

# **Analýza výrobního procesu ve firmě DSD-Dostál, a.s.**

Stanislav Zámorský

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Stanislav Zámorský**  
Osobní číslo: **M12686**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve firmě DSD-Dostál, a.s.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Na základě průzkumu literárních pramenů zpracujte teoretickou rešerši vztahující se k dané problematice.

#### II. Praktická část

- Analyzujte výrobní proces ve firmě DSD-Dostál a.s.
- Uvedte hlavní návrhy a doporučení pro zlepšení výrobního procesu dle zjištěných nedostatků.

### Závěr







# PROHLÁŠENÍ AUTORA

## BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

<sup>1</sup>zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

- (1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2</sup>zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

- (3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3</sup>zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně .....

.....

---

<sup>4</sup>zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou výrobního procesu ve společnosti DSD-Dostál, a.s.

V teoretické části, která je vypracována formou literární rešerše, jsou rozebrány literární prameny jako teoretický podklad pro praktickou část práce.

V praktické části je uvedeno nejprve představení firmy následováno jejím portfoliem výrobků a analýzou výroby jednoho vybraného zástupce, na základě které jsou vyvozeny nedostatky, které jsou shrnuty na konci práce spolu s návrhy a opatřeními pro zlepšení v oblasti výroby a kvality firmy DSD-Dostál, a.s.

Klíčová slova: SWOT analýza, materiálový tok, diagram příčin a následků, vývojový diagram, layout, výrobní proces.

## **ABSTRACT**

This thesis deals with manufacturing process analysis of DSD-Dostál, a.s. company.

In theoretical part, which is in literature review style, is theoretical base used in practical part.

In practical part is specified short including of company followed by their product portfolio and production process analysis of selected representative, on which are deduced weaknesses, which are conclude in conclusion together with suggestions for improvement in area of production and quality control in DSD-Dostál, a.s. company.

Key words: SWOT analysis, material flow, cause and effects diagram, flowchart, layout, production proces.

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za jeho čas, odborné rady a vedení a také společnosti DSD-Dostál, a.s., která mi umožnila vypracovat tuto práci a speciálně panu Ing. Romanovi Janovskému, který mi poskytl všechny potřebné informace a věnoval mi svůj čas.

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

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 VÝROBNÍ SYSTÉMY</b> .....	<b>12</b>
1.1 DEFINICE VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	12
1.1.1 Vstupy .....	12
1.1.2 Výstupy .....	14
1.2 VÝROBNÍ PROCESY .....	14
1.3 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	14
1.3.1 Věcná struktura .....	14
1.3.2 Prostorová struktura .....	15
1.3.3 Časová struktura.....	17
1.4 TYPOLOGIE VÝROBNÍCH PROCESŮ .....	17
1.4.1 Typy výrobních programů.....	17
1.4.2 Hledisko organizace výrobního procesu .....	18
1.4.3 Hledisko opakovatelnosti výroby.....	19
1.4.4 Hledisko charakteru použitých technologií.....	19
1.4.5 Hledisko spojitosti výrobního procesu.....	20
1.4.6 Hledisko fází výrobního procesu .....	20
1.5 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY.....	21
1.5.1 Řízení výroby .....	21
1.5.2 Strategické řízení výroby .....	21
1.5.3 Typy výrobních strategií .....	21
1.5.4 Taktické řízení výroby .....	22
1.5.5 Operativní řízení výroby .....	23
1.6 DEFINICE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ .....	23
1.7 NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ UPLATŇOVANÉ PŘI OPTIMALIZACI VÝROBY.....	24
1.7.1 SWOT analýza .....	24
1.7.2 Analýza materiálového toku .....	25
1.7.3 Vývojové diagramy .....	25
1.7.4 5S.....	27
1.7.5 Diagram příčin a následků .....	28
1.8 PŘÍSTUPY K ŘÍZENÍ VÝROBY .....	29
1.8.1 Redukcionistický přístup.....	29
1.8.2 Holistický přístup .....	29
1.9 KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY .....	30
1.9.1 Just in time .....	30
1.9.2 Lean production .....	31
1.9.3 TOC.....	31



1.9.4	OPT .....	32
1.9.5	TPM.....	32
1.9.6	Kaizen .....	33
1.9.7	Informační systémy .....	33
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>36</b>
2.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	37
2.2	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	37
2.3	DODAVATELÉ.....	38
2.3.1	Proces nákupu .....	38
2.4	INFORMAČNÍ SYSTÉM .....	40
2.5	ODBĚRATELÉ.....	40
2.6	KONKURENCE .....	41
<b>3</b>	<b>SWOT ANALÝZA .....</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU .....</b>	<b>44</b>
4.1	SPECIFIKACE VÝROBNÍHO PROCESU.....	44
4.2	PROCESNÍ DIAGRAM .....	44
4.3	STROJOVÝ PARK.....	44
4.4	VÝROBNÍ PROGRAM .....	45
4.5	VÝROBNÍ HALA .....	47
4.6	TECHNOLOGICKÝ PROCES VYBRANÉHO ZÁSTUPCE .....	47
4.7	ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU .....	51
<b>5</b>	<b>ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBĚ .....</b>	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....</b>	<b>54</b>
6.1	NOVÝ LAYOUT .....	54
6.2	NOVÁ HALA.....	55
6.3	MODERNIZACE STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ.....	56
6.4	ZAVEDENÍ 5S .....	59
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>65</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>67</b>

## ÚVOD

V dnešní době, kdy se vzdálenosti díky globalizaci relativně vytrácejí, je vytvořeno složité konkurenční prostředí. Na všechny firmy je ze strany trhu vyvíjen tlak. Zákazníci požadují výrobky za nízkou cenu, ale ve vysoké kvalitě. Tohle prostředí nutí firmy hledat jiné alternativy jak ušetřit. Vše se teď točí kolem kořenů firmy, kolem toho, co výrobkům přidává největší procento přidané hodnoty, tedy výroby. Společnosti se snaží ve výrobě eliminovat všechny nežádoucí jevy, ať už zásoby nebo rozpracovanou výrobu, vše je snaha minimalizovat či úplně eliminovat.

Výjimkou není ani firma DSD-Dostál, a.s., která působí na českém, evropském, ale dá se říci i na celosvětovém trhu již téměř 25 let. Zabývá se strojírenskou výrobou, vytvářejí výrobky, které slouží pro práci se sypkými hmotami. Od roku 1991 si v tomto segmentu strojírenství vytvořili dobré jméno a měli již řadu velkých zakázek, kterými jen potvrdili, že patří ke špičce v tomto oboru. Ale i na tuto společnost působí globalizace, neustále se musí poměřovat s firmami z celého světa a ukázat, že jsou pro zákazníka nejlepší volbou. Je tedy žádoucí neustálé snižování nákladů, kterého se dá dosáhnout právě zefektivňováním výrobního procesu. Právě proto bylo zvoleno tohle téma bakalářské práce.

V teoretické části, která je zpracována formou literární rešerše, se budu zabírat systémy a výrobními procesy. Postupně ukážu mnoho různých pohledů, kterými lze pohlížet na výrobní proces. Dále uvedu tři stupně řízení výroby a pojmy SWOT analýza, layout, 5S, vývojový diagram a nakonec uvedu stěžejní koncepty řízení výroby. Teoretická rešerše slouží jako podklad pro praktickou část mé bakalářské práce.

V praktické části si po krátkém představení firmy, kde uvedu základní fakta o historii, strukturu, jejich způsob nákupu, hlavní odběratele a konkurenci, vytvořím SWOT analýzu, ve které objektivně zhodnotím slabé stránky, silné stránky, příležitosti a hrozby, které ovlivňují chod společnosti. V další části, kterou je analýza výrobního procesu, nejdříve sestavím procesní diagram, kde se budu snažit ukázat princip rozhodování a toku informací. Dále uvedu strojový park, kterým firma disponuje v současnosti a výrobní program. Poté vytvořím layout výrobní haly, ve kterém později vyznačím materiálový tok vybraného produktu, kterým bude šnekový dopravník.

Cílem této práce je na základě těchto analýz vyvést závěry, a také návrhy řešení, které by mohly zjištěné nedostatky eliminovat.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBNÍ SYSTÉMY

## 1.1 Definice výrobního systému

Podle Tučka se výrobním systémem rozumí soubor vybraných technik a nástrojů managementu a průmyslového inženýrství a metod štíhlé výroby, které se podílejí na dosažení podnikatelských cílů firmy. (Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

Keřkovský (2012, s. 4) zase tvrdí, že pod pojmem výrobní systém si můžeme představit soubor všech činitelů účastnících se procesu výroby a to: prostory, stroje, suroviny, polotovary, energie, informace, lidské zdroje, rozpracovanou či hotovou výrobu a odpady.

Výrobní systém obsahuje navzájem propojené výrobní a pomocné prostředky, výrobní síly a materiálové vstupy. Těmto vstupům se v transformačním procesu přidává přidaná hodnota, která vytváří výstupy a ty uspokojují potřeby zákazníka.



Obrázek 1. Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

### 1.1.1 Vstupy

#### Materiál

Materiálem jsou myšleny suroviny, které se dále zpracovávají.

- **Základní**- Materiál, který dává výrobku jeho charakteristické vlastnosti.
- **Pomocný**- Spotřebovává se při výrobě výrobku, ale netvoří jeho podstatu.
- **Režijní**- Nemusí být nutně spotřebován při výrobě, vynakládají se na celé kalkulované množství výrobků (Tuček a Bobák, 2006, s.13).

**Fyzický kapitál**

Zahrnuje všechny statky, které společnost využívá při průběhu transformačního procesu. Jsou to všechny stroje, nářadí, přípravky. Nemá charakter spotřebního zboží, ale zařízení sloužícího pro jeho výrobu(Tuček a Bobák, 2006, s.14).

**Finanční kapitál**

Za podmínek, že finanční kapitál není určen pro spotřební zboží, může být považován za výrobní faktor(Tuček a Bobák, 2006, s. 14).

**Lidská pracovní síla**

Je to rozhodující výrobní faktor. Řadíme sem pracovníky, kteří svou činností a pomocí ostatních výrobních faktorů, tvoří přidanou hodnotu a samotný transformační proces(Tuček a Bobák, 2006, s. 14).

Pracovní sílu můžeme dělit z hledisek:

**Časovýfond**

- Kalendářní- 365 dní
- Nominální- 251 dní, nejsou zahrnuty víkendy či státní svátky.
- Efektivní- 233 dní, nejsou zahrnuty víkendy, státní svátky a je počítáno s 18 denní dovolenou(Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Kvalifikace**

- Věková struktura
- Profesní kvalifikace
- Zkušenosti(Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Ostatní**

- Psychologické hledisko
- Sociologické hledisko(Tuček a Bobák, 2006, s. 14)

**Informace**

Informace v podniku lze považovat za vlastnost, která odstraňuje neznalost příjemce. Jsou to buďto informace, které mají charakter technický nebo procesní, nebo můžou dávat zpětnou vazbu ohledně stavu a využívání výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006, s. 14).

### 1.1.2 Výstupy

Výstupy uspokojují poptávku. Mají povahu buďto služeb, výrobků nebo kombinace těchto dvou složek. Podle povahy se dají výstupy rozdělit do čtyř skupin:

1. Služby- Fyzioterapie
2. Služba s fyzickým výrobkem- Autobusová přeprava
3. Fyzický výrobek s doprovodnou službou- Kolo se zajištěným servisem
4. Fyzický výrobek- Rohlík, sklenice

## 1.2 Výrobní procesy

Podle Tučka (2006, s. 24) lze vysvětlit obecnou podstatu výrobního procesu pomocí synergie tvořené z hlediska technického, ekonomického a transformačního.

### Technické hledisko

Z technického hlediska je výrobní proces myšlen jako jistá posloupnost operací, při které dochází k účelné kooperaci všech výrobních faktorů.

### Ekonomické hledisko

Z ekonomického hlediska je naopak výroba považována za činnost, která má za úkol uspokojovat svou nabídku poptávku na trhu.

### Transformační hledisko

Výrobní procesy se dělí do transformačních skupin, díky nimž se zprůhledňuje a zobecňuje jejich různorodost.

Rozeznáváme celkem 12 hospodářských odvětví a celkem 86 odvětví průmyslu a služeb.

## 1.3 Struktura výrobního procesu

Výrobní proces lze posuzovat ze třech různých hledisek a to z hlediska časového, věcného a prostorového. Spolu tvoří tyto tři aspekty takový imperativ. Pro efektivní a vyvážený proces, je nutno dívat se na výrobní proces objektivně z těchto tří různých úhlů pohledu.

### 1.3.1 Věcná struktura

Pro tohle hledisko výrobního procesu jsou důležité definice pojmů výrobní profil a výrobní program firmy. Výrobní profil je souhrn všech jeho výrobních kapacit, které zároveň udávají charakter výrobků, jenž je schopen podnik vyrobit. Výrobní program podniku je na



druhou stranu portfolio výrobků, které podnik nabízí na trhu. Je stanovováno na základě průzkumu trhu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

Výrobní procesy dále dělíme podle toho, jak se daná práce podílí na transformaci vstupních surovin a materiálů, a to na:

- **Technologické** – Jednotlivé operace přidávající výrobkům hodnotu.
- **Netechnologické** – Pomocné obslužné procesy. Nepřidávají hodnotu, jako příklad můžeme uvést dopravu surovin nebo kontrolu kvality. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 16)

### 1.3.2 Prostorová struktura

Prostorová struktura výrobního procesu stojí na dvou pilířích. Prvním z nich jsou materiálové toky, které se uspořádávají podle kritérií:

- Rychlost přepravy
- Vzdálenost přepravy
- Plynulost přepravy

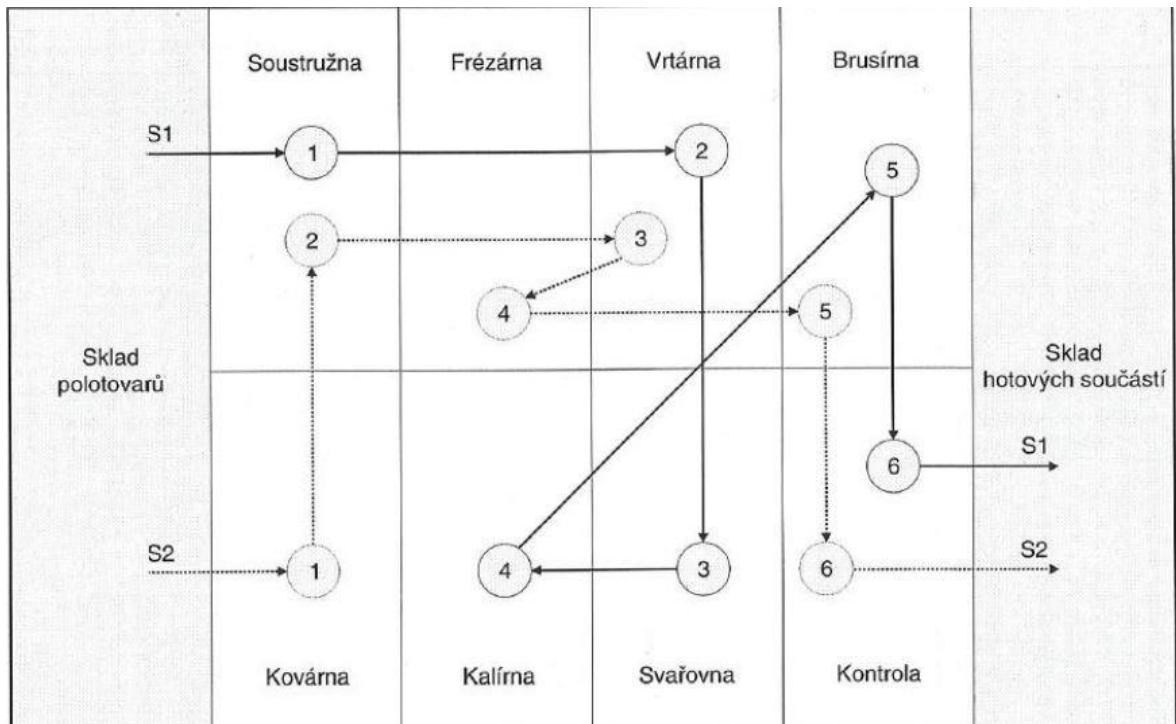
Dalším pilířem pro efektivní prostorovou strukturu je rozmístění pracovišť. To se obvykle posuzuje z hlediska putování výrobku po výrobní hale nebo pracovišti. Keřkovský (2012, s. 18-19) tvrdí, že máme čtyři různé schémata uspořádání pracovišť.

#### **S pevnou pozicí výrobku**

Výrobek se při tomto schématu nepohybuje, zařízení jsou přemíst'ovány do místa, kde se výrobek nachází.

#### **Technologické uspořádání**

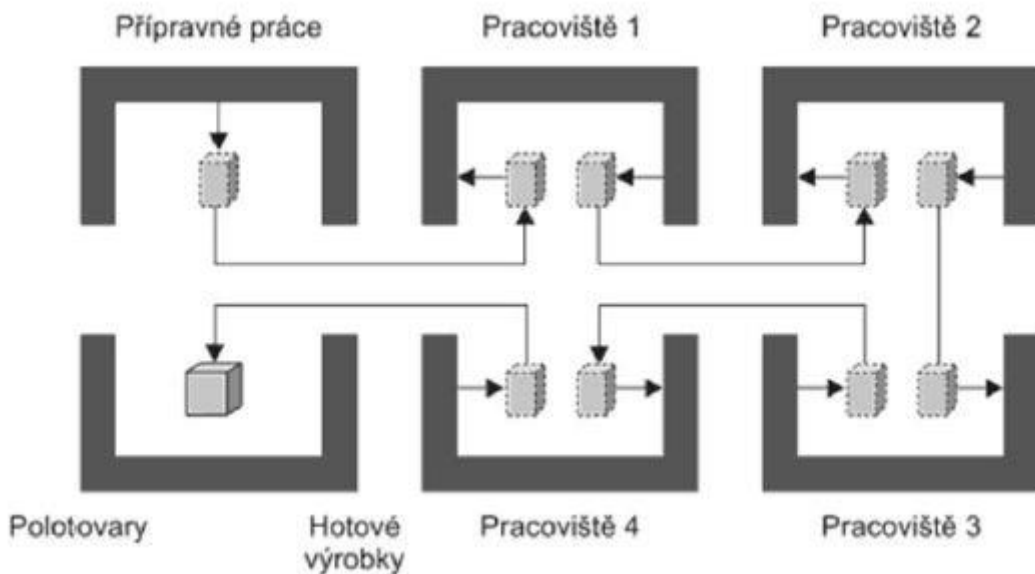
Jsou zde utvářeny pracoviště, kde jsou seskupovány stroje s podobnou funkcí. Nejsou seřazena podle technologického postupu, výrobky jsou podle potřeby transportovány na různá pracoviště.



Obrázek 2. Technologické uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s.94)

**Buňkové uspořádání**

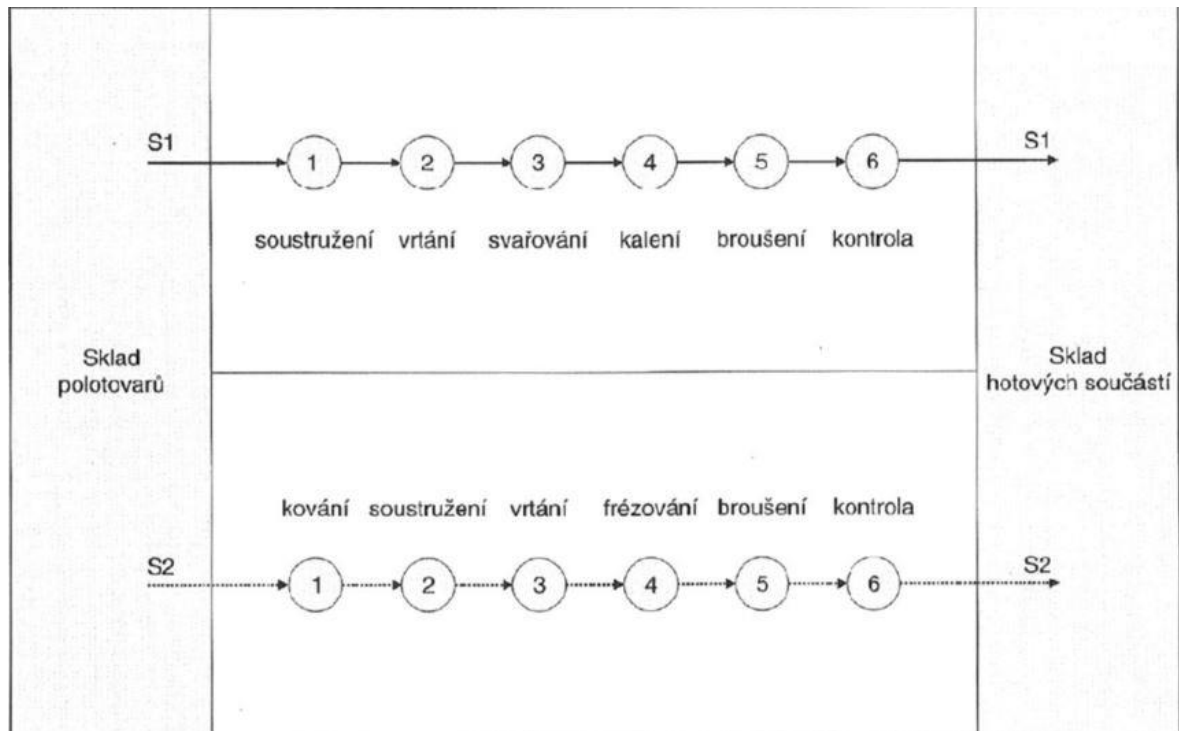
Pracoviště jsou tvořeny formou buněk, kdy se v každé buňce děje určitá část výrobního procesu tak, aby se co nejvíce omezil transport výrobku mezi jednotlivými operacemi.



Obrázek 3. Buňkové uspořádání pracovišť (Tomek, Vávrová, 2007, s. 199)

### Předmětné uspořádání

Pracoviště jsou seřazena dle technologického postupu tak, aby byl minimalizován jejich transport. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-19)



Obrázek 4. Předmětné uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 93)

### 1.3.3 Časová struktura

Při výrobním procesu je nutno poohlížet se i na časové hledisko. Praktikuje se hlavně při plánování a řízení výroby, kdy se dbá na věci jako průběžné doby výroby, směnnosti, či časové využití výrobních kapacit. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18)

## 1.4 Typologie výrobních procesů

Výrobní proces má mnoho různých forem a jde se na něj dívat z mnoha různých hledisek. Je to nesmírně variabilní pojem, při jehož dělení záleží na mnoha aspektech.

### 1.4.1 Typy výrobních programů

#### Výroba podle zakázek

V tomto typu je výroba nebo její část zahájena až na základě přijetí zakázky od zákazníka, zákazník si musí nadefinovat požadavky, na základě kterých bude výroba provedena (Tuček a Bobák, 2006, s. 45).

### **Výroba na sklad**

Výroba je spouštěna při předem známé nebo predikované poptávky po výrobku. V tomto případě si charakteristiku výrobku určuje výrobce, nikoli zákazník. Charakteristickými znaky jsou (Tuček a Bobák, 2006, s. 47):

- Ohraničený sortiment konečných výrobků
- Významná poptávka po výrobku
- Doba dodávky je delší než samotný výrobní cyklus

### **Výroba řízena zásobami**

V tomto výrobním programu se spouští na základě ukazatele hladiny zásob. Jestliže spadne zásoba výrobků nebo komponent ve skladě pod určitou signální hladinu, je spuštěna výroba (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

Parametry zásob:

$Z_p$  - Pojistná zásoba

$Z_b$  – Běžná zásoba

$Z_c$  – Celková zásoba

Signální hladinou zásob je většinou hodnota pojistné zásoby.

## **1.4.2 Hledisko organizace výrobního procesu**

### **Proudová**

Pracoviště jsou uspořádány předmětně ve směru technologického postupu. Je zde dbáno na rytmičnost a synchronizaci. Charakteristické je neustálé opakování v rytmech a poměrně malé portfolio výrobků, které se zde mohou tvářet. Je vhodná pro výrobky, které se vyrábí hromadně a s malými variacemi. (Tuček a Bobák, 2006, s. 41-42)

### **Skupinová**

Ke skupinové formě výroby se uchyluje při zajištění širokého portfolia výrobků. Pracoviště zde nejsou uspořádána v proudu, výrobní zařízení, které mají stejné technologické určení, jsou pohromadě v specializovaných dílnách. Není zde vyžadován ustálený výrobní program. (Tuček a Bobák, 2006, s. 44)

**Fázová**

Je používána při výrobě, kdy výrobky jsou neopakované nebo nepravidelně odváděné zákazníkům. Výrobní programy jsou utvářeny na základě poptávky a specifikace zákazníků. Pro fázovou výrobu jsou typická technologická uspořádání, kdy jsou jednotlivá pracoviště víceúčelová (Tuček a Bobák, 2006, s. 45).

**1.4.3 Hledisko opakovatelnosti výroby****Kusová**

Výroba, která produkuje široké portfolio výrobků v malých množstvích. Každý z těchto výrobků je specifický (Tuček a Bobák, 2006, s. 46).

**Jobbing**

Výroba, kdy se ze stále stejných vstupů vytváří neustále odlišné výstupy (Tuček a Bobák, 2006, s. 46).

**Sériová výroba**

Výrobky stejného druhu jsou vyráběny v sériích. Podle velikosti sérií se dále mohou dělit na velko, středně a malosériovou výrobu (Tuček a Bobák, 2006, s. 46).

**Hromadná výroba**

Velké množství stejných výrobků. Je zde vysoká míra opakovatelnosti (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

**1.4.4 Hledisko charakteru použitých technologií****Mechanicko- fyzikální procesy**

Jsou to procesy, ve kterých zůstávají zachovány látkové podstaty a vlastnosti zpracovávaných surovin a materiálů (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

**Chemické procesy**

Na rozdíl od mechanicko- fyzikálních procesů, se u těchto procesů mění vlastnosti látkové podstaty. Typickým příkladem mohou být např. zpracování ropy (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

### **Biologické a biochemické procesy**

V těchto procesech se ke změně látkové podstaty surovin a materiálu používají organismy, které pomocí biologických procesů mění látkovou podstatu (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

### **Přírodní procesy**

Přeměna vlastností materiálu bez vnějšího zásahu, využívá se působení přirozených přírodních sil. Využití můžeme najít v dřezpracujícím průmyslu, kdy se přirozeně suší dřevo před tím, než putuje do výroby (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

## **1.4.5 Hledisko spojitosti výrobního procesu**

### **Plynulá výroba**

Typ výrobního procesu, kdy technologický proces funguje nepřerušovaně i přes nepracovní dny. Jako příklad se dá uvést hutnický či energetický průmysl. V obou těchto případech by neustálé přerušování znamenalo enormní náklady (Tuček a Bobák, 2006, s. 48).

### **Přerušovaná výroba**

Zde je technologický proces přerušován. Je přerušován zejména procesy údržby, dopravy, či změny nástroje. Na rozdíl od plynulé výroby mohou být výroby pozastaveny a zase opětovně zpuštěny bez výrazně zvýšené hladiny nákladů (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

## **1.4.6 Hledisko fází výrobního procesu**

### **Předzhotovující fáze**

V této fázi se suroviny připravují pro nadcházející výrobní proces (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

### **Zhotovující fáze**

Zde dostávají přidanou hodnotu a získávají konečnou podobu (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).

### **Dohotovující fáze**

Zahrnuje úkony, jež připravují výrobek pro konečného zákazníka. Řadíme sem např. expedici, balení a podobně (Tuček a Bobák, 2006, s. 47).



## 1.5 Plánování a řízení výroby

### 1.5.1 Řízení výroby

Podle Keřkovského (2012, s. 12) se v předmětu řízení výroby především jedná o prostorové a časové sladění činitelů účastnících se výrobních procesů. Jedná se především o řízení kapacit, pracovníků, výrobních a dopravních zařízení, surovin, polotovarů, energií, rozpracovaných výrobků, finančních prostředků a odpadů.

Předmět řízení výroby se nemůže chápat jako fyzický produkční systém. Pod pojmem řízení výroby je možno si představit rozpracovávání daných úkolů dále předkládaných fyzickému systému tvorby výkonů. Zajišťuje také objemy vyráběného množství, zadávání termínů pro výrobu, ale zároveň také zajišťuje zpětnou vazbu, která přichází z fyzického výrobního procesu, podle které přijímá jednotlivá opatření, či porovnávání momentálního stavu s naplánovaným časovým harmonogramem (Tomek a Vávrová, 2000, s. 17).

### 1.5.2 Strategické řízení výroby

Strategické řízení výroby se může také chápat jako manažerské řízení výroby. Na této úrovni řízení se snaží organizovat výrobní proces tak, aby odpovídal strategii a cílům podniku. Zároveň však musí pracovat na základě zpětné vazby od nižších řídicích úrovní. Na strategické úrovni řízení se tvoří dané portfolio výkonů, které se potom upřesňuje konkrétními požadavky zákazníků (Tomek a Vávrová, 2000, s. 63).

Strategie se dále na základě okolností vplynulých z rozhodnutí mění tak, aby se i nadále plnily cíle stanovené podnikem. Strategie je dlouhodobou záležitostí podniku, avšak při realizování strategie na nižších úrovních řízení můžou vylíhnout neočekávané problémy, se kterými není možno zadaný záměr provést. Musí se tedy dbát na to, aby byla na základě informací z průběhu realizace záměrů pravidelně aktualizována (Tomek a Vávrová, 2000, s. 63).

### 1.5.3 Typy výrobních strategií

- **Strategie stability** - Výrobní portfolio se nemění
  - Rozhodnutí jsou zaměřena na neustálé zlepšování procesů
- **Strategie expanze** - Nové výrobky pro nové zákazníky
  - Rozšiřování oblastí podnikání

- **Strategie omezení** - Rozhodnutí jsou zaměřeny na zužování stávajících oblastí podnikání
- **Kombinace** - Podnik využívá různých druhů strategií, reaguje na situaci na trhu (Keřkovský, 2006, s. 134)

Výrobní strategie by měla být řízena na základě těchto skutečností:

- Měla by být vytvořena na základě nadřazující obchodní strategie
- Musí být brán ohled na výrobní kapacity
- Zajišťování technického růstu a modernizace
- Vytyčovat koncepty řízení a plánování výroby
- Standardizovat přístup k řízení kvality
- Práce s lidskými zdroji, dodržování stanovených směrnic, motivace a vztah k majetku firmy (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 43)

Vytvořená strategie, která bere v úvahu všechny výše uvedené faktory a dokáže je schopně a cílevědomě řídit, je schopna efektivně a pružně reagovat na komplikace, které nastávají v každodenním provozu.

#### 1.5.4 Taktické řízení výroby

Taktické řízení výroby se v hierarchii řízení výroby nachází níže než strategické. Musí tedy plnit stanovenou strategii.

V taktickém řízení výroby se řeší tyto skutečnosti (Tomek a Vávrová, 2000, s. 69):

- Realizace výrobní politiky
- Vybavení výrobního systému
- Organizace a průběh výrobního procesu

Hlavním úkolem taktického managementu je plnění cílů strategického managementu. Na základě těchto cílů si vytvoří své vlastní cíle a milníky, podle kterých plní zadané úkoly. Zároveň se však při tvorbě cílů musí brát ohledy na konkurenční výhodu podniku. Na základě této skutečnosti se používají dva přístupy k taktickému managementu výroby (Tomek a Vávrová, 2000, s. 69).

#### **Taktické cíle při zajištění vedoucího postavení v nákladech**

Jak již napovídá název, cílem je minimalizace výrobních nákladů na jednotku produkce při stále jakosti. K tomuto můžeme přistupovat dvěma směry (Tomek a Vávrová, 2000, s. 69):

- **Princip minima-** Chceme dosáhnout určené produkce s nejmenším možným vstupem
- **Princip maxima-** Chceme dosáhnout co největší produkce při daných vstupech.

### **Taktické cíle při zajištění vedoucího postavení diferenciací**

Jde o dosažení vedoucího postavení na trhu na základě komplexního plnění potřeb zákazníka. Cíle u tohoto přístupu jsou dosažení technické a jakostní dokonalosti (Tomek a Vávrová, 2000, s. 70).

### **1.5.5 Operativní řízení výroby**

Operativní řízení je nejnižší hladinou managementu řízení výroby, zahrnuje činnosti bezprostředně vykonávací. Angažuje se tedy přímo do výrobního procesu.

Snaží se splnit cíle převzaté z vyšších pater tak, aby zajistili optimální a ekonomické využití všech zdrojů. Jedná se o významnou část podniku, která tvoří jádro vazby na odběratele i dodavatele, je to tedy nejstěžejnější část řízení výroby (Tuček a Bobák, 2006, s. 37-38).

Operativní management se soustřeďuje hlavně na následující druhy činností (Tuček a Bobák, 2006, s. 37):

- Operativní plánování
- Operativní zajišťování výroby
- Operativní evidence výroby
- Řízení průběhu výroby
- Změnové odchylky řízení

### **1.6 Definice průmyslového inženýrství**

Průmyslové inženýrství je multidisciplinární obor, jehož úkolem je řešení aktuálních potřeb průmyslových podniků. Využívá k tomu poznatky z oborů jako matematika, statistika, psychologie, technologie, sociologie a mnoho jiných (Tuček a Bobák, 2006, s. 106).

Cílem průmyslového inženýrství je vytváření produktů vysoké jakosti za neustále minimalizace výrobních nákladů a optimálním využitím všech faktorů. Dosahuje se toho navrhováním, organizací a součinností výrobních faktorů (Tuček a Bobák, 2006, s. 106).

## 1.7 Nástroje průmyslového inženýrství uplatňované při optimalizaci výroby

### 1.7.1 SWOT analýza

Je to nástroj používaný při určování strategie podniku. Ve své podstatě identifikuje faktory, které pro daný objekt zkoumání, představují silné stránky (S), slabé stránky (W), příležitosti (O) a hrozby (T). Tyto čtyři faktory tvoří každý jeden kvadrant tabulky, kde vepíšeme jednotlivé podbody (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-62).

Tyto nedostatky se mohou získávat různě. Často se přebírají z dílčích analýz, porovnáním s konkurencí či brainstormingem (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-62).

#### Zásady tvorby SWOT analýzy:

1. Každá SWOT analýza by měla být zpracovávána účelně pro problematiku, kterou chceme analyzovat. Její závěr by měl být pouze pro danou problematiku a neměl by být aplikován při řešení jiných problémů.
2. Je nutné se zaměřit na věci, které přímo souvisí s danou problematikou. Příliš mnoho zcestných atributů se může negativně projevit v pozdější navrhované strategii.
3. Do SWOT analýzy by se měla přenášet pouze fakta. Fakty jsou myšleny věci, které se dají zahrnout do strategie podniku. Zpravidla zde nepatří věci, které se dají zlepšit jednorázově.
4. Pro SWOT analýzu je důležitá objektivita. Neměl by se do ní promítnout subjektivní pohled autora. Zejména se toho dosáhne tak, že předběžný návrh SWOT analýzy projde rukama expertům, kteří to zhodnotí a jejich názory se promítnou do finální verze.
5. Síla atributů, které vybereme, by měla být rozlišena. Může být použita barevná signalizace nebo bodování jednotlivých faktorů (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-62).

Jako výstup ze SWOT analýzy by měl vyjít seznam atributů, na kterých je potřeba buďto stavět, nebo zapracovat. To pak bude udávat směr podnikatelské strategie společnosti. Návrh strategie by měl být postaven na eliminaci slabých stránek a hrozeb. K této eliminaci by mělo být využito silných stránek a příležitostí, které se naskytují v tomto odvětví (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-62).

### 1.7.2 Analýza materiálového toku

Podle Chromjakové (2011, s. 51) se mapuje materiálový tok za účelem identifikování ztrát, které snižují efektivnost a výkonnost a zároveň identifikace potenciálů, která jsou příležitostmi pro zeštíhlení výrobního procesu. Klíčové je pro mapování hodnot sestavení mapy hodnot. V ní se zobrazují všechny činnosti výrobního procesu od zadání zakázky zákazníka, až po expedici a následnou fakturaci.

Hlavním úkolem mapování toku hodnot je identifikace míst, kde je výrobní proces neefektivní a dochází k plýtvání. Tímto plýtváním bývají procesy, které nepřidávají výrobku hodnotu. Jsou to zejména dlouhé transporty (Chromjaková, 2011, s. 51).

Preclík (2006, s. 21) transporty nazývá manipulace s materiálem, kdy jsou materiálem myšleny všechny manipulované předměty jako základní materiál, polotovary, hotové nebo nedokončené výrobky a odpad.

### 1.7.3 Vývojové diagramy

Vývojový diagram je symbolický algoritmický jazyk používaný pro názorné zobrazení algoritmu. Je tvořen předdefinovanými značkami, které mají jednoznačný význam (Taufer, 2009, s. 18).

Vývojový diagram zobrazuje posloupnosti operací a je složený z těchto částí (Taufer, 2009, s. 18):

- Symboly- grafické značky předdefinovaného tvaru a významu.
- Spojnice- Ukazují směr toku informací
- Zvláštní symboly- jsou používány pro ulehčení čtení z vývojového diagramu

#### **Základní symboly**

Můžeme se setkat s těmito symboly, které mají každý odlišný význam. Každý krok je opatřen svým symbolem podle toho, co se v něm provádí. Zde je výčet základních symbolů používaných ve vývojových diagramech (Taufer, 2009, s. 18).

#### **Zpracování**

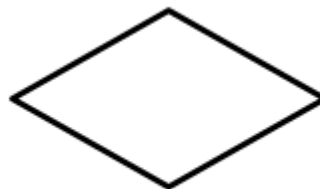
Tento symbol představuje provedení jakékoliv operace. Na jejím výstupu je vždy transformace nějaké operace. Tento symbol musí mít jediný vstup a jediný výstup. (Taufer, 2009, s. 19).



Obrázek 5. Zpracování (Vlastní zpracování)

**Rozhodování**

Nazývá se také uzel, je to symbol, kde se provádějí rozhodnutí. Má jeden vstup a dva nebo více výstupů (Taufel, 2009, s. 19).



Obrázek 6. Rozhodování (Vlastní zpracování)

**Tok informací**

Tok informací je znázorněn šipkou. Je spojnicí mezi dvěma operacemi, ukazuje směr.



Obrázek 7. Směr toku informací (Vlastní zpracování)

**Příprava**

Dá se také nazvat jako modifikační symbol. Je to činnost, která mění postup následné činnosti. Symbol má dva vstupy a dva výstupy (Taufel, 2009, s. 19).





Obrázek 8. Příprava (Vlastní zpracování)

#### 1.7.4 5S

Metoda 5S byla vymyšlena v Japonsku. Je to pět pravidel, které mají pomoci k lepší organizaci nástrojů na pracovišti a větší disciplíně zaměstnanců.

Základ metody 5S je obsažen v jejím samotném názvu. Je to pět japonských slov začínajících na „S“ a jsou to:

- Seiri- rozděl
- Seiton- setříd'
- Seiso- uspořádej
- Seiketsu- zdokumentuj
- Shitsuke- dodržuj

Díky těmto pár slovům se dá dosáhnout mnohem efektivnějšího a čistšího pracoviště. Pod těmito japonskými výrazy si máme představit tohle:

##### **Seiri**

Neboli rozděl, znamená, že na pracovišti musí zůstat jen to, co se ve skutečnosti používá. Ostatní věci musí být uloženy v přehledných ukládacích prostorech. Nepotřebné věci by měly být přesunuty do skladů nebo zlikvidovány (Kavan, 2002, s. 44).

##### **Seitson**

Neboli setříd', znamená logické uspořádání všech předmětů tak, aby byly lehce dostupné. Musí být také všem zřejmé, kde jsou uloženy (Kavan, 2002, s. 44).

**Seiso**

Znamená v překladu „uspořádej“. Je tím myšleno udržovat pracoviště čisté a bez nečistot. Díky pořádku na pracovišti se snadněji ukáží abnormality a lépe se předchází poruchám (Kavan, 2002, s. 44).

**Seiketsu**

Neboli „zdokumentuj“. Po provedení tří předchozích kroků je potřeba vše vizualizovat a standardizovat, aby zaměstnanci věděli co má kde místo. Je to předpoklad pro budoucí dodržování (Kavan, 2002, s. 44).

**Shitsuke**

V překladu „dodržuj“. Každý, kdo je na daném pracovišti připraven, musí bezpodmínečně dodržovat předchozí čtyři kroky. Pracoviště po něm musí zůstat ve stejném stavu, jak vyžaduje standard (Kavan, 2002, s. 44).

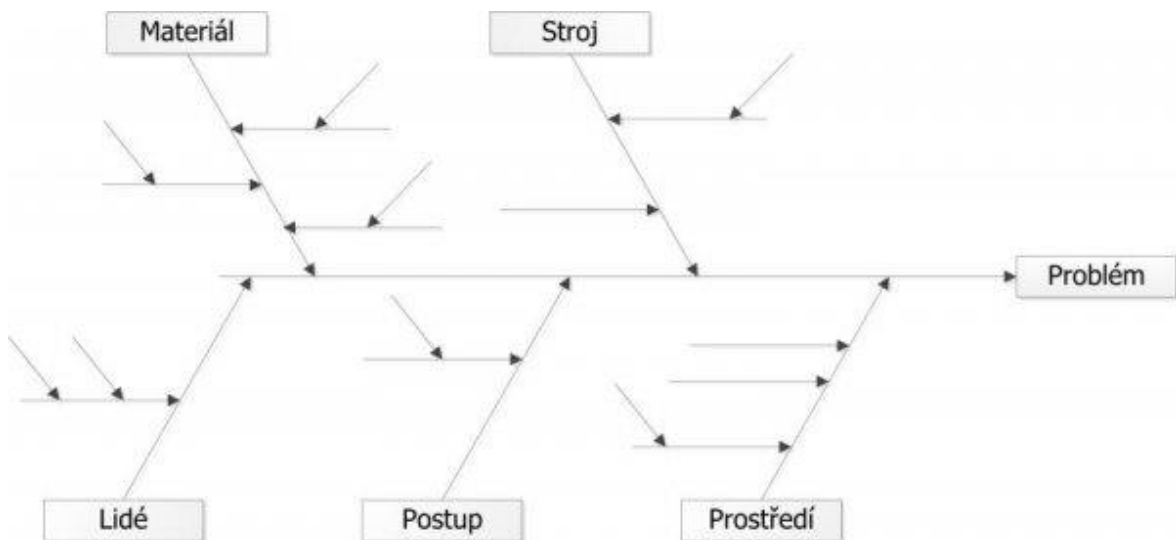
**1.7.5 Diagram příčin a následků**

Neboli známý také jako Ishikawův diagram nebo rybí kost. Je to grafický nástroj, který slouží k hledání příčin daného problému. Na pravé straně je definovaný problém, který se tímto má vyřešit. Na levé straně je potom osa, na kterou navazují jednotlivé větve, které symbolizují kategorie. Většinou se uvádí šest hlavních kategorií a těmi jsou:

- Lidé
- Materiál
- Prostředí
- Metody
- Zařízení
- Měření

Na tyto kategorie se nanáší již samotné příčiny. U těchto příčin mohou být znázorněny i další větve jejich příčin. Na konci se vyberou na základě diagramu nejvhodnější řešení

(Korecký a Trkovský, 2011, s. 223).



Obrázek 9. Ishikawa diagram (Academy of Productivity and Innovations, ©2014)

## 1.8 Přístupy k řízení výroby

Přístupem k řízení výroby se rozumí efektivita působení lidí na rozvoj a fungování výrobních systémů. Existují dva pohledy na tuto skutečnost, jsou to redukcionistický a holistický přístup. Podle kulturní typologie je z důvodu jejich odlišnosti můžeme nazývat také východní a západní (Tuček a Bobák, 2006, s. 41).

### 1.8.1 Redukcionistický přístup

Podstatou tohoto přístupu je dogma, že každý systém se dá rozdělit na mnoho dalších subsystémů. Zefektivňováním těchto dílčích subsystémů samostatně je pak dosaženo větší efektivity celého systému. Často se nazývá jako mechanická organizace práce, pracovník opakovaně vykonává úkony. Pro tento přístup je typická vysoká specializace (Tuček a Bobák, 2006, s. 41).

### 1.8.2 Holistický přístup

Oproti redukcionistickému přístupu, se holistický přístup zaměřuje na systém jako na celek, kdy každý subsystém má určitou autonomii. V zájmu každého subsystému je pak funkčnost celého systému i ostatních subsystémů (Tuček a Bobák, 2006, s. 41).

## 1.9 Koncepty řízení výroby

Koncept řízení výroby je přístup k řízení výroby. Při jeho výběru hraje roli mnoho ukazatelů, mezi které patří typ výroby, uspořádání výroby, organizace výroby, struktura výroby, stálost odbytu či počty variant. Níže jsou uvedeny základní koncepty řízení výroby (Tuček a Bobák, 2006, s. 62).

### 1.9.1 Just in time

Jak již napovídá název Just-in-time, cílem je výroba nezbytných položek v potřebné kvalitě, v nezbytných množstvích a v nejpozději přípustných časech. Je založen na eliminaci pěti druhů ztrát (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88):

- Nadprodukce
- Čekání
- Dopravy
- Udržování zásob
- Zmetky

JIT musí vycházet z celkové strategie firmy, důraz je kladen hlavně, na (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88):

- Minimalizaci rozpracované výroby
- Zkracování průběžných dob výroby
- Vysokou poptávku
- Nízké seřizovací časy
- Malá výrobní dávky
- Zkracování přepravních vzdáleností- mezi stroji, ale i mezi dodavateli
- Make or buy strategie
- Eliminace poruch výrobního procesu
- Jednoduchý řídicí systém
- Rezervní výrobní kapacity- přesčasy, dočasní pracovníci
- Motivace zaměstnanců

Koncept JIT je využíván zejména v nákladově orientovaných firmách, mezi jeho hlavní výhody patří to, že redukuje zásoby a rozpracovanou výrobu, nemusí tak mít tak rozlehlé skladovací či výrobní prostory. Další výhodou jsou průběžné doby výroby, jež se podstatně

zkracují. Na tom mají podíl také kratší seřizovací časy, vyšší využití zdrojů a výsledkem je pak vysoká produktivita (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88).

### 1.9.2 Lean production

Tento koncept je koncipován tak, že výroba je schopna pružně reagovat na požadavky zákazníka a poptávku, která je řízena decentralizovaně. Je orientován na maximální uspokojení zákazníka, což je v rozporu s Taylorovými principy hromadné výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88).

Mezi charakteristické znaky a možno říci také hlavní cíle štíhlého výrobního procesu, můžeme zařadit (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 88):

- Rychlejší uvedení výrobku na trh.
- Zvýšení kvality.
- Obratná reakce na požadavky zákazníka.
- Vysoká produktivita
- Snižování nákladů

Zvládnutí těchto výše uvedených charakteristik rozhoduje o tom, zdali firma dokáže obstát na globálním trhu (Jurová, 2013, s. 214).

### 1.9.3 TOC

Tato metoda se snaží o maximalizaci průtoku materiálu úzkým místem. Úzkým místům je věnována hlavní pozornost a je vše podřízeno tomu, aby v nich bylo dosaženo maximálního vytížení. Je toho dosahováno pomocí pěti základních bodů:

1. Najít úzké místo
2. Maximální využití úzkého místa
3. Vše ostatní podřídít úzkému místu
4. Rozšířit omezení
5. Návrat na začátek

Řízení výroby podle TOC tedy spočívá v identifikaci úzkých míst a jejich kvalitního a efektivního využívání (Tuček a Bobák, 2006, s. 91-95).

#### 1.9.4 OPT

Tento koncept je založen na optimalizaci výrobních toků. Vznikl z TOC. Základem je maximální využívání kapacit úzkoprofilových pracovišť. Celý koncept OPT spočívá v myšlence, že výkonnost systému jako celku je dána výkonností nejužšího pracoviště. Proto je pomocí plánovacích algoritmů plánována výroba tak, aby bylo dosaženo maximálního využití úzkých míst (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 81).

OPT je založený na devíti základních pravidlech (Jurová, 2013, s. 213):

1. Vyvažovat se musí toky materiálových prvků, nikoli kapacity.
2. Úroveň využití systému je rovna kapacitním možnostem úzkých míst.
3. Maximální využívání kapacit neznamena maximální využití možností systému.
4. Množství časového fondu ušetřeného na pracovišti, které není úzkým místem, neznamena ušetření pro celý systém.
5. Množství časového fondu ušetřeného na stroji, který není úzkým místem, neznamena ušetření pro celý systém.
6. Úzká místa ovlivňují výšku zásob.
7. Výrobní dávka by neměla být stejné velikosti jako dávka výrobní.
8. Výrobní dávka by neměla být fixní, nýbrž proměnlivá.
9. Řízení výroby by mělo jednat na základě výše uvedených poznatků.

#### 1.9.5 TPM

Totálně produktivní údržba. Cílem je zajištění vysoké vytíženosti strojů při aktivní účasti všech rozhodujících profesí a pracovníků, tedy převést co nejvíce procesů údržby z údržbářů na samotné operátory. TPM se rozděluje na tzv. 6 bloků, které pokrývají komplexní systém údržby. Jsou to (Mašín, 2005, s. 81):

- Měření a analýza ztrát
- Samostatná údržba
- Profesní údržba
- Trénink pracovníků
- Aktivita na začátku životního cyklu
- Zlepšování udržovatelnosti

### 1.9.6 Kaizen

Kaizen je výrobní filozofie, která má své počátky v Japonsku. Slovo kaizen v japonštině znamená neustálé zlepšování, v čemž tkví i samotná podstata celého kaizenu. Jde o filozofii, která je definována jako proces zlepšování standartních pracovních postupů. Je zaváděna zejména ve větších výrobních podnicích (Topuz a Arasan, 2013).

Celý kaizen stojí na dodržování několika pravidel, bez kterých by celý systém zkolaboval. Hlavními pilíři jsou týmová spolupráce, osobní disciplína, snaha o neustálý rozvoj a návrhy na zlepšení (ČT24, ©2010).

Tyto čtyři zásady se dají úspěšně aplikovat i v běžném životě, což svědčí o tom, jak základní věci mohou ovlivnit hodně významně celé okolí.

### 1.9.7 Informační systémy

#### MRP I

Jsou to informační systémy, které zajišťují přesnou kontrolu nad plánováním nákupu s vazbou na výrobu a odbyt. Výše dodávek jednotlivých druhů materiálu jsou závislé na momentální potřebě, která je dána výpočtem potřeby kusů a materiálu podle kusovníků k připravovaným zakázkám nebo norem spotřeby, tedy podle tzv. hrubého rozvrhu výroby. Při jejím plánování se bere v úvahu i stav disponibilních zásob. Vlastní propočet spotřeby materiálu probíhá tak, že se podle kusovníku zjišťují počty jednotlivých dílů pro finální plán výroby. Výpočet je prováděn podle jednotlivých výrobních stupňů a shodná čísla výkresů jsou načítána jako celkové množství dané části. Výsledkem je spotřeba částí. K té se musí ještě přičíst části, které bývají v plánu odbytu uvedeny jako náhradní díly. Základem je zajištění časové a kvantitativní vazby mezi jednotlivými fázemi výrobního procesu (Tomek a Vávrová, 2007, s. 319-320).

#### MRPII

Tento systém plánování výroby je oproti MRP I obohacený o další funkce materiálového hospodářství. Nově se začalo využívat plánování denního množství, kontrolní systémy připravenosti materiálu, či sledování kritických částí. Do systému se dají také adaptovat některé prvky operativního plánování výroby, jako propočty výrobních dávek či plánování výrobních nákladů (Tomek a Vávrová, 2007, s. 319-320).

## ERP

MRP I a MRP II byly orientovány pouze na výrobní oblast. ERP, neboli *Enterprise resource planning* jsou informační systémy, které spojují všechny podnikové subsystemy a tvoří databázi, díky které se dají efektivně využívat podnikové zdroje. Všechny podnikové procesy jsou integrovány do jednoho celku. Slučují se zde různé oblasti činností a funkcí z celého podniku (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 79).

Podle Salvendyho (2001, s. 325) integrují širokou škálu aktivit a operací tak, aby podpořili taktickou úroveň řízení výroby. Podávají detailní přehled o každém procesu, který se uvnitř podniku odehraje, umí řídit tok materiálu, plánovat výrobu, ale také zajistit distribuci produktu.



Obrázek 10. Schéma systému ERP (Václav Keil, ©2014)



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 2 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

Firma DSD-Dostál a.s. se nachází v městysu Dřevohostice, nedaleko Přerova. Společnost se zabývá strojírenskou výrobou, kde jsou schopni díky širokému zaměření pokrýt požadavky i těch nejnáročnějších zákazníků.



Obrázek 11. Sídlo Dřevohostice (Interní zdroje)

Tradice společnosti sahá již do 30. let dvacátého století, kde přesněji v roce 1936 byla založena dílna, kde se zaměřili na drobné zámečnické práce, opravy zemědělských zařízení a jeho samotnou výrobu pro zemědělské usedlosti. Dílna byla v roce 1952 zestátněna a dále fungovala jako část výrobního družstva, které bylo zaměřeno na jinou sortimentní skupinu. V této formě fungovala firma téměř 40 let, když v roce 1991 byla opět navracena do soukromého vlastnictví a do rejstříku zapsána jako firma DSD-KOVO s.r.o.. Následně byly nakoupeny zařízení, zajistila se práce a firma mohla opět začít fungovat. Postupně se zvětšovala a v roce 1996 bylo založeno oddělení inženýringu, kde začali využívat moderní výpočetní techniku s programem AutoCad, který umožnil zabývat se efektivněji i konstrukční stránkou věci. V roce 1998 pak došlo k transformaci na akciovou společnost, v této formě funguje i dnešní DSD- Dostál a.s.



Obrázek 12. Stará dílna z roku 1936 (Interní zdroje)

## 2.1 Základní údaje

Sídlo: Bystřická 38, 751 14 Dřevohostice

Právní forma: akciová společnost

Předmět činnosti: Strojírenská výroba, projekce, konstrukce

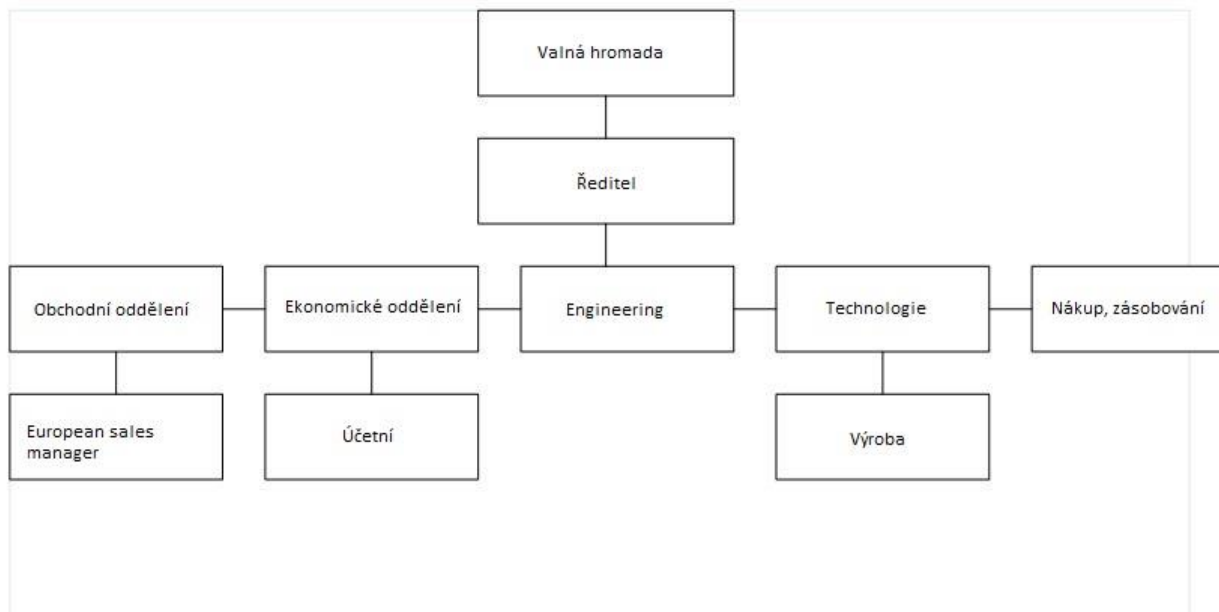
Základní kapitál: 6 608 000 Kč

Průměrný počet zaměstnanců: 50

z toho řídicích pracovníků: 5

## 2.2 Organizační struktura

Ve společnosti DSD- Dostál má rozhodující slovo Valná hromada, která je složena z akcionářů firmy. Scházejí se alespoň jednou za rok. Další stupeň organizační struktury tvoří ředitel, jímž je Ing. Martin Macháček, MBA. Je to zároveň akcionář společnosti, který má nejvyšší procentuální vklad. Na další úrovni jsou jednotlivá oddělení, která jsou společně propojena, a probíhá mezi nimi jistá kooperace.



Obrázek 13. Organizační struktura (Vlastní zpracování)

## 2.3 Dodavatelé

Firma má široké spektrum dodavatelů. Při nákupu materiálu se snaží využívat kusovníků a řídit dodávky na jejich základě. Tím chtějí dosáhnout co nejmenší vázanosti zásob. Snaží se praktikovat Just-in-time koncept výroby.

### 2.3.1 Proces nákupu

Portfolio věcí, které si firma DSD-Dostál nevytváří sama, ale nechává si dodávat, dělí na tři části:

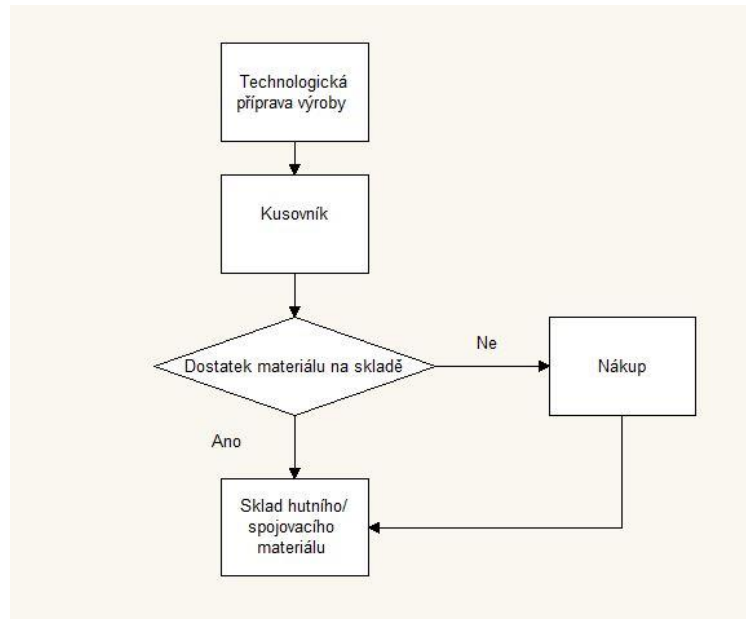
- Práce
- Materiál
- Polotovary

#### Práce

Firma se k nákupu práce uchyluje v případě, že není schopna dosáhnout dané kvality výrobku z vlastních zdrojů, nebo má plně využitou výrobní kapacitu.

#### Materiál

Firma využívá dva typy materiálu a to hutní a spojovací. Při nákupu obou typů se orientuje na základě kusovníků.

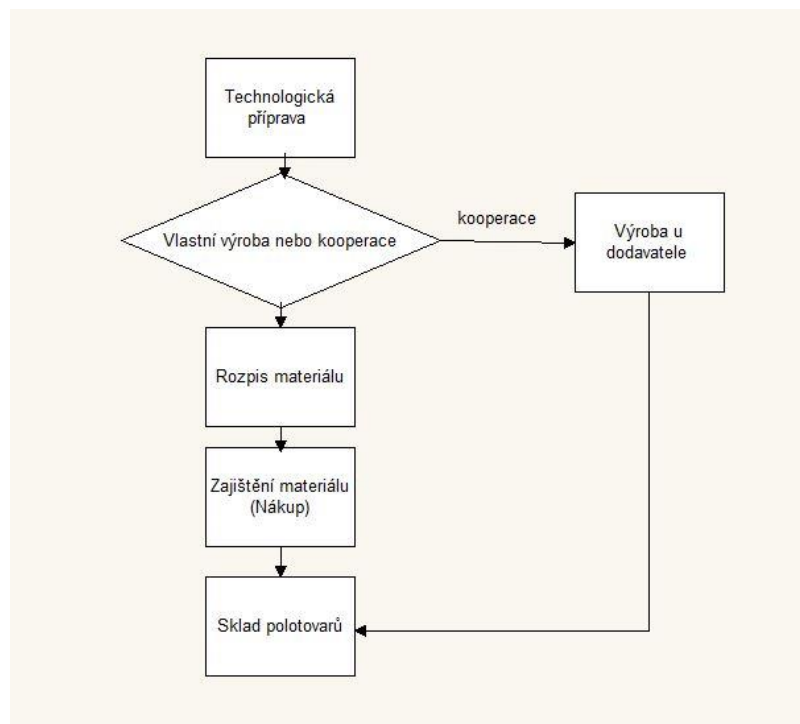


Obrázek 14. Diagram nákupu materiálu (Vlastní zpracování)

### Polotovary

K tomuto řešení se firma uchyluje tehdy, když jsou náklady na vlastní výrobu vyšší než nabídka dodavatele nebo výroba není v možnostech firmy.

Na následujícím diagramu se budu snažit nastínit proces rozhodování při nákupu.



Obrázek 15. Diagram nákupu polotovaru (Interní zdroje)

Jak můžete vidět, společnost se rozhoduje na základě samotného výrobku. Pokud by předběžně vypočítané výrobní náklady byly nižší, než výroba polotovaru na zakázku, rozhodli by se pro vlastní výrobu. V opačném případě by to řešili formou kooperace. Při vlastní výrobě by se řídili kusovníky vyvinutými v předchozích etapách a stavem zásob materiálu na skladě.

## 2.4 Informační systém

Pro řízení skladového hospodářství, výroby a dalších podnikových procesů se ve společnosti používá informační systém Helios Orange. Je to klasický ERP systém, který se využívá pro evidenci zakázek, materiálu, zaměstnanců, dodavatelů, odběratelů či tvorbu kusovníků.

## 2.5 Odběratelé

Firma DSD-Dostál, a.s. působí zejména na evropském trhu. Dodávají do vápenek téměř po celé Evropě, zejména však do Ruska, Ukrajiny a na Slovensko. Své zákazníky však mají i v Německu, Belgii a Řecku. Za své existence už však dodávali i do zemí jako jsou Austrálie, Omán či Mongolsko. Dá se tedy tvrdit, že jsou schopni jednat v globálním rozsahu.

Hlavními pravidelnými odběrateli tedy jsou:

### **Carmeuse**

Společnost, která je světovým lídrem ve výrobě vápna. Firma DSD-Dostál, a.s. dodává strojní vybavení do jejich široké sítě vápenek po celé Evropě. (Interní zdroje)

### **IBAU Hamburg**

Společnost IBAU Hamburg se zabývá kompletním řešením pro zpracování sypkých materiálů. Se společností DSD- Dostál navázali úzkou spoluprací v mnoha projektech. Nejznámějším z nich je Shipunloader, který je uveden na obrázku níže. (IBAU Hamburg, ©2014)



Obrázek 16. Shipunloader (Interní zdroje)

### **HeidelbergCement**

Silná mezinárodní skupina, která vlastní přední české společnosti vyrábějící cement, beton a kamenivo. Je to také jeden z nejvýznamnějších světových dodavatelů stavebního materiálu. DSD-Dostál, a.s. s nimi úzce spolupracuje a vybavuje je strojním zařízením (HeidelbergCement, ©2012).

## **2.6 Konkurence**

Mezi hlavní konkurenty firmy DSD-Dostál, a.s. patří tyto firmy.

### **Rayman spol. s.r.o.**

Firma Rayman spol. s.r.o. se zaměřuje na projekci, výrobu a instalaci pneumatické a fluidní dopravy a vzduchotechniku. Je přímým konkurentem společnosti DSD-Dostál, a.s. ve tvorbě dopravníků pro sypkou hmotu (Interní zdroje).

### **ZK ING s.r.o.**

ZKING s.r.o. je podobně orientovaná firma jako DSD-Dostál, a.s. Působí ve stejném regionu, dá se tedy říci, že je přímým konkurentem (Interní zdroje).

### **CPAG Hamburg**

CPAU Hamburg je Německou firmou zabývající se prací se sypkými materiály. Je to hlavní konkurent na Německém trhu. (Interní zdroje).



### 3 SWOT ANALÝZA

Tato metoda je určena pro zjištění silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb. Byla zpracována za cílem upozornění na problematické oblasti společnosti DSD-Dostál, a.s.

Tabulka 1. SWOT analýza (Vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
Silná pozice na trhu Široká síť dodavatelských vztahů Široká síť odběratelských vztahů Velký záběr a rozmanitost výroby Certifikace Propracovaný systém interních či externích auditů Zaměření společnosti Kvalifikovanost a zkušenosti zaměstnanců	Malé výrobní kapacity Malé výrobní prostory Složitá manipulace s výrobky Doprava k zákazníkům Průběžná doba výroby
Příležitosti	Hrozby
Pravidelné hodnocení dodavatelů Růst trhu Zaměření na další tržní segmenty Zvýšení kapacit	Nárůst konkurence Nespolehlivost dodavatelů  Nekvalitní materiál Reklamace Přechod odběratelů ke konkurenci

#### Silné stránky

Firma DSD- Dostál, a.s. je spolehlivě fungující společností s převládajícím množstvím silných stránek. Mezi zásadní silné vlastnosti společnosti patří to, že mají širokou síť odběratelských vztahů a na druhou stranu také mnoho spolehlivých dodavatelů. Další silnou stránkou společnosti je obrovské portfolio výrobků, které je schopna zkonstruovat a vyrobit. Tímto je schopna uspokojit téměř každého náročného zákazníka. Velký podíl na tom má i propracovaný systém kontrol a externích auditů. Jednou z nejdůležitějších vlastností je lidský faktor. Ve společnosti fungují lidé, kteří mají dostatečné zkušenosti i kvalifikaci na to, aby byli schopni správně reagovat v každé situaci.

#### Slabé stránky

Mezi slabší stránky společnosti řadím malou výrobní kapacitu. Důvod je prostý, i přes velké zakázky, které dělá, má poměrně malou výrobní halu a počet strojů, proto se může obtížněji plánovat výroba. To jde ruku v ruce s dalšími body jako průběžná doba výroby,



která se může zbytečně prodlužovat a samotná manipulace s výrobky, které se mohou pohybovat po hale nebo i k samotnému zákazníkovi s velkým omezením.

### **Příležitosti**

Firma DSD- Dostál, a.s. má mnoho příležitostí pro stabilizaci a rozvoj společnosti. Určitě se mezi tyto příležitosti řadí systém hodnocení dodavatelů, hlavně kvůli jejich neustále narůstajícím počtům. Dále je to rozšiřování kapacit, hlavně tedy výstavbou nebo pronajmutím nové výrobní haly, což může umožnit společnosti orientovat se i na další segmenty strojírenského trhu.

### **Hrozby**

Největší hrozbou je trh. Při vysokém nárůstu konkurence může mít firma problémy. Problémy jí však mohou způsobit i dodavatelé, kteří nedodají materiál nebo polotovary buďto pozdě, nebo v nedostatečné kvalitě. S tím souvisí i množství reklamací. Při jejich náhlém nárůstu se může obratem snížit počet zakázek, což by směřovalo k velkým problémům.

## 4 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

### 4.1 Specifikace výrobního procesu

Z hlediska použitých technologií: Mechanicko- fyzikální procesy

Z hlediska spojitosti: Přerušovaná výroba

Z hlediska opakovatelnosti: Kusová

Organizace výroby: Zakázková výroba

### 4.2 Procesní diagram

Sestavení procesního diagramu, kde jsou zobrazeny všechny procesy ve firmě, může pomoci pro pochopení rozhodovacích procesů ve firmě. Na jeho začátku je obchodní případ a je zde znázorněn informační tok, materiálový tok a způsob rozhodování až po fakturaci a konec obchodního případu. Na diagramu, který se nachází v příloze P I, jsou podstatné uzly místa, kde se vytváří rozhodnutí a těmi jsou:

- Zakázka
- Typ zakázky
- Vlastní výroba/ kooperace - Polotovar  
- Celá zakázka
- Předání rozpracované výroby do kooperace

V každém tomto uzlu se firma rozhoduje. Po zpracování posudku od technologie a konstrukce zda je schopna uspokojit poptávku zákazníka a po sestavení technologického postupu zda je schopna pokrýt výrobu vlastními zdroji, nebo využije kooperace a záleží na samotné zakázce, zda využije možnost předání do kooperace celé zakázky, nebo jen určitých polotovarů. Firma většinou s ohledem na objemnost zakázek využívá možnosti kooperace.

### 4.3 Strojový park

Strojový park společnosti nepatří k tomu nejmodernějšímu, co je dnes na trhu, většina strojů, které jsou k dispozici, zde už je dlouhou dobu.

- Hydraulické nůžky - CNT1 3150
- Ohraňovací lis - CT0 160/4000

- Zakružovačka - XZM 2000/8T
- Pásová pila - PP 301
- CNC pálicí centrum - RUM 2500
- Svařovací sestava
- Radiální vrtačka - VR6
- Soustruh - SU 50
- Lakovna

#### 4.4 Výrobní program

Výrobní program společnosti je závislý na specifikaci zákazníka, díky jejich strojnímu vybavení a konstrukční vyspělosti, dokáží splnit požadavky i těch nejnáročnějších. Výroba je fázová, nevyrábí se výrobky na sklad, ale zakázkově a to tak, že je firma schopna dodat vše i s vlastním konstrukčním a technologickým zpracováním.

##### Dopravníky

Šnekové dopravníky jsou používány pro vodorovnou dopravu práškových a drobně zrnitých materiálů (Interní zdroje).



Obrázek 17. Šnekové dopravníky žlabové (Interní zdroje)

##### Odlučovače hrubých částic

Odlučuje hrubé částice a jiné nežádoucí prvky z dopravovaného materiálu (Interní zdroje).



Obrázek 18. Odlučovač hrubých částic (Interní zdroje)

### **Chladiče sypkých hmot**

Snižují teplotu práškového materiálu. Chladí se pomocí vody, která protéká dvojitými stěnami trubek (Interní zdroje).



Obrázek 19. Chladič cementu (Interní zdroje)

### **Čerčící zařízení**

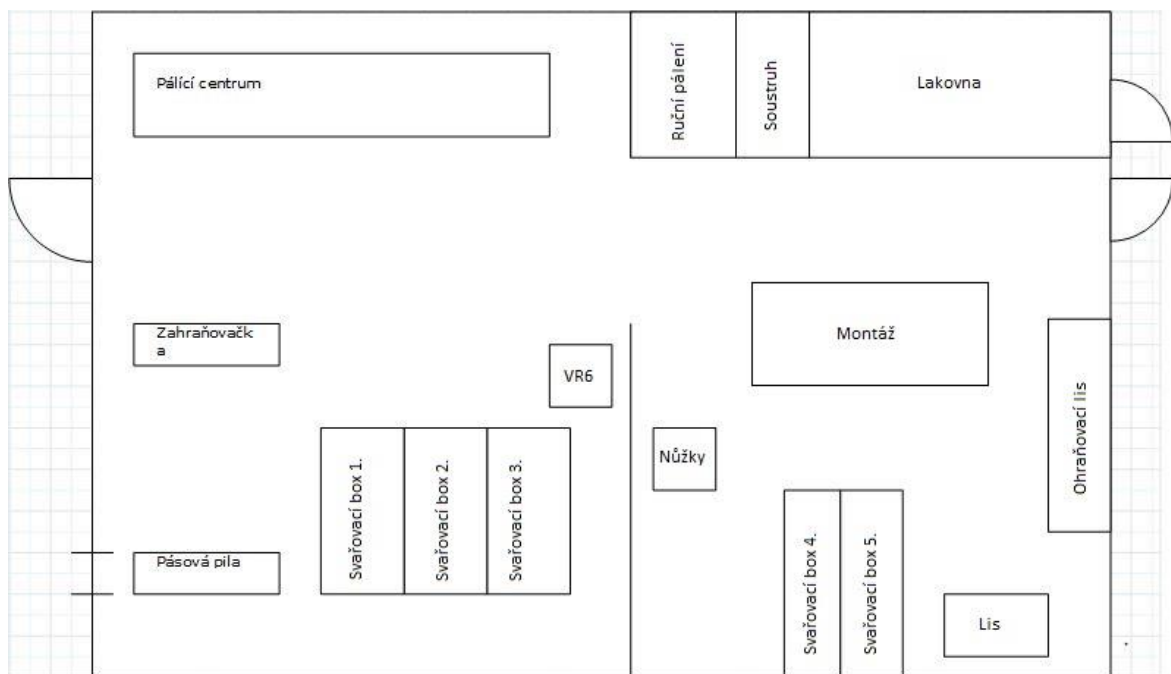
Čerčící zařízení se používají k vyprazdňování materiálů ze sil a zásobníků (Interní zdroje).

### Zásobník sypkých hmot

Zásobníky, které slouží k uskladnění mletého produktu, v případě práškového materiálu mohou být vybaveny čerícími systémy (Interní zdroje).

## 4.5 Výrobní hala

Výrobní hala má plochu 950 m<sup>2</sup>, z toho je 250 m<sup>2</sup> umístěno pod 4 t jeřábem. Můžeme zde nalézt typicky technologické rozmístění pracovišť. Má dva východy, na každé straně jeden, do lakovny se lze dostat pouze po opuštění haly zvenčí. V levé části layoutu u pásové pily se nachází příjem hutního materiálu, spojovací materiál přichází naopak z pravé strany.



Obrázek 20. Layout výrobní haly (Vlastní zpracování)

## 4.6 Technologický proces vybraného zástupce

Jako nejvhodnější zástupce pro znázornění technologického postupu se jeví šnekový dopravník. Šnekový dopravník je hlavní představitel firemního portfolia. Byl vybrán z toho důvodu, že to je firemní stěžejní výrobek, dopravník se v jistých formách vyskytuje téměř ve všech firmou vyráběných výrobcích.

Je tvořen korytem na konci uzavřeným valivými ložisky, a speciálním těsněním hřídele. Koryto má na svém povrchu čistící a nahlížecí otvory. Uvnitř je umístěna šneková hřídel, která je poháněna elektromotorem (Interní zdroje).

Tabulka 2. Technologický postup šnekového dopravníku (Interní zdroje)

Číslo operace	Pracoviště	Popis	Příprava	Práce	Manipulace
1.	řezání	Nařezání na míru podle výkresu	9'	5'	6'
2.	stříhání plechů	Stříhat na míru podle výkresu	13'	5'	3'
3.	soustruh	Řezání závitů	15'	4'	1'
4.	ohýbání	Ohnutí dle výkresu	38'	20'	8'
5.	zámečnick	Vyvtat otvory dle výkresu	36'	5'	2'
6.	Montáž	Kontrola			
7.	svářeč	Svařování	22'	5'	3'
8.	Zámečnick	Upravení po sváru	11'	1'	2'
9.	natěrač	Základní nátěr	10'		4'
10.	zámečnick	Montáž	46'	8'	2'
11.	natěrač	Vrchní nátěr	10'		4'
			240'	60'	38'

### 1. Řezání

Při vstupu hutního materiálu je nutné nařezat jednotlivé profily podle výkresu na požadované části.

### 2. Stříhání

V této operaci se nastříhají plechy na potřebnou velikost, opět podle výkresu. Operace probíhá na hydraulických nůžkách.

### 3. Řezání závitů

Operátor uchytne na soustruh kulatý profil, na který z každé strany vyřeže závit. Do plechů se zde nezasahuje.

### 4. Ohýbání

Ohýbání se provádí na ohracovacím lisu, plechy jsou zde ohýbány podle výkresů tak, aby byl zabezpečen hladký průtok materiálu v hotovém výrobku.

### 5. Zámečnick

Výrobek jde k zámečnickovi, který do plechů vyvtá díry potřební ke kompletizaci.

### 6. Kontrola

Kontrola probíhá u zámečnicka, ale provádí ji hlavní kontrolor, který zkontroluje, zda jsou všechny míry v pořádku.

## 7. Svařování

Po kontrole může přijít svařování. Nedochází zde však ke kompletaci, svářeč pouze svaří základní části.

## 8. Zámečnick

Zámečnick po svářeči upraví sváry a zkontroluje, zda mají všechna sváry dostatečnou pevnost.

## 9. Základní nátěr

Základní nátěr probíhá při ještě rozloženém výrobku. Na nátěr jde pouze rozložené zevní pouzdro.

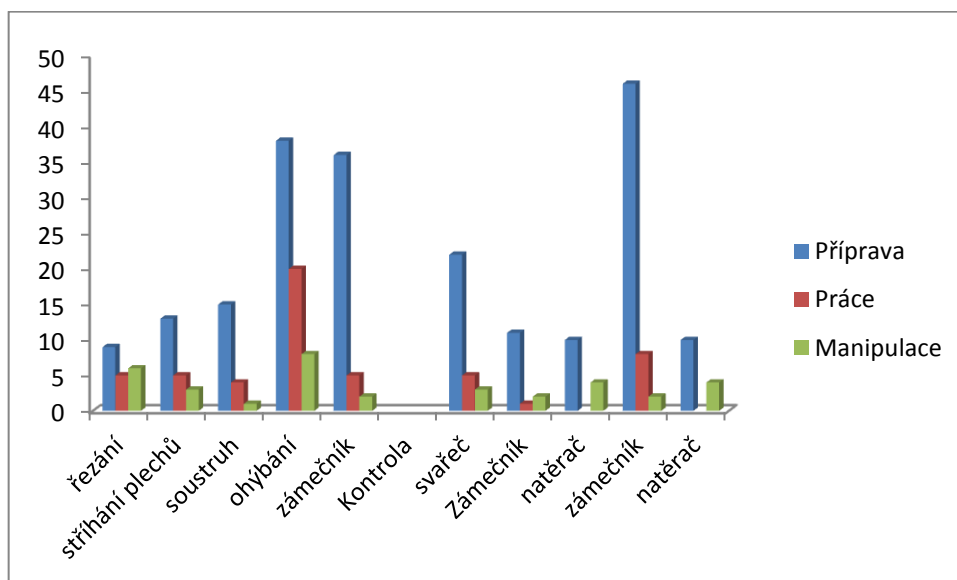
## 10. Montáž

Výrobek je zkompletován do finální podoby, je přidána i šroubovice, která byla vytvořena v kooperaci.

## 11. Vrchní nátěr

Probíhá už na zkompletovaném produktu. Chybí pouze elektromotor, který se na šroubovici připojuje až na místě.

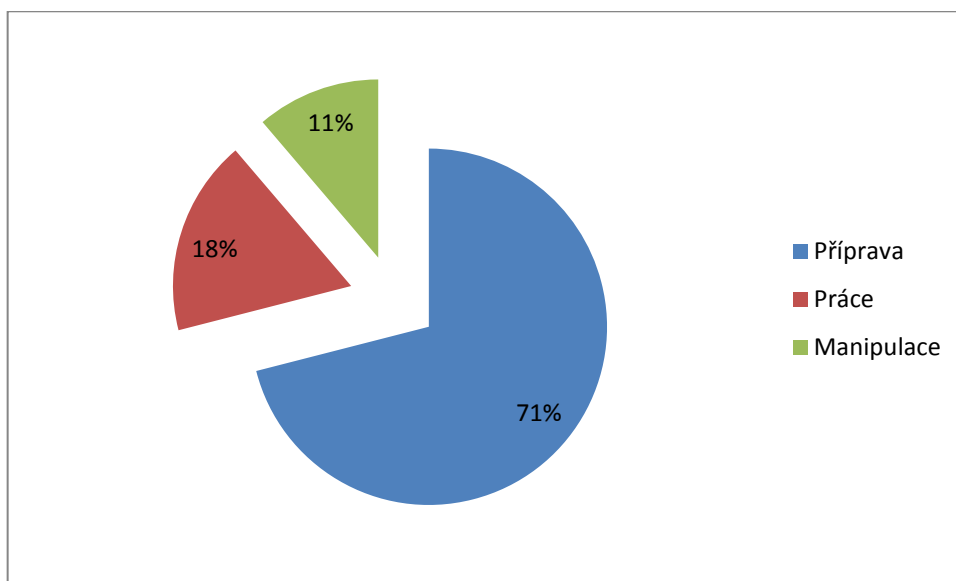
Po sečtení celkových časů manipulace, práce a přípravy výroby, dostaneme průběžnou dobu výroby. Ta je tedy celkem 338 minut. V následujícím grafu můžeme vidět podíly jednotlivých operací na průběžné době výroby.



Graf 1. Minutáž operací (Vlastní zpracování)

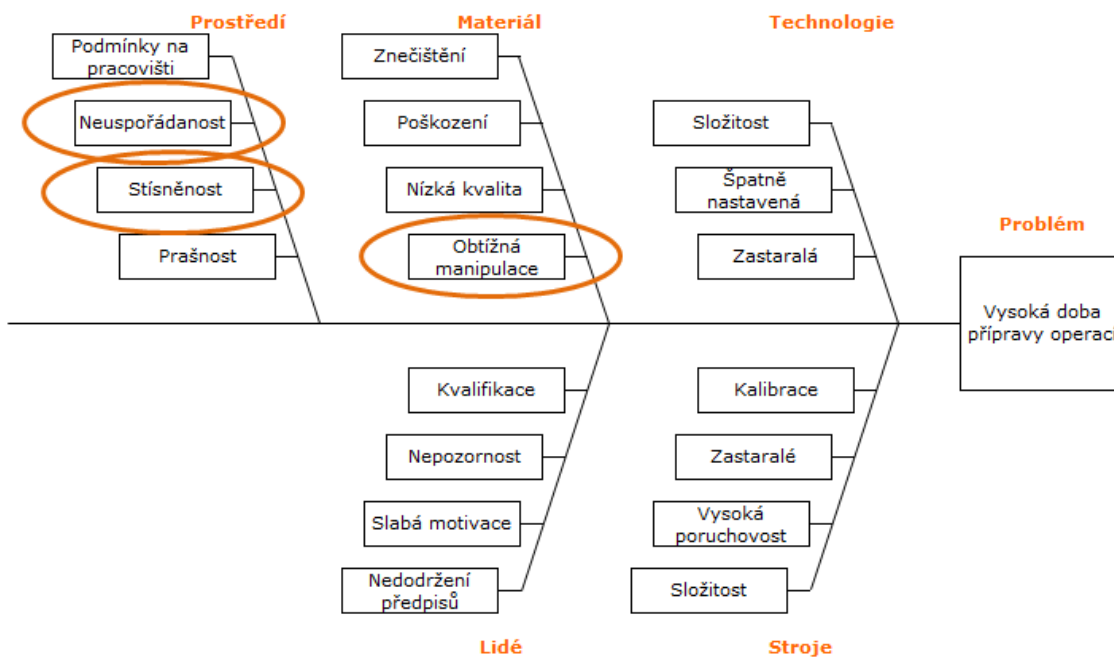
Nejdéle se tedy výrobek zdrží u zámečnicka a na ohraňovacím lisu.

Po analyzování dalšího grafu bylo vyvozeno závěru, že operátor připravuje výrobek na operaci 71% času, zatímco samotná operace zabere pouhých 18%.



Graf 2. Průběžná doba výroby (Vlastní zpracování)

Na základě tohoto zjištění byl vytvořen diagram příčin a následků pro problém známý jako vysoká doba přípravy. Na vedlejší osy byly naneseny zkoumané oblasti prostředí, materiál, technologie, lidé a stroje.



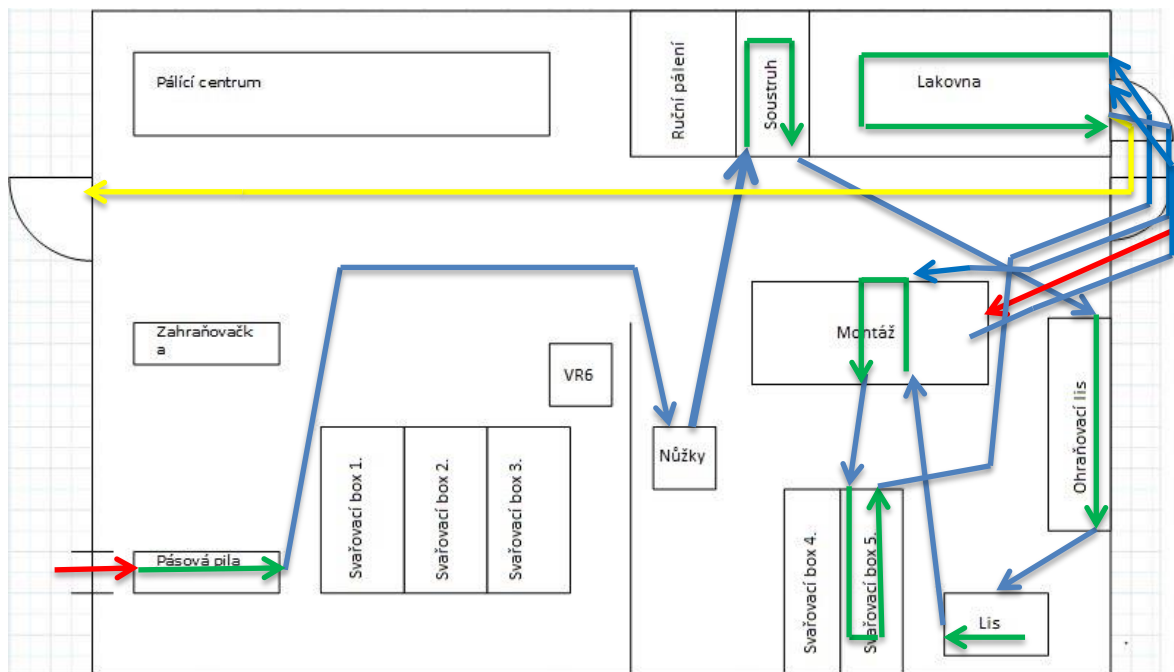
Obrázek 21. Diagram příčin a následků (Vlastní zpracování)



Z diagramu se vyvodilo, že za vysokou dobu přípravy operací může být fakt, že pracoviště jsou často neuspořádaná a problémy s hledáním potřebných nástrojů zbytečně prodlužují dobu přípravy. Dále může být na vině to, že s výrobky a materiálem se všeobecně obtížně manipuluje a nenahrává tomu ani fakt, že mnoho pracovišť v hale je poměrně stísněných.

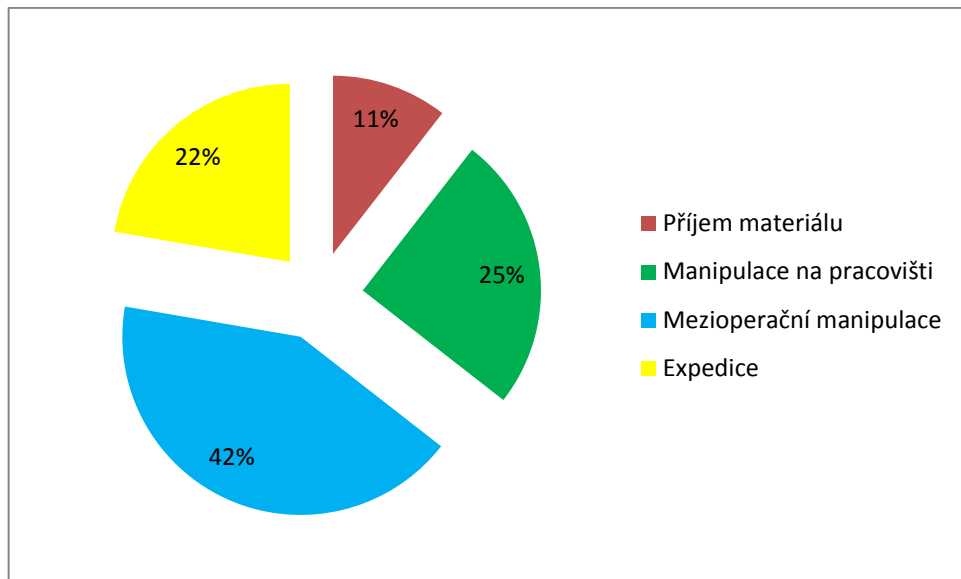
#### 4.7 Analýza materiálového toku

Na níže vytvořeném diagramu můžeme vidět výrobní proces a pohyb materiálu po hale. Modrou barvou je znázorněna mezioperační manipulace, zelenou barvou manipulace po pracovišti, červenou barvou přísun materiálu do systému a žlutou barvou je znázorněna expedice.



Obrázek 22. Materiálové toky po pracovišti (Vlastní zpracování)

Na první pohled z diagramu můžeme vyčíst, že jsou mezioperační manipulace dlouhé. Výrobek je nutno mnohokrát přenést na větší vzdálenost, což při obtížnosti manipulace s vyráběnými zařízeními znamená z ergonomického hlediska vynaložené úsilí a z procesního hlediska ztrátové časy. Jak můžete vidět z níže uvedeného grafu, procentuálně znamenají mezioperační operace 42% celého toku výrobku, což je téměř polovina celkové manipulace a je žádoucí tuto hodnotu snížit.



Graf 3. Podíly jednotlivých druhů toku materiálu (Vlastní zpracování)

Po sestavení tabulky s hodnotami jednotlivých druhů toku materiálu můžeme vidět, že materiál urazí celkovou vzdálenost 237,8 metrů.

Tabulka 3. Manipulace s materiálem- před úpravou  
(Vlastní zpracování)

Druh manipulace	Vzdálenost (m)
Příjem materiálu	25
Manipulace na pracovišti	59,5
Mezioperační manipulace	100,3
Expedice	53
<b>Celkem</b>	<b>237,8</b>

## 5 ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBĚ

### 1. Vysoké přípravné časy operací

Vysoká průběžná doba výroby výrobků je způsobena zejména dlouhými časy přípravy operací. Samotná operace je pouze zlomkem doby výroby, což znamená prostor pro zlepšení. Čas přípravy je obzvláště vysoký zejména při napínání plátna a montáži, kdy zámečnick potřebuje na přípravu operace 46 minut. Pro tento nedostatek byl sestaven diagram příčin a následků.

### 2. Neefektivní layout

Výrobní hala je neefektivně uspořádaná, zejména z důvodu dlouhých mezioperačních manipulací. Materiálový tok je příliš dlouhý a s výrobky se poměrně těžce manipuluje. Celkem materiál po hale urazí 237,8 metrů. Z analýzy materiálového toku byl také zjištěn vysoký počet manipulací po pracovišti, který by se mohl zefektivněním layoutu snížit.

### 3. Zastaralé strojní vybavení

Ve výrobní hale figuruje poměrně zastaralé strojní vybavení. Mnoho strojů se zde již nachází už od znovuzaložení společnosti. Zastaralost může mít také vliv na průběžnou dobu výroby a se staršími stroji může být i méně bezpečná manipulace.

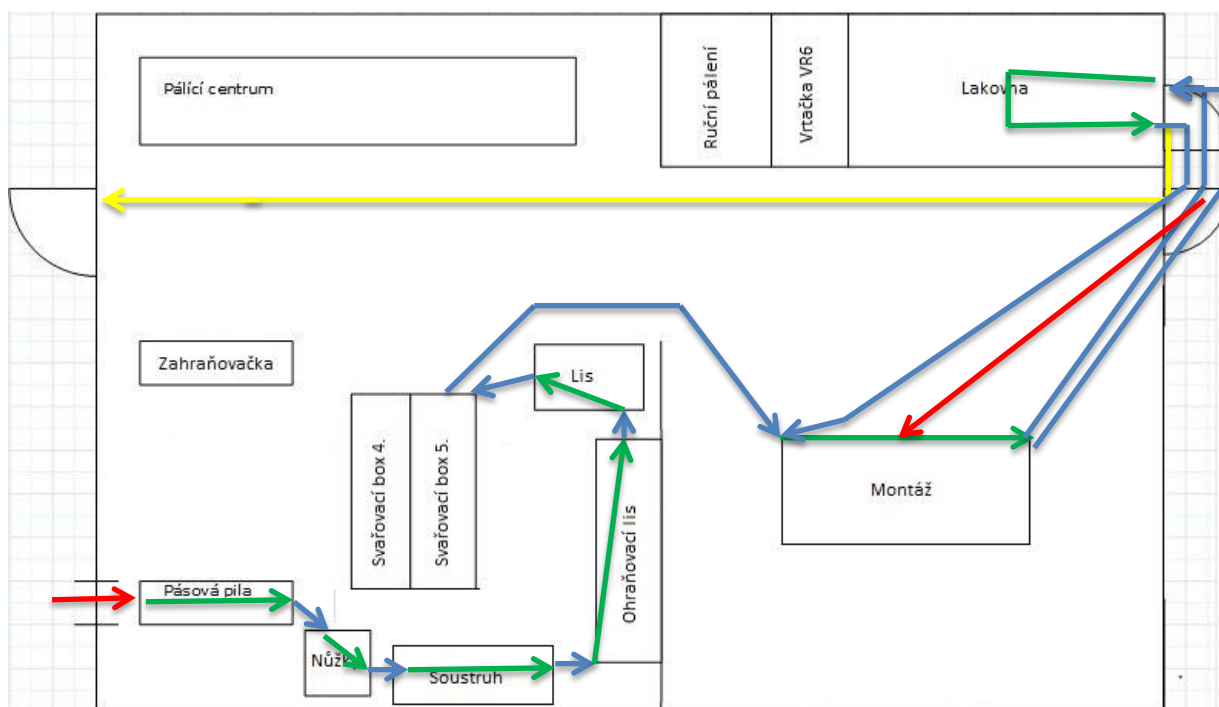
### 4. Malá výrobní kapacita

Jedná se hlavně o velikost haly. Při výrobě velkých zakázek má firma problém se sestavením výrobku, řeší se to mnohdy improvizací. Tento nedostatek může poté způsobovat problémy s pohybem po výrobní hale a způsobovat následné vyšší průběžné doby výroby.

## 6 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

### 6.1 Nový layout

Pro zlepšení manipulace s materiálem a tím i zefektivnění a zkrácení toku materiálu byl navrhnout nový layout. Pravá strana výrobní haly byla ponechána celá volná pro montáže zakázek, zároveň byly přemístěny všechny strojní zařízení z pravé strany haly nalevo a uspořádány podle technologického postupu. Na svém místě zůstalo pouze pálicí centrum, ruční pálení a lakovnu s montáží. Nově sestavený layout můžete vidět níže. Zmizely také tři svařecí boxy, aby byl vytvořen prostor pro manipulaci s materiálem. Při případných kapacitních těžkostech by se dalo svařovat i v boxu pro ruční pálení, kde by byla přítomna svařovací souprava.



Obrázek 23. Materiálové toky v upraveném layoutu (Vlastní zpracování)

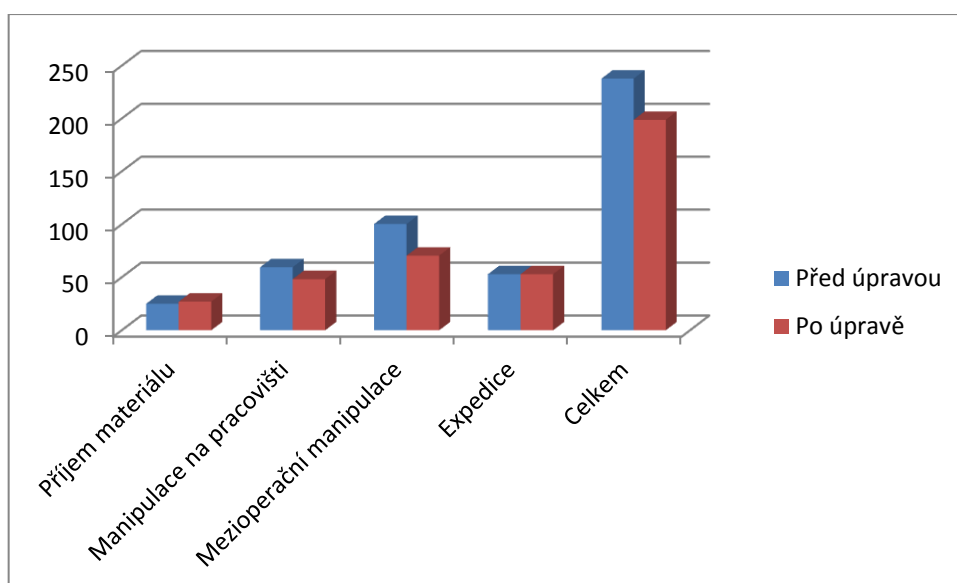
Následným vyznačením materiálových toků jsme zjistili, že došlo k výraznému zkrácení mezioperačních manipulací, což materiálový tok výrazně zkrátilo. Podrobnější informace můžete vidět v sestavené tabulce níže.

Tabulka 4. Manipulace s materiálem- po úpravě (Vlastní zpracování)

Druh manipulace	Vzdálenost (m)
Příjem materiálu	27

Manipulace na pracovišti	48,3
Mezioperační manipulace	70,5
Expedice	53
<b>Celkem</b>	<b>198,8</b>

Materiálové toky se úpravou layoutu zkrátily o 39 metrů. Podařilo se výrazně zkrátit mezioperační manipulace, která tvořila téměř polovinu manipulace s materiálem. Na grafu znázorněném níže můžete vidět graficky znázorněné vzdálenosti materiálových toků před a po úpravě.



Graf 4. Změna materiálového toku (Vlastní zpracování)

Seřazením pracovišť dle technologického postupu je také vyřešen problém zbytečného přenášení výrobku po pracovišti, materiál teď pracovišti proplouvá. Tím se podařilo zkrátit manipulace na pracovišti o 11,3 metrů. Příjem materiálu se nám naopak nepatrně zvětšil, je to z důvodu posunutí místa pro montáže směrem hlouběji do haly, zatímco expedice zůstala neměnná.

## 6.2 Nová hala

Nový layout je však pouze krátkodobé řešení. S předpokládaným růstem se bude zvyšovat i počet zakázek a stará, skromná hala nemusí stačit. Dlouhodobým řešením může být výstavba nebo pronájem nové výrobní haly, která by mohla zvládat i větší zakázky bez větších problémů. Vyřešilo by to zároveň problémy s kapacitní vytížeností při výrobě vyššího počtu zakázek najednou.

Pro ulehčenou manipulaci a prostor k montáži by stačila hala o rozměrech 2500 m<sup>2</sup>.

V současné době stojí průměrně pronájem jednoho m<sup>2</sup> výrobní plochy v našem kraji 36 CZK měsíčně. Při velikosti 2500 m<sup>2</sup> by potřebovali měsíčně:

$$2500 \times 36 = 90\,000 \text{ CZK.}$$

Pro stálejší řešení se nabízí odkoupení, které by vyžadovalo investici 20 000 000 CZK.

Oproti hale, kterou firma disponuje dnes, je to nárůst 62%. V roce 2013 vykázala firma zisk 433 000 Kč. Jestliže budeme počítat se ziskem úměrně se zvedajícím s kapacitou, dostaneme dobu návratnosti, při zvýšení kapacity v rozmezí 20%-60%, pohybující se v rozmezí 28,87-38,49 let.

Tabulka 5. Návratnost investice do výrobní haly (Vlastní zpracování)

Zvýšení kapacity	Zvýšení zisku za rok	Návratnost (let)
20%	519 600 Kč	38,49
30%	562 900 Kč	35,53
40%	606 200 Kč	32,99
50%	649 500 Kč	30,79
60%	692 800 Kč	28,87

### 6.3 Modernizace strojního zařízení

Modernizace strojního zařízení by byla vítaná. S očekávaným růstem firmy je takřka nevyhnutelná. Jak jsem již uvedl výše, stroje jsou zastaralé, jejich provoz je drahý a manipulace není jednoduchá. Jestliže by se modernizováním strojového parku podařilo zlepšit a zrychlit i manipulace se stroji, dosáhlo by se snížení průběžné doby výroby.

Zde je pár návrhů pro modernizaci strojového parku. Jedná se o moderní stroje, které mají nízkou energetickou náročnost a je s nimi snadnější manipulace.

#### Zakružovačka AKBend APK 35

Tento typ zakružovačky ve výrobní hale chybí, na rozdíl od XZM 2000/8 T je schopna ohýbat profily do potřebných tvarů. Firma by mohla díky tomuto přístroji snížit počet polotovarů, které musí vytvářet v kooperaci. Cena tohoto stroje je 80 000 CZK.



Obrázek 24. Zakružovačka AKBend APK 35 (Interní zdroje)

### **Laserové pálicí centrum Nukon NF 1530 ECO Fiber**

Pracuje na laserové technologii. Oproti stávajícímu pálicímu centru Pierce rur 2500 má vyšší přesnost pozice pálení. Je také méně náročné na energii, je schopno pracovat na třech různých intenzitách podle potřeby. Cena tohoto zařízení je 2 000 000 Kč. (DSD-Dostál, a.s.)



Obrázek 25. Laserové pálicí centrum Nukon NF 1530 ECO Fiber (Interní zdroje)

### **Ohraňovací lis Baykal APHS 41160**

Tento ohraňovací lis na rozdíl od stávajícího CT0 160/4000 lisovat výrobky o délce 4m, tedy o 1m delší. Maximální výtlač je o 10 MPa vyšší, zároveň je šetrnější na energii. Společnost by stál 700 000 CZK. (Interní zdroje)



Obrázek 26. Ohraňovací lis Baykal APHS 41160 (Interní zdroje)

V další tabulce můžeme vidět, jaké by byly celkové náklady při pořízení všech strojů. Uvažujeme-li i náklady na instalaci, celkem by to vyžadovalo investici 2 935 000 Kč.

Tabulka 6. Náklady na nové strojní vybavení (Vlastní zpracování)

	Cena	Náklady na instalaci	Celkem
Ohraňovací lis	80 000 Kč	10 000 Kč	90 000 Kč
Laserové pálicí centrum	2 000 000 Kč	120 000 Kč	2 120 000 Kč
Zakružovačka	700 000 Kč	25 000 Kč	725 000 Kč
Celkem			2 935 000 Kč

V další tabulce je návratnost investice, která se vypočítala z úspory času operátorů s novými stroji. Můžete vidět, že investice bude mít na základě tohoto ukazatele dlouhou dobu návratnosti.

Tabulka 7. Návratnost investice do strojního vybavení (Vlastní zpracování)

Úspora času operátorů	Úspora os. nákladů	Návratnost
0,08%	17664 Kč	166 let
0,17%	37536 Kč	78 let
0,25%	55200 Kč	53 let
0,33%	72864 Kč	40 let
0,42%	92736 Kč	31,6 let



## 6.4 Zavedení 5S

Zavedením metody 5S na pracovištích by se mohlo předejít zbytečnému plýtvání způsobe-  
nému špatným pořádkem věcí. Jednalo by se o analýzu a následnou standardizaci toho, jak  
by mělo každé pracoviště být uspořádané, kde má každý nástroj své místo a naučit operáto-  
ry dodržovat nastavený systém. Plýtvání způsobené přípravou výroby při jednotlivých ope-  
racích by mohlo být tímto opatřením částečně eliminováno. Ostatně by se zlepšily i časy  
samotné operace a manipulace.

Tabulka 8. Náklady zavedení 5s

	Počet pracovníků	Průměrná hodinová mzda	Časová náročnost	Náklady
Analýza	2	115	2	460 Kč
Uspořádání	5	115	10	5750 Kč
Standardizace	5	115	4	2300 Kč
Zaučení	2	115	10	2300 Kč
<b>Celkem</b>			<b>26</b>	<b>10810 Kč</b>

Při průměrné hodinové mzdě, která je ve společnosti 115 Kč/h a časové náročnosti celého  
projektu, vyjdou náklady na zavedení 5S ve výrobě 10 810 Kč. V následující tabulce mů-  
žete vidět návratnost investice.

Tabulka 9. Návratnost investice do 5S

Úspora času %/směnu	Úspora os. Nákladů v Kč/měsíc	Návratnost (měsíce)
0,08	1472 Kč	7,3
0,17	3128 Kč	3,45
0,25	4600 Kč	2,35
0,33	6072 Kč	1,77
0,42	7728 Kč	1,4

Jestliže se operátorovi podaří uspořit čas alespoň 25%, investice se navrátí během dvou a  
půl měsíce, jestliže uvažujeme nominální časový fond zaměstnance.

## ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo stanoveno analyzovat výrobní proces ve firmě DSD-Dostál, a.s. a na základě této analýzy navrhnout opatření, které by dopomohly k řešení závěrů, které vyplynuly.

V teoretické části jsem se věnoval literární rešerši na téma výrobní systém, kde jsem uvedl typologii výrobních procesů, jejich rozdělení a charakteristické znaky jednotlivých úrovní řízení výroby. Uvedl jsem také nástroje průmyslového inženýrství, které se uplatňují při optimalizacích výrobních procesů, a nastínil pár konceptů, které se používají pro řízení výroby. Nástroje průmyslového inženýrství, které jsem popsal v teoretické části, jsem použil v části praktické.

V praktické části jsem stručně charakterizoval firemní historii DSD-Dostál, a.s., uvedl základní údaje a organizační strukturu. Zmínil jsem také, jakým způsobem firma rozhoduje o nakoupení polotovarů nebo materiálu, hlavní odběratele a konkurenty, které má u nás i mimo hranice.

V další části jsem vytvořil SWOT analýzu, kde jsem zhodnotil všechny silné stránky, slabé stránky a upozornil na všechny hrozby, které plynou z vnějšího prostředí.

Při analýze výrobního procesu jsem nejprve vytvořil vývojový diagram, který ukazuje rozhodování firmy od procesu přijetí zakázky až po její konec. Tento diagram můžeme najít v příloze 1. Zde jsem nepřišel na žádný závažný nedostatek. Dále jsem uvedl specifika výrobního procesu firmy, výrobky, které dodává svým zákazníkům, a poté jsem detailně rozebral výrobní proces vybraného reprezentanta. Zjistil jsem, že při výrobním procesu mají dlouhé doby přípravy u jednotlivých operací. Sestrojil jsem tedy diagram příčin a následků, díky kterému jsem přišel na příčiny, co mají za následek dlouhou dobu přípravy. Zjištěné nedostatky a řešení najdete v kapitole 6, respektive 7. Při vykreslení materiálového toku vybraného reprezentanta po hale jsem narazil na další problém, kterým bylo rozestavení strojů. Vytvořil jsem proto nový layout, který podstatně zkrátil transporty mezi procesy. U každého z uvedených řešení je i finanční zhodnocení.

Zpracováním této bakalářské práce jsem získal obraz, jak vypadá výrobní proces ve firmě působící ve strojírenství a zároveň zkušenost, kterou můžu uplatnit v dalším průběhu studia.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ACADEMY OF PRODUCTIVITY AND INNOVATIONS *Nástroje a metody používané API – Akademií produktivity a inovací, s.r.o.* [online]. 2005 - 2012 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/70971.nastroje-a-metody-pouzivane-api-8211-akademii-produktivity-a-inovaci-s-r-o/>.

ČT24, *Ekonomika: České firmy objevují výhody japonské strategie Kaizen*. ČT24. Česká televize [online]. 2010 [cit. 2014-05-04].

ERP systém: ERP systém – hlavní výhody. In: *Úvod Informační systém ERP Slovník Informační systémy software pro řízení firmy, ERP* [online]. [cit. 2014-05-08]. Dostupné z: <http://www.vaclavkeil.cz/erp-system/>.

HEIDELBERG. *HeidelbergCement* [online]. 2012 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.heidelbergcement.com/cz/cs/country/home.htm>.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

IBAU HAMBURG. [online]. 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.ibauhamburg.de/>.

Interní materiály DSD-Dostál, a.s.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xiv, 206 s. ISBN 80-7179-453-8.

KORECKÝ, M. a V. TRKOVSKÝ, 2011. *Management rizik a projektů: se zaměřením na průmyslové projekty*. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-3221-3.

MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

- PRECLÍK, Vratislav. *Průmyslová logistika*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2006, 359 s. ISBN 80-01-03449-6.
- SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 8071699551.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
- TOPUZ, Cemrenur a Zeynep ARASAN. *Kaizen-educational: an awareness-raising and motivational enhancement group counseling model*. *SciVerse* [online]. 2013, č. 84, s. 1356-1360 [cit. 2013-10-30]. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.06.756.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.
- TAUFER, Ivan. *Algoritmy a algoritmizace - vývojové diagramy*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2009, 92 s. ISBN 978-80-7395-182-5.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

a.s.	Akciová společnost.
ERP	Enterprise Resource Planning
h.	Hodina
JIT	Just-in-time
Kč	Korun českých
m	Metr
MRP I	Material Requirement Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
OPT	Optimized Production Technology
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SWOT	Analýza vnějšího a vnitřního prostředí podniku
TOC	Theory of Constrains
TPM	Total Productive Maitenance

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. Schéma výrobního systému (Tuček a Bobák, 2006, s. 13) .....	12
Obrázek 2. Technologické uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s.94) .....	16
Obrázek 3. Buňkové uspořádání pracovišť (Tomek, Vávrová, 2007, s. 199) .....	16
Obrázek 4. Předmětné uspořádání pracovišť (Tomek a Vávrová, 2000, s. 93).....	17
Obrázek 5. Zpracování (Vlastní zpracování) .....	26
Obrázek 6. Rozhodování (Vlastní zpracování).....	26
Obrázek 7. Směr toku informací (Vlastní zpracování).....	26
Obrázek 8. Příprava (Vlastní zpracování).....	27
Obrázek 9. Ishikawa diagram (Academy of Productivity and Innovations, ©2014).....	29
Obrázek 10. Schéma systému ERP (Václav Keil, ©2014).....	34
Obrázek 11. Sídlo Dřevohostice (Interní zdroje).....	36
Obrázek 12. Stará dílna z roku 1936 (Interní zdroje) .....	37
Obrázek 13. Organizační struktura (Vlastní zpracování) .....	38
Obrázek 14. Diagram nákupu materiálu (Vlastní zpracování) .....	39
Obrázek 15. Diagram nákupu polotovaru (Interní zdroje) .....	39
Obrázek 16. Shipunloader (Interní zdroje) .....	41
Obrázek 17. Šnekové dopravníky žlabové (Interní zdroje) .....	45
Obrázek 18. Odlučovač hrubých částic (Interní zdroje).....	46
Obrázek 19. Chladič cementu (Interní zdroje).....	46
Obrázek 20. Layout výrobní haly (Vlastní zpracování) .....	47
Obrázek 21. Diagram příčin a následků (Vlastní zpracování).....	50
Obrázek 22. Materiálové toky po pracovišti (Vlastní zpracování).....	51
Obrázek 23. Materiálové toky v upraveném layoutu (Vlastní zpracování).....	54
Obrázek 24. Zakružovačka AKBend APK 35 (Interní zdroje).....	57
Obrázek 25. Laserové pálicí centrum Nukon NF 1530 ECO Fiber (Interní zdroje) .....	57
Obrázek 26. Ohraňovací lis Baykal APHS 41160 (Interní zdroje).....	58

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. SWOT analýza (Vlastní zpracování) .....	42
Tabulka 2. Technologický postup šnekového dopravníku (Interní zdroje) .....	48
Tabulka 3. Manipulace s materiálem- před úpravou (Vlastní zpracování).....	52
Tabulka 4. Manipulace s materiálem- po úpravě (Vlastní zpracování).....	54
Tabulka 5. Návrh investice do výrobní haly (Vlastní zpracování) .....	56
Tabulka 6. Náklady na nové strojní vybavení (Vlastní zpracování).....	58
Tabulka 7. Návrh investice do strojního vybavení (Vlastní zpracování).....	58
Tabulka 8. Náklady zavedení 5s .....	59
Tabulka 9. Návrh investice do 5S .....	59

## 7 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Minutáž operací (Vlastní zpracování) .....	49
Graf 2. Průběžná doba výroby (Vlastní zpracování) .....	50
Graf 3. Podíly jednotlivých druhů toku materiálu (Vlastní zpracování) .....	52
Graf 4. Změna materiálového toku (Vlastní zpracování) .....	55



## SEZNAM PŘÍLOH

P I Procesní diagram

# PŘÍLOHA P I: PROCESNÍ DIAGRAM

(Vlastní zpracování na základě interních zdrojů)

