodnocování uskutečněných nebezpečí nebo rizik s cílem ověření závěrů analýzy rizik a správnosti udělaného rozhodnutí a zároveň sběr podkladů pro budoucí rozhodování, doporučení ke změně strategie atd.

Řízení rizika má sledovat určité principy [31]:

- prostředky vynaložené na zmírnění rizika by měly být menší než důsledek nečinnosti
- řízení rizika má být nedílnou součástí organizačních procesů
- musí být součástí rozhodovacího procesu
- explicitně řešit nejistoty a předpoklady
- být systematickým a strukturovaným procesem
- vycházet z nejlepších dostupných informací
- být flexibilní (přizpůsobitelný)
- zohlednit lidský faktor
- být transparentní a inkluzivní
- být dynamický a neustále se zdokonalující
- provádět průběžné a pravidelné přehodnocování (aktualizace)

6. Výrobní rizika

Výrobní rizika doprovázejí každý výrobní proces. Problémy rizika jsou univerzální, ale nejsou univerzálně řešitelné. Rozhodující je příslušnost k určitému oboru, odvětví, prostředí a druh problému. Riziková situace vzniká současnou přítomností zdroje nebezpečí a příjemce rizika, v času a prostoru. Z čehož vzniká rizikový faktor - „*vyjádření rizika, kterému je osoba vystavená v prostředí, v němž působí, nebo při činnosti, již se zabývá.*“ [29]

V řízení rizik výrobního podniku se riziko dá definovat jako možná událost nebo vliv, která může mít negativní dopad na podnik, jeho existenci, výrobní proces, na zdroje výrobní (lidí, zařízení, stroje) a finanční (kapitál, investice), na výrobky a zákazníky, i na okolí podniku.

Výrobní proces mohou ovlivňovat rizika vnější (externí), vnitřní (interní) a styčná. Vnější rizika z této skupiny většinou nejsou předvídatelná, a proto je těžké najít způsoby pro jejich eliminaci. Pro zvýšení odolnosti musí podnik být flexibilní a umět se rychle přizpůsobovat. Taleb [28] tuto vlastnost nazývá „anti fragilita“. Vnitřní rizika se dají předikovat a řídit tak, aby jejich dopad byl minimální nebo v nejlepším případě se jim podařilo vyhnout za pomoci vhodných opatření. Styčné nebezpečí vzniká na styku firmy s vnějšími systémy v podobě problémů ve smluvních vztazích se zákazníky a dodavateli.

Vnější rizika vznikají v okolí podniku například z následujících důvodů:

- velká konkurence na trhu (ztráta zákazníka)
- politická a ekonomická nestabilita (zhoršení platební schopností zákazníků)
- informační rizika (falešná informace, hackeři – potřeba zabezpečení dat)
- přírodní živly (výpadky elektřiny, požár, hurikán atd.)
- i z psychologických důvodů, jako je vznik špatné pověsti podniku a podobně.

Vnitřní rizika vznikají uvnitř podniku a jejich příčiny jsou následující:

- technické (rychlé zastarávání strojního parku, chybějící náhradní díly, poruchy zařízení a strojů, zanedbání údržby, úzká místa)
- výrobní (použití nekvalitních surovin, porušení technologických postupů, nepružnost při změně výrobku, dlouhé operační časy, špatné plánování a řízení, špatná kvalita, nedodržení termínů, technologické neshody, selhání obsluhy, nekvalifikovaný personál)
- sociálně – pracovní (komunikační disfunkce, špatné pracovní klima, lhostejnost pracovníků, lidské selhání, stávka, krádež nebo poškození zařízení, ztráta informací, bezpečnost práce)
- informační (nesprávnost či neúplnost dat, selhání software anebo hardware, informační disfunkce)

Ve výrobním procesu se docela často setkáváme s pojmem „rizikový faktor“, což je jev, čin nebo nečinnost způsobující nebezpečí. Rizikové faktory Šefčík popisuje následovně [33], viz Tabulka 6:

Tabulka 6. Rizikové faktory, jimž jsou vystaveni lidé (ČSN EN 292-1) [33]

Druh rizika	Charakteristika rizika
Mechanická rizika	Rozdrcení, stříh, pořezání, useknutí, navinutí, vtažení, zachycení, náraz, bodnutí, propíchnutí, tření, odření, výron vysokotlaké tekutiny
Elektrická rizika	Dotykem osob, nevhodnou izolací, elektrostatickými jevy, tepelným zářením, chemické účinky zkratů
Tepelná rizika	Popálení, opaření, poškození zdraví v horkém nebo chladném prostředí
Hluková rizika	Ztráta sluchu, hučení v uších, únava, stres, poruchy rovnováhy, rušení přenosu řeči a zvukových signálů
Vibrační rizika	Různé fyziologické a psychologické poruchy
Radiační rizika	Nízkofrekvenční, vysokofrekvenční, infračervené, ultrafialové, paprsky X a gama, paprsky alfa, beta, svazky elektronů nebo iontů, neutronů
Rizika nebezpečných látek	Kontakt nebo požití kapalin, inhalace plynů, požár, výbuch, biologická a mikrobiologická
Rizika vzniklá zanedbáním ergonomických zásad	Fyziologická, psychologická, lidské chyby a omyly
Kombinace rizikových faktorů	

Při identifikaci a analýze rizik je velmi důležité nezaměňovat příznaky (znaky) nebezpečí za příčiny i přesto, že to není tak jednoduché, jak se zdá na první pohled. Pro identifikaci rizik si musíme všimnout znaků rizika (nebezpečí), které například Bělohávek popisuje takto (Tabulka 7):

Tabulka 7. Znaky krize [16]

Riziko-krize	Znak
Vedení	<ul style="list-style-type: none"> ✓ organizační zmatky, všichni dělají všechno ✓ přesměrování zodpovědnosti ✓ špatná organizační struktura ✓ klesá motivace zaměstnanců ✓ nepochopení mezi majiteli a zaměstnanci ✓ nejasná specifikace cíle
Autonomie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ veškerá pravomoc v rukou vrcholového managementu ✓ přetížení top managementu operativními záležitostmi ✓ rozhodování na poslední chvíli ✓ nejsou delegovány pravomoci ✓ frustrace pracovníků na střední a nižší úrovni řízení ✓ centralizovaná organizační struktura ✓ nízké využívání potenciálu pracovníků ✓ nedostatečný rozvoj pracovníků
Kontroly	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nedostatky v koordinační činnosti ✓ konflikty mezi útvary ✓ komunikační disfunkce ✓ cíle firmy nejsou sdílené ✓ nedůsledná kontrola plnění organizačních cílů ✓ neodhalování skutečných příčin organizačních problémů ✓ upřednostňování osobních ambic a cílů ✓ lobbování jednotlivců, skupin, organizačních jednotek
Pružnosti (byrokracie)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ velký počet administrativních pracovníků ✓ formální jednosměrná komunikace ✓ funkcionální jednosměrná komunikace ✓ funkcionální organizační struktura ✓ důraz kladen spíše na postupy než na výsledky ✓ velké množství „papírování“ ✓ převládá rutina a formalismus ✓ vzájemné nepochopení jednotlivých úrovní řízení

Znaky krize poukazují na to, kde se může nacházet zdroj nebezpečí nebo co může zapříčinit vznik rizika.

6.1. Krizové řízení

„Proces vyrovnání se s napjatou situací způsobem, který plánuje, organizuje, řídí a kontroluje množství vzájemně provázaných operací a vede rozhodovací proces odpovědných osob k rychlému, ale neuspěchanému rozhodnutí akutního problému, před nímž organizace stojí.“ M. Armstrong [16]

Krizové řízení neboli krizový management je univerzální pojem pro popsání procesů souvisejících s krizovou situací. Je to soubor metod, které používají manažeři, aby zvládli vedení organizace za působení nepříznivých vlivů.

Během své existence každý podnik potkávají menší nebo větší problémy. Odhalení skutečných příčin problému a správná predikce budoucího vývoje může usnadnit překonání krize. Krizové řízení by mělo začínat ještě před propuknutím krize, při prvních příznacích. Včasnou identifikací zdrojů a zavedením vhodného preventivního opatření je možné krizi zmírnit nebo se jí vyhnout. V současné době existují informační technologie, které pomáhají organizacím krizové situace řešit. Tento druh služeb nabízí například firma T-soft. [35]

Tabulka 8. Potenciální zdroje krize vnitřní a vnější [16]

Krize uvnitř organizace	Krize vně organizace
Krize materiálová a surovinová	Krize odbytová
Krize ve výrobě	Krize konkurenční
Krize finanční	Krize dodavatelská
Krize personální	Krize zákaznická
Krize know – how	Krize způsobená změnou
Krize managementu	legislativních podmínek

Krize ve výrobním podniku může být potenciální (není viditelná, ale shromažďují se příčiny vzniku, projevují se symptomy), akutní (nastává náhle), chronická (dlouhodobá). Průběh krizového procesu není vždy stejný a v každém podniku krize probíhá jinak. I přesto základní prvky krizového managementu jsou stejné pro všechny případy a jsou to [16]:

- Analýza a vyhodnocení ohrožení organizace (potenciální zdroje krize, příznaky krizových jevů, stupeň pravděpodobnosti vzniku, úroveň intenzity, hledání prostředků)

- Stanovení krizové strategie, plánování postupů, organizování (stanovení časového horizontu, v rámci strategického plánování (soustředění na výrobky, které nejsou náchylné ke krizím, podpora vývoje nové produkce, zajištění prostředků pro odstranění krize, opatrné plánování výroby náchylné ke krizi, změna investičních plánů), odstranění problému, alternativní plán, odstranění ohniska krize)
- Realizace krizové strategie (personální obsazení, určení zodpovědnosti a pravidla krizové komunikace, likvidace ohnisek krize, omezení celkového ohrožení, prosazení dobrého image podniku, likvidace následků)
- Kontrola výsledků (neshody, odchylky apod.)

Řízení krize prochází určitými fázemi, jako přípravné období, realizační, renovační, kontrolní. Krizové řízení má svůj informační systém, což je soubor lidí, technologických prostředků a metod pro zabezpečení sběru, přenosu, zpracování a uchování dat. Za pomoci takového informačního systému se provádí identifikace, analýza rizik, vyhodnocení informací, výběr strategie, vypracování postupů implementace zvolené strategie, přiřazení zodpovědnosti a dalších vhodných kroků, které mají přivést výrobní podnik k zvládnutí krizového stavu.

Aplikační část

1. Charakteristika vybrané organizace



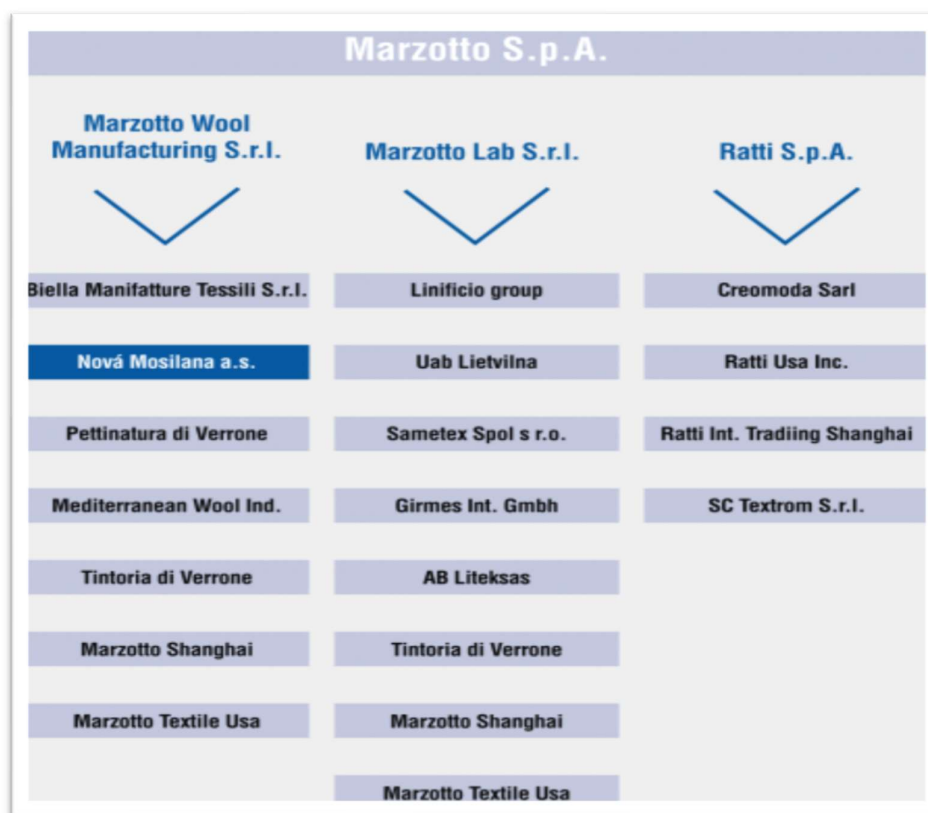
Obrázek 19. Logo Nové Mosilany a.s. [36]



Obrázek 20. Logo Marzotto Group [36]

Textilní podnik Nová Mosilana a.s. je akciová společnost se základním kapitálem 1 095 000 000 Kč, která byla založena v roce 1994. Ale Mosilana jako národní podnik vznikla již kolem roku 1988, kdy Moravsko-slezské vlnářské závody byly rozděleny do pěti samostatných subjektů. Následně se Mosilana stává statním podnikem a po všeobecné privatizaci národního hospodářství v roce 1992 vznikla Mosilana Brno a.s., která v roce 1994 začala spolupracovat s italským koncernem Marzotto S.p.A. Po velké kapitálové injekci se vlastníkem Nové Mosilany stal Marzotto Group.

Nová Mosilana je největší výrobní továrnou, která patří italskému koncernu Marzotto Group. Skupina Marzotto má jednu z vedoucích pozic v textilním průmyslu.



Obrázek 21. Schéma závodů Marzotto S.p.A. [36]

Hlavní činností firmy je výroba pánských oblekových a dámských kostýmových tkanin, vyrábí také uniformy pro italské karabiniéry z vlněných česaných přízí.

Nová Mosilana má certifikát kvality podle normy jakosti ČSN EN ISO 9001(<http://www.novamosilana.cz/content/home/1-o-firme/2-o-spolecnosti-pokraovani/cqs-cesky.pdf>) a certifikát splnění ekologických norem výroby podle STANDARD 100 OEKO-TEX® (<http://www.novamosilana.cz/content/home/1-o-firme/2-o-spolecnosti-pokraovani/oeo-tex-certificate-2017.pdf>).

Pro brněnskou oblast je Mosilana jedním z podniků nabízejících široké spektrum pracovních příležitostí. Momentálně zde pracuje kolem 1000 lidí. Podnik nabízí stabilní zaměstnání, řadu benefitů (<http://www.novamosilana.cz/#benefity>), možnost se vzdělávat na jazykových kurzech v podniku a možnost studovat v učebním oboru výrobce textilií (<http://www.novamosilana.cz/#studium>).

Nová Mosilana a.s. je aktivním členem společnosti a má spoustu mimopodnikových aktivit v Černovicích, Brně a celé České republice. Je zapojena do činností následujících organizací [36]:

- neziskové organizace ATOK (Asociace textilního – oděvního – kožedělného průmyslu <http://www.atok.cz/>), která spojuje právnické a fyzické osoby textilního, oděvního a kožedělného průmyslu v České republice
- AOBP (Asociace obranného a bezpečnostního průmyslu <http://www.aobp.cz/>) České republiky, co spojuje firmy, které se zabývají výzkumem, vývojem, výrobou, obchodem a marketingem v oblasti obrany, bezpečnostní techniky, souvisejícím materiálem a službami
- Svaz tělesně postižených je nestátní nezisková organizace v Černovicích, která působí po celé republice a zabývá se podporou specifických potřeb a zájmů tělesně postižených občanů <http://svaztp.cz/>
- Rodinný centrum Rolníčka se věnuje organizováním aktivit pro společné trávení volného času rodičů s dětmi, zvyšování rodičovských kompetencí, výchově a osobnímu rozvoji dětí <http://rolnicka-cernovice.webnode.cz/>
- RHK (Regionální hospodářská komora <http://www.rhkbrno.cz/>) Brno pomáhá podnikatelům získat nové obchodní příležitosti, využívat služeb, účastnit se setkání podnikatelů
- CAMIC (Italsko-česká průmyslová komora <http://www.camic.cz/>) je organizace podporující spolupráci italských a českých podnikatelů

1.1. Výrobní proces vybrané firmy

Výrobní proces podniku Nová Mosilana a.s. obsahuje téměř všechny stupně technologického řetězce výroby tkanin česanou technologií. Počínaje zpracováním vlněných pramenů na přípravně přádelny přes výrobu příze na přádelně, vytvoření osnovy na snovárně a následným přetvořením v tkaninu na tkalcovně až po obarvení a finální úpravy na suché a mokré úpravně podle přání zákazníka.

Továrna nakupuje prameny přírodní vlny (česance), které jsou už vyčištěné, vyprané a hotové pro zpracování na přípravně přádelny. Materiál je uskladňován ve velkých skladech v balících a podle potřeby výrobního procesu je dodáván na přípravnu přádelny nebo na barevnu česanců a přízí.



Obrázek 22. Sklad a barevna česanců a přízí [36]

Na přípravně prameny prochází několika fázemi protahování (příprava pro česání), česání, posukování, předpřádání a výsledkem jsou přásty. Přásty navinuté na cívkách jsou odváženy na přádelnu, kde se na prstencových strojích vyrábí příze, která se navíjí na potáče.



Obrázek 23. Přípravná přádelna a přádelna [36]

Následně se provádí příprava pro snovárnu – soukání, kdy se příze převíjí z potáčů na vhodný tvar cívky. Při převíjení se vytváří rovnoměrný návin příze (vyhlazování silných nebo slabých míst atd.) a přiměřená tvrdost cívky pro další zpracování. Na snovárně se vyrábí osnova převíjením nití z křížových cívek na vál, jehož typ se volí podle návrhu konstrukce tkaniny v určité délce, šířce a požadované hustotě (počtu) nití



Obrázek 24. Soukací stroje a snovárna [36]

Pak se osnova upravuje na šlichtovacích zařízeních, čímž se zpevňuje a vrstva šlichty působí jako antistatikum. V navádírně se osnovy připravují pro nastavení na stav. Hotové osnovy a útkové nitě z přádelny jdou na tkalcovnu, kde se vyrábí tkaniny.



Obrázek 25. Šlichtovací stroj a tkalcovna [36]

Po tkaní nastupuje vyšívárna, kde se ručně opravují vady suroviny nebo defekty, které vznikly během výroby. Hotová tkanina se upravuje na úpravně podle technologického postupu a požadavku zákazníka. Tady tkaniny dostanou konečný vzhled, barvu, lesk, hladkost, nemačkavost atd.



Obrázek 26. Vyšívárna a úpravna [36] [37]

Kontrola kvality probíhá v průběhu celého výrobního procesu od vstupního materiálu do hotové tkaniny. Kontrola se provádí na speciálních přístrojích v laboratořích, vizuálně na dílnách a automatizovanými systémy kontroly procesů.



Obrázek 27. Laboratoř přádelny a barevny česanců a přízí [38], finální kontrola [36]

2. Analýza současného stavu výrobního procesu vybraného provozu

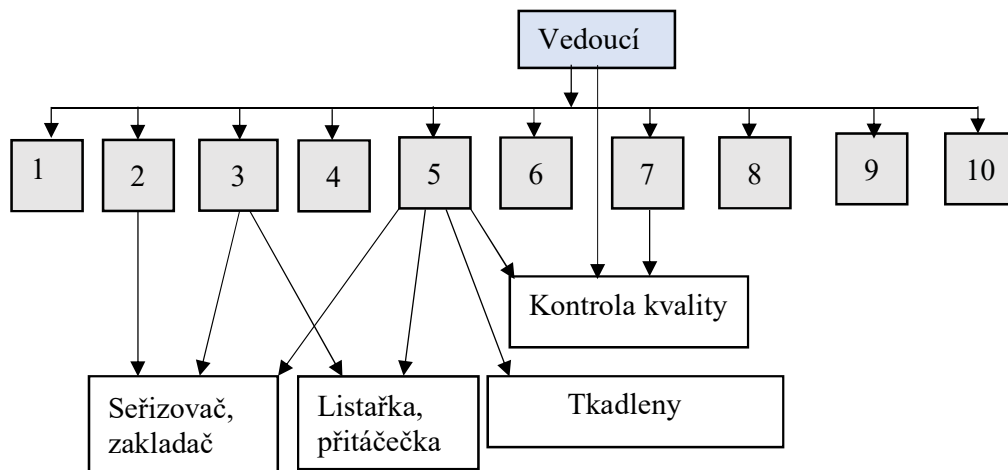
Výrobní proces firmy se skládá z několika základních výrobních provozů jako jsou přádelna, tkalcovna, úpravna. Tato diplomová práce se zabývá problematikou výrobní jednotky (provozu) – tkalcovny.



Obrázek 28. Tkalcovna [36]

Organizační struktura neboli hierarchické uspořádání vztahů mezi nadřízeností a podřízeností, řešení vzájemných pravomocí (kompetence) a odpovědnosti je důležité pro řízení lidí, rozhodování a schvalování. Organizační struktura bývá liniová, funkcionální, maticová, štábně-liniová, centralizovaná, decentralizovaná, vysoká a nízká. [40]

Na tkalcovně je zavedená štábně-liniová centralizovaná organizační struktura.



Obrázek 29. Organizační struktura tkalcovny [zdroj: vlastní zpracování]

Štábně-liniová centralizovaná organizační struktura je založená na štábních útvech (1-10), které provádí administrativní a řídicí podporu vedoucímu, kde rozhodovací pravomoc je v rukou vedení. Výhodou je lepší kvalita řízení, ale velká nevýhoda je nárůst štábních útvarů a neformální obcházení přímých nadřízených. Široká

organizační struktura s delegováním pravomocí nadřazeným vede k přetížení vedoucího pracovníka a nebezpečí, že vedoucí ztratí přehled.

Kromě oficiálních vazeb v provozu existují i neformální vazby a vliv jednotlivých lidí, které působí na výrobní proces jako retardační nebo komplikující činitele. V důsledku nesouladu mezi formální organizací a existující firemní kulturou vzniká „šedá eminence“, která způsobuje disfunkci vnitřních vztahů a komplikuje realizaci strategie podniku.

Tento provoz pracuje v nepřetržitém výrobním procesu, kde výroba probíhá bez pravidelného přerušování 24 hodin denně 7 dní v týdnu během celého roku. Údržba strojního parku se provádí během výrobního procesu, což způsobuje prostoje a negativně ovlivňuje produktivitu. Nepřerušovaný výrobní proces podnik zvolil z ekonomických důvodů a pro větší konkurenceschopnost.

Na tkalcovně probíhá technologický výrobní proces, jehož výsledkem je hlavní produkt podniku – tkanina. V průběhu procesu se kombinuje výroba na sklad a na zakázku. Výroba na zakázku se provádí, když podnik má zakázku na určitý druh výrobků v stanoveném množství a termínu dodání. V případě, že firma nemá koncového zákazníka, tak se mluví o výrobě na sklad. Většinou se vyrábí tkaniny pro určitého zákazníka. Na dílně pracuje 156 stavů s technologiemi jehlového a vzduchového tkaní, pro širokou škálu různých vzorů a vazeb tkanin. Denně se vyrobí kolem 30 000 m tkanin různých druhů.

Řetěz výrobního procesu tkalcovny obsahuje různé články jako jsou příprava osnovy na snovárně, dodání požadovaných vlastností pro tkaní na klížicích strojích, příprava osnovy pro zakládání na stav na navádírně, technologická příprava výroby, technická příprava výroby, hlavní výroba – tkaní, kontrola kvality v průběhu tkaní a po tkaní, oprava vad a defektů na vyšívárně.

Tady se uplatňuje operativní organizování s použitím krátkodobého plánování, které není vždy sladěno s taktickým plánováním, což přináší problémy ve výrobě (nedostatek nebo přebytek práce). Operativní plány výroby se sestavují podle zakázek a mají podobu čtvrtletního, měsíčního nebo týdenního plánu. Výrobní plán obsahuje predikci, postupy, materiálové toky, termíny, kvantitu a kvalitu strojního parku a personálu. Při získání urgentní zakázky se plány náhle mění. Změny musí být rychle začleněny do výrobního plánu, aby nedocházelo k výpadkům v procesu nebo nesplnění termínů jiných zakázek. Problémy v plánování vznikají v důsledku plánování výroby ne ve výrobní továrně, ale v nadřazeném italském podniku. Což neumožňuje rychlou změnu

plánu při náhlé změně priority zakázek a zároveň absenci rychlého přizpůsobování komplexních plánů. Plánování je ale občas prováděno nahodile, přeceňuje se předvídaní trendů a podceňuje vytváření plánů odpovídajících těmto trendům, evidentní je nedostatek přiměřených informací a disfunkce ve vzájemném sdělování potřebných informací.

V tomto provozu se kombinuje dispečerské a přímé řízení. Dispečerské řízení zajišťuje několik lidí, kteří zadávají a kontrolují určité body zadání. Nedostatky v této části řízení jsou způsobené špatnou koordinací zadávání, nepřesným definováním bodů zadání, nerovnoměrným rozdělením úkolů a odpovědností, prodlevou v odstraňování poruch, nepočítáním s náhradním řešením. Přímé řízení jako prvek komplexního řízení výroby probíhá na dílně, kde se sleduje dodržování pracovních postupů, rozpracování sledu výroby, dodržování termínů, provádí se průběžná kontrola. V tomto případě problémy vznikají v důsledku znemožnění optimálního využití kapacit z různých důvodů vznikajících v průběhu výrobního procesu (nedostatek práce, nehody, poškození strojů a materiálů, poruchy a prodleva v jejich opravování, prostoje, nesoulad s technologickou dokumentací, dodání nekvalitního nebo poškozeného polotovaru, oprava chyb vznikajících v průběhu výroby, nerovnoměrné zatížení jednotlivých pracovišť prací, nekvalifikovaní pracovníci, neflexibilita pracovníků, neochota pracovat a vyhýbání se práci, krádeže).

Výrobní proces probíhá ve čtyřech směnách po 12 hodinách. Během výměny směn je zřejmá disfunkce v komunikaci mezi lidmi a v předávání nezbytných informací týkajících se výroby (informace se nepředává vůbec, není úplná nebo je chybná), což vede ke zmatkům, nedorozuměním, prodlevám v opravě poruch strojů a defektů na materiálu, k zdržení výrobního procesu. Problémy vznikají při selhání lidského faktoru a jsou následkem zaběhlé podnikové kultury. Efektivnost využití výrobních zařízení se snižuje díky velkému množství krátkých (výměna zbožíových válu, nasazení útku, opravy poruch, seřízení stroje, kontrola kvality, opravy na tkanině v průběhu tkání) a dlouhých prostojů (opravy větších poruch, seřízení stroje, chystání stroje pro nový materiál, kontrola nového materiálu, čekání na přidělení práce, nesoulad s technologickou dokumentací, dodání poškozeného polotovaru, chybné začínání nového materiálu).

Kontrola kvality se provádí v průběhu výrobního procesu vizuální kontrolou tkanin na stavech za chodu, vzorových pantů (vzorků tkanin určité velikosti) a při přetahování hotové tkaniny. Obrovskou rolí tady hraje lidský faktor. Problém vzniká v důsledku plýtvání časem, nepozornosti, lhostejnosti, nedůslednosti, osobních vztahů,

selhání, chyb, nesprávných informací, nesdělování pracovních informací, nepřesně definovaných zadání, časté změně jednoho bodu zadání.

Pohotovostní zásoby ve formě osnov připravených pro nasazení na stav jsou uskladňovány přímo na dílně vedle pracujících tkalcovských stavů. Což vede k ušpinění polotovaru, které může zkomplikovat následné zpracování.

Obrovské množství prachu (prachové částice klíhu a vlákna) vznikající v okolí tkalcovských stavů znečišťují samotný stroj a jeho součástky, materiál, příze, prostor dílny a ovzduší. Následkem tohoto znečištění je horší kvalita výsledného materiálu, častější poruchy strojů, ztížení práce tkadlen, nebezpečí poškození lidského zdraví. Dalším nebezpečím pro lidské zdraví je vibrace podlahy, výpadky klimatizace, velký hluk (povinnost nosit špunty), nebezpečí uklouznutí (voda, olej, prach na podlaze), nebezpečí poranění při práci (pracovní pomůcky, stroje).

Obecný a největší problém je nekvalifikovaný personál, který je důsledkem redukce škol v oboru textil, nezájmu lidí o tuto neatraktivní práci, přístupu k lidem v provozu, velké migrace lidí, opakovaného zaškolování nově přijatých lidí, kteří nemají žádné zkušenosti v oboru.

3. Analýza a hodnocení výrobních rizik

Analýza procesů a jejich rizik jsou prvními a základními kroky, které vedou k optimalizaci procesů. Analýza a hodnocení rizik jsou metody a postupy pomáhající k poznání existující a možné nežádoucí situace v provozu. Jsou velmi důležité při plánování, řízení a vytvoření podkladů pro rozhodování o procesech.

3.1. SWOT analýza

Metoda SWOT je univerzální analýza, která zkoumá silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby, které má zkoumaný proces.

Tabulka 9. SWOT analýza vybraného provozu [zdroj: vlastní zpracování]

<p>Silné stránky – S (Strengths) Tradice značky, kvantita výroby, jedinečnost výrobků, stabilní zaměstnání, technická soběstačnost</p>	<p>Slabé stránky – W (Weaknesses) Zvyšování provozních nákladů, neatraktivní práce, nedostatek pracovní síly, nekvalifikovaní pracovníci, komunikační disfunkce, plynulost procesu, nespolehlivost strojů, lidské selhání, podceňování nebezpečí a rizik</p>
<p>Příležitosti – O (Opportunities) Příznivé podmínky na trhu, získání nových zákazníků, chybná strategie konkurence, moderní trendy a technologie</p>	<p>Hrozby – T (Threats) Rostoucí konkurence, změna preference zákazníka, technologický vývoj</p>

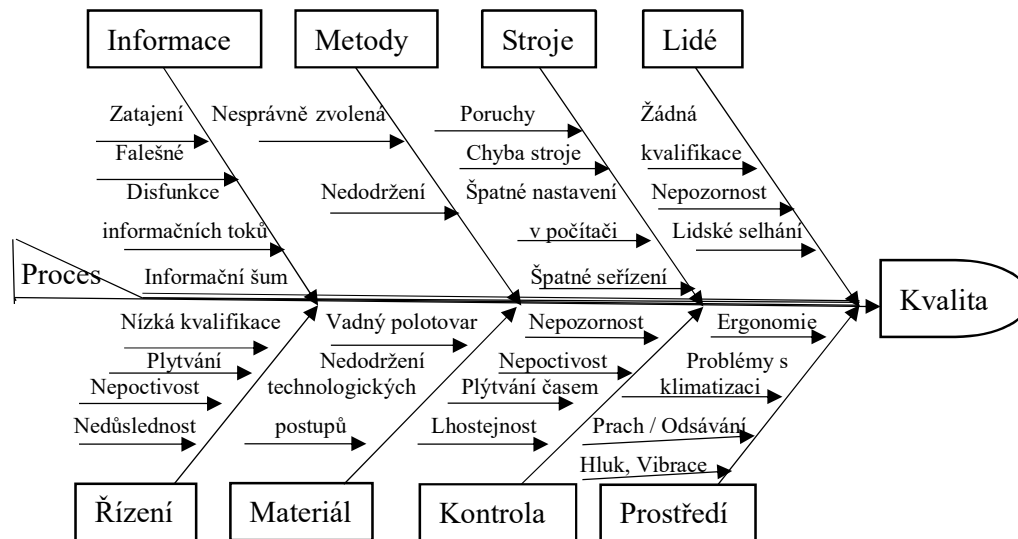
Z této analýzy je vidět, že silné stránky, příležitosti a hrozby jsou těsně propojeny s podnikem a jeho strategií. Slabé stránky provozu vykazují příznaky krize, ale jsou mnohdy podceňované (vede se „přstrosí“ politika). Moderní technologie a technologický vývoj můžou být jak příležitosti, tak i hrozbou pro provoz podle toho, jak se k tomu postaví vedení.

3.2. Analýza Ishikawa

Diagram Ishikawa nebo „rybí kostra“ pomáhá najít souvislosti mezi příčinami a následky zkoumáním jednotlivých vlivů působících na proces. Páteř v diagramu je probíhající proces, kosti jsou vlivy působící na proces, hlava je cíl, kterého se chce dosáhnout za pomoci analýzy.

V diagramu Ishikawa je dobře vidět, jaké příčiny negativně ovlivňují kvalitu výrobků. Největším problémem je lidský faktor, který je jen těžko ovlivnitelný v existující situaci. Problémy související se stroji a prostředím negativně ovlivňují nejen

kvalitu, ale i produktivitu, výkon, lidské zdraví. Většina z těchto vlivů snižuje efektivnost výrobního procesu.



Obrázek 30. Diagram Ishikawa (kvalita) [zdroj: vlastní zpracování]

Problémy uvedené v diagramu Ishikawa lze rozdělit do tří skupin následovně:

- 1) Zásadní problémy, které se nedají změnit bez zásadních změn:
 - Kvalifikace pracovníků všech úrovní (velká migrace lidí, stálý rychlokurz zaučování nových zaměstnanců)
 - Pracovní klima (mezilidské vztahy, systém kontroly, hodnocení a odměňování)
 - Disfunkce informačních toků (nepředávání pracovních informací včas a neúplnost informací)
 - Podceňování nebezpečí a rizik
- 2) Důležité problémy ovlivnitelné na úrovni podniku
 - Prostředí (prach, odsávání, klimatizace, ergonomické zásady)
 - Nedodržení technologických postupů (porušení postupů a pravidel textilní technologie)
 - Vadný polotovár (špatná příze, polotovár poškozený při manipulaci, urvané nitě v osnově apod.)
 - Plynulost procesu (nepravidelné kolísání množství práce)

- Plýtvání (nedodržení rovnováhy mezi rychlostí výroby a kvalitou, kvantita versus kvalita, neúplné využití pracovní doby a strojů, zanedbání schopností a potenciálu lidí, nadbytečná manipulace, nadvýroba, vysoké zásoby)

3) Problémy, které lze ovlivnit a redukovat zlepšením organizace přímo v provozu:

- Poruchy a seřízení strojů (zbytečné prodloužení doby oprav a seřízení, znehodnocení materiálů během seřízení stroje apod.)

- Prostoje (krátké neplánované přestávky, přestavby, dlouhá příprava před započítáním samotného procesu výroby atd.)

- Nesprávně zvolená metoda (špatná kontrola, nesprávné seřízení stroje)

- Lidský faktor (úroveň schopností pracovníků, selhání, chybovost, únava a nepozornost, nepoctivost atd.)

- Komunikační disfunkce (nepředávání pracovních informací mezi směnami, zatajení informací, falešné nepochopení apod.)

- Plýtvání časem (řešení osobních záležitostí v pracovní době, předávání osobních informací apod.)

3.3. Analýza „mapa nebezpečí a rizik“

Mapu nebezpečí a rizik lze vytvořit tabelárním uspořádáním podobným matici, kde intenzita rizika se rozděluje následně:

1 – bílá, 2 – žlutá, 3 – tmavě žlutá, 4 – hnědá, 5 – tmavě hnědá.

S pomocí této metody se dá vypočítat míra rizika, která se vyjadřuje pomocí indexu RPN. Tento index se také používá v analytické metodě FMEA, ale tento výpočet nebere v úvahu zjistitelnost poruch. Výhodou této metody je, že hned na první pohled je vidět intenzitu působení příčin na zkoumaný problém.

Tuto metodu lze použít pro analýzu kvality výchozího materiálů, defektů a vad, které vznikají v průběhu tkání.

Tabulka 10. Tabelární uspořádání mapy nebezpečí a rizik výskytu vad na tkanině

Závažnost nebezpečí (Sv)	Pravděpodobná možnost realizace nebezpečí (Lk)				
	Velice malá 1	Občasná 2	Předpokládaná 3	Častá 4	Velká 5
5 Velmi vážná	Dřený pruh, podhazy, trojačka	Krátké útky, přepích, nesprávný útek	Barevná převrátka, Listová převrátka	Nitě bez lykry, blendy	Práskance v půdě
4 Vážná	Díry/roztrže ní, pruh od rozpínky, zakřížená nit, silná nit	Chybějící nit, hnízda	Párek, záklesek	Chybějící útek, krčená nit, kramle, přetrhy	Krčené útky v půdě
3 Méně významná	Tenký/silný útek, pnutá nit, zatkané konečky, mastné od oleje/tuku	Smyčky, převod, konečky v útku	Falešné nitě, suky	Špína nebo zatkaný prach, přetrhy	Dvojité útky
2 Nepodstatná	Znečištěná nit	Znečištěný útek	Práskance blízko kraje	Práskance u kraje	Vady v pevném kraji
1 Zanedbatelná		Krčené útky v kraji	Krčené útky blízko kraje	Krčené útky u kraje	

V tomto případě se index RPN vypočítává podle vzorečku:

$$RPN = Sv \times Lk, \quad (29)$$

kde RPN je míra rizika

Sv je závažnost (význam) nebezpečí,

Lk je pravděpodobnost výskytu nebezpečí

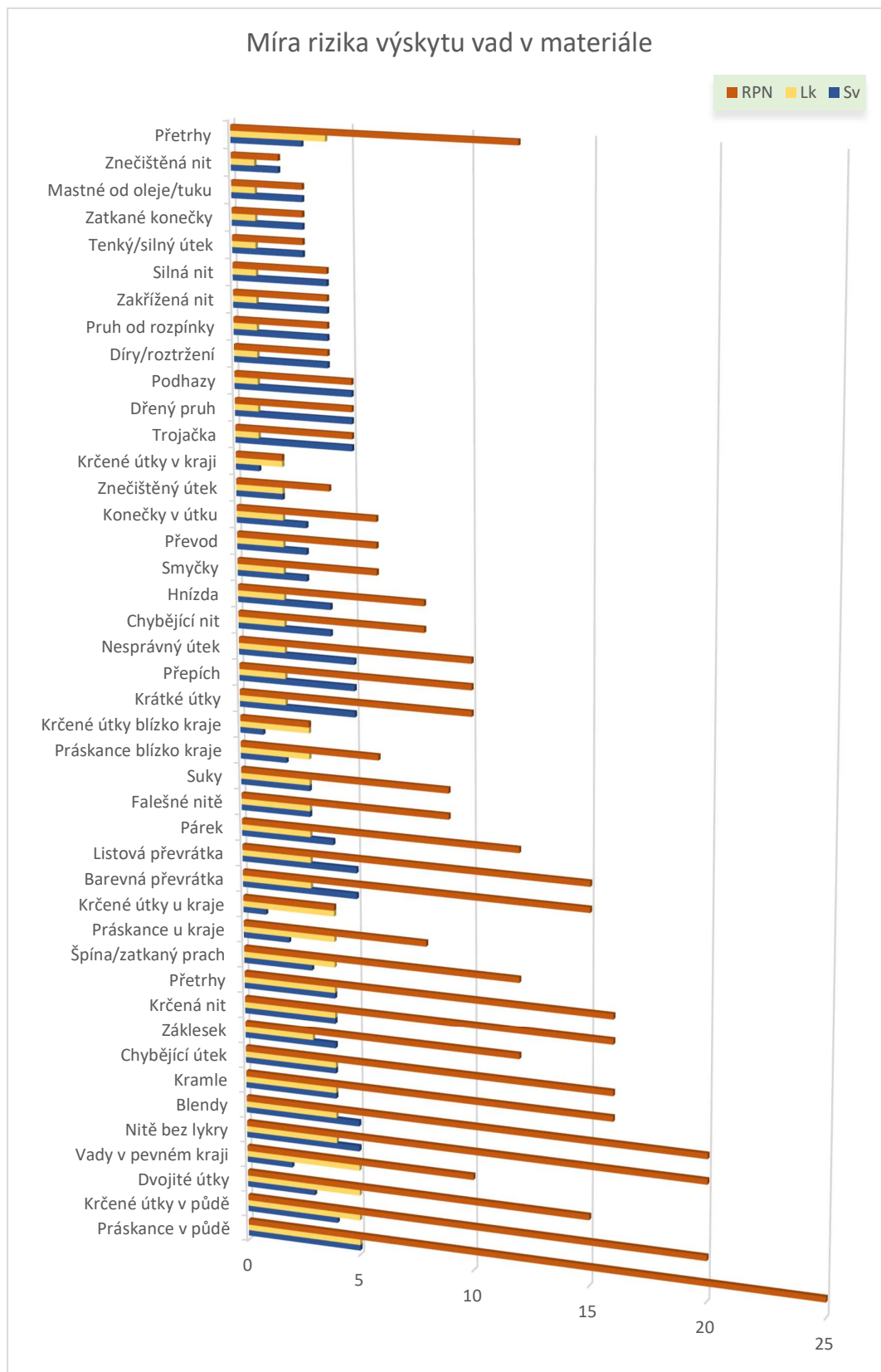
V následující tabulce je znázorněn výpočet míry rizika jednotlivých vad:

Tabulka 11. Výpočet míry rizika jednotlivých vad materiálu

Vada v materiálu	Závažnost (Sv)	Pravděpodobnost výskytu (Lk)	Míra rizika (RPN)
Práskance v půdě	5	5	25
Krčené útky v půdě	4	5	20
Dvojité útky	3	5	15
Vady v pevném kraji	2	5	10
Nitě bez lykry	5	4	20
Blendy	5	4	20
Kramle	4	4	16
Chybějící útek	4	4	16
Záklesek	4	3	12
Krčená nit	4	4	16
Přetrhy	4	4	12
Špína/zatkaný prach	3	4	12
Práskance u kraje	2	4	8
Krčené útky u kraje	1	4	4
Barevná převrátka	5	3	15
Listová převrátka	5	3	15
Přepích	5	2	10
Párek	4	3	12
Falešné nitě	3	3	9
Suky	3	3	9
Práskance blízko kraje	2	3	6

Vada v materiálu	Závažnost (Sv)	Pravděpodobnost výskytu (Lk)	Míra rizika (RPN)
Krčené útky blízko kraje	1	3	3
Přetrhy	3	4	12
Krátké útky	5	2	10
Nesprávný útek	5	2	10
Chybějící nit	4	2	8
Hnízda	4	2	8
Smyčky	3	2	6
Převod	3	2	6
Konečky v útku	3	2	6
Znečištěný útek	2	2	4
Krčené útky v kraji	1	2	2
Trojačka	5	1	5
Dřený pruh	5	1	5
Podhazy	5	1	5
Díry/roztržení	4	1	4
Pruh od rozpínky	4	1	4
Zakřížená nit	4	1	4
Silná nit	4	1	4
Tenký/silný útek	3	1	3
Zatkané konečky	3	1	3
Mastné od oleje/tuku	3	1	3
Znečištěná nit	2	1	2

Následující graf míry rizika výskytu vad v materiálu ukazuje, které vady vyžadují větší pozornost a které menší, i když i ony jsou důležité pro kvalitu výsledného materiálu. Je velmi jasný a přehledný i pro nezasvěcené osoby.



Obrázek 31. Grafické znázornění míry rizika výskytu vad v materiálu [zdroj: vlastní zpracování]

3.4. Analýza FMEA

Za pomoci metody FMEA jsou analyzovány různé druhy selhání (vady v materiálu, které mohou zvýšit počet zmetků), příčiny jejich vzniku, důsledek (vada a její projev), preventivní opatření používaná pro odstranění nebezpečí a možnosti jejich odhalení. Zmetky jsou ukázkou neproduktivního využití strojů a zařízení. Zdroje zmetků jsou špatně seřízené stroje, nízká kvalifikace pracovníků, vadný polotovár atd. (viz Tabulka 15)

Pro analýzu „mapa nebezpečí a rizik“ a FMEA byl použit seznam kódů a název vad, který se používá při kontrole kvality tkaniny po přetahu.

Na přetah se tkaniny dováží z tkalcovny na zbožových válech. Zbožový vál s tkaninou se nasazuje na speciální stroj. Následně je tkanina přetahovaná a zároveň kontrolována v plné šířce a na velké ploše. Kontrola kvality zadává do počítače různé údaje o tkanině a také nalezené vady. Pro snadnější evidenci vady se uvádí pod určitým kódem. Po přetažení (kontrole) hotové tkaniny následuje její zařazení do dalšího zpracování v závislosti na počtu a druhu vad nalezených ve tkanině.

V analýze FMEA se kombinuje verbální popis nebezpečí (vad) a jeho numerický odhad. Výpočet míry rizika se provádí podle vzorečku:

$$RPN = Sv \times Lk \times Dt, \quad (29)$$

kde Sv – závažnost nebezpečí

Lk – pravděpodobnost výskytu nebezpečí

Dt – zjistitelnost nebezpečí

Pro provedení hodnocení je zapotřebí provést numerický odhad, který se sestavuje pro jednotlivé vstupní veličiny následovně:

Tabulka 12. Klasifikace závažností nebezpečí

Závažnost nebezpečí (Sv)	
Verbální hodnocení	Numerický odhad
Velmi vážná	5
Vážná	4
Méně významná	3
Nepodstatná	2
Zanedbatelná	1

Tabulka 13. Klasifikace pravděpodobnosti výskytu nebezpečí

Pravděpodobnost výskytu nebezpečí (Lk)	
Verbální hodnocení	Numerický odhad
Velká	5
Častá	4
Předpokládaná	3
Občasná	2
Velice malá	1

Tabulka 14. Klasifikace zjistitelnosti nebezpečí

Zjistitelnost nebezpečí (Dt)	
Verbální hodnocení	Numerický odhad
Velmi obtížná	5
Obtížná	4
Malá	3
Vysoká	2
Velmi vysoká	1

Tabulka 15. Analýza FMEA

Druh vady v materiálu	Efekt (důsledek) vady (potenciální nebezpečí)	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Práskance v půdě	prasklé osnovní nebo útkové nitě	5	Nesprávné napětí nití, špatná příze, špatné seřízení stroje (rozpínky a jehly)	seřízení stroje, snížení rychlosti stroje	5	Seřizovač, kvalitářka, kontrola po tkaní	4	100

Druh vady v materiálu	Efekt (důsledek) vady (potenciální nebezpečí)	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Krčené útky v půdě	Stažené, smrštěné útky	4	porucha odvíječe, špatně napářený útek a seřízení stroje	seřízení stroje, oprava podávání útkových nití	5	seřizovač, kvalitářka, kontrola po tkaní	4	80
Dvojité útky	prohození dvou útků najednou (dva útky na místě jednoho)	3	operace vyhledávání nesprávného útku, porucha odvíječe, zachycení náhradní nitě	oprava stroje, odvíječe	5	kontrola po tkaní	4	60
Vady v pevném kraji	chybějící nitě, nesprávné navedení nití do zubu paprsku	2	chyba obsluhy, špatná příze	oprava defektu	5	tkadlena, obsluha, kvalitářka	1	10
Nitě bez lykry	rovné nitě bez požadované pružnosti	5	chyba pracovníků přádelny	nahrazen nitě bez lykry na stavu správnou	4	kvalitářka	2	40

Druh vady v materiálu	Efekt (důsledek) vady (potenciální nebezpečí)	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Blendy	velké mezery mezi útkovými nití	5	chyba stroje, operace nesprávného hledání útku, brzdění přítlačného válečku	oprava stroje	4	kontrola po tkaní	2	80
Kramle	Nezatkané osnovní nebo útkové nití	4	chyba stroje	seřízení (nastavení) nebo napnutí úskoků (osnova/útek)	4	kontrola po tkaní	3	48
Převod	nitě jsou v nesprávném místě, rýha, čára	3	chyba obsluhy, kličky, přítáčky; kuličky	oprava defektu	2	kvalitářka, kontrola po tkaní, tkadlena	2	12
Párek	dvojitá nit v osnově místo jedné, silnější místo, čára	4	chyba snovárny, kličky, navádírny, přítáčky, obsluhy	oprava defektu	3	kontrola po tkaní, kvalitářka, obsluha	2	24

Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek) vady (potenciální nebezpečí)	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Práskance u kraje	prasklé nitě	2	špatné napětí nití, natavení v počítači	seřízení stroje	4	kvalitářka	3	24
Krčené útky u kraje	stažené útkové nitě	1	chyba přádelny (špatné nastavení napáření potáčů), porucha odvíječe	seřízení stroje, oprava odvíječe	4	kvalitářka	3	12
Barevná převrátka	špatná barva nitě	5	chyba obsluhy, tkadleny, klišky, chyba snovárny	nahrazen správnou barvou nitě	3	kvalitářka	4	60
Listová převrátka	jiný vzor	5	chyba obsluhy, tkadleny, navádírny	oprava defektu podle návodu	3	kvalitářka	4	60
Suky	malé zesílené místo	3	chyba obsluhy	Oprava	3		2	18
Falešné nitě	jiný vzhled, odlišné nitě	3	chyba přádelny, snovárny	oprava defektu	3	kvalitářka	4	36

Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek vady (potenciální nebezpečí))	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Práskance blízko kraje	prasklé nitě	2	špatné napětí nití, chyba stroje, špatná příze	seřízení stroje, nastavení počítače	3	seřizovač, kvalitářka	3	18
Krátké útky,	vyčnívající konce útkových nití	5	chyba stroje, nastavení v počítači, problém s odvíječi	seřízení stroje, nastavení v počítači	2	kvalitářka	3	30
Přepích	posunutý vzor, nitě navíc	5	chyba navádírny, přitáčení	vracení na navádírnu na opravu	2	kvalitářka	4	50
Nesprávný útek	jiný vzor, odstín	5	chyba tkadleny, obsluhy	oprava defektu	2	kvalitářka, tkadlena	4	40
Chybějící útek	mezera v útkových nitech	4	chyba stroje či v počítači	seřízení stroje	4	kontrola po tkaní	4	64
Znečištěný útek	nopky, vzhled	2	chyba přádelny, prach	Oprava	2	tkadlena	3	12
Smyčky v půdě	smyčky na tkanině	3	chyba stroje	seřízení stroje	2	kvalitářka	4	24

Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek vady (potenciální nebezpečí))	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Práskance u kraje	prasklé nitě	2	špatné napětí nití, natavení v počítači špatná příze	seřízení stroje	2	kvalitářka	3	12
Krčené útky v kraji	stažené útkové nitě	1	chyba přádelny (pařák), problém s odvíječi	seřízení stroje, oprava odvíječe	2	kvalitářka	3	6
Dřený pruh	chlupaté čáry	5	porucha na stroji	oprava stroje	1	kvalitářka	3	15
Hnízda	nezatkané nitě, velké mezery	4	spadnutí prachů	oprava defektu	2	tkadlena	2	16
Podhazy	jiný vzor po útku, nezatkané útkové nitě, pruhy po útku	5	chyba v počítači, nefunkční list	oprava nastavení počítače, oprava stroje	1	kvalitářka	5	25
Zatkané konečky	vyčnívající konce útkových nití	3	chyba stroje, nastavení v počítači, problém s odvíječi	seřízení stroje, nastavení v počítači	1	kvalitářka	3	9

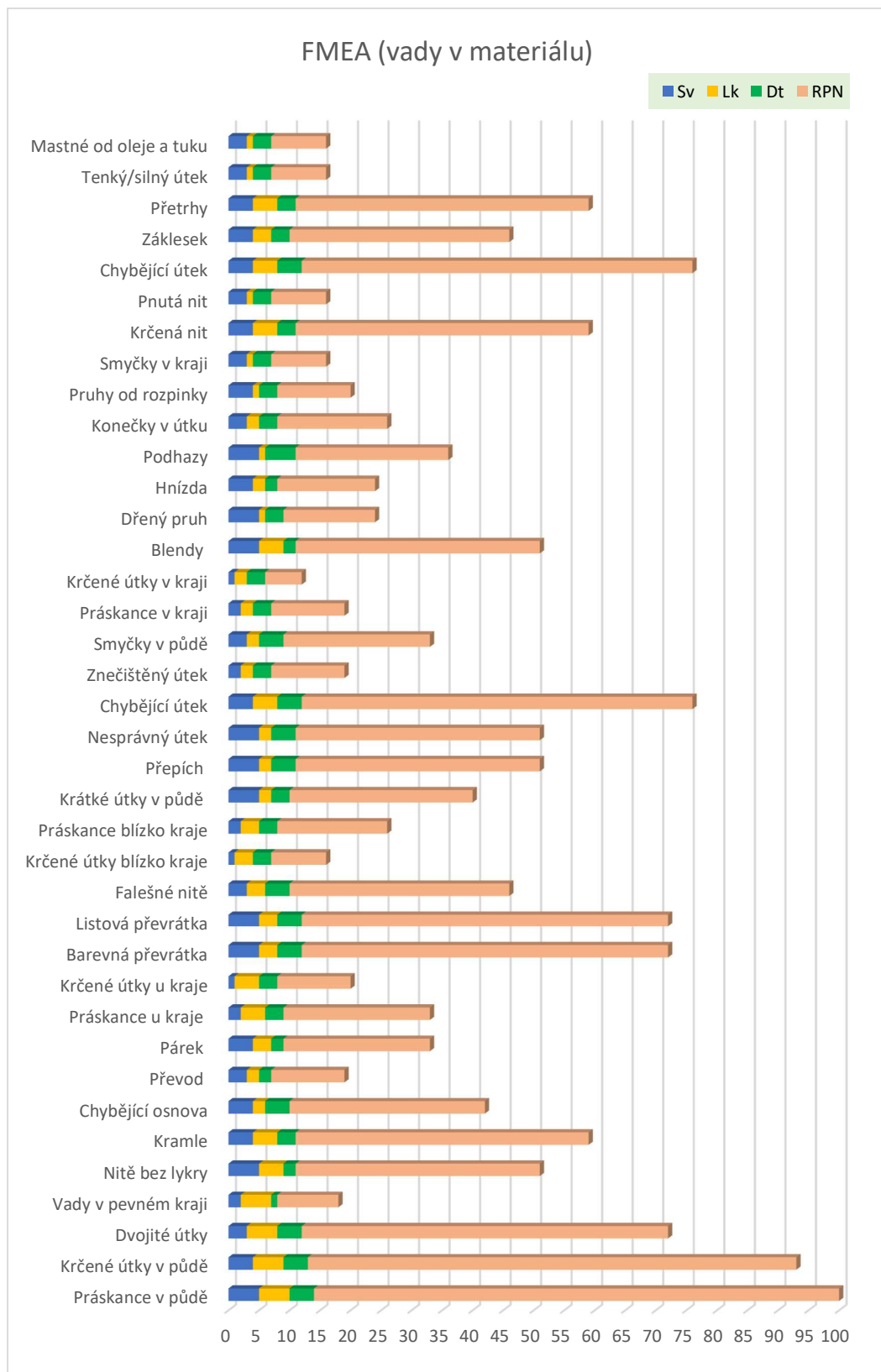
Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek vady (potenciální nebezpečí))	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Pruh od rozpínky	Pruh po osnově	4	chybné seřízení stroje	seřízení stroje	1	kvalitářka	3	12
Smyčky v kraji	smyčky na tkanině	3	chyba stroje	seřízení stroje	1	kvalitářka	3	9
Krčená nit	volná, smršťená osnovní nit	4	chyba snovárny, přádelny (nesprávné nastavení napáření potáčů)	oprava defektu	4	kvalitářka, kontrola po tkaní	3	48
Pnutá nit	napjatá osnovní nit	3	chyba snovárny, přádelna (nesprávné nastavení napáření potáčů)	oprava defektu, správné nastavení napáření potáčů	1	kvalitářka, kontrola po tkaní	3	9
Chybějící nit	chybějící nit v osnově	4	kuličky, přetrhy, porucha stroje	oprava defektu, seřízení stroje	2	kvalitářka, tkadlena	3	24
Konečky v útku	zatkané odštížené konce pomocného kraje	3	proudění vzduchu, chyba stroje	oprava stroje	2	kontrola po tkaní	4	24

Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek vady (potenciální nebezpečí))	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Trojačka	silnější (trojí skáná) osnovní nit	5	chyba snovárny	výměna niti za správnou	1	kvalitářka	4	20
Díry/roztržení	díry ve tkanině	4	závada na stroji, chyba obsluhy	Oprava defektu, vyřídění materiálu	1	kvalitářka, tkadlena, kontrola po tkaní	2	8
Zatkaný prach/ Špína	nopky z prachu/ odpadu	3	špinavé stroje, odfuk	oprava defektu	4	kontrola po tkaní	3	36
Záklesek	Mnohokrát navázané osnovní nitě blízko sebe	4	chyba klišky, nehoda s osnovou	zvýšení kvality práce klišky, opatrná manipulace s osnovou	3	tkadlena	3	36
Přetrhy	Přervané nitě	4	špatný polotovar, klimatizace, nesprávné seřízení stroje	dodržení textilní technologie/norem ovzduší, seřízení stroje	4	tkadleny	3	48

Druh vady na materiálu	Efekt (důsledek) vady (potenciální nebezpečí)	Závažnost (Sv)	Příčiny vzniku vady	Prevence	Výskyt (Lk)	Detekce, kontrola	Zjistitelnost (Dt)	Míra rizika (RPN)
Mastné od oleje a tuku	Mastné skvrny	3	nedbalost obsluhy	zvýšení pozornosti při práci	1	kontrola po tkaní	3	9
Tenký/silný útek	zeslabená/zesílená místa	3	chyba přádelny	textilní technologie	1	kontrola po tkaní	3	9
Krčené útky blízko kraje	stažené útky	1	chyba přádelny (pařák), odvíječe	seřízení strojů, oprava odvíječe	3	seřizovač, kvalitářka	3	9

Z analýzy FMEA je vidět, že nejvíce problémů vzniká v důsledku různých poruch stroje. Tento problém vzniká dost často a je těžko odstranitelný prevencí při absenci kvalifikovaných seřizovačů a mechaniků. Je velké nebezpečí vzniku defektů v důsledku nesprávného nastavení v počítači buď nepozorností anebo neznalostí seřizovačů a obsluhy, poškození materiálu při seřizování stroje a kontrole materiálu. Nepozornost, nedbalost, roztržitost obsluhy přináší velké riziko zvýšení počtu zmetků. Dost velký vliv na kvalitu výchozího materiálu má nekvalitní nebo poškozený polotovár, když je dodávána z přádelny poškozená nebo nekvalitní příze, ze snovárny poškozená nebo nekvalitní osnova. Poškozený nebo nekvalitní polotovár je následkem špatně odvedené práce pracovníků přádelny, snovárny, klížirny, navádírny. Některá nebezpečí jsou nezávislá na práci lidí a jsou neovlivnitelná. Například selhání počítače, zachycení náhradní nitě a spad prachu do pracujícího stroje nejsou předvídatelné.

V následujícím grafu FMEA je dobře vidět míra rizika výskytu vad v materiálu.



Obrázek 32. Grafické znázornění analýzy FMEA (vady v materiálu) [zdroj: vlastní zpracování]

3.5. Bezpečnostní audit/prohlídka

Analýza a řízení rizik je neoddělitelnou částí BOZP (Bezpečnost a ochrana zdraví při práci). BOZP - „je souhrn opatření stanovených právním předpisy a zaměstnavatelem, která mají předcházet ohrožení nebo poškození lidského zdraví v pracovním procesu“. [41] Cílem BOZP je zajištění úkolů pro prevenci rizik, provádění kontrol stavu a opatření, v případě potřeby odstraňování zjištěných neshod a závad.

BOZP nelze analyzovat osamoceně, protože je nedílnou součástí podniku. Analýza jednotlivých částí se vztahuje k ostatním částem nebo k celku systému.



Obrázek 33. Schéma BOZP [42]

Úkoly při analýze rizik BOZP se odvíjejí od složitosti konkrétního pracovního prostředí a vykonávané činnosti. Obecně ale zahrnují následující činnosti [41]:

- krizový management a řízení rizik (vyhledávání, hodnocení a kategorizace rizik)
- technické a organizační požadavky na pracovní prostředí, na organizaci práce a na pracovní postupy
- školení zaměstnanců
- poskytování osobních ochranných pracovních prostředků
- bezpečnost technických zařízení (elektrických, zdvihacích, tkacích atd.)
- hygiena práce
- pracovně – lékařské služby (kontroly pracovišť, zdravotní prohlídky zaměstnanců apod.)
- bezpečnostní značení a signály
- požární ochrana a cvičení
- řešení pracovních úrazů a nemocí z povolání.

Rizika bezpečnosti práce ve výrobním procesu mají mnoho podob. Nejčastěji jsou nebezpečí spojená s porušením bezpečnostních pravidel.

Na tkalcovně největší rizika jsou: elektrická (styk s elektrickými zařízeními, elektrostatické jevy), mechanická (neopatrná manipulace s výrobní technikou, pořezání nebo propíchnutí ostrými nástroji, spad těžkých předmětů, uklouznutí na mokré podlaze nebo prachu), hluková (hlučné prostředí, ztráta sluchu, hučení v uších, únava, poruchy rovnováhy), vibrační (vibrace vyvolaná prací strojů), prostředí (nedostatečné odvětrání, prašné prostředí, proudění vzduchu, špatná klimatizace), rizika nebezpečných látek (prach, požár), rizika vzniklá zanedbáním ergonomických zásad (zorné podmínky, pracovní poloha, pracovní pohyby, pracovní rovina), vysoká fyzická a psychická zátěž.

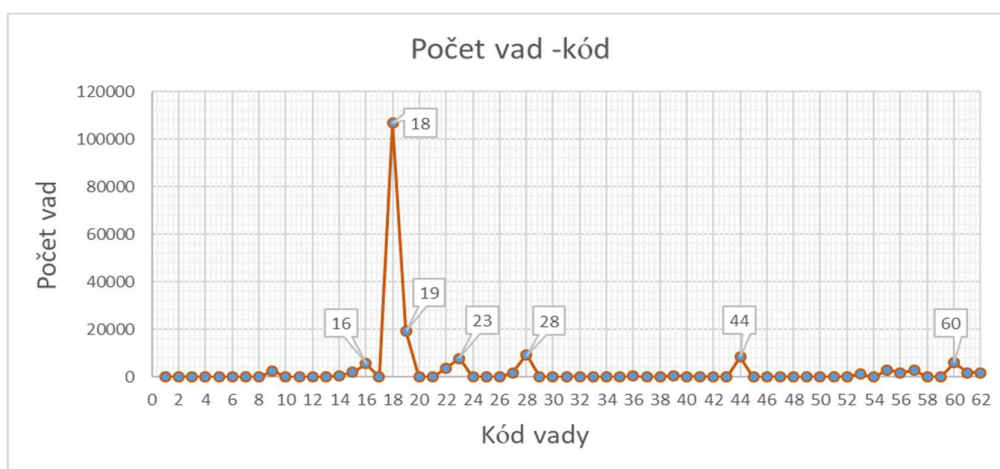
V Nové Mosilaně mají velmi rozsáhlý pěkně zpracovaný registr rizik a opatření BOZP podle profese. V tomto registru k jednotlivým profesím jsou přiřazena určitá rizika a opatření. To ale může vést i k nebezpečí ztráty přehledu výskytu možných rizik.

Při pohledu na problematiku BOZP z holistického hlediska tak bezpečnost práce (technická bezpečnost, protiúrazová prevence) a zdraví (škodlivé faktory) pracovníků jsou značně ovlivněny pracovními podmínkami, čistotou na pracovišti, pracovním prostředím, mezilidskými vztahy, mzdou (pracovní motivace) a sociálním zabezpečením (příspěvek na pojištění, rekondice, zdravotní prevence atd.).

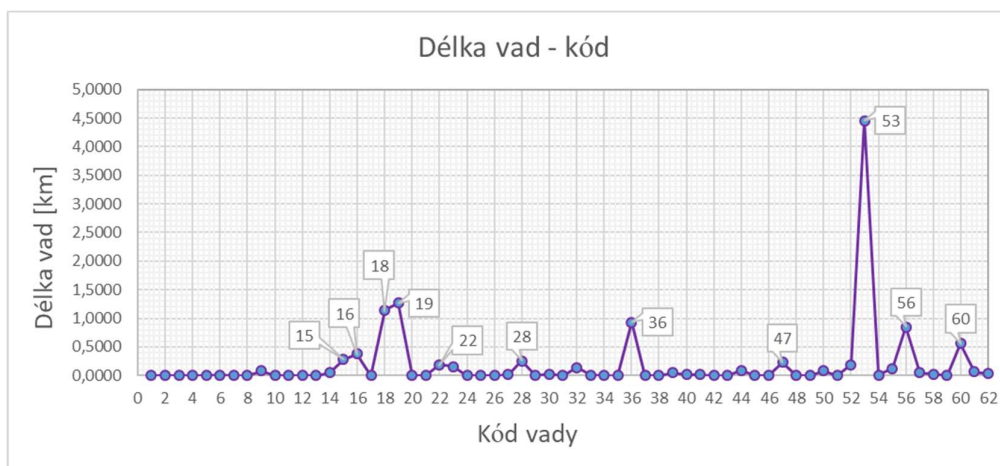
4. Analýza výskytu vad v materiálu

V analýzách „mapa rizik“ a „FMEA“ byla provedena stručná a obecná analýza výskytu vad v materiálu. V této kapitole se provádí analýza výskytu vad v materiálu na základě dat nasbíraných během výrobního procesu na tkalcovně, a to za celý rok 2017. Zkoumaná data obsahují kód vady, jejich počet, datum nalezení, číslo stroje, na kterém byl určitý materiál odetkán. Data byla sbírána během výstupní vizuální kontroly (kontrola po tkaní). Seznam vad a jejich kódů je uveden v příloze.

Analýza začíná porovnáním četností vad podle měsíců za rok (grafy „vada – počet“ viz. příloha). Například na následujícím Obrázku 34 je vidět četnost výskytu různých typů vad a délka vad podle kódu. Celkový počet zjištěných vad byl 187 061. Většina vad byla lokálních, s poškozenou plochou menší než 1 dm po délce tkaniny. To je případ i nejčastější vady s kódem 18 a například vad s kódem 23 a 60.



Obrázek 34. Grafické znázornění výskytu počtu vad v materiále [zdroj: vlastní zpracování]

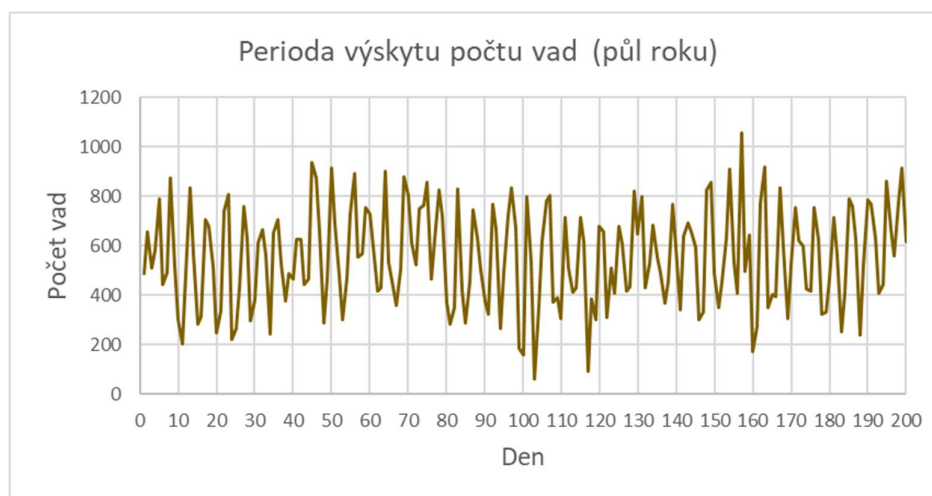


Obrázek 35. Grafické znázornění délky vad v materiále [zdroj: vlastní zpracování]

Obrázek 35 ukazuje poškození, které určité typy vad způsobily. Největší poškození, které se vyjadřuje v km (nejdelší úsek poškozené tkaniny) spadá na vrub vady s kódem 53. Délka poškození byla několikrát větší než 100 m. Přitom vada kód 18 byla zaregistrována během roku 106761krát, zatímco vada kód 53 1168krát.

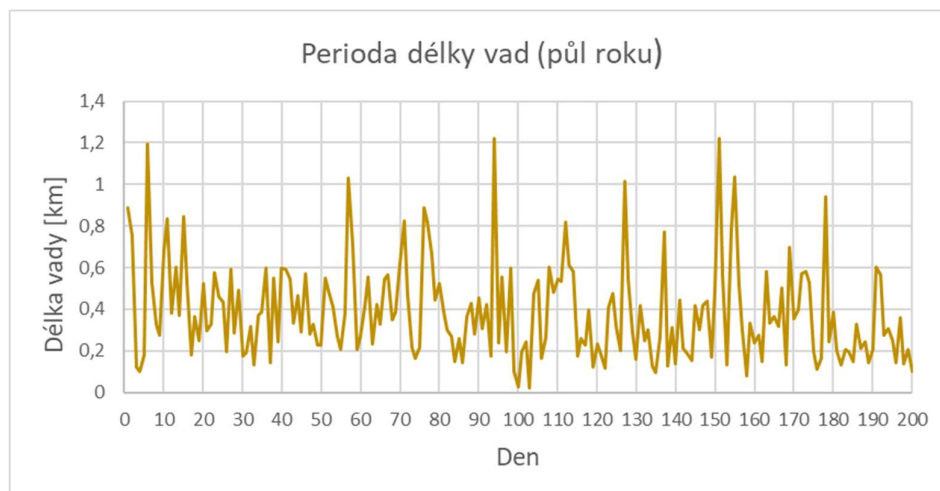
Tkalcovna za den vyrobí průměrně 30 km tkaniny, a to je přibližně 10000 km za rok (když vezmeme v úvahu i tři týdny celozávodní dovolené). Celková zaznamenaná délka poškození byla přibližně 118 km, což je trochu více než 1 %. Denně bylo zjištěno průměrně asi 560 vad s délkou dohromady kolem 350 m. Přitom se charakter ani počet vad během roku nijak výrazně nemění, což ukazuje na existující stálý problém, s kterým se nic zásadního nedělá. Pokaždé se jenom udělá náprava po zjištění poruše, pokud se zachytí přímo u stroje nebo na kontrole po tkaní, anebo je už markantní.

Vady se pravidelně opakují, což je důkazem stálého procesu poruch. Tak na Obrázku 36 je dobře vidět periodicitu počtu vad podle dnů. Protože vznik vady v materiálu je většinou důsledkem nějaké poruchy, tak tento obrázek také ukazuje časovou řadu výskytu poruch během jednotlivých dní. Je zřejmá periodicitu s periodou 4 až 5 dnů.



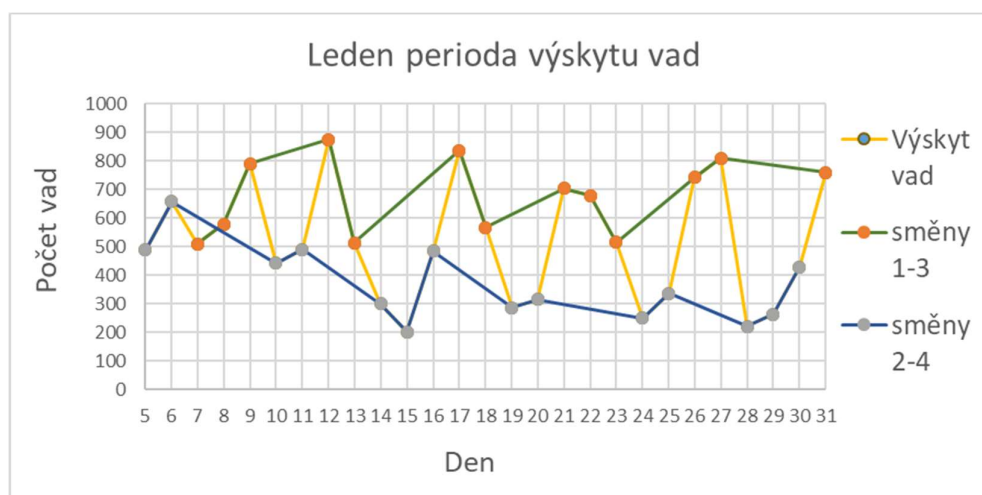
Obrázek 36. Grafické znázornění periodicity výskytu vad v materiálu [zdroj: vlastní zpracování]

Pokud se podíváme na délky poškození, tak je také vidět podobnou periodicitu, která je důsledkem množství vad. Ale periodicitu délky vad není tak výrazná. (viz. Obrázek 37)

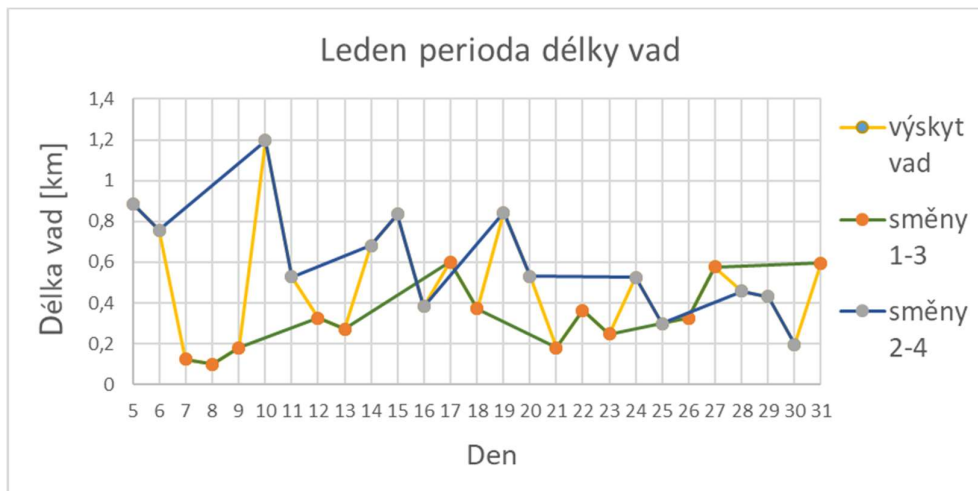


Obrázek 37. Grafické znázornění periodicity délky vad [zdroj: vlastní zpracování]

Při porovnání periody výskytu vad a střídání směn s periodou 2/2/3 byla zjištěna zřejmá souvislost (pracovní harmonogram leden-červen viz. Příloha). Větší počet vad se vyskytoval ve dnech, kdy v práci byly směny 1 a 3 ze čtyř pracovních skupin (noční a denní pracovní směna po dvanácti hodinách každá). Například na Obrázku 38 je velmi dobře vidět závislost výskytu vad neboli poruch na pracovních skupinách. Příčin tohoto jevu (největší počet poruch v pracovní době směn 1 a 3) může být několik: plýtvání časem a zanedbání pracovních povinností mistrem, technickým mistrem, seřizovači, kvalitáři, nebo nekompetence seřizovačů a technického mistra, nebo i dobrá práce kontroly po tkaní (nalezení více vad).



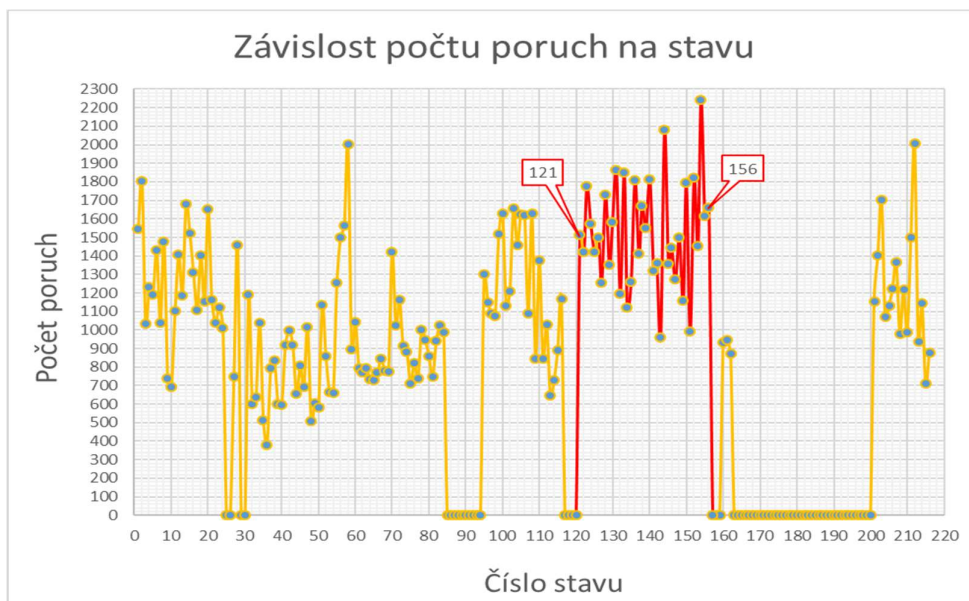
Obrázek 38. Grafické znázornění závislosti periodicity poruch na pracovních směnách [zdroj: vlastní zpracování]



Obrázek 39. Grafické znázornění závislosti délky vad na pracovních směnách [zdroj: vlastní zpracování]

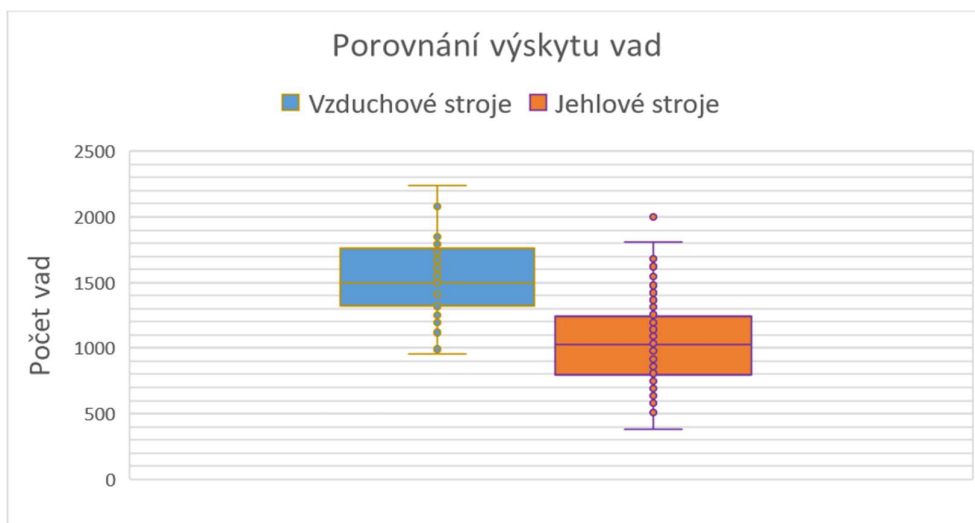
Obrázek 39 ukazuje závislost délky vad na pracovních směnách. Na rozdíl od počtu vad, kde většina vad se vyskytuje na směnách 1 a 3, delší vady převládají na směnách 2 a 4. Což může znamenat, že na směně 1 a 3 seřizovači neumí opravit poruchy způsobující vady s poškozením malé plochy materiálu a také kvalitářky nevidí tyto vady na strojích, anebo kontrola po tkaní velmi dobře vidí tyto vady. Na směnách 2 a 4 je to opačně, což znamená, že seřizovači nedokážou opravit poruchy způsobující delší vady a také kvalitářky je nevidí na strojích, anebo kontrola po tkaní vidí jenom ty delší vady a nevidí ty krátké. V obou případech výsledek je stejný, a to nižší kvalita tkaniny. Proto je zapotřebí se více zaměřit na kvalitu práce seřizovačů, kvalitářek a technických mistrů.

Pokud se podíváme na problematiku výskytu vad v materiálu z hlediska tkalcovských stavů, tak se lze zaměřit na typ stavu. V tkalcovně je 157 stavů, mezi kterými jsou vzduchové a jehlové stroje. Stavů jsou označeny čísly od 1 do 216 (36 vzduchových stavů s číslováním od 121 do 156 a 121 stavů jehlových s čísly 1–116 a 160–216), ale některá čísla nejsou obsazená. Na Obrázku 42 je vidět, že výskyt vad neboli poruch na jednotlivých strojích je dost náhodný s průměrem asi 1190 vad a délkou poškození 750 m na jeden stav za sledovaný časový úsek.



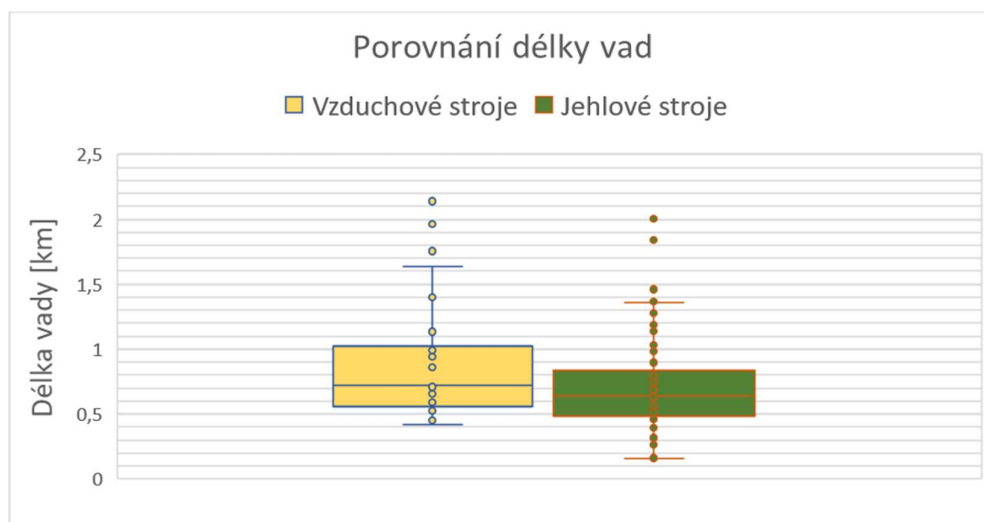
Obrázek 40. Grafické znázornění počtu poruch podle čísla stroje [zdroj: vlastní zpracování]

Vzduchové stroje jsou rychlejší, což znamená výkonnější. Na tkalcovských stavech se nebere v potaz rychlost jako taková, ale útkový výkon (počet prohozů útku prošlupem) nebo počet prohozených metrů útkových nití za min. Například vzduchový stav má útkový výkon 1745 m/min a jehlový stav má útkový výkon 974 m/min (maximální očekávaný výkon). Zatímco vzduchové stavy vykazují vyšší výkon, tak mají i vyšší výskyt vad, což je vidět i na Obrázku 40 a také na Obrázku 41.



Obrázek 41. Grafické znázornění (Boxplot) porovnání výskytu vad na různých typech strojů [zdroj: vlastní zpracování]

Pro porovnání výskytu vad a délky vad v materiálu odetkaném na vzduchových a jehlových strojích byly použité krabicové grafy (viz. Obrázek 41 a Obrázek 42). V obou případech levý graf, který zastupuje vzduchové stavy, je posunut výše v porovnání s pravým grafem, který zastupuje jehlové stavy. Takle situace je i docela logická. I přes to, že na stavech je možné prohlížet tkaninu na prosvícení (což je velká výhoda z hlediska kvality), není možné zachytit všechny vady poškozující malou plochu tkaniny (méně než 1 cm) právě proto, že jsou to velmi rychlé stavy. Porovnání vad podle délky nevykazuje tak velký rozdíl mezi vzduchovými a jehlovými stavy jako porovnání podle počtu vad.



Obrázek 42. Grafické znázornění (krabicový graf) porovnání délky vad na různých typech strojů [zdroj: vlastní zpracování]

4.1. Charakteristika zjištěných vad

Jak bylo uvedeno výše největší četnosti má vada kód 18, která má název „přetrhy“. Tato vada může vzniknout v důsledku několika příčin: špatného seřízení tkalcovského stavu, špatné kvality příze anebo kombinaci těchto příčin. Příčinou špatného seřízení stroje může být neprofesionální anebo nepoctivá práce seřizovače. Příčinou nekvalitní příze může být špatný výchozí materiál, nedodržení pravidel textilních technologií v procese zpracování surovin (nesprávné nastavení napaření příze atd.), špatné seřízení strojů na přípravně přádelny a na přádelně, nedostatek personálu na přádelně vzniklý kvůli snížení počtu obsluhy strojů, nedostatky v údržbě strojů.

Přítomnost „přetrhu“ ve tkanině znamená, že existuje velká pravděpodobnost vzniku malých dírek v oblečení po několika pracích cyklech. I když při běžném pohledu na tkaninu po finální úpravě tuto vadu docela často není vidět, má velký význam pro kvalitu oblečení a spokojenost zákazníka.

V porovnání s „přetrhy“ následující vady nemají tak obrovskou četnost, ale také jsou významné. Vada „dvojitý útek“ (kód 19) má druhé místo podle četnosti výskytu a vzniká v důsledku poruchy stroje, špatně vypáraného útku (chyba obsluhy stroje) anebo zachycení náhradní nitě (nepozornost obsluhy). Většinou tato vada je nalezená až při kontrole po tkaní. Nejčastěji se to stává na rychlých stavech a ve tkaninách se složitým vzorem a házením, ve kterých je špatně viditelná většina vad. Dvojitý útek ve tkanině znamená přítomnost dvou útkových niti místo jedné. Někdy tuto vadu na vyšívárně opraví, ale i přesto v tomto místě materiál už nemá požadovanou dostavu a vzor. Takže výsledkem je znehodnocená část tkaniny.

Vada „blenda“ (kód 28) má třetí místo podle četnosti výskytu a vzniká v důsledku poruchy stroje (neprohození útkové niti, což vytváří tlustou průhlednou čáru po útku), někdy tuto vady může zavinit obsluha stroje nebo kvalitářka při nesprávném postupu při hledání útkové niti. Tato vada není opravitelná v materiálu.

Vada „krčený útek“ (23, 56) je na čtvrtém místě podle četnosti a vzniká v důsledku špatného seřízení tkalcovského stavu, brzdění jehly, špatně propařené příze. „Krčený útek“ vypadá jako smrštěná útková nit. Docela často je v materiálu špatně viditelná, pokud nepřesahuje 0,5 cm. Tuto vadu většinou objevuje kontrola po tkaní. Tato vada se někdy opravuje na vyšívárně. „Pnutý útek“ schovává riziko prasknutí útkové niti a vzniku neopravitelné díry.

Vada „špína/zatkaný prach“ (44) je na pátém místě a vzniká v důsledku znečištěného útku (špatné zpracování polotovaru), ušpinění osnovných nití (čištění vedlejších strojů, při kterém ve vzduchu je velké množství špíny; padání špinavých malých prachových částic z odfuku). Tato vada se zjišťuje až při kontrole po tkaní a většinou je opravitelná na nopírně a vyšívárně. V případě znečištěného útku může docházet k jeho častějšímu přetrhání, následkem čehož můžou být malé dírky v materiálu.

Vada „práskance“ (60) je na šestém místě a vzniká v důsledku špatného seřízení stroje (seřízení rozpínek a jehly), poškozený paprsek, křížení listu, špatné příze (nestejnoměrná). V místě „práskance“ je prasklá útková nebo osnovní nit. Ve většině případů je to prasklá útková nit. Následkem jsou malé dírky v materiálu, které se opravují na vyšívárně a po finálních úpravách nejsou vidět. Ale velké množství „práskanců“ vedle

sebe na hladkých jednobarevných tkaninách může tuto tkaninu znehodnotit. Také hrozí nebezpečí vzniku malých dírek po několika pracích cyklech.

Vady „chybějící nit“ (kód 15), „chybějící útek“ (kód 16), „párek“ (kód 36), „barevná převratka“ (kód 47) a „převod“ (kód 53) nemají až tak velkou četnost, ale odlišují se délkou poškození tkaniny. Například „převod“ je vada, která vzniká v důsledku nesprávného navedení nitě do zubu paprsku. Někdy tato vada vůbec nepoškozuje vzhled materiálu (hustá dostava, rozházený vzor atd.). Ale někdy je to naopak, převod vytváří na tkanině barevnou převratku (přehození různých barev osnovních nití tak, že to ruší vzor), což způsobuje nenávratné poškození vzhledu tkaniny. Každopádně převod znamená zesílené a zeslabené místo vedle sebe ve tkanině po osnově. Po vyprání klasický převod na tkanině není vidět ani na prosvícení. Ale pořád jsou to místa zeslabená/zesílená vedle sebe, která můžou po častém používání této tkaniny vytvářet mezery ve směru osnovních nití.

Ostatní vady nemají tak velkou četnost, a proto nebudou dále analyzovány v rámci této diplomové práce.

5. Návrhy a opatření

Z provedené analýzy výrobního procesu byla zjištěna více či méně závažná rizika, která většinou vznikají z důvodu chyb či poruch v procesu a z důvodu různého typu plýtvání. Plýtvání vede ke snížení efektivnosti výrobního procesu, chyba je první krok k nejakostnímu produktu či k zdržení výroby.

V současné době v provozu existují následující typy problémů:

- Chyby při plánování (nedostatek nebo přebytek práce, nerovnoměrné zatížení pracovišť)
- Nízká standardizace práce
- Prodloužení doby přípravy na výměnu (demontáž, čištění, montáž, seřizování, doseřizování, zkoušky, rozběh připraveného stroje, plýtvání materiálem pro zkušební pokusy)
- Prodloužení doby změn a seřizování (transport nástrojů po zastavení stroje, zbytečná chůze pro „něco“, dlouhé čekání u seřizovaného stroje na „spouštění výroby“,

pozorování práce jiného pracovníka, příprava prostoru pro změnu výrobku, čas na diskuzi s kolegou)

- Proloužení průběžné doby výroby (prostoje apod.)
- Obtížné zjištění příčin vad materiálu (selhání kontroly kvality: chyby vlivem neznalosti principů a souvislostí, chyby ze zapomětlivosti, chyby z přehlednutí, chyby identifikace, chyba z nerespektování pravidel, chyby z nepozornosti, chyby z pomalé reakce na vzniklou situaci, chyby z diletantství, chyby spojené s akumulací „drobných nedostatků“, chyby vlivem ergonomicky nevhodného pracoviště, chyby záměrné)
- Nedodržení rovnováhy mezi rychlostí výroby a kvalitou (kvantita versus kvalita)
- Neúplné využití pracovní doby a strojů (plýtvání časem)
- Zanedbání schopnosti a potenciálu lidí

Pro odstranění plýtvání je zapotřebí zavedení systému dynamického zlepšování procesů ve výrobě, administrativě, logistice i obslužných provozech. Dobrou metodou je vytvoření týmů na dobu určitou pro důkladnou analýzu stávajícího stavu procesu, zjištění problémů a navržení vhodného řešení. Z důvodu zajištění určité kvalifikace týmu pro zajištění efektivnosti řešení problému je tým složen z 8-10 lidí z různých částí provozu (obsluha strojů, technický pracovník, mistr, technolog, průmyslový inženýr, vedoucí provozu, údržbář, logistik). Tyto workshopy (tvůrčí dílny) trvají od jednoho do tří dnů [7]. Pro zajištění objektivnosti a obdržení širšího spektra informace (názorů) je vhodné střídání členů týmu při následujících workshopech. Výsledkem práce takového týmu je racionální, logické, měřitelné a kreativní řešení.

Prvním krokem k odstraňování plýtvání a racionalizaci procesu je určitá analýza stávajícího stavu v provozu založená na otázkách typu „Existuje možnost něco zlepšit?“. Zlepšením může být: eliminace, zjednodušení, kombinace, vícesměrná rotace nebo změna pořadí kroků.

Pro optimalizaci procesů se mají používat následující programy [7]:

- Kombinace postupů plánování
- TPM (Total Productive Maintenance)
- Dynamické zlepšování procesů
- Program rychlých změn
- Zvyšování produktivity zkracováním doby na výměnu a seřizování
- Program rozvoje zaměstnanecké participace na řízení a plánování
- Systém odměňování na základě výsledků
- Ergonomické audity

5.1. Plánování

Pro optimalizaci systému plánování je zapotřebí: o kapacitách a prioritách uvažovat souběžně, přítomnost náhradního plánu, zavedení modulu jemného dílenského plánování v informačních systémech, aktivní využití počítačových programů pro plánování typu APS (Advanced Planning and Scheduling).

Například je možné využít metodu Hoshin kanri (Hoshin – řízení cílů, kanri kontrola), kterou také nazývají Hoshin Planning – plánování cílů. Metoda Hoshin Planning spočívá v orientaci na procesní a zároveň strategické výsledky, v plánování krátkodobém i dlouhodobém, v týmově orientované zodpovědnosti, v participativním řízení na všech úrovních, v zapojení lidí shora dolů a zdola nahoru („catchball“ – chytit míč, obousměrná komunikace), v kontinuálním zlepšování, snížení byrokracie.

Plánování pomocí principu „catchball“ je založeno na komunikaci mezi vedením a provozem v obou směrech. Vedení vyjádří cíl, kterého má být dosaženo a následně ho předá pracovnímu týmu. Jestliže tým nemůže splnit tento cíl, tak ho vrátí zpátky nahoru s poznámkami, a plán se musí předělat (přizpůsobit) podle aktuálního stavu výroby.

Výhody této metody jsou zřejmé a jsou to:

- Všechny cíle a plánované činnosti jsou „profiltrovány“ od úrovně k úrovni a jsou kontrolovány procesem „catchball“
- Díky odpovědi na otázky „co, jak, kdy, kdo“ je jasné co druhá strana považuje za nejdůležitější pro následující období
- Systematické opakování tohoto principu v praxi vede k přemýšlení nad tím, jestli je zapotřebí tolik úrovní řízení ve firmě.

Dále je například možno aktivně využít software typu APS pro výpočet plánu s přihlédnutím k materiálovým a kapacitním omezením. Tato aplikace slouží k detailnímu operativnímu rozvrhování výroby. Zadávání se může provádět manuálně nebo automaticky přes počítačový systém načítáním výrobních objednávek, pracovních postupů, příkazů a dalších nutných informací z ERP (Enterprise Resource Planning – plánování podnikových zdrojů). Naplánování zakázek a případné přeplánování (urgentní zakázka, nedostupnost materiálu nebo stroje v daném časovém intervalu atd.) se provádí na základě přednastavených pravidel. Všechny informace se automaticky přenášejí a vizualizují na plánovací tabuli v aplikaci Production Scheduler. Výhodou je automatické propojení s výrobními stroji, ze kterých se data sbírají automaticky a v reálném čase. Tím pádem plánovač, mistr nebo vedoucí má aktuální přehled o plnění plánu, stavu

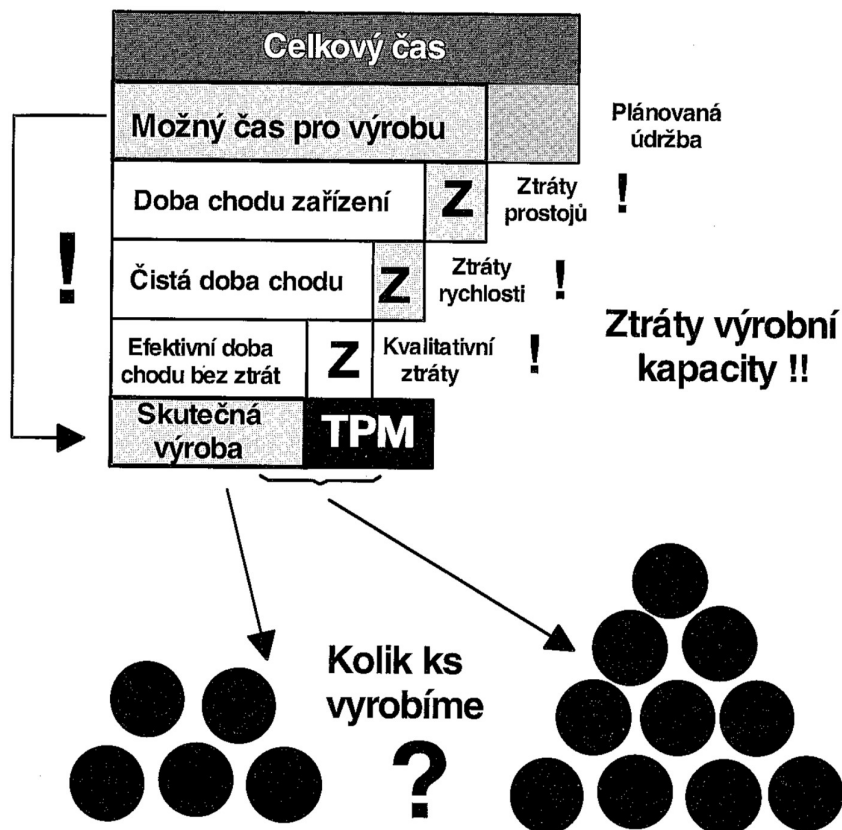
jednotlivých zakázek a predikovaný termín jejich dokončení. Všechny informace o stavu a termínech plnění zakázek jsou automaticky odesílány do nadřazeného systému ERP. Aplikace APS může pracovat samostatně nebo v propojení s dalšími aplikacemi pomáhajícími v průběžné kontrole výrobního procesu jako například Andon (systém rychlého hlášení problému), Field Client (dotykové výrobní terminály), Performance Analyser (měření OEE), Maintenance Control (správa a údržba hmotného majetku podniku a řízení jeho životního cyklu), Condition Monitoring (měření, vizualizace, archivace procesních a technologických dat s nastavením jejich mezních hodnot a automatické generování alarmů) [43].

V této oblasti navrhuji: využití komplexu metod procesu plánování s využitím vhodného informačního systému, orientace na procesní plánování a jeho flexibilitu, vzájemnou komunikaci mezi vedením a provozem (pracovní schůzky týmů s představitelem vedení, využití principu „catchball“).

5.2. Práce strojů a zařízení

Poruchy se ztrátou funkce a zastavením stroje se vyskytují náhle a jsou viditelné, kdežto poruchy omezující funkci nepřerušují práci stroje, ale snižují jeho výkon. Často velké problémy vznikají proto, že si nikdo nevšimá takových maličkostí, jako uvolněné šrouby, opotřebení, znečištění apod. Zanedbává se řešení chronických vad a poruch. Poměr mezi preventivní údržbou a údržbou po poruše je v neprospěch preventivní údržby, údržba je koncentrována jen na několik málo údržbářů. Ale neprovádění rutinní údržby vede ke chronickým poruchám a je hlavní příčinou nízkého stupně využívání strojů.

Pro redukci problémů se strojním parkem je dobré zavedení systému TPM (Totální produktivní údržby). TPM je soubor aktivit, který vede k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který zajistí dodržování těchto podmínek [7].



Obrázek 43. Vliv jednotlivých ztrát na využití stroje [7]

Soubor TPM obsahuje následující činnosti [7]:

- Aktivitu zajišťující celkovou efektivnost zařízení (preventivní údržba)
- Samostatná údržba prováděná obsluhou strojů (včasná identifikace abnormalit v chodu stroje a okamžitá reakce)
- Systém plánované údržby
- Trénink a vzdělávání všeho personálu
- Včasné uvedení nových strojů do provozu
- Systém zlepšování stavu strojů (podrobná specifikace ideálních podmínek provozu každého stroje a zařízení, přesné definování a vykonávání jednotlivých činností obsluhou, seřizovači, údržbou a technickým personálem)

Aktivace systému TPM může zredukovat ztráty snižující stupeň využití strojů a přinese následující výhody:

- Změnu postojů pracovníků k údržbě
- Zvyšování kvalifikace a dovednosti pracovníků z hlediska údržby strojů
- Provádění technických opatření

- Plánovitý přístup k údržbě
- Aktivita všech technických pracovníků a obsluhy
- Zajištění pořádku a čistoty strojů a zařízení
- Provádění procedur mazání a dalších rutinních činností

Je nutné zavedení standardizace pro to, aby práce probíhaly bez nejasností (standardní sled operací, standardní časy pro vykonání operací, standardní pomůcky a nástroje, standardní uspořádání pracovišť).

Zvýšit efektivnost využití výrobních strojů v daném provozu je možné za pomoci následujících změn:

- Stanovení přesných a jasných pracovních postupů (videozáznam pracovních postupů, pracovní postupy vytištěné ve všech jazycích podle národností obsazených v provozu, obrázkové pracovní postupy)
- Zkrácení doby výměny, oprav, seřizování strojů (standardizované pracovní postupy)
- Kontrola správnosti založení tkalcovského stavu připraveného pro výrobu nového zboží technickým mistrem, který za to nese osobní zodpovědnost
- K světelné signalizaci poruch (například poruchovými světly) přidat i informaci pomocí světelných panelů nebo tabulí s číslem strojů.

Navrhují proto opatření zajišťující důslednou preventivní kontrolu a údržbu (systém TPM), standardizaci operací a postupů, pracovní postupy vícejazyčné k dispozici na pracovišti, školení obsluhy i z hlediska údržby a reakci na chyby.

5.3. Dynamické zlepšování procesů

Dynamické zlepšování a následná optimalizace jednotlivých procesů vede ke zvýšení konkurenceschopnosti podniku celkem. Zlepšování začíná analýzou stávajícího stavu, specifikací nového postupu nebo metody, následuje zavedení nového systému, měření a hodnocení přínosů.

Zlepšování procesů je založeno na několika následujících principech [7]:

- Standardizace práce
- Péče o pracoviště (5 S, TPM)
- Zlepšování a eliminace plýtvání
- Týmová práce
- Vizuální řízení

- Disciplína a morálka

Ke kontinuálnímu zlepšování procesů může přispět zavedení systému Kaizen (Kai – změny, zen – dobrý). Tento systém je charakteristický tím, že zlepšení se nerealizuje jednorázovými inovačními šoky, ale zdokonalováním i těch nejmenších detailů, které se zdají být nevýznamné.

Je to organizovaný systém práce, jehož základními zásadami jsou [7]:

- Každému zlepšení, i tomu nejmenšímu, se musí věnovat pozornost
- Kaizen je otevřený pro každého (každý pracovník může přispět)
- Před tím, než se zlepšení zavede, musí být důkladně analyzováno s přihlédnutím k aktuálnímu stavu a predikci vývoje
- Vytvoření, udržování a zlepšování standardů
- Přesné definování úkolů, podpora participace a iniciativy pracovníků při řešení problémů
- Hledání řešení za pomoci pracovních schůzek týmu
- Vzdělávání pracovníků (multiprofesnost)
- Všeobecná informovanost o aktuálním stavu ve výrobě, problémech a cílech
- Kaizen založený na aktivitách zdola vyžaduje silnou podporu shora (ze strany vedení)
- Vytvoření předpokladů pro zlepšení komunikace mezi pracovníky (konzultační místností, návštěvy pracovníků managementu ve výrobě, komunikace v průběhu výroby atd.)
- Budování podnikové kultury zaměřené na motivaci pracovníků (spoluúčast na úspěchu, systém ohodnocení návrhů a dobrých řešení)
- Využívání analytických a statistických nástrojů

Prvním krokem ke kontinuálnímu zlepšování je odstranění (nebo alespoň redukce) zastaralé nafouklé (přebytečný počet zbytečných pracovních pozic) byrokratické organizační struktury, která se zaměřuje na stroje, počítače, systémy, zatímco lidé jsou řízeni prostřednictvím autority, organizačních hierarchií, kontrolních činností. Je nezbytné postavit pracovníka do centra pozornosti (uplatnění tvořivé inteligence všech pracovníků).

Eliminovat plýtvání v oblasti kontroly kvality na tkalcovně je možné redukcí počtu kvalitářek (kontrola kvality při tkaní) a navýšením počtu kontrolorů na kontrole po tkaní. Pro kontrolu kvality při tkaní vystačí jeden člověk pro kontrolu vzorových průběžných pantů a vzorových pantů z nových tkanin. Lidé pracující na kontrole po tkaní

musí umět najít vadu na stroji a opravit ji, aby nevyrušovali kvalitářku z její práce. Lidé z kontroly po tkani musí také kontrolovat tkaniny na strojích v průběhu tkání. Což patří k následujícímu návrhu Job Enlargement (rozšiřování práce).

Větší část neproduktivní práce (ztrát), která je důsledkem vnitro-organizačních omezení, může být eliminována sdružením činností a zvýšením zodpovědnosti. Například využitím systému Job Enlargement (rozšiřování práce), který je založen na rozšiřování práce o pracovní úkoly nějakým způsobem navazující na základní pracovní činnost pracovníků (úkoly údržby, logistiky, řízení a kontroly kvality). Výsledkem aktivace tohoto systému jsou multiprofesní pracovníci, které místo plýtvání časem (až nuděním se) vykazují flexibilitu v přeobsazení profesí na základě momentální potřeby kapacitního využití určitých pracovišť. Je to transformace postavení pracovníka na postavení „vzdělaného pracovníka“, kde klíčovou roli hrají intelektuální přínosy lidí [7].

Systém rotace pracovníků a multiprofesnost napomáhá podniku zvýšit flexibilitu personálu a zároveň kvalitu i produktivitu. Program zlepšování procesu v tomto směru nese úspory zdrojů (snížení nadbytečného obslužného personálu nebo vrstev manažerů, redukce neefektivní komunikace mezi pracovníky a manažery).

Pro provoz bude prospěšné zavedení základního bodu metody Kaizen, systému 5S, jehož úlohou je dodržování pracovních standardů a jejich stabilizace. Systém 5S lze přeložit jako [7]:

- Seiri (utřídit) v praxi znamená odlišit na pracovišti potřebné věci od zbytečných nebo málo používaných (například barevným označením)
- Seiton (uspořádat) znamená, že všechny věci mají své místo a na tom místě skutečně jsou
- Seiso (udržovat pořádek) je dodržování čistoty na pracovišti
- Seiketsu (určit pravidla) je standardizace pracovních postupů a pohybů
- Shitsuke (upevňovat a zlepšovat) znamená vytvoření pracovní kultury, disciplíny, kontroly a kontinuálního zlepšování stavu.

V daném provozu to znamená: Seiri – provést specifické označení beden s útky cedulkami s číslem stroje, ke kterému patří, a dobře viditelným označením čísla partie na útkové bedně. Seiton – co nejdříve dávat na své místo bedny s útky při zakládání vedlejších strojů (přemístění beden pro uvolnění cesty), aby se eliminovalo pomíchání nebo záměna útku. Seiso a Seiketsu – určit přesné a jasné pracovní postupy pro čištění strojů v průběhu výrobního procesu (čistý stroj znamená lepší výkon a kvalitu). Shitsuke – i nejmenší zlepšování v rámci plynulého výrobního procesu díky zapojení všeho

personálu (pracovníci velmi dobře vědí, jak daný proces probíhá a jak by mohl probíhat lépe), rozšířením práce a kvalifikace.

Jeden z principů Kaizen, a to vizuální řízení, není nic jiného než zřetelné označení a zviditelnění všech standardů, cílů a aktuálních podmínek na pracovišti. Tento princip vychází z toho, že velkou část lidské mozkové kapacity lidé využívají pro zpracování informací získaných zrakem [7]. Takže pro rychlé a přesné předávání informací na pracovišti je nutné se orientovat na vizuální formu. Například obrázkové pracovní postupy (obzvláště v podniku, kde pracují lidé z různých zemí a neovládají dost dobře místní řeč), kvalifikační matice pracovníků (vizualizace schopností a dovedností), barevné označení pomůcek a manipulačních prostředků (pro urychlení práce a zároveň pro zvýšení bezpečnosti práce), vystavení neshodných dílů (vzorky různých vad materiálu, aby každý pracovník věděl, jak co vypadá a mohl to identifikovat na pracujícím stroji).

Důležitým bodem při zlepšování procesů je motivační systém odměňování. V současné době je zřejmá demotivace pracovníků (klesající výkon, zvyšování počtů absencí, nemocnosti, zhoršení renomé (povědomí o firmě), nechť řešit problémy, vnitřní negativita). Eliminovat negativní přístup je možné zvýšením motivace pracovníků.

V této oblasti navrhuji zavedení programu odměňování na základě objektivního měření výsledků, využití strojů, míry zmetkovitosti, splnění termínů, pořádku na pracovišti, střídání na pracovních místech (multiprofesnost), rozvoje kvalifikace, kvalifikačních matic; redukce nekvalitní výroby pravidelnou analýzou výskytu vad v materiálu, redukcí plýtvání zavedením prvků systému Kaizen.

5.4. Lidé a pracoviště

Sociální rizika jsou těžko ovlivnitelná z důvodu nevypočitatelnosti lidského rozhodování a chování. Eliminace sociálních rizik vyvolaných jednáním lidí, jako jsou krádeže, úmyslné nebo neúmyslné (ale zatajené – žádní svědci) poškození zařízení, strojů a majetku firmy a zároveň kontrola svědomitosti při práci, eliminace plýtvání časem, dodržování pravidel BOZP, k tomu přispěje nainstalování několika videokamer v provozu a v úsecích kontroly kvality.

Bezpečností práce se v podniku věnuje dost velká pozornost. Ale i přes všechna opatření by se dalo najít mnohé, co lze zlepšit. Například k pravidelným lékařským prohlídkám by bylo dobře přidat i muskuloskeletální ortopedické kontroly. Pro redukci elektrostatických jevů provést optimalizaci vlhkosti vzduchu na dílně, což vyžaduje modernizaci klimatizace. Pro snížení fyzické a psychické zátěže na nočních směnách prodloužit doby přestávek. Pro eliminaci pracovních úrazů označit ostré hrany strojů a manipulačních prostředků výstražným obarvením (podle principu vizuálního řízení) a provedení častějších školení ohledně BOZP. Pro snížení fyzické a psychické zátěže celkem provést standardizace práce a následně optimalizaci pracovních norem.

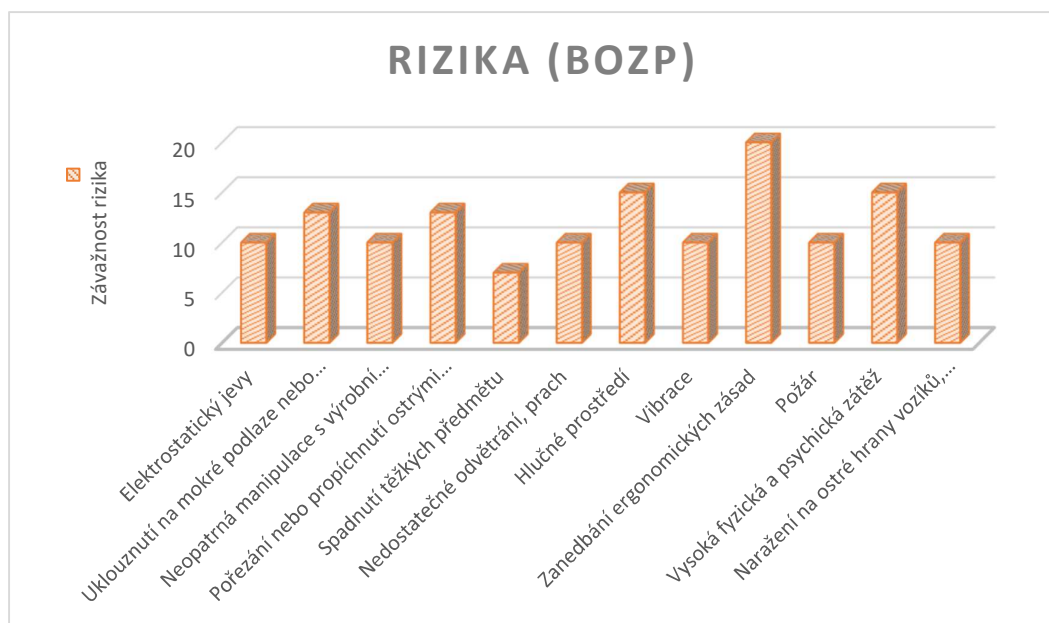
Existující registr rizik a opatření podle profese může nést nebezpečí ztráty přehledu. V podniku je kolem 1000 zaměstnanců. Je docela obtížné pamatovat si všechny zaměstnance podle jména a profese. Obzvláště v situaci, kdy se lidé velmi často mění (velká migrace lidí, změna pracovního zařazení, výpomoc na jiném pracovišti atd.). Proto navrhuji vytvořit obecný registr rizik a opatření pro provoz, ke kterému existující registr bude jako doplňující.

Tabulka 16. Klasifikace závažnosti rizika BOZP

Závažnost rizika	
Verbální hodnocení rizika	Numerický odhad
Přijatelná úroveň	Menší než 5
Vyžaduje zvýšenou pozornost	5–15
Je nutné odstranit v termínu dle charakteru nebezpečí	15–20
Vyžaduje okamžité odstranění	20

Tabulka 17. Registr rizik a opatření

Posuzovaný objekt	Subsystém	Identifikace nebezpečí	Závažnost rizika	Bezpečnostní opatření
Nová Mosilana a.s. / provoz / tkalcovna	Práce na dílně	elektrostatický jevy	10	pracovní obuv a oblečení, optimalizace vlhkostí
		uklouznutí na mokré podlaze nebo prachu	13	průběžný úklid, varovné cedule
		neopatrná manipulace s výrobní technikou	10	školení pracovníků, pracovní postupy
		pořezání nebo propíchnutí ostrými nástroji	13	školení pracovníků, pracovní postupy
		spadnutí těžkých předmětů	7	školení pracovníků, pracovní postupy
		nedostatečné odvětrání, prach	10	průběžná kontrola a čištění odfuků
		hlučné prostředí	15	špunty, hlukové přestávky
		Vibrace	10	speciální pracovní obuv
		zanedbání ergonomických zásad	20	optimalizace osvětlení a pracovní roviny
		Požár	10	hasičské přístroje, školení pracovníků, cvičení
		vysoká fyzická a psychická zátěž, práce v nočních hodinách	15	delší přestávky, optimalizace pracovních norem a zátěží, denní osvětlení
		naražení na ostré hrany vozíků, ostré částí strojů	10	správné rozmístění vozíků, označení výstražným obarvením



Obrázek 44. Grafické znázornění závažnosti rizika (BOZP) [zdroj: vlastní zpracování]

Z grafu závažnosti rizik BOZP je vidět, že největší nebezpečí přináší zanedbání ergonomických zásad. V první řadě nevyhovující zorné podmínky (špatné osvětlení, nesprávné nasměrování světelného paprsku), které představují riziko poškození zraku. Pak nevhodná pracovní poloha (natažená záda a ruce, napětí páteře apod.) a pracovní pohyby (manipulace s břemeny), která přidává lidem problémy se zády, páteří atd. Následuje několik nebezpečí téměř stejné závažnosti, a to jsou: hlučné (pracující stroje) a vysoce prašné (špatné odsávání prachu, velké množství velmi malých částic vláken a klišu ve vzduchu na dílně) prostředí; vysoká fyzická a psychická zátěž (12 hodinové směny, vysoké normy, nasazení vysokého pracovního tempa atd.). Dále jsou méně závažná nebezpečí, která se ale také nemohou podceňovat.

Z pohledu hygieny jsou zřejmé problémy s nerovnoměrným rozložením teploty a vlhkosti vzduchu na dílně, které vedou k různým onemocněním lidí a zpomalení výrobního procesu. Tohle se dá vyřešit modernizací klimatizace.

Tkalcovna je vysoce prašné prostředí. Proto podnik provádí občasné měření prašnosti. Zkouška se provádí měřením množství prachu v okolí rychlých tkalcovských stavů (Dornier) za podmínek běžné práce (po dobu 122 min) a ofukování strojů při čištění (za dobu 39 min). Podle nařízení vlády č.361/2007 Sb. v platném znění, ČSN EN 481, ČSN EN 482, ČSN EN 689 maximální povolená prašnost pro vlnu je kolem 4 mg/m³.

Výsledkem měření je časově vážený průměr koncentrací inhalabilní frakce prachu (P_c). Výsledek zkoušky provedené na tkalcovně činil $P_c = 2,4 \text{ mg/m}^3$.

I přesto, že prašnost na dílně nedosahuje povoleného limitu, bylo by dobré před samotným ofukováním stroj očistit smetáčkem. Což výrazně sníží množství prachu ve vzduchu a zároveň sníží ušpinění vedlejších strojů a materiálu.

V neposlední řadě ke zlepšení výrobního procesu a efektivnosti podniku celkem přispěje zavedení programu ergonomických auditů. „*Ergonomie je optimalizace vztahu mezi člověkem, pracovními prostředky a pracovním prostředím*“ [7]. Jde o vytváření technických a organizačních podmínek pro zvýšení efektivnosti lidské práce, snížení pracovní zátěže, zvyšování pracovní pohody, omezení podmínek pro chyby, selhání a zdravotní ohrožení pracovníka. Získat informace (podklady) pro zlepšení ergonomické funkčnosti určitých pracovišť lze provedením konzultací (například metodou brainstorming) s pracovníky.

Některá porušení ergonomických zásad, jako například zorné podmínky, nejsou ovlivnitelná poskytovatelem práce (textilním podnikem). Je to spíš otázka na výrobce textilních strojů, která by mimo jiné měla být položena výrobcům textilních strojů a zařízení na nějakém veletrhu.

Optimalizace ergonomických podmínek má velký přínos pro pracovníky tím, že se sníží námaha a stres, zvedne se zájem o práci a uspokojení z odvedené práci,lepší se bezpečnost práce. A určitě dobrou odměnou podniku za starost o zdraví zaměstnanců bude zvýšení produktivity práce.

Existují i rizika nepředvídatelná, jako jsou požár, výpadek elektrické energie a kolísání elektrického proudu. Následkem může být poškození strojů, znehodnocení právě vyráběného zboží, zpomalení výrobního procesu. Tato rizika nejde predikovat, ale je možné je do určité míry zredukovat vhodným opatřením (náhradní zdroj elektřiny) nebo prevencí (požár).

V oblasti pracovních rizik navrhuji vytvoření obecného registru rizik BOZP, vizualizace nebezpečných prvků na pracovišti, praktické využití ergonomických zásad na pracovišti, modernizace klimatizace.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navržení opatření v oblasti plánování, řízení výroby a výrobních rizik k redukci problémů zjištěných metodami analýzy.

V první části této práce se probíraly různé typy organizace výroby a způsob výpočtu její produktivity. Dále byl popsán výrobní proces jako logistický článek z hlediska různých forem uspořádání. Byly rozebrány typy plánování a řízení výroby i z hlediska organizace štihlé výroby. Byla uvedena stručná klasifikace textilního průmyslu i ekologických aspektů, které doprovázejí výrobní proces. Následoval popis analýzy rizik, používaných analytických metod a způsoby řízení rizik, dále přehled možných výrobních rizik a metod krizového řízení.

V druhé části byla zkoumána vybraná výrobní organizace Nová Mosilana a.s. a vybraný výrobní proces. V této práci byl analyzován jen jeden provoz, protože tento podnik je příliš velký na to, aby bylo možné analyzovat a hodnotit všechny provozy v rámci jedné diplomové práce. Byla provedena analýza současného stavu vybraného provozu. Za použití některých metod z teoretické části byla provedena analýza a hodnocení výrobních rizik ve výrobním procesu. Byla nalezena rizika různé závažnosti. Následně byla navržena opatření pro redukci existujících rizik a způsoby řešení stávajících problémů. Dále byla statisticky zpracována reálná data o výskytu i závažnosti vad zjištěných při výstupní kontrole v tkalcovně (kontrola po tkaní).

Říká se, že změna je život. Závěrečná kapitola 5 této práce přináší řadu návrhů konkrétních opatření, která jsou členěna podle jejich zaměření (na organizaci práce, zvýšení kvality, údržbu a agendu BOZP). Ale jakákoliv změna potřebuje určitou dávku odvahy a jistoty, že je opravdu nezbytná, protože provést nějakou změnu je vždy těžké. Pro velký podnik to platí dvojnásobek. A přesto se změny provádí za pomoci postupné realizace navržených opatření. V Mosilaně se opatření neprovádí přesně podle mých návrhů, ale v pozměněné podobě, což je logické. Protože každý člověk má jiný úhel pohledu (kolik lidí – tolik názorů) a vedoucí provozů si všechno přizpůsobuje podle potřeby. Tak například se začalo aktivně využívat TPM (Total Productive Maintenance) tím, že se postupně provádí celková údržba strojů (generálka) a zároveň se začala věnovat větší pozornost průběžné údržbě strojů. V celém podniku se také zavádí systém vizuálního řízení (všichni pracovníci používající pojízdné vozíky a pracovníci pohybující se v prostoru kde jezdí tyto vozíky dostali reflexní vesty, byla vyzkoušena požární siréna

s velkou blikající svítilnou). Zatím většinou v oblasti BOZP, protože je to velmi důležité pro lidské zdraví. Nedostatek personálu se řeší náborem cizinců a začalo se překládání většiny dokumentů do různých řečí. Začaly se provádět schůze pracovních týmů s vedoucími provozů, aby se daly vyřešit existující problémy (pracovníci mají možnost vyjádřit svůj názor na stávající situaci a říci, jak si představují změny, který by měly být provedeny). Změny se provádějí malými krůčky, ale je vidět snaha o zvládnutí krize a chuť pracovat ve směru zlepšení.

Tato diplomová práce byla vytvořena jako návod, souhrn metod a postupů, pro zlepšení podnikových procesů a zvýšení efektivnosti podniku celkem. Návod, který je možno po vhodných malých úpravách (podle potřeb určitého provozu) aplikovat i na jiné provozy.

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1. PŘEDENÍ RUČNÍ, NA KOLOVRÁTKU [4], PRSTENCOVÝ DOPŘÍDAČÍ STROJ [5].....	12
OBRÁZEK 2. MOŽNOST PŘIZPŮSOBENÍ VÝROBKŮ INDIVIDUÁLNÍM POŽADAVKŮM ZÁKAZNÍKA V JEDNOTLIVÝCH TYPECH VÝROBY [6].....	14
OBRÁZEK 3. NÁSLEDKY RŮSTU PRODUKTIVITY [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	15
OBRÁZEK 4. SCHÉMA VÝROBNÍHO PROCESU [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	17
OBRÁZEK 5. SCHÉMA PRŮMYSLOVÉ LOGISTIKY [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	20
OBRÁZEK 6. SCHÉMA ZVYŠOVÁNÍ PRODUKTIVITY [11]	24
OBRÁZEK 7. SCHÉMA ŠTÍHLÉ VÝROBY [11].....	38
OBRÁZEK 8. SCHÉMA TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU PŘEDENÍ: 1. ČESANÁ TECHNOLOGIE, 2. MYKANÁ TECHNOLOGIE, 3. ZKRÁCENÁ TECHNOLOGIE [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	41
OBRÁZEK 9. SCHÉMA TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ PRO PŘÍPRAVU ÚTKU [25]	42
OBRÁZEK 10. SCHÉMA TECHNOLOGICKÝCH OPERACÍ PŘÍPRAVY OSNOVY [25].....	43
OBRÁZEK 11. SCHÉMA VÝROBY TKANINY [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	43
OBRÁZEK 12. SCHÉMA VÝVOJE RIZIKA [29].....	46
OBRÁZEK 13. TYPICKÉ PARAMETRY RIZIKA [30]	47
OBRÁZEK 14. OPERACE ANALÝZY RIZIKA [29].....	49
OBRÁZEK 15. SCHÉMA ZÁKLADNÍCH METOD ANALÝZY RIZIK [29]	50
OBRÁZEK 16. DIAGRAM ISHIKAWA [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	51
OBRÁZEK 17. VĚTVENÝ STROMOVÝ DIAGRAM (A). STROMOVÝ DIAGRAM (B): ANALYTICKÝ (1) A SYNTETICKÝ (2) [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	52
OBRÁZEK 18. ZÁKLADNÍ SCHÉMA ŘÍZENÍ RIZIKA [29].....	56
OBRÁZEK 19. LOGO NOVÉ MOSILANY A.S. [36]	63
OBRÁZEK 20. LOGO MARZOTTO GROUP [36]	63
OBRÁZEK 21. SCHÉMA ZÁVODŮ MARZOTTO S.P.A. [36].....	63
OBRÁZEK 22. SKLAD A BAREVNA ČESANCŮ A PŘÍZÍ [36].....	65
OBRÁZEK 23. PŘÍPRAVNÁ PŘÁDELNY A PŘÁDELNA [36]	65
OBRÁZEK 24. SOUKACÍ STROJE A SNOVÁRNA [36].....	66
OBRÁZEK 25. ŠLICHTOVÁČÍ STROJ A TKALCOVNA [36]	66
OBRÁZEK 26. VYŠÍVÁRNA A ÚPRAVNA [36] [37]	67
OBRÁZEK 27. LABORATOŘ PŘÁDELNY A BAREVNY ČESANCŮ A PŘÍZÍ [38], FINÁLNÍ KONTROLA [36].....	67
OBRÁZEK 28. TKALCOVNA [36].....	68
OBRÁZEK 29. ORGANIZAČNÍ STRUKTURA TKALCOVNY [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	68
OBRÁZEK 30. DIAGRAM ISHIKAWA (KVALITA) [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	73
OBRÁZEK 31. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ MÍRY RIZIKA VÝSKYTU VAD V MATERIALU [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	78

OBRÁZEK 32. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ANALÝZY FMEA (VADY V MATERIÁLU) [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	89
OBRÁZEK 33. SCHÉMA BOZP [42].....	90
OBRÁZEK 34. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ VÝSKYTU POČTU VAD V MATERIÁLE [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	92
OBRÁZEK 35. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ DÉLKY VAD V MATERIÁLE [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	92
OBRÁZEK 36. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PERIODICITY VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	93
OBRÁZEK 37. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ PERIODICITY DÉLKY VAD [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	94
OBRÁZEK 38. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ZÁVISLOSTI PERIODICITY PORUCH NA PRACOVNÍCH SMĚNÁCH [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	94
OBRÁZEK 39. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ZÁVISLOSTÍ DÉLKY VAD NA PRACOVNÍCH SMĚNÁCH [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	95
OBRÁZEK 40. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ POČTU PORUCH PODLE ČÍSLA STROJE [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	96
OBRÁZEK 41. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ (BOXPLOT) POROVNÁNÍ VÝSKYTU VAD NA RŮZNÝCH TYPECH STROJŮ [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	96
OBRÁZEK 42. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ (KRABICOVÝ GRAF) POROVNÁNÍ DÉLKY VAD NA RŮZNÝCH TYPECH STROJŮ [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	97
OBRÁZEK 43. VLIV JEDNOTLIVÝCH ZTRÁT NA VYUŽITÍ STROJE [7]	103
OBRÁZEK 44. GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ZÁVAŽNOST RIZIKA (BOZP) [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	110
OBRÁZEK 45. PRACOVNÍ HARMONOGRAM LEDEN-BŘEZEN [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ].....	128
OBRÁZEK 46. PRACOVNÍ HARMONOGRAM DUBEN-ČERVEN [ZDROJ: VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]	128

Seznam tabulek

TABULKA 1. VÝHODY A NEVÝHODY USPOŘÁDÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PRACOVÍŠŤ [6].....	23
TABULKA 2. ROZDÍL MEZI MANUÁLNÍM A AUTOMATIZOVANÝM SBĚREM DAT	26
TABULKA 3. CHARAKTERISTIKA ŘÍDÍCÍHO PROCESU [18]	33
TABULKA 4. SWOT ANALÝZA	53
TABULKA 5. MAPA RIZIK, TABELÁRNÍ USPOŘÁDÁNÍ	54
TABULKA 6. RIZIKOVÉ FAKTORY, JIMŽ JSOU VYSTAVENI LIDÉ (ČSN EN 292-1) [33]	59
TABULKA 7. ZNAKY KRIZE [16].....	60
TABULKA 8. POTENCIÁLNÍ ZDROJE KRIZE VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ [16]	61
TABULKA 9. SWOT ANALÝZA VYBRANÉHO PROVOZU	72
TABULKA 10. TABELÁRNÍ USPOŘÁDÁNÍ MAPY NEBEZPEČÍ A RIZIK VÝSKYTU VAD NA TKANINĚ.....	75
TABULKA 11. VÝPOČET MÍRY RIZIKA JEDNOTLIVÝCH VAD MATERIÁLU	76
TABULKA 12. KLASIFIKACE ZÁVAŽNOSTÍ NEBEZPEČÍ.....	79
TABULKA 13. KLASIFIKACE PRAVDĚPODOBNOTI VÝSKYTU NEBEZPEČÍ	80
TABULKA 14. KLASIFIKACE ZJISTITELNOSTI NEBEZPEČÍ	80
TABULKA 15. ANALÝZA FMEA.....	80
TABULKA 16. KLASIFIKACE ZÁVAŽNOSTI RIZIKA BOZP.....	108
TABULKA 17. REGISTR RIZIK A OPATŘENÍ.....	109
TABULKA 18. KÓD A NÁZEV VADY	122

Seznam grafů v příloze

GRAF 1. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V LEDNU.....	123
GRAF 2. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V ÚNORU	123
GRAF 3. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V BŘEZNU.....	124
GRAF 4. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V DUBNU	124
GRAF 5. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V KVĚTNU	124
GRAF 6. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V ČERVNU	125
GRAF 7. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V ČERVENCI.....	125
GRAF 8. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V SRPNU.....	125
GRAF 9. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V ZÁŘÍ	126
GRAF 10. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V ŘÍJNU	126
GRAF 11. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V LISTOPADU	126
GRAF 12. ČETNOST VÝSKYTU VAD V MATERIÁLU V PROSINCE	127
GRAF 13. PERIODA VÝSKYTU VAD V LEDNU	129
GRAF 14. PERIODA VÝSKYTU VAD V ÚNORU	129
GRAF 15. PERIODA VÝSKYTU VAD V BŘEZNU	130
GRAF 16. PERIODA VÝSKYTU VAD V DUBNU	130
GRAF 17. PERIODA VÝSKYTU VAD V KVĚTNU	130
GRAF 18. PERIODA VÝSKYTU VAD V ČERVNU.....	131
GRAF 19. PERIODA VÝSKYTU DÉLKY VAD V LEDNU	132
GRAF 20. PERIODA DÉLKY VAD V ÚNORU	132
GRAF 21. PERIODA DÉLKY VAD V BŘEZNU.....	133
GRAF 22. PERIODA DÉLKY VAD V DUBNU.....	133
GRAF 23. PERIODA DÉLKY VAD V KVĚTNU.....	133
GRAF 24. PERIODA DÉLKY VAD V ČERVNU	134

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Bowersox D.J., Closs D.J., *Logistical management. The integrated supply chain process*. New York : The McGraw-Hill Comp., 1996. ISBN 0-07-006883-6.
- [2] M. Žižka. *Ekonomika a řízení podniku*. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2006. ISBN 80-7372-115-5.
- [3] J. Počta. *Řízení výrobních procesů*. Ostrava : VŠB Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2589-2.
- [4] Wikipedie obrázky. *otevřená encyklopedie*. [Online] [Citace: 3. 11 2017.] dostupné z <https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99eden%C3%AD>.
- [5] Nová Mosilana a.s. [Online] [Citace: 3. 11 2017.] dostupné z <http://www.novamosilana.cz/prace/pracovnik-ce-strediska-pradelna>.
- [6] M. Keřkovský. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-471-6.
- [7] I. Mašin, M. Vytlačil. *Nové cesty k vyšší produktivitě. Metody průmyslového inženýrství*. Liberec : Cover, 2000. ISBN 80-902235-6-7.
- [8] P. Macura, N. Klabusayová, L. Tvrdoň. *Logistika, SOET*. Ostrava : Printed in Tribun EU s.r.o., Cover design by MD communication s.r.o., 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.
- [9] V. Preclík. *Průmyslová logistika*. Praha : Nakladatelství ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03449-6.
- [10] MES centrum.cz. [Online] 8. 9 2013. [Citace: 9. 11 2017.] dostupné z <http://mescentrum.cz/clanky/mesmom/133-oee>.
- [11] J. Košturiak, Z. Frolík a kol. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- [12] Six Big Losses. *ScrumandMe, Lean tools*. [Online] dostupné z <https://sites.google.com/site/scrumandme/home/lean/leantools/six-big-losses>.
- [13] DTAnalysts Official Site. *Diagnostic and Defense Technology Analysts*. [Online] 2008 - 2017. [Citace: 13. 11 2017.] dostupné z <https://dtanalysts.com/>.
- [14] *PLC - AUTOMATIZACE*. [Online] [Citace: 13. 11 2017.] dostupné z <http://plc-automatizace.cz/index.htm>.
- [15] J. Veber a kol. *Management. Základy, prosperita, globalizace*. Praha : Management press, 2004. ISBN 80-7261-029-5.

- [16] F. Bělohlávek, P. Košť'an, O. Šuler. *Management*. Praha : Computer Press, 2006. ISBN 80-251-0396-X.
- [17] Otevřená encyklopedie. *Wikipedie*. [Online] [Citace: 14. 11 2017.] dostupné z https://cs.wikipedia.org/wiki/Informa%C4%8Dn%C3%AD_syst%C3%A9m.
- [18] G. Tomek, V. Vavrová. *Řízení výroby*. Praha : Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
- [19] Manufactus GmbH. *Manufacturing solutions*. [Online] 2017. [Citace: 18. 11 2017.] dostupné z http://ekanban-system.com/cs/?gclid=EAIaIQobChMIvLafpP7H1wIVF0EZCh1k_wQQEAEYASAAEgKkNPD_BwE, <http://www.manufactus.com/?lang=cs>.
- [20] M. Vytlačil, I. Mašín. *Dynamické zlepšování procesů. Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1999. ISBN 80-902235-3-2.
- [21] K. Urbanová. Emuzeum. [Online] 2012. [Citace: 18. 11 2017.] http://www.emuzeum.cz/admin/files/V03-Publikace_textil.pdf.
- [22] E - LTex. *Škola textilu*. [Online] [Citace: 18. 11 2017.] dostupné z <http://skolatextilu.cz/clanky/1/historie-textilu/>.
- [23] J. Militký *Textilní vlákna*. Liberec : EUR ING, 2002. ISBN 80-7083-644-X.
- [24] Pospíšil. *Příručka textilního odborníka*. Praha : SNTL - státní nakladatelství technické literatury, 1981. ISBN 04-825-81.
- [25] M. Křivánková, M. Dostalová. *Základy textilní a oděvní výroby*. Liberec : TUL skripta.
- [26] Wittlingerová, Z. *Ochrana životního prostředí*. Praha : ČZU PEF Credit, 2001. ISBN 80-2130-75-44.
- [27] M. Prášil, D. Machaňová. *Ekologické aspekty textilních procesů*. Liberec : skripta TUL, 2005. ISBN 80-7083-940-6.
- [28] N. Taleb. *Černá labut: následky vysoce nepravděpodobných událostí*. přeložil J. Hořínek. Praha : Paseka, 2011. ISBN 978-80-7432-128-3.
- [29] Tichý, Milik. *Ovládání rizika. Analýza a management*. Praha : C. H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
- [30] T. Merna. *Risk management: řízení rizika ve firmě*. Brno : Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1547-3.

- [31] Risk. *Wikipedia Free Encyclopedia*. [Online] Wikimedia Foundation, Inc. [Citace: 27. 11 2017.] dostupné z <https://en.wikipedia.org/wiki/Risk>.
- [32] R. Roidný, P. Linhart. *Krizový management: teorie a praxe rizika*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. ISBN 80-7194-924-8.
- [33] V. Šefčík, *Analýza rizik*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-696-8.
- [34] M. Keřkovský, O. Vykypěl. *Strategické řízení, teorie pro praxi*. Praha : C.H.Beck, 2002. ISBN 80-7179-578-X.
- [35] T-soft. [Online] T-SOFT a.s. [Citace: 25. 11 2017.] dostupné z <http://www.tsoft.cz/o-nas/>.
- [36] Nová Mosilana, a. s. [Online] [Citace: 4. 12 2017.] dostupné z <http://www.novamosilana.cz/>, <http://www.novamosilana.cz/#o-firme>.
- [37] Nová Mosilana. [Online] [Citace: 5. 12 2017.] <http://www.novamosilana.cz/content/projekty/1-projekty-op-lzz/2-educa-b3/2-prubeh-projektu-kveten-cervenec-2014/12.jpg>.
- [38] Nová mosilaná a.s. *Facebook*. [Online] [Citace: 4. 12 2017.] dostupné z <https://www.facebook.com/novamosilana/photos/pcb.637792046426739/637791059760171/?type=3&theater>.
- [39] Marzotto Group. [Online] [Citace: 4. 12 2017.] dostupné z <http://www.marzottogroup.it/en/>.
- [40] Blažek, L. *Management*. Praha : Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3275-6.
- [41] BOZP.cz. *CRDR*. [Online] [Citace: 19. 12 2017.] dostupné z <https://www.bozp.cz/aktuality/co-je-bozp/>.
- [42] BOZP. *Google obrázky*. [Online] [Citace: 19. 12 2017.] dostupné z https://www.google.cz/search?q=BOZP&rlz=1C1PRFI_enCZ775CZ775&source=l_nms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjpu-S63YvYAhXKAlAKHTrrBCKQ_AUICigB&biw=1536&bih=710&dpr=1.25.
- [43] Plánování výroby. *Act-in*. [Online] Act-in Machine Services s.r.o. . [Citace: 28. 12 2017.] dostupné z <http://www.act-in.cz/planovani-vyroby>.

Přílohová část

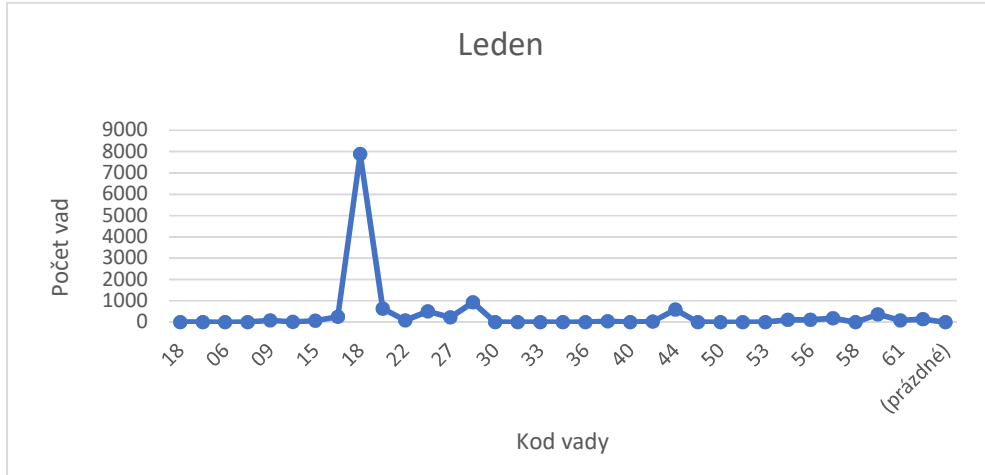
Příloha

Kódy a názvy vad

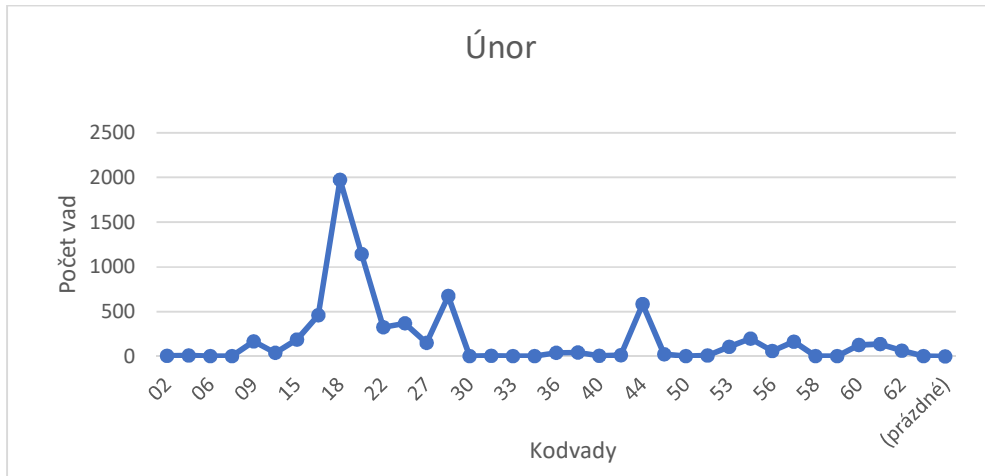
Tabulka 18. Kód a název vady

Kód vady	Název vady	Kód vady	Název vady
2	Znečištěný útek	34	Vadný/přetržený efekt
4	Silný útek	36	Párek (dvojačka)
6	Znečištěná nit	37	Tenká nit
7	Tenký útek	39	Mastné od oleje/tuku
9	Smyčky	40	Konečky v útku
14	Zatkané konečky	41	Díry/roztržení
15	Chybějící nit	44	Špína, zatkaný prach
16	Chybějící útek	47	Barevná převrátka
18	Přetrhy	50	Převrátka s/z
19	Dvojitý útek	52	Párek + chybějící nit
22	Pnutá/krčená nit	53	Převod
23	Krčený útek	54	Pruh od rozpínky
27	Suky	55	Záklesek
28	Blenda (hustá)	56	Krčený útek
29	Zakřížená nit	57	Blenda (řídká)
30	Silná nit	58	Podhazy
31	Trojačka	60	Práskance
32	Listová převrátka	61	Hnízda
33	Špatně vázající útek	62	Kramle

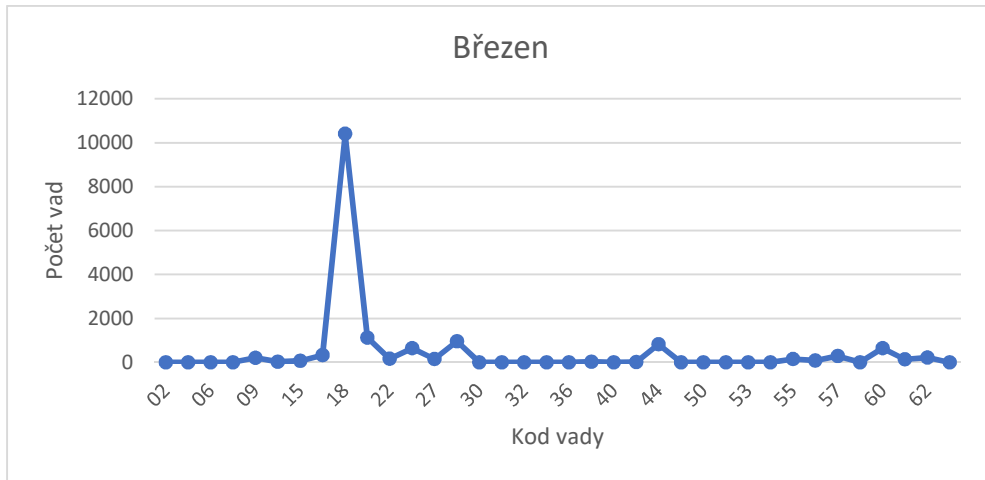
Grafy četnosti výskytu vad v materiálu za celý rok



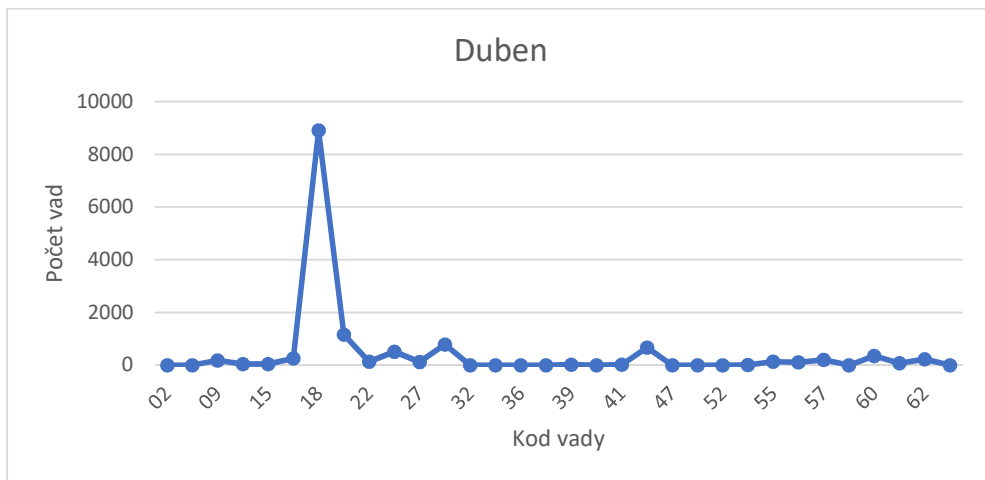
Graf 1. Četnost výskytu vad v materiálu v lednu



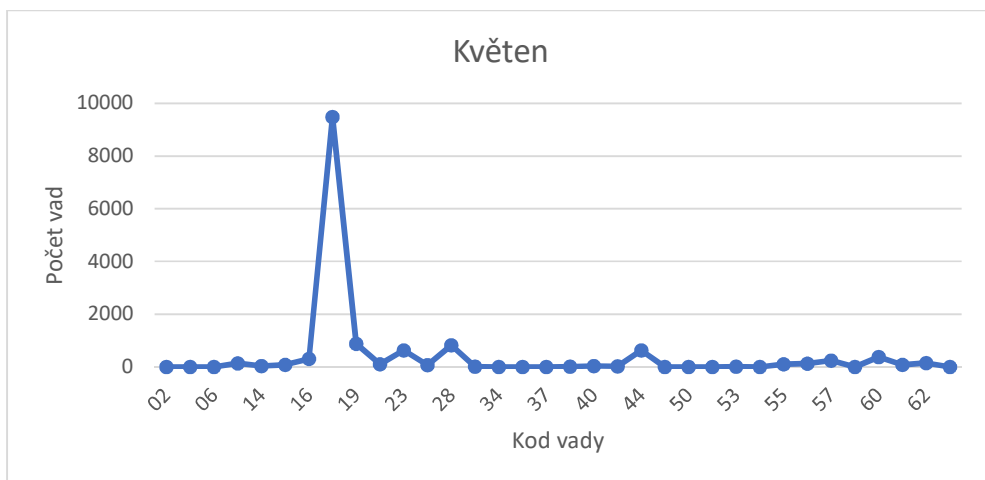
Graf 2. Četnost výskytu vad v materiálu v únoru



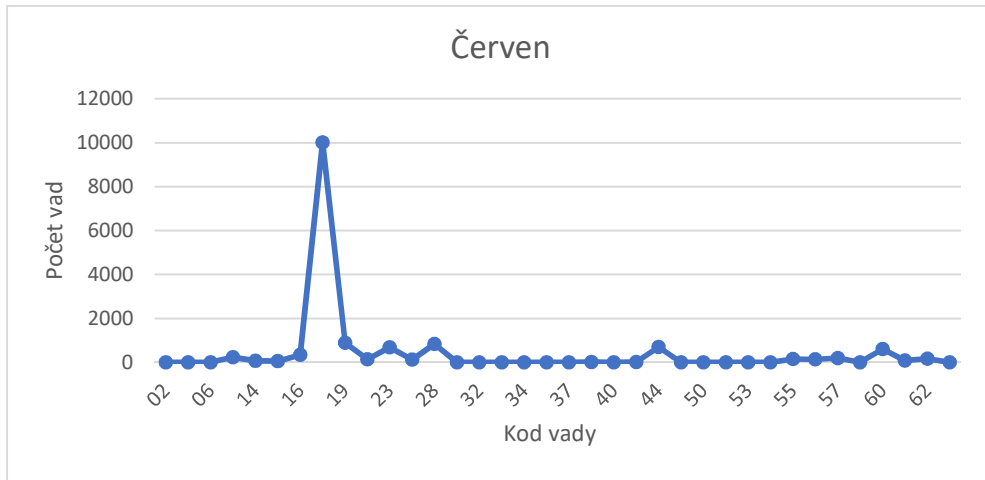
Graf 3. Četnost výskytu vad v materiálu v březnu



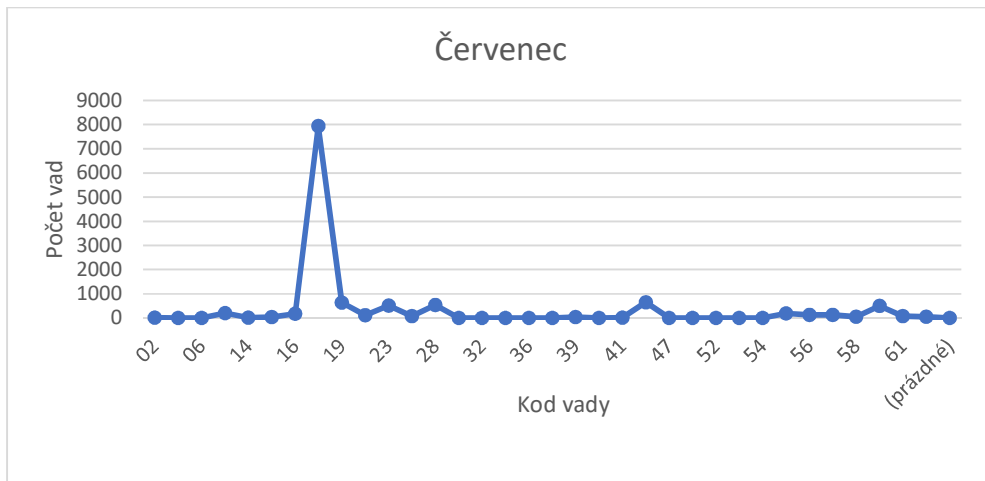
Graf 4. Četnost výskytu vad v materiálu v dubnu



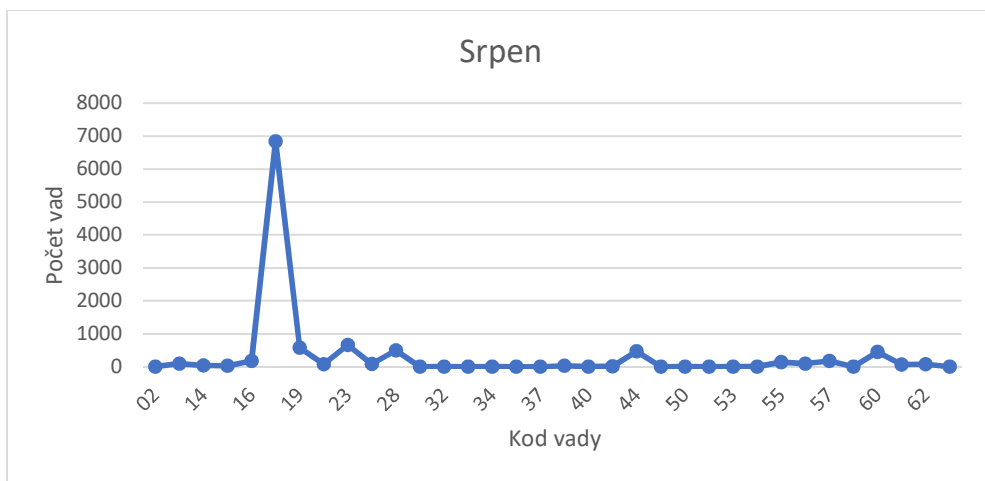
Graf 5. Četnost výskytu vad v materiálu v květnu



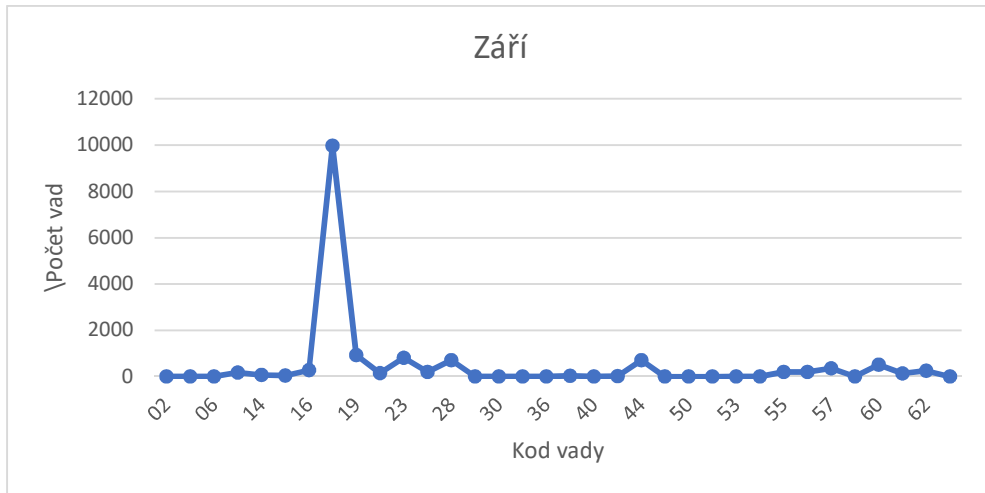
Graf 6. Četnost výskytu vad v materiálu v červnu



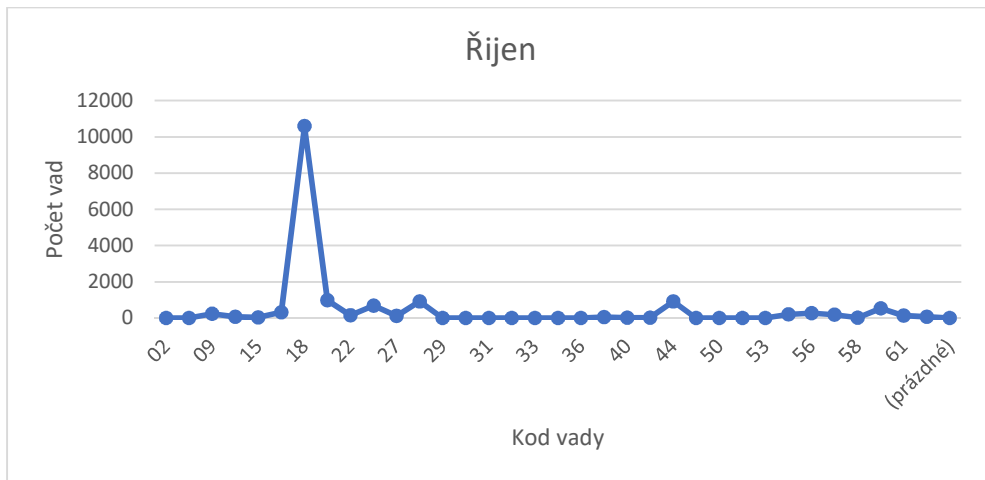
Graf 7. Četnost výskytu vad v materiálu v červenci



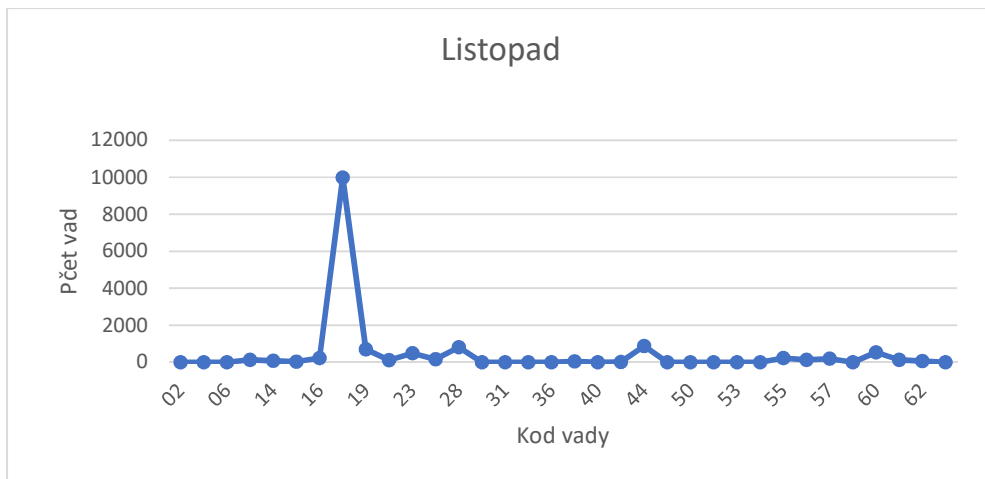
Graf 8. Četnost výskytu vad v materiálu v srpnu



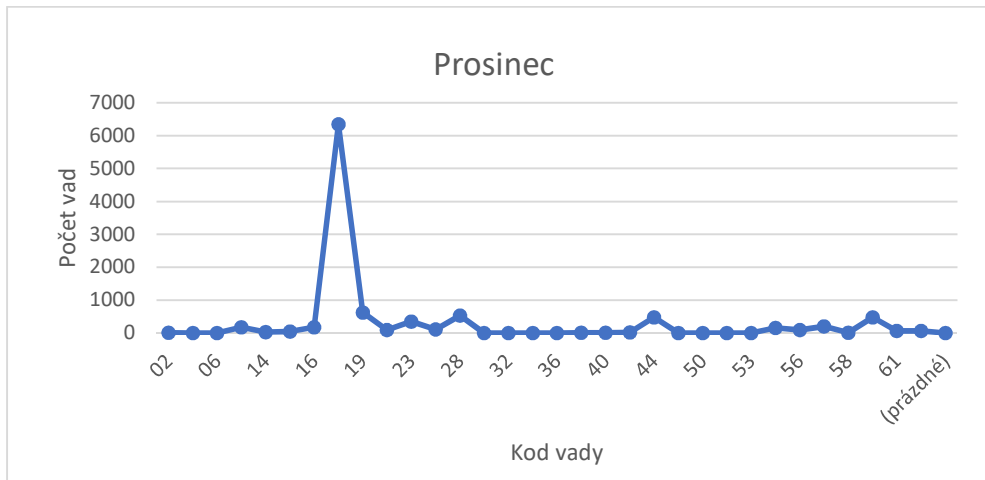
Graf 9. Četnost výskytu vad v materiálu v září



Graf 10. Četnost výskytu vad v materiálu v říjnu



Graf 11. Četnost výskytu vad v materiálu v listopadu



Graf 12. Četnost výskytu vad v materiálu v prosince

Pracovní harmonogram leden–červen

LEDEN 2017																															
	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
I.							N	N	N			D	D			N	N			D	D	D			N	N				D	
II.					D	D				N	N			D	D	D		N	N					D	D			N	N	N	
III.							D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D				N	
IV.					X	N				D	D			N	N	N			D	D				N	N			D	D	D	

ÚNOR 2017																												
	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
I.	D			N	N	N			D	D			N	N			D	D	D			N	N					D
II.		D	D				N	N			D	D	D		N	N			D	D			N	N	N			
III.	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D					N
IV.		N	N				D	D			N	N	N			D	D			N	N				D	D	D	

BŘEZEN 2017																															
	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
I.	D			N	N	N			D	D			N	N			D	D	D			N	N					D	D		
II.		D	D				N	N			D	D	D		N	N			D	D			N	N	N					D	
III.	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D					N	N		
IV.		N	N				D	D			N	N	N			D	D			N	N				D	D	D			N	

Obrázek 45. Pracovní harmonogram leden-březen [zdroj: vlastní zpracování]

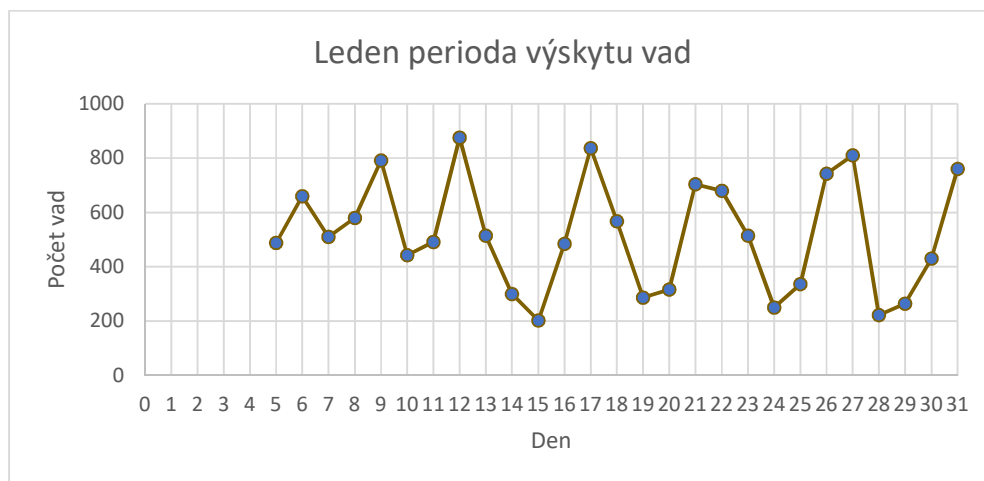
DUBEN 2017																														
	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I.	N	N	N			D	D			N	N			D	D			N	N			N	N			D	D			N
II.				N	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D			N
III.	D	D	D			N	N			D	D			N	N	X			D	D			N	N			D	D		
IV.				D	D			N	N	N			D	D			N	N			D	D			N	N			D	

KVĚTEN 2017 <small>pondělí 08.05. je pro "KG a MT" oblast pracovní</small>																															
	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
I.	X			D	D			N	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	
II.		N	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D			N	N	N	
III.				N	N			D	D			N	N	N			D	D			N	N			N	N			D	D	D
IV.		D	D			N	N	N			D	D			N	N			D	D	D			N	N			D	D	D	

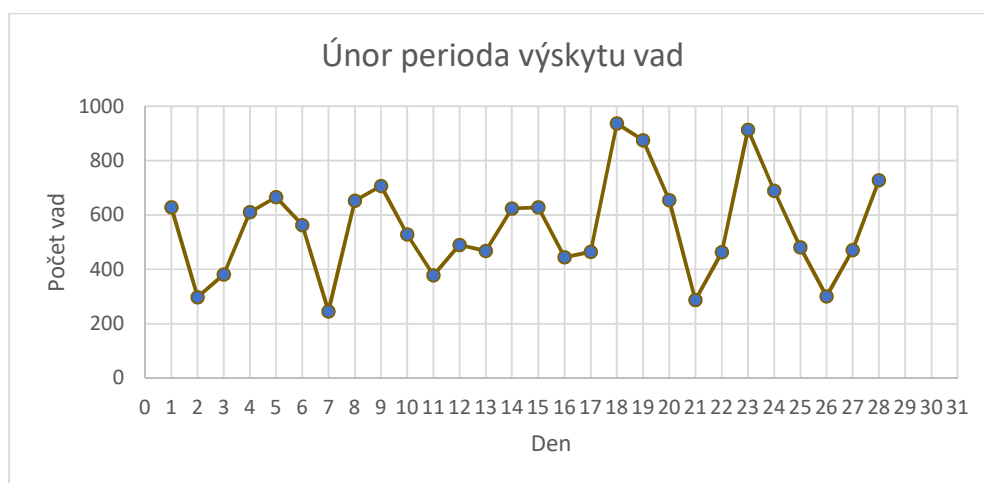
ČERVEN 2017																														
	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá	so	ne	po	út	st	čt	pá
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
I.	D	D				N	N			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N					D
II.			D	D	D			N	N			D	D			N	N	N			D	D			N	N				D
III.	N	N				D	D			N	N	N			D	D			N	N			D	D	D				N	
IV.			N	N	N			D	D			N	N			D	D	D			N	N				D	D			

Obrázek 46. Pracovní harmonogram duben-červen [zdroj: vlastní zpracování]

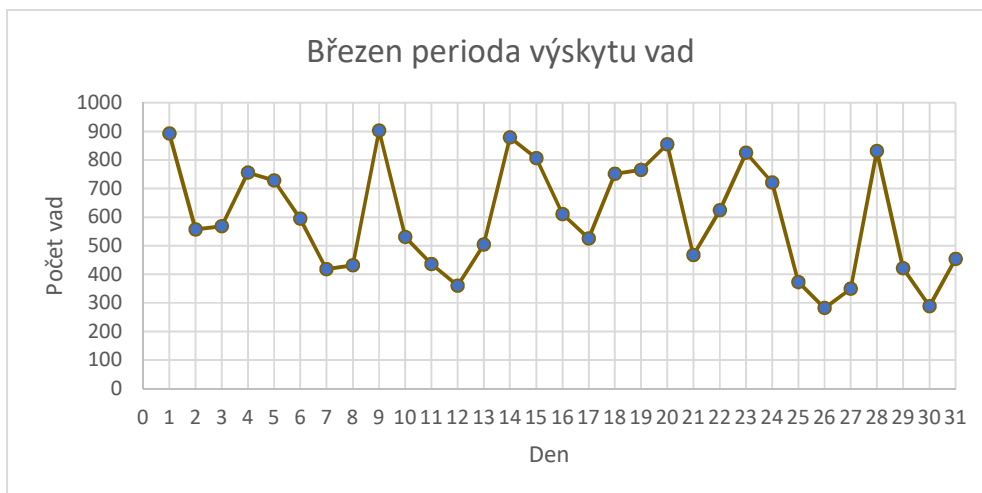
Grafy periodicity výskytu vad v materiále



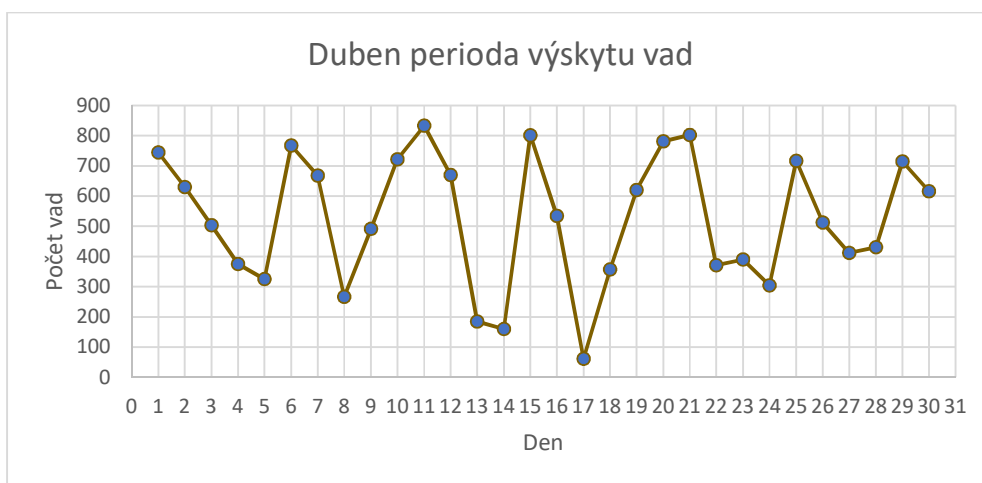
Graf 13. Perioda výskytu vad v lednu



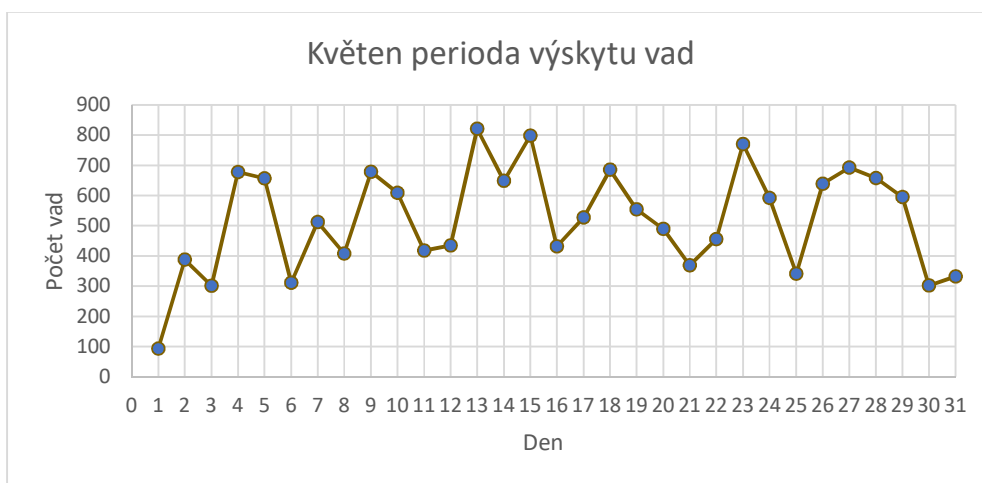
Graf 14. Perioda výskytu vad v únoru



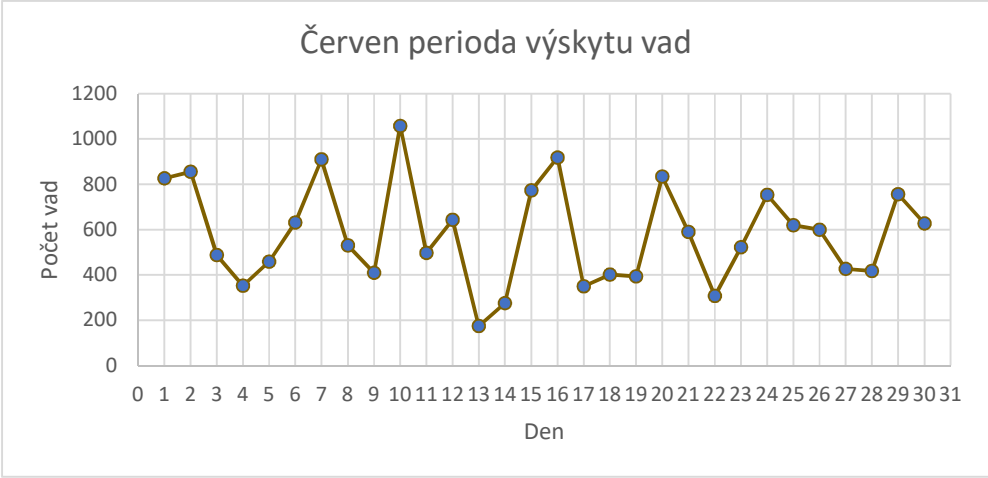
Graf 15. Perioda výskytu vad v březnu



Graf 16. Perioda výskytu vad v dubnu

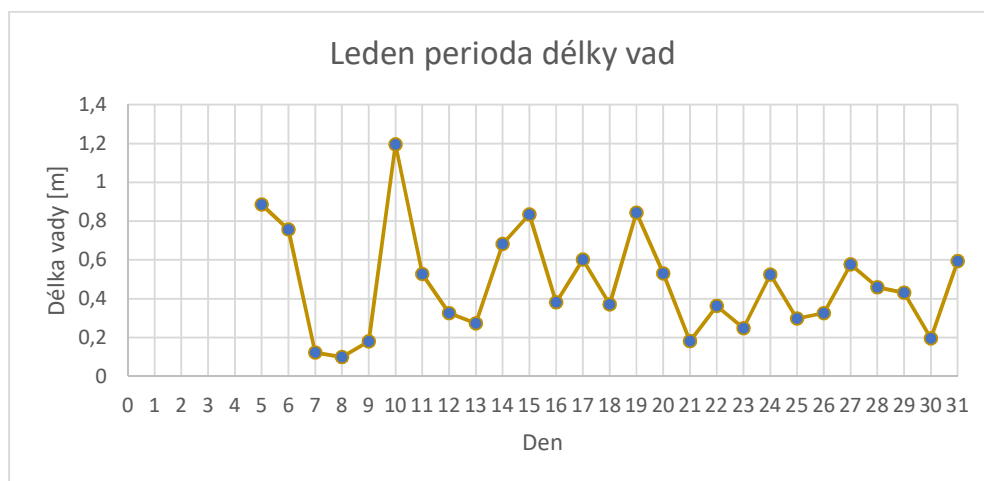


Graf 17. Perioda výskytu vad v květnu

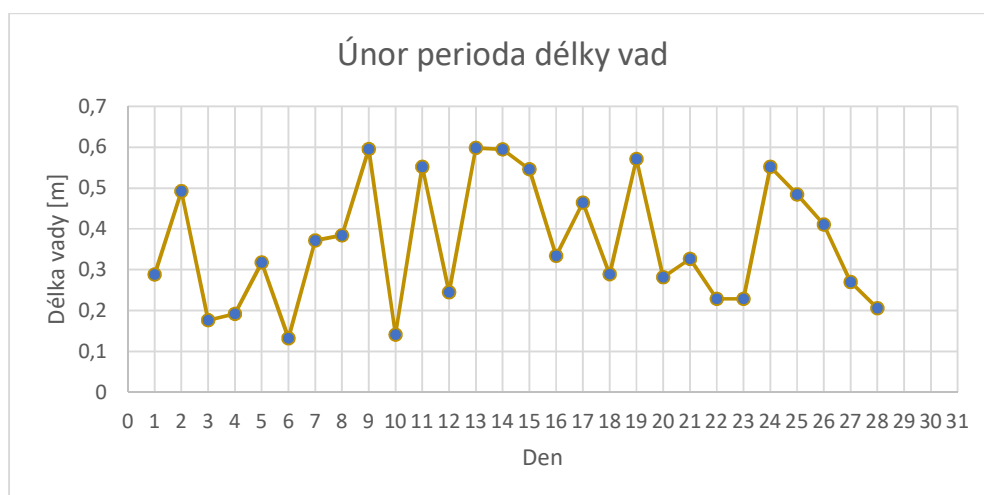


Graf 18. Perioda výskytu vad v červnu

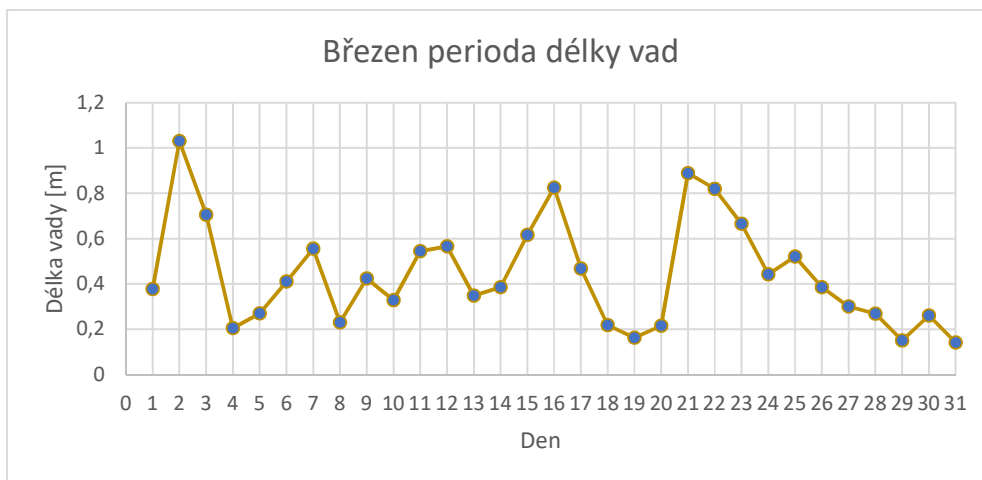
Grafy periodicity délky vad



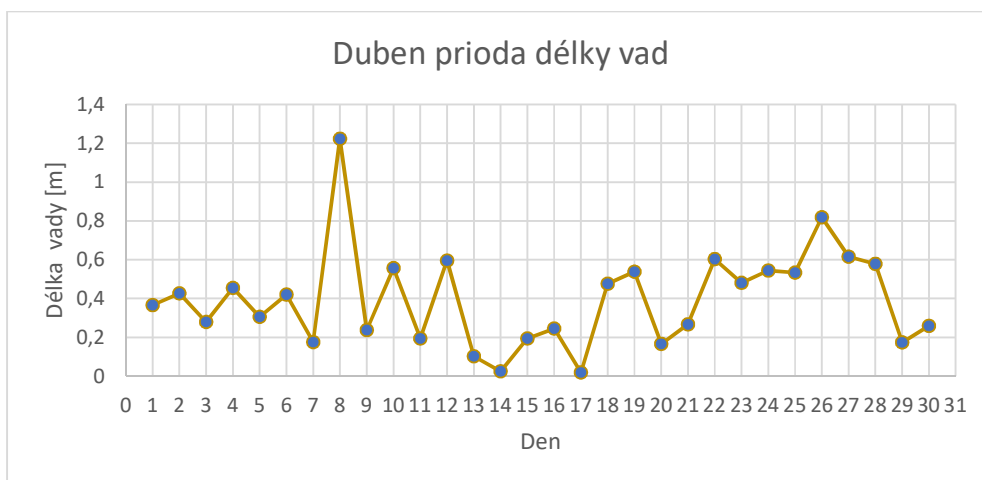
Graf 19. Perioda výskytu délky vad v lednu



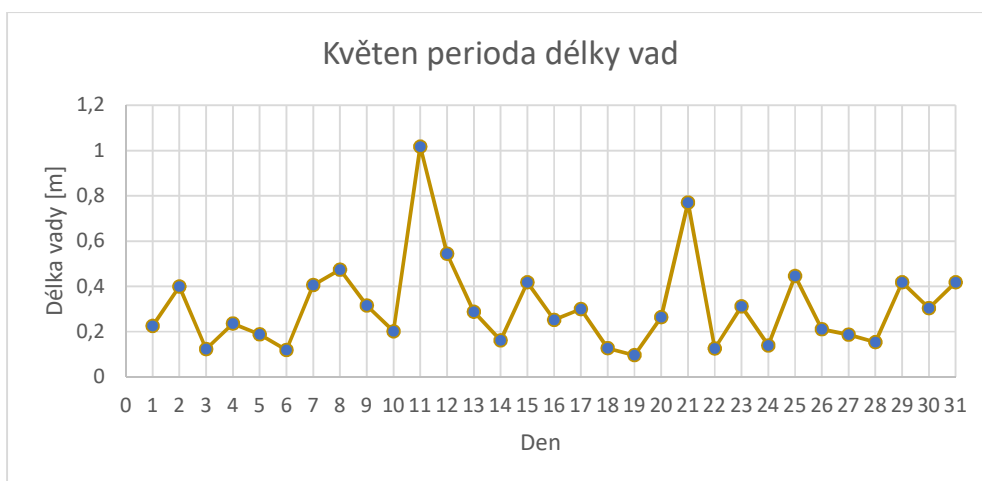
Graf 20. Perioda délky vad v únoru



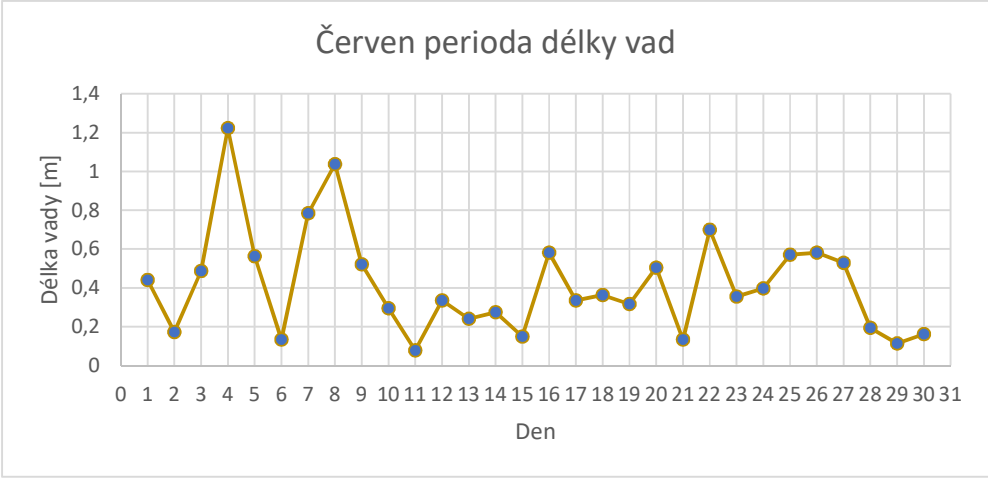
Graf 21. Perioda délky vad v březnu



Graf 22. Perioda délky vad v dubnu



Graf 23. Perioda délky vad v květnu



Graf 24. Perioda délky vad v červnu