

# **Analýza výrobního procesu ve společnosti MESgroup Czech s.r.o.**

Ondřej Adamec

---

Bakalářská práce  
2017



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: 2016/2017

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ondřej Adamec  
Osobní číslo: M14863  
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Řízení výroby a kvality  
Forma studia: prezenční

Téma práce: Analýza výrobního procesu ve společnosti MESgroup Czech s.r.o.

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Proveďte průzkum literárních pramenů a zpracujte literární rešerši týkající se analýzy výrobního procesu.

#### II. Praktická část

- Analyzujte výrobní proces ve společnosti MESgroup Czech s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy.
- Navrhněte vhodná opatření pro zlepšení výrobního procesu.

### Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

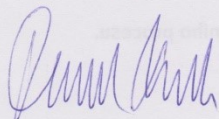
CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 978-0-470-24182-0.

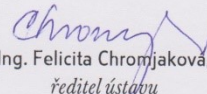
TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: 15. prosince 2016  
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
děkan



prof. Ing. Felicity Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že


- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Ondřej Adamec

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Tématem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve společnosti MESgroup Czech s.r.o. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je zpracována formou literární rešerše. Tato část popisuje výrobní proces a jeho řízení, štíhlou výrobu, SWOT analýzu a informace o oboru obrábění. V úvodu praktické části je uvedena charakteristika společnosti a její historie. Dále je v praktické části provedena SWOT analýza, analýza výrobních procesů obrábění a montáže. Na závěr praktické části je na základě analýz provedeno celkové zhodnocení nedostatků v úseku výroby a zpracovány návrhy na jejich zlepšení.

Klíčová slova: výrobní proces, SWOT analýza, vizualizace, metoda 5S, obrábění

## **ABSTRACT**

The theme of this bachelor thesis is focused on production process in the firm MESgroup Czech s.r.o. The thesis is divided into a theoretical part and practical part. For the theoretical part is used method of literary research. There is described the production process and its managing, lean production, SWOT analysis and information about machining sphere in that part. Introduction of practical part is focused on characteristic of firm and its history. Next used method is SWOT analysis, analysis of machining process and assembly process. The conclusion includes overall evaluation of shortcomings in the production section and the suggestion to improve them.

Keywords: production process, SWOT analysis, visual management, 5S method, machining

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Dobroslavu Němcovi, za jeho odborné vedení, cenné rady, trpělivost a ochotu při zpracování bakalářské práce.

Dále bych chtěl poděkovat vedení společnosti MESgroup Czech s.r.o., za možnost vypracovat tuto bakalářskou práci. Především bych chtěl poděkovat panu Miroslavu Kadlčkovi za jeho čas a ochotu se mnou spolupracovat.

Nakonec bych chtěl poděkovat mé rodině a sestře Kristýně, za podporu při vypracování bakalářské práce a během doby bakalářského studia.

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....                    | <b>11</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....                                 | <b>12</b> |
| <b>1 VÝROBNÍ PROCES</b> .....                                  | <b>13</b> |
| 1.1 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU .....                             | 14        |
| 1.1.1 Strategické rozhodování .....                            | 15        |
| 1.1.2 Taktické rozhodování .....                               | 15        |
| 1.1.3 Operativní rozhodování .....                             | 15        |
| 1.1.4 Metody řízení výrobního procesu .....                    | 15        |
| 1.2 ČLENĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU .....                            | 17        |
| 1.2.1 Výrobní proces dle přetváření vstupů .....               | 17        |
| 1.2.2 Výrobní proces z hlediska fází a etap .....              | 17        |
| 1.2.3 Z hlediska použitých technologií .....                   | 18        |
| 1.2.4 Hledisko plynulosti výroby .....                         | 18        |
| 1.2.5 Hledisko postavení pracovníka ve výrobě .....            | 19        |
| 1.2.6 Hledisko opakovatelnosti výroby .....                    | 19        |
| <b>2 KONCEPCE ŠTÍHLÉ VÝROBY</b> .....                          | <b>21</b> |
| 2.1 METODA 5S.....   | 22        |
| 2.1.1 Seiri – Rozděl .....                                     | 23        |
| 2.1.2 Seiton – Seříd' .....                                    | 23        |
| 2.1.3 Seiso – Uspořádej .....                                  | 24        |
| 2.1.4 Seiketsu – Zdokumentuj .....                             | 24        |
| 2.1.5 Shitsuke – Dodržuj .....                                 | 24        |
| 2.2 VIZUALIZACE .....  | 25        |
| <b>3 TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ</b> .....                               | <b>27</b> |
| 3.1 HLAVNÍ DURHY TŘÍSKOVÉHO OBRÁBĚNÍ .....                     | 28        |
| 3.1.1 Soustružení .....  | 28        |
| 3.1.2 Frézování .....  | 29        |
| 3.1.3 Vrtání .....   | 30        |
| 3.1.4 Řezání .....   | 30        |
| <b>4 SWOT ANALÝZA</b> .....                                    | <b>31</b> |
| 4.1 DOPORUČENÝ POSTUP PŘI ZPRACOVÁNÍ SWOT ANALÝZY .....        | 32        |
| 4.1.1 Příprava na provedení SWOT analýzy .....                 | 32        |
| 4.1.2 Identifikace a hodnocení silných a slabých stránek ..... | 32        |
| 4.1.3 Identifikace a hodnocení příležitostí a hrozeb .....     | 32        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....                                 | <b>33</b> |
| <b>5 MESGROUP CZECH S.R.O.</b> .....                           | <b>34</b> |
| 5.1 HISTORIE .....   | 35        |
| 5.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE.....                                    | 36        |
| 5.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....                                | 36        |
| 5.4 CÍLOVÉ TRHY .....  | 38        |
| <b>6 SWOT ANALÝZA</b> .....                                    | <b>39</b> |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 6.1       | SILNÉ STRÁNKY .....   | 39        |
| 6.2       | SLABÉ STRÁNKY .....   | 40        |
| 6.3       | PŘÍLEŽITOSTI .....  | 40        |
| 6.4       | HROZBY .....  | 41        |
| <b>7</b>  | <b>STROJNÍ PARK .....</b>                                       | <b>42</b> |
| 7.1       | CNC FRÉZKY .....  | 42        |
| 7.2       | SOUSTRUH .....  | 43        |
| 7.3       | PÁSOVÁ PILA .....   | 44        |
| <b>8</b>  | <b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU TŘÍSKOVÉHO OBRÁBĚNÍ .....</b>      | <b>45</b> |
| 8.1       | LAYOUT .....  | 45        |
| 8.2       | VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....  | 46        |
| 8.2.1     | Přijetí objednávky .....  | 47        |
| 8.2.2     | Zahájení výrobního procesu .....                                | 47        |
| 8.2.3     | Příjem materiálu a naskladnění .....                            | 47        |
| 8.2.4     | Příprava polotovaru pro výrobu .....                            | 48        |
| 8.2.5     | Třískové obrábění (převážně soustružení a frézování) .....      | 48        |
| 8.2.6     | Odjehlení .....   | 49        |
| 8.2.7     | Výstupní kontrola .....   | 49        |
| 8.2.8     | Externí technologické kooperace .....                           | 50        |
| 8.2.9     | Balení a expedice .....   | 50        |
| <b>9</b>  | <b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU MONTÁŽÍ .....</b>                  | <b>51</b> |
| 9.1       | POPIS VÝROBKU .....   | 51        |
| 9.1.1     | Specifikace .....   | 52        |
| 9.1.2     | Technické parametry .....                                       | 52        |
| 9.2       | LAYOUT MONTÁŽNÍHO PRACOVÍŠTĚ TISKÁREN .....                     | 53        |
| 9.3       | VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....  | 54        |
| 9.3.1     | Přípravné práce .....   | 54        |
| 9.3.2     | Montáž podsestav .....  | 55        |
| 9.3.3     | Finální montáž .....  | 55        |
| 9.3.4     | Oživení a kalibrace .....                                       | 55        |
| 9.3.5     | Balení .....  | 56        |
| <b>10</b> | <b>ZHODNOCENÍ HLAVNÍCH NEDOSTATKŮ VE VÝROBNÍM PROCESU .....</b> | <b>57</b> |
| 10.1      | VIZUALIZACE VÝROBNÍ HALY .....                                  | 57        |
| 10.2      | ROZMÍSTĚNÍ PRACOVNÍ PLOCHY A POŘÁDEK NA PRACOVÍŠTI .....        | 57        |
| 10.3      | STROJE A PROCESY .....  | 59        |
| 10.4      | NEPRAVIDELNOST ZAKÁZEK .....                                    | 59        |
| 10.5      | BEZPEČNOST PRÁCE .....  | 59        |
| 10.6      | MONTÁŽ TISKÁREN .....   | 60        |
| <b>11</b> | <b>NÁVRH OPATŘENÍ NA ZEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU .....</b>        | <b>62</b> |



|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 11.1   | VIZUALIZACE VÝROBNÍ HALY, ROZMÍSTĚNÍ PRACOVNÍ PLOCHY A POŘÁDKU<br>NA PRACOVIŠTI ..... | 62        |
| 11.2   | NEDOSTATEČNÝ STROJOVÝ PARK.....   | 63        |
| 11.3   | BEZPEČNOST PRÁCE .....  | 65        |
| 11.4   | MONTÁŽ TISKÁREN .....   | 65        |
| <b>ZÁVĚR .....</b>                             |   | <b>67</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>          |   | <b>68</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b> |   | <b>70</b> |
| <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                    |   | <b>72</b> |
| <b>SEZNAM TABULEK.....</b>                     |   | <b>74</b> |
| <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>                      |   | <b>75</b> |

## ÚVOD

V současné době je jedním z nejdůležitějších cílů všech podniků trvale zlepšovat svou technickou úroveň a neustále zlepšovat své postavení na trhu. Výjimkou není ani společnost MESgroup Czech s.r.o. Společnost si v předchozích letech prošla nebývale prudkým růstem. Její činnost byla zaměřena především na uspokojení rychle rostoucí poptávky. Nebyl prostor na řešení efektivnosti vynakládaných prostředků a využitím metod průmyslového inženýrství. Tímto způsobem společnost přicházela a stále přichází o prostředky, které lze využít například k jejímu dalšímu rozvoji.

Společnost se zabývá kusovou a malosériovou výrobou v oboru obrábění, dále obchodní činností a montáží tiskáren na bázi termoelektrického tisku pro konkrétního zákazníka. Pro udržení konkurenceschopnosti se zaměřuje převážně na zahraniční trh, který tvoří polovinu všech tržeb společnosti. Předmětem bakalářské práce je analyzování výrobních procesů a návrhy na jejich zefektivnění.

Teoretická část je zpracována formou literární rešerše se zaměřením na téma výrobních procesů, jejich řízení, členění a možnosti zlepšování. Prostředkem pro zlepšování výrobních procesů jsou v této bakalářské práci metody a nástroje průmyslového inženýrství. Další část se zaměřuje na koncepci štíhlé výroby, která se zabývá podrobněji vizualizací a metodou 5S. Poslední část se zabývá SWOT analýzou, která hodnotí vnitřní a vnější stránky společnosti.

V úvodu praktické části je podrobně představená společnost MESgroup Czech s.r.o. Poté se práce zabývá SWOT analýzou společnosti a podrobným popisem výrobních procesů třískového obrábění a montáže tiskáren. Podrobná analýza obou procesů je provedena na základě monitoringu jednotlivých pracovišť a rozhovorů s operátory a vedoucími pracovníky.

Na závěr praktické části je na základě analýz provedeno celkové zhodnocení nedostatků v úseku výroby a zpracovány návrhy na jejich zlepšení.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavní cílem bakalářské práce je analyzovat výrobní proces ve společnosti MESgroup Czech s.r.o. Na základě získaných výsledků z provedených analýz je možné identifikovat největší nedostatky ve výrobním procesu a navrhnout vhodná opatření pro jejich odstranění.

Pro sběr informací byly použity interní dokumenty, informační systém a rozhovory s majiteli společnosti.

Mezi metody, které byly použity při zpracování této bakalářské práce, patří pozorování výrobního procesu ve společnosti, spolupráce s dělníky a vedoucími pracovníky. Další metoda, které byla využita je SWOT analýza, pomocí které se identifikují silné a slabé stránky společnosti a příležitosti a hrozby, které mohou společnost zasáhnout. Pomocí špagety diagramu je znázorněný pohyb pracovníků montáže.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VÝROBNÍ PROCES

Heřman (2001, s. 6) definuje výrobní proces jako transformační proces, který má za úkol přeměnit vstupy (suroviny, materiály, polotovary, energie a informace) na výstupy, které jsou ve formě výrobků, služeb, odpadu včetně emisí a informace popisující průběh a výsledky výrobního procesu. Celý výrobní proces je ovlivňován okolím, které tvoří konkurence, zákazníci, dodavatelé apod.

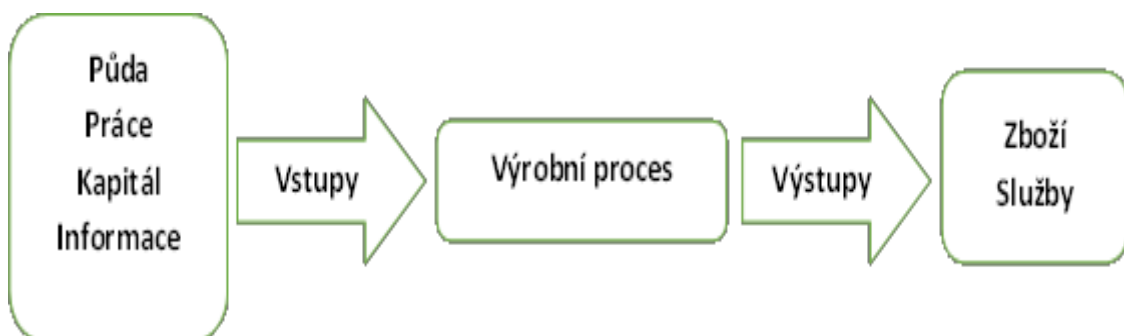
Keřkovský (2009, s. 1) dělí vstupy do výrobního procesu na čtyři hlavní skupiny:

- Půda,
- práce,
- kapitál,
- informace.

Mezi půdu patří veškeré přírodní zdroje, orná půda, nerostné suroviny, voda a vzduch. Práce zahrnuje veškeré lidské zdroje a lidskou práci. Kapitál se člení na tzv. reálný kapitál, který vzniká a uplatňuje se při výrobě a finanční kapitál.

Tuček a Bobák (2006, s. 14) popisují finanční kapitál jako výrobní faktor s vlastnostmi kapitálu. Jedná se tedy o peníze určené do investic na rozšíření výrobních kapacit, nikoliv spotřebního zboží. Posledním vstupem jsou informace, které snižují nejistotu příjemce.

Mezi výstupy patří hlavní produkty (hotový výrobek nebo služba), tak i produkty vedlejší. Vedlejší produkty rozdělujeme na produkty, které se dají znovu ve výrobě zpracovat (odpadní teplo, zbytkový materiál apod.), odpady (nežádoucí, nedají se již recyklovat), externality (vznikají nežádoucím působením dané výroby a projevují se ve vztahu k životnímu prostředí) a taky informace. (Tuček a Bobák, 2006, s. 18)



Obrázek 1 Výrobní proces (Keřkovský, 2009, s. 3)

Výše uvedený obrázek 1 Výrobní proces zobrazuje průběh procesu výroby od vstupů, zpracování až k jednotlivým výstupům.

Celý výrobní proces je ovlivňován okolím. Okolí rozdělujeme na přímé a nepřímé, podstatné a nepodstatné a makrookolí a mikrookolí. Do mikrookolí zařazujeme zákazníky, konkurenci, dodavatele, a zprostředkovatele. Do makrookolí patří legislativa, banky, ekonomické, politické, ekologické a sociální vazby. (Tuček a Bobák, 2006, s. 15)

## 1.1 Řízení výrobního procesu

Keřkovský (2009, s. 3) definuje řízení výrobního procesu jako činnost, která má zajistit optimální fungování výrobního systému s ohledem na vytyčené cíle. Výrobní systém obsahuje všechny účastníky procesu výroby. Jde o provozní prostory, technická zařízení, stroje, pracovníky podílející se na výrobě, suroviny, polotovary, rozpracované a hotové výrobky a odpad. Cílem řízení výrobního procesu je především věcné, prostorové a časové sladění, koordinování a kontrolování účastníků výrobních procesů.

Tuček a Bobák (2006, s. 33) řadí mezi nejdůležitější funkce řízení výroby těchto pět činností:

- Plánování - stanovení cílů a jak jich dosáhnout,
- organizování - zajištění lidských a hmotných zdrojů,
- příkazování - přidělování úkolů podřízeným,
- koordinace - sladování úkolů,
- kontrola - prověřování souladu plánu se skutečností.

Při plánování a řízení je nutné respektovat odlišnosti časových období, které dělíme na dlouhé období, krátké období a velmi krátké období. V dlouhodobém období může změnit všechny fixní i variabilní faktory využívané firmou. Použité náklady na změnu mají variabilní charakter. V krátkém období lze přizpůsobit variabilní vstupy (práce a materiál), ale není dostatečně dlouhé ke změně fixních faktorů jako jsou budovy a výrobní zařízení. Ve velmi krátkém období nedochází k žádným podstatným změnám ve výrobě. Všechny využití náklady v tomto období jsou fixní. (Tuček a Bobák, 2006, s. 34)

Časové období uplatňujeme při plánování a rozhodování v horizontu strategickém, taktickém a operativním.

### 1.1.1 Strategické rozhodování

Strategické rozhodování se zabývá dlouhodobým plánováním strategie podniku v obzoru 10-ti a více let. Obsahem strategického rozhodování jsou vrcholové cíle podniku, týkající se oborů podnikání, lokalizace trhů a dlouhodobý výhled v oblasti strojů, zařízení a lidského faktoru. (Tuček a Bobák, 2006, s. 35)

### 1.1.2 Taktické rozhodování

Taktické plánování se zabývá střednědobým plánováním výroby v obzoru 6 – 18 měsíců. Obsahem taktického plánování je konkretizace výrobní strategie – koncepce výrobků a zdrojů a jejich realizace. (Tuček a Bobák, 2006, s. 36)

### 1.1.3 Operativní rozhodování

Operativní rozhodování se zabývá každodenními změnami. Jde o rozhodnutí o hospodárném průběhu výroby odpovídajícím požadavkům trhu. Operativní rozhodování určuje výrobní množství a výrobní faktory, které je třeba zajistit za určitý výrobní čas. (Tuček a Bobák, 2006, s. 36)

### 1.1.4 Metody řízení výrobního procesu

Tomek a Vávrová (2007, s. 265) člení metody řízení výrobního procesu pomocí těchto charakteristik:

- Do jaké míry je řízení soustředěno u jednoho či více řídicích orgánů,
- jak podrobně je řízeným pracovištěm předáván od řídicího orgánu výrobní úkol pro určité období.

Podle těchto charakteristik pak rozlišujeme řízení mistrem, dispečerské řízení, přímé řízení výroby a automatické řízení výrobního procesu.

#### ***Řízení mistrem***

Mistr sám provádí všechny řídicí činnosti a jako jediný vedoucí má odpovědnost nad svěřeným úsekem výroby. Řízení mistrem je vhodné pro podniky, které provozují jednoduchou, méně stupňovou výrobu a nízké požadavky na kooperaci. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 265)

### ***Dispečerské řízení***

Dispečerské řízení představuje rozšíření systému řízení v podnicích, které provozují více-  
stupňovou výrobu založenou na kooperaci. Hlavním úkolem dispečerského řízení je zadá-  
vání úkolů a jejich kontrola. V případě, že dojde k neplnění vytýčených úkolů, musí dispe-  
čer odstranit nedostatky v co nejkratším termínu a určit náhradní řešení. Dispečerské řízení  
tak přispívá k neustálému zvyšování plánovací, technologické a výrobní disciplíny. Mezi  
základní nástroje dispečerského řízení patří krátkodobý operativní plán, plán práce pomoc-  
ných a obslužných pracovišť a operativní evidence výroby. (Tomek a Vávrová, 2007,  
s. 266)

### ***Přímé řízení výroby***

Podstata přímého řízení je v centralizované činnosti řídicího orgánu pracoviště, které pro-  
vádí volbu zadané práce, zajišťuje obsluhu výrobního procesu a zajišťuje spojení s jednot-  
livými dílčími pracovišti. Prvotním úkolem je zajistit rovnoměrné vytížení pracovišť, do-  
držení stanovených termínů a optimální průběžné doby výroby. Přímé řízení výroby  
se převážně využívá u nižších typů výroby, kde je využito předmětné uspořádání pracovišť  
díky využívání NC strojů (kusová a sériová výroba).

Cíle přímého řízení výroby:

- Rovnoměrné vytížení pracovišť,
- dodržení stanovených termínů,
- optimální průběžná doba výroby,
- optimální objem zadávané výroby. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 266, 267)

### ***Automatizované řízení výrobního procesu***

Automatizované řízení výrobního procesu je přímo zapojeno do technologického procesu  
(řízení ventilů, pohonů, obvodů apod.). Řízení je zajištěno pomocí algoritmu. Člověk  
se těchto řídicích procesů účastní pouze v rámci projekční a programátorské přípravy ne-  
bo jako dozor. Automatizované řízení se převážně používá u aparaturní výroby, kdy regu-  
lační funkci zajišťuje řídicí technika. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 269, 270)



## 1.2 Členění výrobního procesu

Keřkovský (2009, s. 8) udává, že struktura a uspořádání konkrétních výrob závisí na charakteru výrobku, služby, objemu výroby, použitých technologiích, trhu a dalších faktorech. Následkem toho pak charakterizujeme výrobní procesy podle následujících hledisek.

### 1.2.1 Výrobní proces dle přetváření vstupů

Heřman (2001, s. 11) rozděluje výrobní proces dle přetvářených vstupů následovně:

#### *Technologický*

Jedná se o procesy, které jsou přímo spojeny s výrobou výrobku (např. frézování, soustružení, tepelné zpracování atd).

#### *Netechnologický*

Jde o procesy pomocné nebo obslužné. Netechnologickým procesem může být například kontrola kvality výrobku nebo doprava rozpracovaného výrobku mezi jednotlivými technologickými procesy. (Heřman, 2001, s. 11)

### 1.2.2 Výrobní proces z hlediska fází a etap

Heřman (2001, s. 15) klasifikuje výrobu dle fází a etap následovně:

#### *Předvýrobní etapa*

Zahrnuje veškeré činnosti, které jsou vykonány před zahájením výroby (technická dokumentace, zásobování, zdroje informací).

#### *Výrobní etapa*

Tuček a Bobák (2006, s. 48) popisují výrobní etapu jako samotnou výrobu, která probíhá ve třech fázích:

- **Předzhotovující fáze** zahrnuje veškerou přípravu surovin pro výrobu,
- **zhotovující fáze** je podstatou výroby, výrobky zde dostávají finální podobu,
- **dohotovující fáze** představuje konečnou vzhledovou a ochranou úpravu a finální montáž výrobku.

### ***Povýrobní etapa***

Jedná se o veškeré činnosti po ukončení výroby. Jde o expedici výrobku, dopravu, seznámení zákazníka s výrobkem, zaškolení a případný servis. (Heřman, 2001, s. 15)

### **1.2.3 Z hlediska použitých technologií**

Jurová a kolektiv (2013, s. 29) popisuje výrobní procesy z hlediska použitých technologií následovně:

#### ***Mechanicko-fyzikální procesy***

Nemění se v nich vlastnosti látkové podstaty. Materiál mění pouze svůj tvar vzhled a jakost. Jedná se o dřevařskou, textilní, strojírenskou a stavební výrobu atd.

#### ***Chemické procesy***

Dochází zde ke změnám vlastností látkové podstaty surovin a materiálu. Patří sem výroba organických a anorganických látek, zpracování ropy a další aparaturní technologie.

#### ***Biologické a biochemické procesy***

Využívají biologické procesy (zrání, kvašení) a živé organismy ke změně látkové podstaty. Jde o zemědělství, potravinářský a farmaceutický průmysl atd.

#### ***Přírodní procesy***

Využívají při procesech přirozené přírodní síly. Jako je přirozené sušení, stárnutí a koroze. (Tuček a Bobák, 2006, s. 47)

### **1.2.4 Hledisko plynulosti výroby**

Podle míry plynulosti rozlišujeme dva typy výroby:

#### ***Plynulá výroba***

Z technologických důvodů probíhá výroba prakticky nepřetržitě 24 hod. denně, 7 dní v týdnu po celý rok. Přerušování nastává pouze tehdy, je-li potřeba opravit výrobní zařízení. Jde převážně o chemickou, hutní a energetickou výrobu. (Tuček, Bobák, 2006, s. 48)

#### ***Přerušovaná výroba***

Přerušovaná výroba převládá převážně ve strojírenství a stavebnictví, kde je technologický proces přerušován řadou netechnologických procesů (např. upnutí výrobku, doprava materiálu, výměna nástrojů apod.). (Tuček, Bobák, 2006, s. 48)

### 1.2.5 Hledisko postavení pracovníka ve výrobě

Výrobní proces dle postavení pracovníků ve výrobě lze rozdělit na proces s přímou a nepřímou účastí.

#### *S přímou účastí*

Jedná se o proces, ve kterém je při tvorbě užitých hodnot vynakládána lidská pracovní síla. Ten ještě dělíme na podrobnější členění podle použití strojů:

- **Ruční proces** je vykonáván samotným pracovníkem, tzn. jeho vlastní silou,
- **mechanizovaný proces** je vykonáván za pomoci strojů a působení lidské síly. (Heřman, 2001, s. 18)

#### *Nepřímou účastí*

Mezi procesy s nepřímou účastí člověka patří:

- **automatizované procesy**, které jsou uskutečňovány přímým působením automatických strojů a člověk má zde za úkol pouze obsluhu těchto strojů.
- **aparaturní výrobní procesy** se využívají v chemické a biochemické výrobě, která probíhá v aparaturách. (Heřman, 2001, s. 18)

### 1.2.6 Hledisko opakovatelnosti výroby

Keřkovský (2009, s. 10) člení výrobní proces dle množství na 3 typy:

#### *Kusová výroba*

Jde o výrobu malého množství výrobků, ale velkého počtu druhů. K výrobě se používají převážně specializované stroje a nástroje. Výroba se opakuje ojediněle nebo vůbec. Jde převážně o výrobu jako je zakázkové krejčovství, opravy rodinných domů nebo strojírenská výroba dle individuálních specifikací zákazníka.

#### *Sériová výroba*

Sériová výroba je charakteristická opakovanou výrobou stejného druhu výrobků v dávkách, sériích. Po dokončení jedné série často dochází k přechodu na další sérii jiného výrobku. Sériovou výrobu lze rozdělit na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou. Příkladem sériové výroby je produkce televizorů, praček, automobilů apod.

***Hromadná výroba***

Jde o výrobu velkého množství jednoho nebo malého počtu druhů výrobků a vysokou mírou opakovatelnosti. Nejvyšší formou hromadné výroby je proudová výroba, která je charakterizována plynulým tokem výrobků mezi pracovišti. Typickým příkladem sériové výroby je pěstování zeleniny v zahradnictví, výroba předmětů pro masovou spotřebu (toaletní papír, žárovky, šrouby, hygienické potřeby atd.).

Níže uvedená tabulka 1 zobrazuje jednotlivé ukazatele v kusové, sériové a hromadné výrobě.

Tabulka 1 Charakteristika jednotlivých typů výroby (Heřman, 2001, s. 19)

| <b>Ukazatel</b>                      | <b>Kusová výroba</b> | <b>Sériová výroba</b>          | <b>Hromadná výroba</b>      |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Množství výrobků jednoho typu za rok | Malé (desítky)       | Velké (sta až tisíce)          | Značně velké (desetitísíce) |
| Počet typů výrobků                   | Velký (desítky)      | Malý (3 až 10)                 | Velmi malý (1 až 3)         |
| Opakování výroby výrobku téhož typu  | Nepřavidelné, žádné  | Pravidelné                     | Nepřetržitá výroba          |
| Uspořádání dílen                     | Technologické        | Předmětné, někdy technologické | Předmětné                   |
| Kvalifikace dělníků                  | Multikvalifikovanost | Dobrá                          | Nízká                       |
| Možnost změny výrobního programu     | Snadná               | Obtížná                        | Velmi obtížná               |
| Plánování a řízení                   | Náročné              | Středně obtížné                | Snadné                      |

## 2 KONCEPCE ŠTÍHLÉ VÝROBY

Koncepce Lean Production neboli Štíhlá výroba, vznikla v 50 letech 20. století v Japonské společnosti Toyota. Jde o systém orientovaný na změnu myšlení v oblasti řízení a organizace výroby. Cílem štíhlé výroby je uspokojit v maximální míře zákaznickovy požadavky. Uspokojujících požadavků dosáhneme tím, že se bude vyrábět jen to, co zákazník požaduje. Snažit se vytvářet výrobky v co nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, bez ztráty kvality nebo na úkor zákazníka. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 32, 44)

Tuček a Bobák (2006, s. 227) popisují štíhlou výrobu jako revoluční organizační změnu v podniku i jeho okolí, pro kterou neexistuje žádné standardní řešení. Metoda mění zavedené stereotypy, vytváří nové prostředí pro zlepšování a zaměřuje se na odstranění plýtvání ve výrobě.

Osm druhů plýtvání dle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 52):

1. Nadbytečné zásoby
2. Nadvýroba
3. Zbytečný pohyb
4. Čekání
5. Chyby a zmetky
6. Neefektivní práce
7. Doprava
8. Nevyužitý potenciál zákazníka

Osm druhů plýtvání je graficky znázorněno v následujícím obrázku 2.



Obrázek 2 Osm druhů plýtvání (Plýtvání, © 2012)

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 45) uvádějí 4 klíčové principy k implementaci štíhlé výroby:

- Just-in-Time (JIT) – jde o eliminaci neproduktivity v tocích materiálu, procesních časů, dostupnosti materiálu tak, aby mohla plynule probíhat výroba.
- Total Quality Control – úkolem je prevence chyb, nikoliv odstraňování již vzniklých chyb. Postojem je „dělat věci správně napoprvé“.
- Totálně preventivní údržba – k uskutečnění spolehlivé a plynulé výroby je třeba provádět správnou údržbu strojů a zařízení.
- Počítačem podporovaná výroba – řízení výroby s podporou informačních technologií.

## 2.1 Metoda 5S

Hřebíček (2010) popisuje metodu 5S jako prostředek pro účelné hospodaření na pracovištích. Na pracovištích je udržován pořádek a čistota, nevyskytují se zde žádné nepotřebné předměty a pomůcky. Všechny potřebné předměty k výkonu práce jsou uspořádány a uloženy na označených místech tak, aby je bylo možné najít do 30 sekund.

Důvodů, proč týmy potřebují program 5S, je mnoho. Tuček a Bobák (2006, s. 117) řadí mezi nejzávažnější tyto důvody:

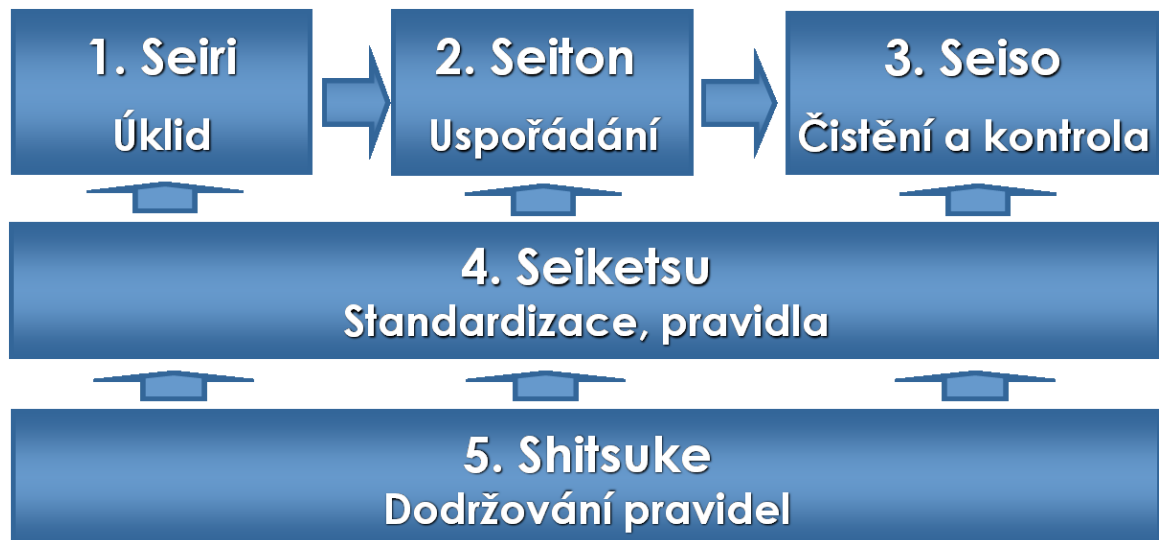
- Výskyt znečištění v provozech,
- nepořádek a přebytečné věci na pracovištích,
- překážky v toku výroby,
- skryté abnormality na strojích,
- apatie lidí k nepořádku.

Přínosy metody 5S:

- Čistý a organizovaný závod pozitivně ovlivní zákazníka,
- čištění strojů a udržování pořádku na pracovištích vede k brzkému odhalení poškození na strojích a nářadí,
- odstranění nadbytečných předmětů eliminuje překážky a neustálé hledání potřebných nástrojů,
- metoda 5S přispívá k lepší podnikové kultuře, ke zvýšení bezpečnosti, produktivity a kvality. (5S, © 2012)

Metoda 5S vychází z pěti japonských slov: Seiri (úklid), Seiton (uspořádání), Seiso (čištění a kontrola), Seiketsu (standardizace) a Shitsuke (dodržování standardů). (Salvendy, 2001, s. 553)

Níže uvedený obrázek 3 zobrazuje provázanost jednotlivých kroků metody 5S.



Obrázek 3 Provázanost metody 5S (5S, © 2012)

### 2.1.1 Seiri – Rozděl

Úkolem 1. kroku je vytřídit a odstranit všechny zbytečný materiál, nástroje, ale i pohyby, které nepřidávají výrobku hodnotu. Na pracovišti necháme pouze ty nástroje, které jsou používány denně. Přesuneme nástroje, které používáme méně a odstraníme nástroje, které nejsou používány vůbec. (Bejčková, 2016)

Hřebíček (2010) udává, že zavádění prvního kroku této metody by se měli účastnit i samotní dělníci, kteří poskytnou své vlastní podmínky k realizaci. Díky tomu se lépe sžívají s vytříděným pracovištěm.

### 2.1.2 Seiton – Setříd'

Ve druhém kroku musíme najít vhodné místo pro uložení vytříděného materiálu a pomůcek, tak abychom zamezili nadbytečnému pohybu a hledání pomůcek. Místo pro nově uložené pomůcky bychom měli barevně vyznačit. Dále bychom měli popsat všechny šuplíky, skříňky a regály, co se v nich nachází k lepší a rychlejší orientaci. Dalším krokem označíme všechno nářadí identifikačními kódy. V případě nalezení nářadí ihned víme, do kterého úseku patří. (Hřebíček, 2010)

### 2.1.3 Seiso – Uspořádej

Ve třetím kroku vyčistíme pracoviště a určí se jednotlivé úseky, které je zapotřebí pravidelně čistit. Každému úseku se definuje, jak často je zapotřebí čistit, jaké použijeme pomůcky a kdo daný úsek vyčistí. Díky čistému pracovišti snáze identifikujeme závady na strojích a pomůckách, které by mohly omezit plynulost výroby. (Burieta, 2007)

### 2.1.4 Seiketsu – Zdokumentuj

Úkolem čtvrtého kroku je vytvořit standard, pro předchozí tři kroky, které jsme provedli. Zaměstnanci by měli pomocí standardu jasně vědět, kdo, co, kdy a jak má dělat, čistit, udržovat a kontrolovat na svém pracovišti.

Podmínky pro vytvoření standardu:

- Standard je vzor, který dává jasná očekávání,
- je založen na faktech, nikoliv na zvyku nebo paměti,
- musí být dodržován všemi zaměstnanci,
- pro tvorbu standardů se vytvoří taky standard, aby se všechny shodovaly (Bejčková, 2016)

Hřebíček (2010) udává, že kromě vydání pokynů a směrnic je důležité zaměstnance řádně zaškolit.

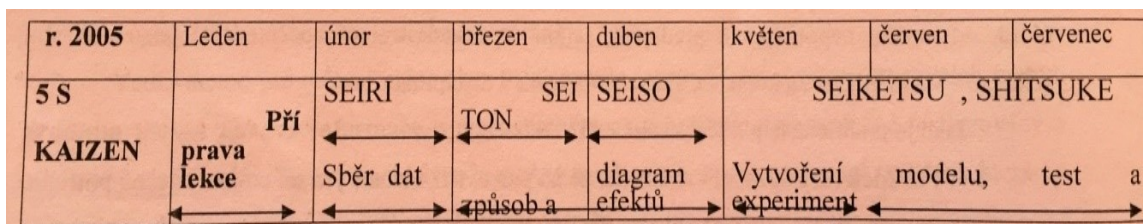
### 2.1.5 Shitsuke – Dodržuj

Bejčková (2016) popisuje pátý krok, jako snahu udržet a neustále zlepšovat současný stav, pomocí auditů 5S a dodržování norem. Aby pracovníci dodržovali zavedenou metodu 5S, tak je můžeme motivovat prémie za dodržení této metody. V případě neustálého porušování metody, lze pracovníky pokárat nebo jim strhnou určitou částku ze mzdy. Nedodržování metody nepřispívá k eliminaci plýtvání, ale plýtvání podporuje.

Tuček a Bobák (2006, s. 118) udávají, že bychom měli provádět implementaci metody 5S postupně, nikoliv všechny kroky najednou.

Obrázek 4 zobrazuje rozvržení při zavádění metody 5S v jednotlivých časech.





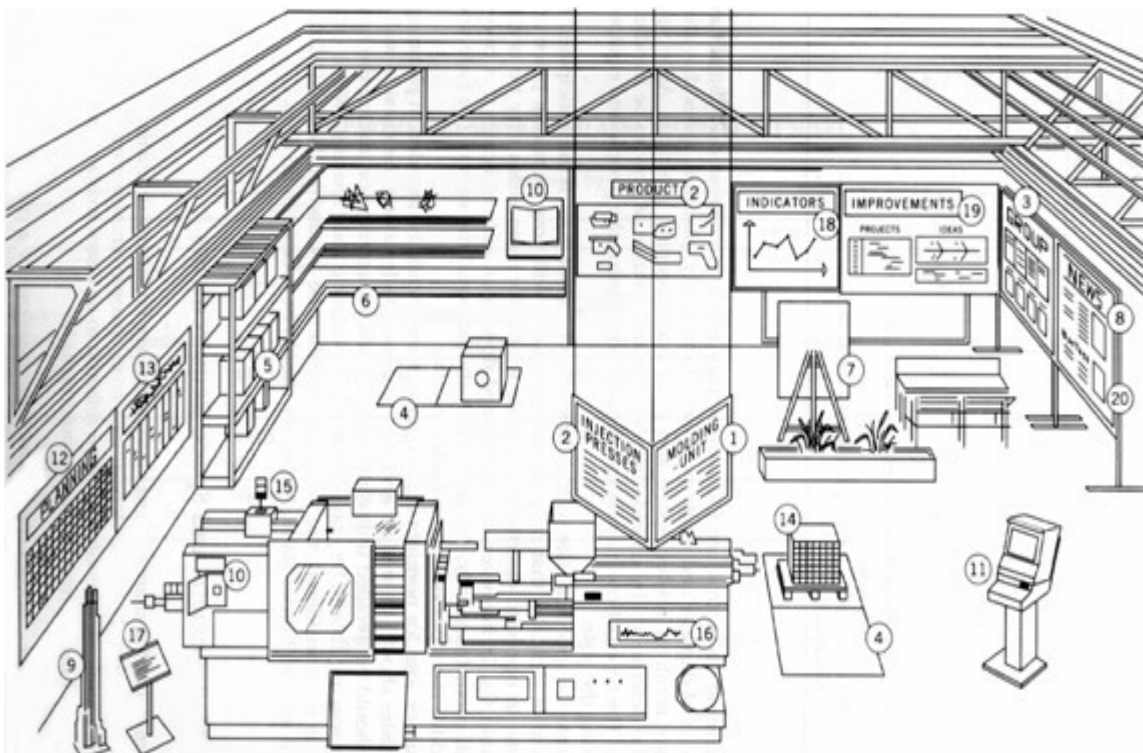
Obrázek 4 Příklad časového rozvrhu zavedení metody 5S (Tuček a Bobák, 2006, s. 118)

## 2.2 Vizualizace

Vizualizace neboli vizuální management je metoda průmyslového inženýrství, která zrychluje tok informací pomocí obrazů, na základě toho, že člověk vnímá více než 80 % informací očima. Úkolem metody je zviditelnit používané metody, výrobní činnosti, podnikové procesy tak, aby to byly všem co nejnadhěji pochopitelné. Cílem vizuálního managementu je informovat, řídit, motivovat a učit. (Musilová, 2007a)

Vizualizaci rozdělujeme na:

- Vizualizaci budov (informační tabule, orientační tabule a směrové šipky a tabule),
- vizualizaci pracovišť (metoda 5S, vizuální dokumentace, vizuální kontrola kvality).



Obrázek 5 Příklad vizuálního pracoviště (Musilová, 2007b)

Výše uvedený obrázek 5 znázorňuje jednotlivé prvky vizualizace ve výrobním podniku.

1. Identifikace pracoviště,
2. identifikace základních činností pracoviště,
3. identifikace týmu,
4. značky na podlaze - místo pro uložení materiálu,
5. nástroje, přípravky a jiné pomůcky,
6. technická dokumentace,
7. místo pro komunikaci,
8. informace a instrukce,
9. nářadí na čištění pracovišť,
10. výrobní instrukce,
11. počítačový terminál,
12. výrobní plány a rozvrhy,
13. plán oprav, preventivní údržba,
14. sledování rozpracovanosti výroby,
15. monitorování signálů pro stroje,
16. statistické řízení kvality,
17. zaznamenávání problémů,
18. plánované cíle, dosažené výsledky a odchylky,
19. zlepšovací aktivity,
20. podnikové záměry a mise.

Musilová (2007a) udává tyto přínosy vizualizace:

- Zvýšení bezpečnosti,
- zviditelnění problémů,
- zkrácení dob na hledání,
- vyjasnění pracovních postupů,
- zlepšení kvality,
- ulehčení komunikace,
- zvýšení pracovní disciplíny,
- zlepšení podnikové kultury.

### 3 TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ

Bílek a Lukovics (2014, s. 87, 102) popisují obrábění jako nejstarší výrobní technologii. Obráběním získáme z výchozího polotovaru konečný výrobek, pomocí postupného odebrání materiálu

Metody obrábění rozdělujeme na:

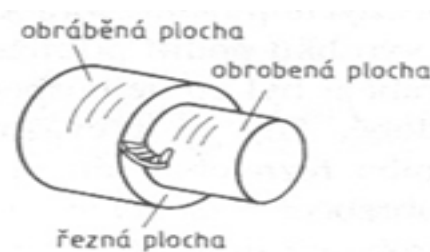
- Konvenční obrábění – oddělování části materiálu ve tvaru třísky,
- abrazivní procesy obrábění – jedná se převážně o broušení,
- nekonvenční obrábění – oddělování materiálu pomocí mechanických, tepelných, elektrických a chemických energií.

Třískové obrábění zařazujeme do metody konvenčního obrábění. U třískového obrábění nazýváme třískovým díky tomu, že je přebytečná část materiálu z obrobku oddělována ve formě třísky. (Němec, 2008, s. 176)

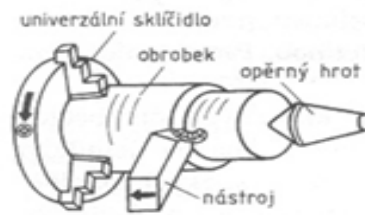
Němec (2008, s. 176) definuje tyto základní pojmy v oboru třískového obrábění:

- Polotovar – materiál připravený k obrábění,
- obrobek – obráběný, nebo částečně obrobený polotovar,
- řezný nástroj – aktivní prvek obrábění,
- břit – má tvar klínu, který je ohraničen plochou čela a plochou hřbetu. Průsečnice ploch se nazývá ostří,
- stopka nástroje – je ta část nástroje, za níž je nástroj upínán,
- řezný pohyb – je vzájemný pohyb mezi obrobkem a nástrojem při procesu obrábění. Řezný pohyb se dělí na hlavní a vedlejší.

Obrázky 6 a 7 zobrazují polotovar při obrábění.



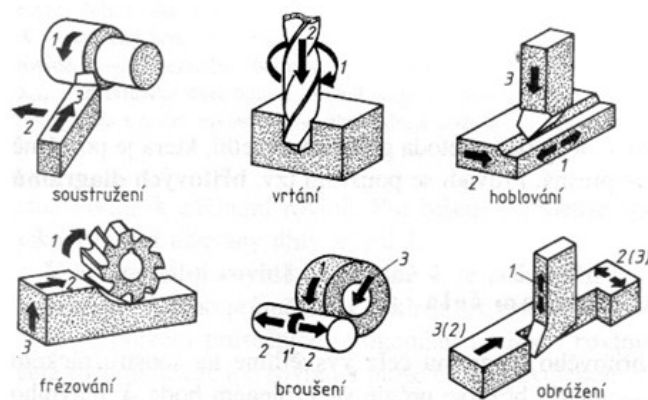
Obrázek 6 Popis obrobku při obrábění (Němec, 2008, s. 177)



Obrázek 7 Soustava stroj – nástroj – obrobek (Němec, 2008, s. 177)

### 3.1 Hlavní durhy třískového obrábění

Hlavní druhy třískového obrábění jsou zobrazeny na obrázku 8.



Obrázek 8 Jednotlivé druhy třískového obrábění (Němec, 2008, s. 178)

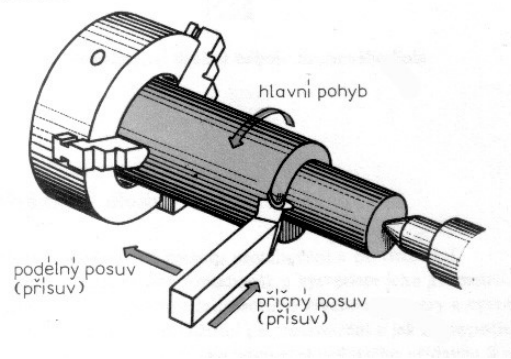
#### 3.1.1 Soustružení

Soustružení je nejrozšířenější technologií obrábění. Představuje 30 až 40 % celkové pracovní obráběných součástí. Pomocí soustružení vyrábíme vnitřní a vnější válcovou nebo kuželovou pluchu. Dále na soustruzích můžeme vrtat, vystružovat nebo řezat závity. (Němec, 2008, s. 181)

Bílek a Lukovics (2014, s. 104) věří v zachování metody soustružení i v budoucnosti, ale předpokládají mírný pokles, zásluhou přesných a dokončovacích metod a přesného tváření.

Hlavní řezný pohyb při soustružení vykonává rotující obrobek. Pracovní pohyb nástroje je buď ve směru osy obrobku, tedy jde o podélný posuv, nebo kolmo k této ose nazýváme příčný posuv. (Němec, 2008, s. 181)

Obrázek 9 zobrazuje upnutí polotovaru v soustruhu a jeho soustružení.



Obrázek 9 Zobrazení soustružení (Němec, 2008, s. 182)

Bílek a Lukovics (2014, s. 105) dělí soustruhy podle základní koncepce:

- Hrotové soustruhy,
- lící a svislé soustruhy,
- speciální soustruhy.

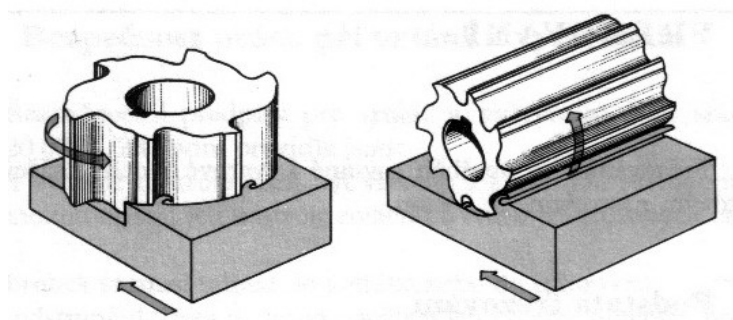
A podle stupně mechanizace a automatizace:

- Soustruhy obyčejné,
- revolverové soustruhy,
- poloautomatické soustruhy,
- automatické soustruhy.

### 3.1.2 Frézování

Jde o druhou nejpoužívanější metodu obrábění. Nástroj (fréza) vykonává hlavní pohyb, vedlejší pohyb, neboli posuv vykonává obrobek. Frézováním se vyrábí rovinné a tvarové přímkové plochy. Podle způsobu záběru frézy do obrobku rozeznáváme frézování válcové, čelní a čelní válcové. (Němec, 2008, s. 187)

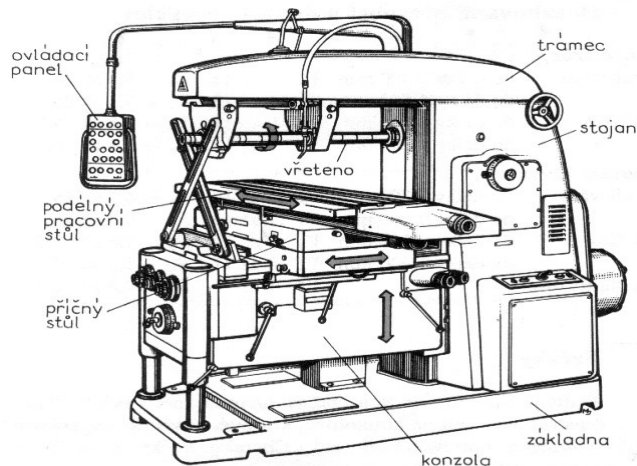
Obrázek 10 znázorňuje čelní a válcové frézování.



Obrázek 10 Čelní (vlevo) a válcové (vpravo) frézování (Němec, 2008, s. 187)

Frézování provádíme pomocí výrobních strojů, které se nazývají frézky. Podle polohy vřetena máme frézky vodorovné nebo svislé. Podle účelu a konstrukce se frézky dělí na konzolové, stolové, rovinné, speciální. (Němec, 2008, s. 188)

Na obrázku 11 vidíme příklad vodorovné konzolové frézky.



Obrázek 11 Vodorovná konzolová frézka.

### 3.1.3 Vrtání

Vrtání se využívá pro výrobu válcových nebo tvarových děr. Hlavní řezný pohyb při vrtání je otáčivý a vykonává ho nástroj. Posuv je přímočarý ve směru osy otáčení. Nejčastěji používaný šroubovitý vrták odebírá třísku současně dvěma břity. K výrobě přesných otvorů se používají po vrtání ještě operace vyhrubování a vystružování. (Němec, 2008, s. 184)

K vrtání využíváme různé typy vrtáku. Nejpoužívanější je šroubový vrták, kopinatý vrták, hlavový vrták a pro výkonné vrtání korunový vrták. (Bílek a Lukovics, 2014, s. 113)

Vrtání se provádí pomocí vrtačky. Nástroje (vrtáky) se upínají do upínacích hlav nebo přímo do vřetene vrtačky za pomoci Morse kuželu. Vrtačky dělíme na ruční elektrické vrtačky, stolní vrtačky, sloupové a stojanové vrtačky. V sériové výrobě se používají vícevřetenové hlavy. Pro tvorbu velmi přesných rozměrů a roztečí používáme souřadnicové vrtačky. (Bílek a Lukovics, 2014, s. 113)

### 3.1.4 Řezání

Řezání se ve strojírenské výrobě používá většinou pro dělení dlouhých pásovin, kulatin a jiných profilových tyčí na požadovanou délku. Většinou provádíme pomocí pásové pily.

## 4 SWOT ANALÝZA

SWOT analýzu řadíme mezi jednu z nejčastěji využívaných analytických metod. Tuto metodu poprvé představil Albert Humphrey v šedesátých letech 20. století. SWOT analýzu používáme při zhodnocení silných a slabých stránek, které představují vnitřní prostředí podniku a příležitostí a hrozeb, které představují vnější prostředí podniku. Cílem SWOT analýzy je identifikovat a následně omezit slabé stránky, podporovat silné stránky, hledat nové příležitosti a znát hrozby. SWOT je zkratka anglického originálu:

- Strengths - silné stránky
- Weaknesses - slabé stránky
- Opportunities - příležitosti
- Threats – hrozby (Managementmania, © 2011-2016)

Fakta pro SWOT analýzu můžeme shromáždit prostřednictvím nejrůznějších technik, například z již existujících analýz, rozhovorem se zaměstnanci, porovnáváním s konkurenty a inspiraci již dříve zpracovanými SWOT analýzami. (Keřkovský, 2009, s. 51)

Obrázek 11 popisuje rozdělení SWOT analýzy a způsoby dosažení vnitřní a vnější vlivů.



Obrázek 12 SWOT analýza (Managementmania, © 2011-2016)

Podle Keřkovského (2009, s. 51) je vhodné při zpracování SWOT dodržovat tyto principy:

- Analýza by měla být využívána pouze pro účel, pro který je zpracována,
- měla by být zaměřena na podstatné jevy a fakta,
- je-li součástí strategické analýzy, pak by při ní měla být identifikována pouze strategická fakta,
- měla by být objektivní,
- síla působení jednotlivých faktorů by měla být v tabulce SWOT ohodnocena podle významu.

## 4.1 Doporučený postup při zpracování SWOT analýzy

Grasseová, Dubec a Řehák (2010, s. 299) uvádějí, že není žádný pevný standard pro zpracování této analýzy. V odborných literaturách nacházíme pouze obecné informace a doporučení jak analýzu sestavit.

Nyní si ukážeme doporučený postup při tvorbě SWOT analýzy podle Grasseové, Dubce a Řeháka:

### 4.1.1 Příprava na provedení SWOT analýzy

Nejprve si stanovíme účel, za jakým bude SWOT analýza prováděna. Za druhé definujeme oblasti, které budou analyzovány. V případě, že tuto analýzu využíváme pro analyzování celého podniku, je vhodné si organizaci rozčlenit na jednotlivé oblasti a každou oblast hodnotit zvlášť. Dále si vytvoříme analytický tým, který provede analýzu. Pro každou oblast můžeme vytvořit jiný tým, který se skládá z pracovníků, kteří mají v dané oblasti nejvíce znalostí a zkušeností. Posledním úkolem je sjednotit metodiky práce a motivace členů týmů.

### 4.1.2 Identifikace a hodnocení silných a slabých stránek

Silné a slabé stránky můžeme zjistit pomocí výročních zpráv, hodnotících zpráv, zpracovaných analýz či prognóz. Poté by měla následovat některá z tvůrčích metod jako porada, řízená diskuze nebo brainstorming pro určení silných a slabých stránek dané oblasti. Seznam silných a slabých stránek by měl být odůvodněn a u každé stránky by měla být položena otázka, proč daný faktor patří mezi silné nebo slabé stránky. (Grasseová, Dubec a Řehák, 2010, s. 300-302)

Po určení seznamu silných a slabých stránek následuje přiřazení důležitosti zjištěných stránek z pohledu vlivu na posuzovanou oblast. Pro stanovení lze použít metodu párového porovnání či alokace 100 bodů. (Grasseová, Dubec a Řehák, 2010, s. 303-306)

### 4.1.3 Identifikace a hodnocení příležitostí a hrozeb

K identifikaci příležitostí a hrozeb ve vnějším okolí podniku lze využít výsledky PESTLE analýzy, které následně hodnotíme vzhledem k závažnosti jednotlivého faktoru a pravděpodobnost vzniku. Předpokládaná úroveň rizika ohrožení či příležitosti je pak určena jako součin pravděpodobnosti a závažnosti dopadu hrozby nebo příležitosti. (Grasseová, Dubec a Řehák, 2010, s. 306-312)



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 MESGROUP CZECH S.R.O.

Firma MESgroup Czech je obchodně-výrobní společnost sídlící ve Slavkově okr. Uherské Hradiště. Pomáhá realizovat svým zákazníkům dodávky v oblasti strojírenství. Zaměřuje se na frézované, soustružené, broušené, přesné obráběné díly, veškeré zpracování plechů a zámečnické práce. Dále zajišťuje doplňkové služby v podobě konzultací se zákazníkem, přechodného skladování výrobků, kontroly kvality, smontování celků a kompletní logistiky. Firma vyrábí výrobky na základě zpracované dokumentace, kterou dostane od zákazníka. Stěžejní pro společnost je kusová a málo sériová výroba.

Mezi posláním společnosti patří zajistit kvalitní a spolehlivé řešení podle potřeb zákazníků. Poskytnutí služeb šité na míru potřebě zákazníka. Dále pro své zaměstnance vytvářet kvalitní pracovní prostředí. V neposlední řadě aktivně se podílet na společenském dění v jejich okolí.

Poskytovat kvalitní a spolehlivá řešení, která usnadňují práci našim zákazníkům je vize společnosti, kterou se řídí. (interní materiály)

Níže uvedený obrázek 13 zobrazuje výrobní a kancelářské prostory společnosti.



Obrázek 13 Výrobní hala a sídlo společnosti MESgroup Czech s.r.o. (vlastní zpracování)

## 5.1 Historie

Firma MESgroup Czech s.r.o. byla založena v roce 2013 čtyřmi společníky. Provozovna firmy se nacházela v Dolním Němčí okr. Uherské Hradiště. Zprvopočátku se společnost zabývala pouze obchodní činností. Realizovala se převážně na zahraničních trzích v Belgii a Švýcarsku. Jen malé procento zakázek bylo pro českého zadavatele. Odvětví, ve kterém společnost působí od svého začátku, je strojírenství.

S rostoucími zakázkami, se majitelé rozhodli rozšířit společnost o výrobní činnost. Z tohoto důvodu bylo nutné, najít nové prostory, kde bude možné umístit první stroje. V roce 2014 se společnost přestěhovala do města Uherský Brod do menší průmyslové budovy. Zároveň proběhla koupě dvou CNC frézek a pásové pily. Pro obsluhu nových strojů firma nutně musela přijmout další zaměstnance. Z celkového počtu 4 zaměstnanců se firma postupně rozrostla o 4 pracovníky na obsluhu CNC frézky, 1 pracovníka na obsluhu pásové pily a programátora CNC zařízení a pomocného pracovníka na přípravu vývozu zakázek a odjehlení výrobků. Koncem roku 2015 firma zaměstnávala 15 zaměstnanců. V této fázi se společnost orientovala jak na českou, tak na zahraniční klientelu. Na českém trhu se orientovala na realizaci zakázek v jejím okolí. K zahraničním klientům i nadále patřili země jako Belgie, Švýcarsko, Itálie, Anglie apod.

V roce 2015 společnost procházela kladným vývojem a vykazovala rostoucí tržby, což patřilo k důvodům, proč majitelé investovali do společnosti, a docházelo k dalším inovacím. Koncem roku 2015 se společnost opět přestěhovala do větších prostor. Firma si pro svou činnost vybrala nově postavenou halu v obci Slavkov okr. Uherské Hradiště. Z důvodu malé kapacity haly v Uherském Brodě. Firma investovala do koupě 2 CNC frézek. Nezůstalo jen u rozšíření strojového parku, ale i u rozšíření obsluhy strojů a pomocných pracovníků ve výrobě. Na jaře v roce 2016 byla firma rozšířena o montážní pracoviště a další CNC frézky. V tu dobu firma zaměstnávala na HPP 18 zaměstnanců ve výrobě a 8 zaměstnanců v oblasti manažerské a administrativní. Nyní je celkový počet všech zaměstnanců ve společnosti 28 včetně majitelů. V následujícím období se chce firma zaměřit na stabilizaci a zvýšení efektivity vnitřních procesů. (interní materiály)

## 5.2 Základní informace

**Obchodní jméno:** MESgroup Czech s.r.o.

**IČ:** 01509373

**Sídlo:** č.p. 308, 687 64 Slavkov

**Právní forma:** Společnost s ručením omezeným

**Datum zápisu v OR:** 20. března 2013

**Předmět podnikání:** Výroba, obchod, obráběčství, zámečnictví, nástrojářství

**Základní kapitál:** 200 000 Kč

**Jednatelé:** Miroslav Kadlček, David Lukaščík

**Společníci:** Miroslav Kadlček, David Lukaščík, Luděk Jančář, Martin Mikulec

**Činnosti – dle CZ-NACE:**

431 Demolice a příprava staveniště

461 Zprostředkování velkoobchodu a velkoobchod v zastoupení

46900 Nespecializovaný velkoobchod

52100 Skladování

62 Činnosti v oblasti informačních technologií

68310 Zprostředkovatelské činnosti realitních agentur

70220 Ostatní poradenství v oblasti podnikání a řízení

731 Reklamní činnosti

821 Administrativní a kancelářské činnosti

2562 Obrábění

256 Povrchová úprava a zušlechťování kovů; obrábění (ARES - Administrativní registr ekonomických subjektů, © 2017)

## 5.3 Organizační struktura

Firemní rada je hlavní rozhodovací orgán pro operativní řízení. Nad firemní radou je pouze valná hromada, která je hlavním oficiálním rozhodovacím orgánem. Firemní rada se skládá

z vedoucích pracovníků jednotlivých oddělení. V současné době funkce vedoucích pracovníků zaujímají majitelé firmy, kteří se aktivně podílí na řízení společnosti. Cílem firemní rady je nacházet společná řešení, týkající se rozvoje společnosti, diskutovat nad budoucí strategií, inovacemi a nacházet adekvátní řešení problémů.

Chod společnosti je rozdělen v linii na čtyři řídicí útvary. V čele každého útvaru stojí manažer. Jednotlivými řídicími útvary jsou:

- Útvar ekonomiky,
- útvar obchodu a provozu,
- útvar logistiky a nákupu,
- útvar výroby.

Ekonomický útvar má na starost veškerou finanční stránku firmy, kam patří tvorba účetnictví a mezd. Dále pod jeho agendu spadá celní deklarace, intrastat a veškerou činnost týkající výpočetní techniky a informačního systému. Většina činností je prováděna externími společnostmi, proto pod ekonomický útvar spadají pouze dva zaměstnanci.

Útvar obchodu a provozu provádí činnosti v oblastech prodej, marketingu a personalistiky. V rámci personalistiky provádí různá školení zaměstnanců, vytváří interní předpisy a nařízení a zajišťuje dodržování bezpečnosti práce na pracovištích dle stanovených norem.

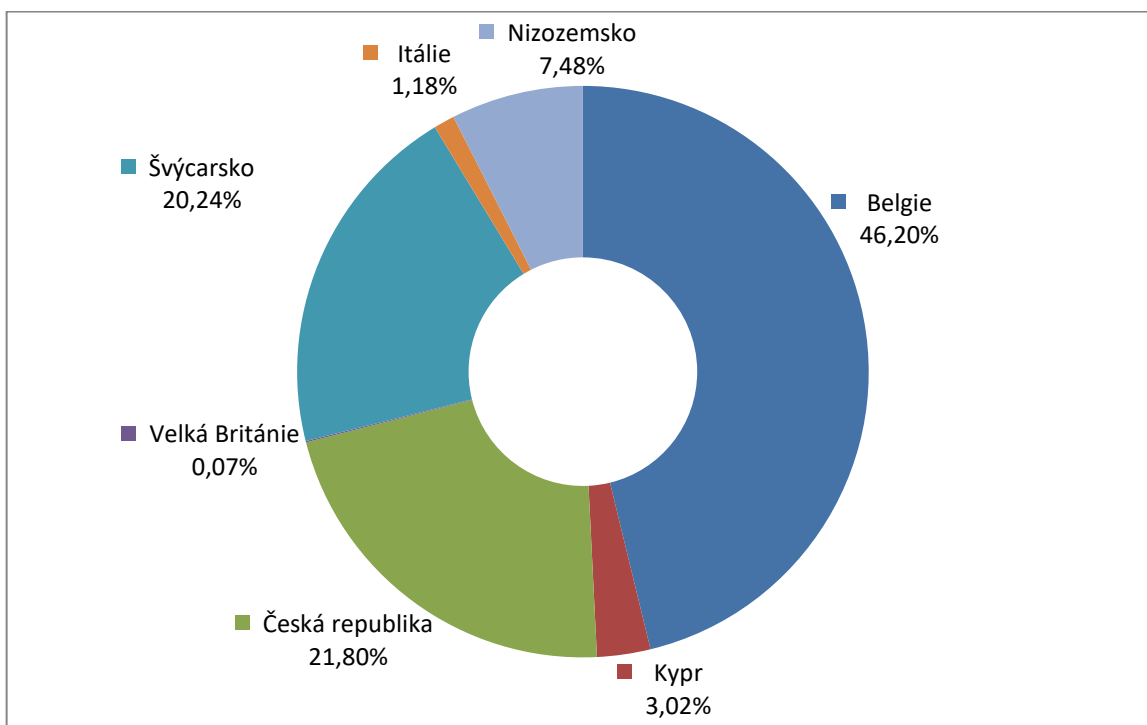
Pod útvar logistiky a nákupu spadají kooperace a všechny práce spojené s balením, značením apod., které vedou k expedici výrobku. Útvar logistiky a nákupu také zajišťuje výstupní kontrolu vlastních výrobků i obchodovaného zboží a vnitropodnikovou logistiku. Tento útvar je personálně zajištěn od samotného manažera přes pracovníky skladu, kontroly a vývozu výrobků.

Posledním a zároveň nejrozsáhlejším útvarem je výroba. Mezi hlavní činnosti útvaru výroby patří – údržba a opravy, technologie a samotná výroba. Technologie se zabývá technickou přípravou výroby a tvorbou CAD a CAM programů. Úsek výroby je tvořen pracemi, které vedou k vytvoření konkrétních výrobků. Po personální stránce se jedná o útvar, který má nejvíce zaměstnanců - operátoři, montážní dělníci, technologové v čele s manažerem útvaru.

Obrázek organizační struktury se nachází v příloze P I Organizační struktura společnosti MESgroup Czech.

## 5.4 Cílové trhy

Firma vyváží své výrobky převážně do západních zemí Evropy. Majoritním trhem je Belgie, která tvoří téměř polovinu všech tržeb společnosti. Druhým největším trhem je Česká republika, která má 22% podíl na celkových tržbách. Na třetím místě se nachází Švýcarsko s 20% podílem na tržbách. Nejmenší podíl na tržbách prozatím mají země Nizozemska, Kypru, Itálie a Velké Británie. Přesný procentuální podíl na tržbách všech zemí je zobrazen na obrázku 14.



Obrázek 14 Procentuální rozdělení tržeb podle států. (vlastní zpracování)

## 6 SWOT ANALÝZA

SWOT analýza byla zaměřena na společnost MESgroup Czech s.r.o. v obecné rovině pro účely této bakalářské práce. Tuto SWOT analýzu může podnik využít pro posílení silných stránek a příležitostí, zároveň k eliminaci slabých stránek a přijetí opatření vůči hrozbám. Zpracovaná SWOT analýza byla vyhodnocena vedoucími pracovníky jednotlivých oddělení. Níže uvedená tabulka 2 zobrazuje silné, slabé stránky, hrozby a příležitosti podle obdrženého hodnocení.

Tabulka 2 SWOT analýza společnosti MESgroup Czech s.r.o. (vlastní zpracování)

| Silné stránky  |    | Slabé stránky                                    |    |
|--|----|--|----|
| Dobré postavení u klíčových zákazníků                      | 17 | Absence plánování                                | 21 |
| Flexibilita  | 15 | Neplnění termínů                                 | 17 |
| Stálí zaměstnanci  | 14 | Zmetkovitost                                     | 12 |
| Schopnost prosadit se na zahraničním trhu                  | 13 | Malá kapacita skladů                             | 11 |
| Moderní strojní vybavení                                   | 11 | Absence CNC soustruhu                            | 11 |
| Dobré vztahy s klíčovými dodavateli                        | 7  | Nedostatek místa pro rozšíření výrobních prostor | 7  |
| Informační software propojující výrobu, sklad a účetnictví | 7  | Chybějící razantnost směrem k zaměstnancům       | 5  |
| Příležitosti   |    | Hrozby   |    |
| Vstup na nové trhy   | 16 | Málo kvalifikovaných pracovních sil              | 16 |
| Investice do vzdělání zaměstnanců                          | 12 | Ukončení intervencí                              | 15 |
| Zavedení metod PI a štíhlé výroby                          | 12 | Politická nestabilita EU                         | 12 |
| Spolupráce se zákazníkem na vývoji produktů                | 12 | Levnější konkurence z východu                    | 9  |
| Nové výrobní technologie                                   | 9  | Růst cen energií a materiálu                     | 9  |
| Využití dotací z EU  | 4  | 3D tisk  | 6  |

### 6.1 Silné stránky

Po vyhodnocení SWOT analýzy vyšlo jako nejsilnější stránka dobré postavení u klíčových zákazníků. Společnost si zakládá na dobrých vztazích se zákazníky, kterým se snaží vyjít vstříc s každým jejich požadavkem. Díky tomuto přístupu a budování stále lepších vztahů má společnost postavení jako jeden z největších dodavatelů u svých zákazníků.

Díky tomu, že se společnost zabývá i obchodní činností je schopna zajistit svým zákazníkům jejich požadavky pomocí externích dodavatelů, s kterými má díky dlouhodobé spolupráci vybudované dobré vztahy.

Ve společnosti nedochází k vysoké fluktuaci zaměstnanců, jelikož se management společnosti snaží dbát na dobrých vztazích se zaměstnanci a snaží se vytvářet pozitivní pracovní prostředí.

Díky nejnovějšímu strojnímu vybavení dokáže společnost své zakázky řešit precizně s největší přesností, díky tomu, dokáže dobře reagovat na potřeby zákazníků. Dále moderní strojní vybavení posiluje konkurenceschopnost společnosti.

## 6.2 Slabé stránky

Absence plánování bylo vyhodnoceno jako největší slabá stránka podniku. Plánování probíhá pouze na základě potvrzených termínů dodání. Společnost postrádá systémové řešení plánování výroby.

Další slabou stránkou je neplnění termínů dodání zboží, které je důsledkem absence plánování výroby. Společnost má své zákazníky rozděleny do kategorií podle ukazatelů. Mezi nejdůležitější ukazatele patří dosažené tržby za loňský rok a platební morálka.

Mezi následující slabé stránky se řadí nedostatek skladovacích prostorů spolu související nedostatkem místa pro rozšíření nových prostor výroby. Kapacita výrobní haly neumožňuje další možnosti rozšíření skladu. Možné řešení tohoto problému by bylo pomocí regálových systémů nebo rozšíření výrobní haly. Rozšíření výrobní haly vzhledem k tomu že je společnost v nájmu a pozemek, na němž je hala postavena, momentálně nedovoluje rozšíření výrobních prostor společnosti.

## 6.3 Příležitosti

Jako největší příležitost vidí společnost ve vstupu na nové trhy. Společnost se v současné době zaměřuje více na zahraniční trhy. Příležitostí pro společnost je rozšířit portfolio zákazníků na domácím trhu a zahraničních trhů mimo majoritní belgický trh.

Kvalitní zaměstnanci tvoří hlavní složku podniku. Investice do vzdělání zaměstnanců se projeví jak na kvalitě výroby, spokojenosti jednotlivých pracovníků, tak na konkurenceschopnosti podniku.



Zavedením metod PI a štíhlé výroby by společnosti zamezily pracovním prostojům, nadbytečné přepravě materiálu a celkovému pořádku ve výrobní hale. Odstranění všech těchto nedostatků pozitivně ovlivní produktivitu práce a k snížení nákladů na výrobu.

## 6.4 Hrozby

Jelikož se společnost snaží neustále rozšiřovat své výrobní činnosti, je pro ni jednou z největších hrozeb nedostatek kvalifikovaných pracovní sil na trhu práce. K odstranění této hrozby by mohla přispět vzájemná spolupráce s odbornými středními školami.

Mezi další hrozbu se řadí ukončení intervencí ČNB. V současné době ČNB ukončila intervence, ale předpokládaný dramatický pokles zatím nenastal. Tedy se společnost může dopředu připravit na další posílení koruny.

Politická nestabilita EU je ovlivněna odchodem Velké Británie z EU a nízkou důvěrou k této instituci napříč veřejností jednotlivých členských států. V případě odchodu zemí z EU, s kterými firma obchoduje, by mohla mít negativní dopad na další obchodní spolupráci.

## 7 STROJNÍ PARK

Všechny obráběcí centra patří k spolehlivým a robustním strojům. Firmě umožňují efektivně obrábět ve vysokých přesnostech a rychlostech. Firma vlastní 6 vertikálních CNC obráběcích center značky Hurco. Pro zabezpečení přípravy polotovarů používá dvě pásové pily značky Pilous. K soustružení využívá v současné době pouze konvenční soustruh.

### 7.1 CNC frézky

#### VMX24i:

- obrábí po třech osách
- rozjezdy:
  - osa X (mm) 610
  - osa Y (mm) 510
  - osa Z (mm) 610
- počet nástrojových pozic 30
- rychlost obrábění 12000 rpm



Obrázek 15 CNC frézka VMX24i  
(vlastní zpracování)

#### VMX30i:

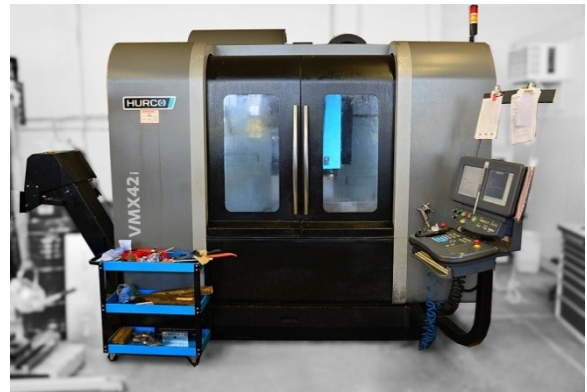
- obrábí ve třech osách
- rozjezdy:
  - osa X (mm) 760
  - osa Y (mm) 510
  - osa Z (mm) 610
- počet nástrojových pozic 30 / 40
- rychlost obrábění 12000 rpm



Obrázek 16 CNC frézka VMX30i  
(vlastní zpracování)

**VMX42i**

- obrábí ve třech osách
- rozjezdy:
  - osa X (mm) 1.060
  - osa Y (mm) 610
  - osa Z (mm) 610
- počet nástrojových pozic 30 / 40
- rychlost obrábění 12000 rpm



Obrázek 17 CNC frézka VMX42i  
(vlastní zpracování)

**VMX50i**

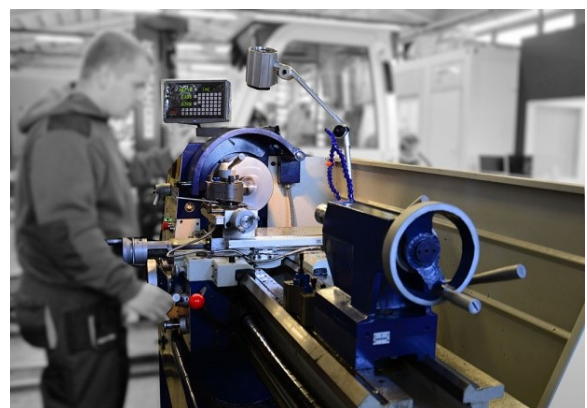
- obrábí ve třech osách
- rozjezdy:
  - osa X (mm) 1.270
  - osa Y (mm) 660
  - osa Z (mm) 610
- počet nástrojových pozic 30 / 40
- rychlost obrábění 12000 rpm



Obrázek 18 CNC frézka VMX50i  
(vlastní zpracování)

**7.2 Soustruh****CM6241 x 1000:**

- MAX oběžný Ø nad ložem 410mm
- MAX oběžný Ø nad suport 250mm
- Točná délka 1000mm



Obrázek 19 Soustruh CM6241 x  
1000 (vlastní zpracování)

### 7.3 Pásová pila

#### ARG 300 CF-CN:

- MAX průměr kulatiny 300mm
- MAX rozměry tyčí 300x285mm



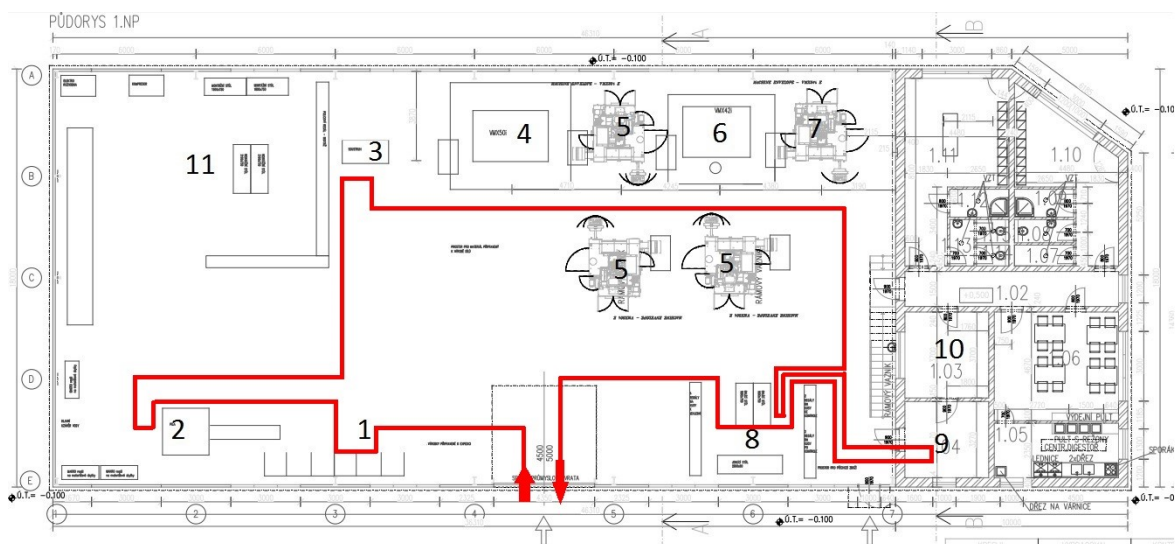
Obrázek 20 Pásová pila  
ARG300CF-CN (vlastní zpracová-  
ní)

## 8 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU TŘÍSKOVÉHO OBRÁBĚNÍ

Proces třískového obrábění se nachází v jedné výrobní hale. Společnost se v současné době zabývá převážně činnostmi, jako je frézování či soustružení. Soustružení probíhá na mechanickém soustruhu, který pracuje na jednosměrný provoz s jedním pracovníkem. Frézovací činnosti jsou prováděny ve dvousměrném pracovním provozu po osmi hodinách. Jeden pracovní provoz tvoří vedoucí směny a 3 operátoři CNC frézek. Dále se na výrobě podílí technolog, skladník, operátor pily a pracovníci oddělení povrchových úprav a balení.

### 8.1 Layout

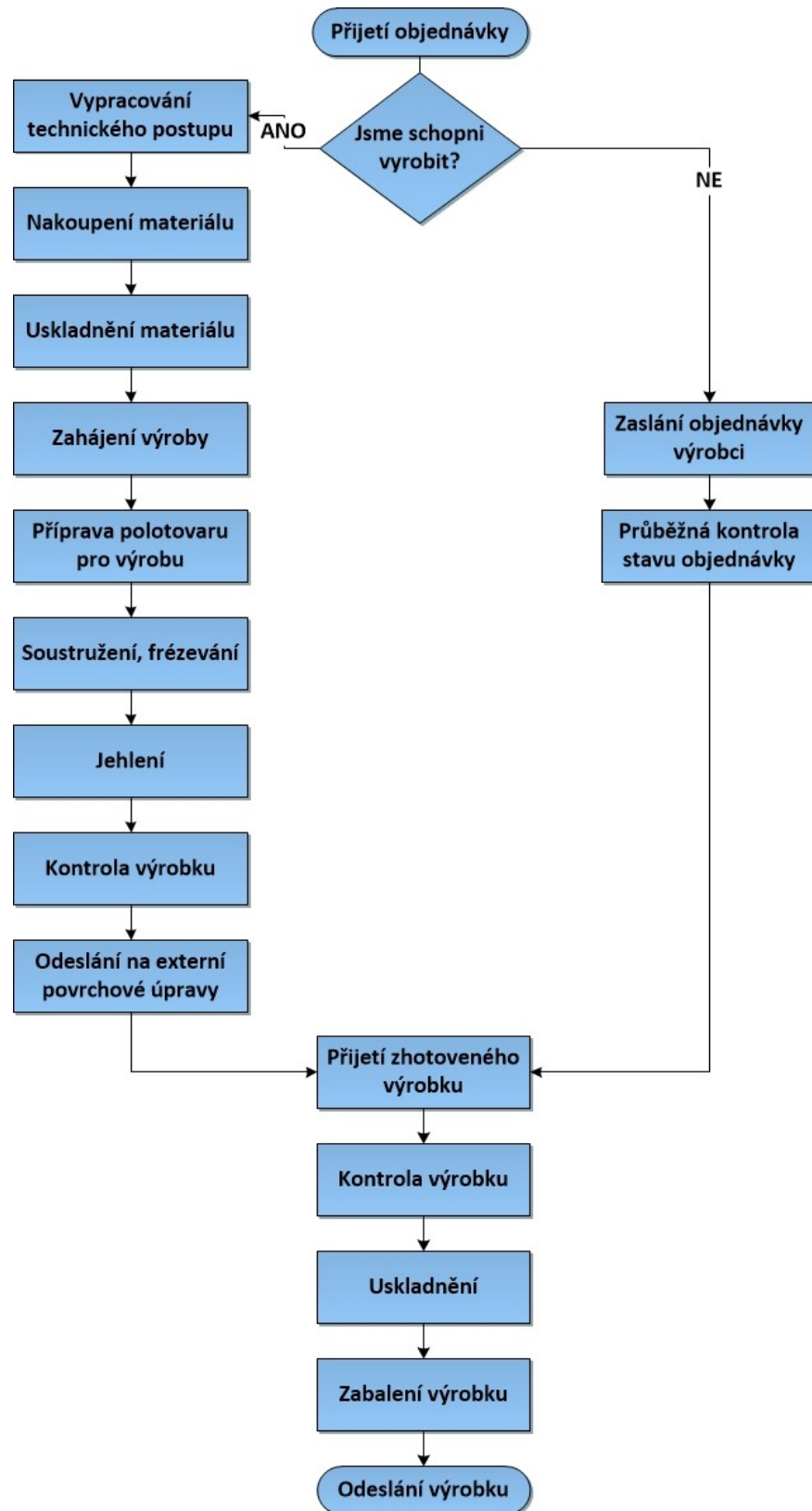
Níže uvedený obrázek 21 znázorňuje rozložení pracovišť ve výrobní hale. Červená čára znázorňuje tok materiálu od přijetí materiálu, jeho zpracování po odeslání hotových výrobků zákazníkovi.



Obrázek 21 Layout výrobní hale (interní materiály a vlastní zpracování toku materiálu)

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1. Sklad materiálu        | 6. CNC VMX42i                      |
| 2. Pásová pila            | 7. CNC VMX24i                      |
| 3. Soustruh CM6241 x 1000 | 8. Dokončovací a balící pracoviště |
| 4. CNC VMX50i             | 9. Pracoviště kontroly             |
| 5. CNC VMX30i             | 10. Programátor a skladník         |
| → Tok materiálu výrobou   | 11. Montážní pracoviště            |

## 8.2 Vývojový diagram



Obrázek 22 Vývojový diagram organizace výroby (vlastní zpracování)

### 8.2.1 Přijetí objednávky

Po přijetí zakázky firma čelí make or buy rozhodnutí. Je firma schopná vyrobit objednávku pomocí vlastních výrobních kapacit nebo zadat poptávku externím výrobcům. Nejčastěji spolupracuje s firmami z blízkého okolí, převážná většina externích dodavatelů se nachází ve Zlínském kraji. Jedná se o firmy, které disponují technologiemi jako například horizontální frézování, elektroerozivní obrábění, svařování a různé druhy povrchových a zušlechťovacích úprav atd.

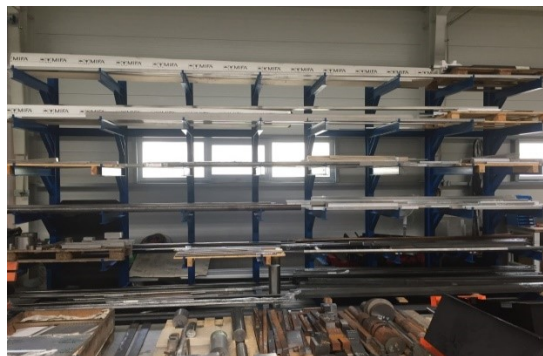
### 8.2.2 Zahájení výrobního procesu

Technolog pomocí výrobního plánu zpracuje technologický postup. Dalším krokem technologa je objednání materiálu, který objedná na základě výrobního příkazu, který obsahuje informace o potřebném množství a druhu materiálu. Po přijetí a uložení materiálu skladníkem, zadá technolog výrobek do výroby.

Zároveň se zpracováním technologického postupu vytváří programátor program pro obráběcí stroje. Firma využívá CAM software ESPRIT. CNC frézky jsou prostřednictvím počítačové sítě propojeny se serverem, kam se ukládají všechny NC programy. Při tvorbě programu je hodně důležitá zkušenost programátora, jak program vytvoří, kde se dá vytvořit velká úspora času.

### 8.2.3 Příjem materiálu a naskladnění

Příjem materiálu zabezpečuje skladník, který provede fyzickou kontrolu materiálu a kontrolu na základě dokumentace k materiálu od dodavatele, kterou porovná s evidencí v informačním systému. Po naskladnění materiálu skladník předá technologovi informaci o naskladnění, který dá impuls k zahájení výroby na základě výrobního příkazu. Obrázek 23 zobrazuje skladové prostory pro materiál.



Obrázek 23 Sklad materiálu (vlastní zpracování)

#### 8.2.4 Příprava polotovaru pro výrobu

Příprava hutního polotovaru většinou začíná dělením materiálu na CNC pile. Obecně se jedná o tyčové materiály různých profilů. Před zahájením každého nového výrobního příkazu, musí operátor pily zkontrolovat, zda má odpovídající pilový pás, jehož parametry pro každý druh materiálu jsou uvedeny v tabulce u pily. Operátor zadá počet kusů a požadovanou délku polotovaru pro výrobu, na základě průvodky výrobního příkazu. Pila automaticky řeže výrobek podle zadaného nastavení. Jelikož je pila schopna automaticky zkrátit pásovinu pouze o minimální velikosti 300mm musí většinou operátor dořezat výrobek manuálně. Po nakrácení polotovarů je operátor umístí na místo určené pro polotovary.

#### 8.2.5 Třískové obrábění (převážně soustružení a frézování)

Obsluha odebere nařezané hutní polotovary z místa jejich uskladnění. Poté jsou tyto polotovary postupně třískově obráběny na základě výrobního příkazu, kde je uveden výrobní postup pro daný výrobek.

Po převzetí polotovaru zahájí operátor výrobu. Pokud se jedná o rotační součásti, jsou obráběny na klasickém soustruhu, který je obsluhován jedním operátorem.

Nerotační součásti jsou obráběny na NC frézkách:

Pro potřebná přetypování si seřizovač připraví upínací přípravek a aktivuje daný řídicí program z firemního serveru. Následně nachystá nástroje potřebné k zhotovení výrobku a provede upnutí prvního polotovaru. Technologický postup se u většiny výrobků skládá z několika operací a ty obsahují ve většině případů více samostatných úseků vyžadujících další přetipování a zahrnujících upnutí do dalších upínacích přípravků. Dalším krokem seřizovače je, že zhotoví zkušební kus. Je-li vše v pořádku, předá výrobu operátorovi.

Práce operátora spočívá ve výměně jednotlivých kusů a průběžné kontrole výrobku (tzn. přeměření rozměrů, které jsou uvedeny ve výkrese).

Jednotlivé výrobní dávky výrobků se zhotovují většinou na jedné nebo maximálně dvou frézkách.

Obrázek 24 zobrazuje rozložení CNC frézek na pracovišti.





Obrázek 24 Pracoviště soustružení (vlastní zpracování)

### 8.2.6 Odjehlení

Po zhotovení výrobku je nutné provést dokončení formou odjehlení. Odjehlení spočívá v tom, že se výrobku srazí ostré hrany. Pro detailní práci se odjehlení provádí manuálně. Výjimečně se provádí sražení hran i na strojích. Jedná se ve většinou o případy, kdy by bylo manuální odjehlení výrobků velmi obtížné.

### 8.2.7 Výstupní kontrola

S cílem zajištění vysoké kvality dodávaných výrobků a požadavků zákazníka se neprovádí jen kontrola u stroje, ale i výstupní kontrola. Na výstupní kontrole provádí pracovník kontroly úplnou kontrolu všech rozměrů. Kontrolní měření se provádí u několika kusů podle velikosti výrobní dávky. Počet kusů k přeměření určuje norma. Na výstupní kontrole se měří většinou pomocí stejných měřidel jako u jednotlivých výrobních operací. Na některé rozměry výrobku, kde je vyžadována vysoká přesnost a tolerance je v rozmezí 0,02mm je však nutno použít přesnějšího 2D měřidla.

V případě, kdy se jedná o požadavek vysoké kvality povrchu, se provede také podrobná vizuální kontrola. Eliminaci ztrát pro případ vzniku neopravitelných obrobků řeší firma

tím, že kromě množství požadovaného zákazníkem zadá do výroby (v závislosti na velikosti dávky) určité množství obrobků navíc.

Závěrečné kontrolní přeměření materiálu se provádí ještě před expedicí hotových výrobků pro kontrolu, zda materiál nebyl poškozen při přepravě nebo povrchových úpravách prováděných obvykle v externí kooperaci.

### 8.2.8 Externí technologické kooperace

Firma využívá k zajištění povrchových a zušlechťovacích úprav služeb externích společností. Mezi nejčastěji prováděné úpravy se řadí lakování, broušení, nitridace, kalení, žíhání, eloxování atd.

### 8.2.9 Balení a expedice

Ve společnosti se dbá na kvalitu balení výrobků, jelikož firma dodává výrobky převážně do zahraničí a musí při balení zohlednit dlouhou, mnohdy nešetrnou cestu k zákazníkovi. K balení jsou využívány jak standardní euro palety, tak i palety atypických rozměrů především 1/4 a 1/2 palety, protože firma dodává převážně výrobky menších rozměrů.

K expedici využívá především silniční nákladní dopravu a ve výjimečných situacích využívá i kurýrních společností. U expresních zásilek se využívá letecké kurýrní služby.

Níže uvedený obrázek 25 zobrazuje pracoviště montáže a balení.



Obrázek 25 Pracoviště odjehlení a balení (vlastní zpracování)

## 9 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU MONTÁŽÍ

Kromě třískového obrábění provádí firma také úplnou montáž tiskáren na bázi termoelektrického tisku. Tiskárny se například využívají pro potisk přední strany bakalářských a diplomových prací. Tiskárny jsou vyráběny pro belgického odběratele. Část součástí dostává od odběratele tiskáren, další část firma nakupuje a součástky, které prochází frézováním a soustružením si vyrábí sama. Montážní pracoviště obsluhují dva pracovníci. Provoz na pracovišti je jednosměrný.

Na obrázku 26 vidíme pracoviště montáže.



Obrázek 26 Pracoviště montáže (vlastní zpracování)

### 9.1 Popis výrobku

Jedná se o tiskárnu, která tiskne pomocí metalických pásek s nízkými provozními náklady. Tiskárna tiskne přímo podle údajů z počítače na všechny knižní i foliové desky a různé jiné materiály jako koženku, kůži, karton, papír, plast. Nejčastěji se využívá pro potisk desek absolventských prací. Tiskárna disponuje nastavitelným přtlakem tiskové hlavy a díky tomu dokáže tisknout na hladké, polohladké a potahované povrchy.

### 9.1.1 Specifikace

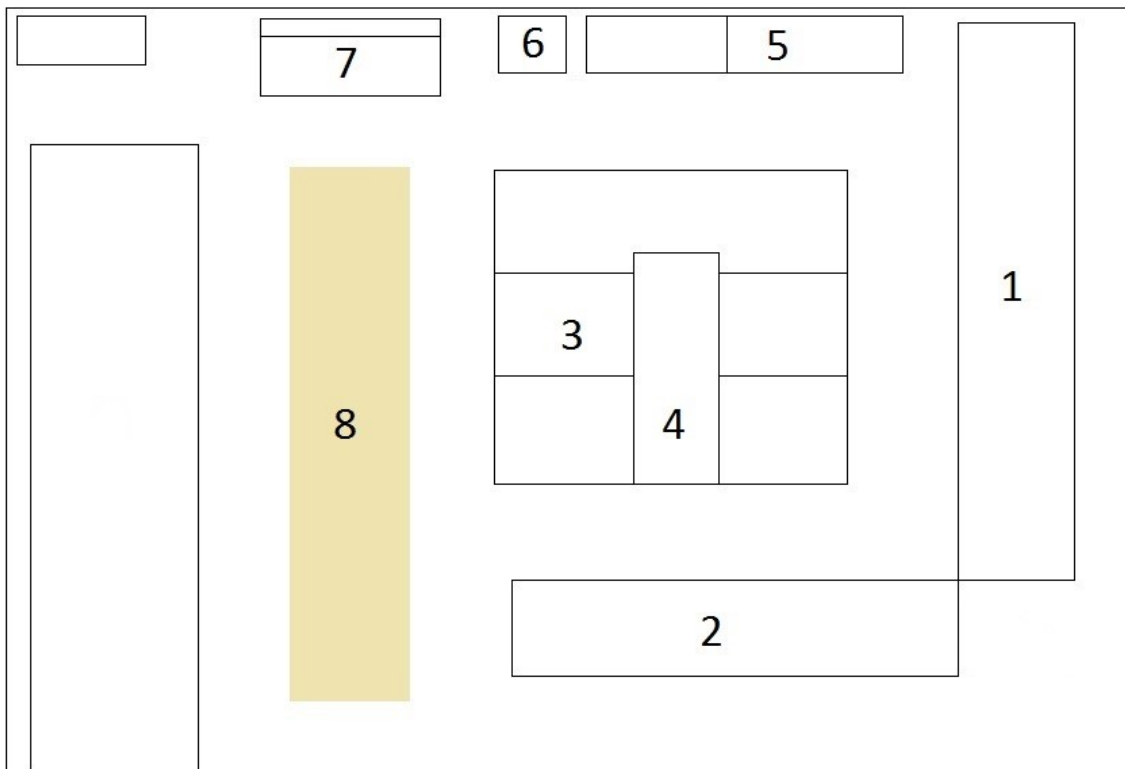
- Rozměry zařízení: 680 x 510 x 290 mm
- Rozměry pracovní desky: 400 x 350 mm
- Hmotnost: 25 kg
- Připojení k počítači: USB 2.0
- Operační systémy: Windows XP, Vista, 7, 8 a 10
- Příkon: max. 72 W

### 9.1.2 Technické parametry

- Rozlišení: 300 x 300 dpi
- Rychlost tisku: až 2,5 cm/s
- Potisknutelné materiály: ploché, hladké, polohladké a potahované povrchy
- Maximální potisknutelná plocha: šířka 380 mm x délka 330 mm
- Standardní tiskové fólie: metalická zlatá, stříbrná, černá, modrá a červená (interní materiály)

## 9.2 Layout montážního pracoviště tiskáren

Níže uvedený obrázek 27 zobrazuje rozmístění a popis věcí, které se nachází na pracovišti pro montáž tiskáren. Hlavním prvkem je pracovní stůl, v jehož středu se nachází malý regál, kde je uloženo nejčastěji používané nářadí pro montáž.



Obrázek 27 Layout montážního pracoviště tiskáren (vlastní zpracování)

- |  |  |
|--|--|
| 1. Regál s materiálem                        | 5. Regál s nářadím   |
| 2. Regál s komponenty a podsestavami věže    | 6. Skříň s nářadím   |
| 3. Montážní stůl                             | 7. Pracovní stůl na balení tiskáren  |
| 4. Regál se spojovacím materiálem a kabeláží | 8. Místo určené pro odklad materiálu, podsestavy stolu, hotových a zabalených tiskáren |

### 9.3 Vývojový diagram



Obrázek 28 Vývojový diagram procesu montáže tiskáren (vlastní zpracování)

#### 9.3.1 Přípravné práce

Montáž začíná přípravou pracovního stolu, nachystáním jednotlivých potřebných komponent a spojovacího materiálu. Pro urychlení montáže jednotlivých podsestav si pracovnice připravují jednotlivé komponenty ještě před samotným zahájením montáže podsestav. Jedná se například o připájení napájecích kabelů k elektromotorům pohonů jednotlivých os, příprava propojovací kabeláže mezi základními deskami, příprava pružin do tiskových

hlav, obroušení držáku tiskové hlavy, zalisování magnetů. Z důvodu rozdílné kvality dodávaných dílů mezi jednotlivými dodávkami, je nutné provádět různé úpravy těchto komponent. Přípravné práce pro 50 sad tiskáren zaberou 56 hodin práce.

### 9.3.2 Montáž podsestav

Sestava tiskárny se skládá z dvou hlavních podsestav – věže a stolu.

#### Věž

Podsestava věže se skládá ze 4 částí a několika dalších komponent. Jednotlivé části jsou smontovány v tomto pořadí:

1. Otočný držák tiskové pásky
2. Držák tiskové hlavy
3. Tisková hlava
4. Věž

Spojením těchto čtyř částí a několika dalších komponent a kabeláže vznikne hlavní podsestava věže.

#### Stůl

Podsestava stolu se skládá z hlavní desky, nosných noh a kolejnic, na kterých se pohybuje při tisku věž.

### 9.3.3 Finální montáž

Při finální montáži se zmontuje podsestava věže s podsestavou stolu, kdy se doplní ještě o další kryty vedení elektromotoru. A tím je tiskárna připravena ke kalibraci a připojení.

### 9.3.4 Oživení a kalibrace

Oživení probíhá zapojením veškeré kabeláže a připojením tiskárny k počítači a ke zdroji elektrické energie. Zde zjistíme funkčnost všech elektrických součástí a správnost zapojení kabeláže. Po úspěšném oživení následuje několik testů. První test se provádí na tlak pružiny. Testová hodnota musí být v rozmezí od 0 do 20. Větší hodnotu způsobuje vadná pružina nebo vadné čidlo tlaku. Druhý test je test přitlaku. Hlava sjede dolů a tlačí na váhu, v okamžiku největšího přitlaku musí být měrná hodnota od 11 do 13 kilogramů. Pokud je hodnota nižší, pak vyměníme pružinu za kratší a naopak.

Dále pak následuje kalibrace tiskárny. Tiskárna se vycentruje pomocí bodu, který musí být 10 centimetrů z každé strany na pravém horním rohu potiskové desky. Po vycentrování následuje test linie, jedná se o rovnost tisku. Po testu linie následuje test tisku písma, který se provádí na tvrdé desky (desky bakalářských prací) a na měkké desky (průhledná fólie). Pokud je vše v pořádku, proběhne montáž krytů tiskárny. A nakonec se provede poslední test tisku na plexisklo, jestli nedošlo k nějakému poškození při o krytování. Plexisklo zůstává součástí tiskárny, které se používá při tisku na měkké fólie, aby nedocházelo k protržení. Testové dokumenty se uschovávají v případě reklamace, kdyby došlo k poškození tiskárny při dopravě.

Po ukončení kalibrace se provádí zafixování tiskové hlavy na určitých souřadnicích, aby při přepravě nedošlo pohybem tiskové hlavy k jejímu poškození.

### **9.3.5 Balení**

Tiskárny jsou zabaleny nejprve do PE vaku, dále do polystyrenových bočnic, ve kterých jsou uloženy do dřevěné krabice. Součástí balení je tiskárna, tiskové pásy zlaté a stříbrné barvy, šroubovák na odemknutí tiskové hlavy, zdroj, manuál, USB kabel a napájecí kabel. Typ napájecího kabelu se volí podle trhu, pro který je výrobek určen. Tiskárna je distribuována na evropský, britský a americký trh.



## 10 ZHODNOCENÍ HLAVNÍCH NEDOSTATKŮ VE VÝROBNÍM PROCESU

Společnost MESgroup vznikla v roce 2013, tedy se jedná o novou firmu, která stále nachází efektivní varianty řešení z hlediska uspořádání pracovišť, výrobních procesů a vizualizace výrobní haly. Analýza hlavních nedostatků byla provedena na základě monitoringu jednotlivých pracovišť a rozhovorů s operátory a vedoucími pracovníky.

### 10.1 Vizualizace výrobní haly

Ve výrobní hale nejsou implementovány, žádná vizuální značení. Pro vizuální značení neexistuje závazná směrnice, podle které by podniky musely postupovat. Tím že společnost nemá zavedenou žádnou vizualizaci (vyjímaje bezpečnosti) neporušuje žádné zákony, ale využitím vizuálního značení může značně zpřehlednit, urychlit a zefektivnit svůj výrobní proces. Největším problémem, kde chybí vizuální značení, je skladovací prostor. Ve výrobní hale v prostoru skladování se nenachází žádné značení na zemi ani cedule na regálech určující uložení jednotlivých druhů materiálu a výrobků. Absence vizuálních prvků ve skladovacím prostoru způsobuje chaos v ukládání materiálu. Materiál spolu s výrobky je ukládán po celé výrobní hale i v místech, které nejsou určeny pro skladování, což omezuje pohyb osob a materiálu.

Dále je zde absence označení prostoru pro uložení pracovních pomůcek zaměstnanců, které potom nejsou ukládány na své místo. Tento problém se také týká pracovních nástrojů, jejichž skladovací prostor není viditelně označen, ať už na zemi, nebo v úložných regálech. Hledání pracovních pomůcek a nástrojů může způsobovat zbytečné prostoje mezi pracovními úkony.

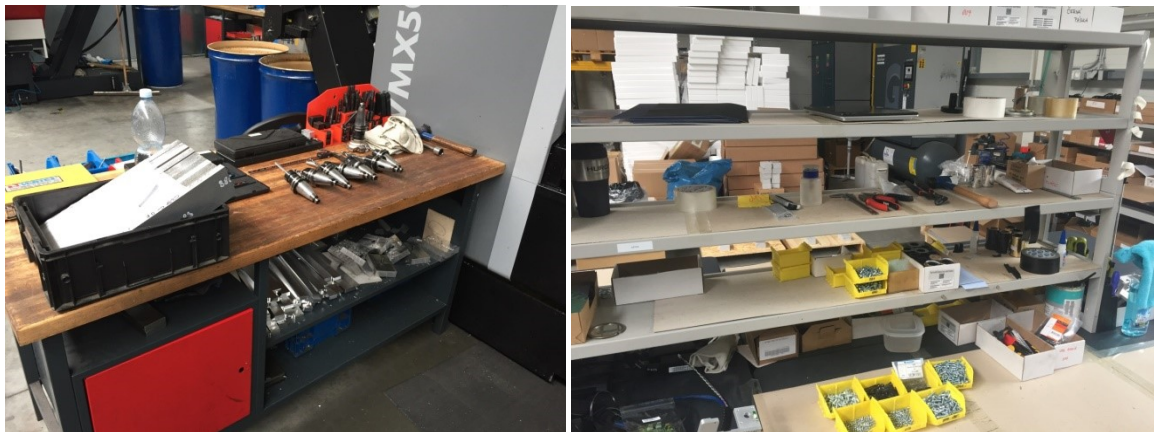
Ve výrobní hale se nachází informační tabule, která složí pouze pro komunikaci se zaměstnanci. Tabule zobrazuje rozdělení pracovních směn podle pracovišť, začátek a konec pracovní doby a harmonogram přestávek.

### 10.2 Rozmístění pracovní plochy a pořádek na pracovišti

Výrobní hala je postavena teprve od roku 2016 a je rozdělena na pracoviště přípravy materiálu, třískového obrábění, balení, odjehlení a pracoviště montáže. Rozmístění výrobní haly je provedeno v rámci technologického uspořádání. Celkové hodnocení pořádku výrobní haly a všech pracovišť není nijak pozitivní. Nejsou přesně definovány odkládací plochy

pro materiál, polotovary a různé přepravky. Nejvíce se tento problém týká odkládacího prostoru pro polotovary a rozpracované výrobky, kde není přesně definovaný prostor pro jejich uložení. Nevhodné uložení mnohdy způsobuje velkou časovou prodlevu mezi jednotlivými výrobními operacemi.

Z pohledu rozmístění pracoviště a pořádku na pracovišti nejsou ve společnosti dodržovány žádné interní ani oficiální standardy, jako je například metoda 5S. Samotní zaměstnanci nemají velkou snahu a návyky udržovat své pracovní místo uklizené a často odkládají pracovní nástroje na místa, které nejsou určeny pro tyto nástroje, což může být potenciální hrozbou pracovního úrazu. Neuklizené pracoviště vidíme na obrázku 29.



Obrázek 29 Pracovní stůl neuspořádané pracovní nástroje (vlastní zpracování)

Tím že není jasně definované rozmístění pracovní plochy, se ve výrobní hale často nachází věci nepotřebné k výkonu práce. Je to dáno tím, že nejsou přesně definovány prostory, kam jednotlivé věci odkládat a pracovníci je odloží na první volné místo, které uvidí.



Obrázek 30 Věci nepotřebné k výkonu práce na daném pracovišti (vlastní zpracování)

### 10.3 Stroje a procesy

Společnost nemá zavedené plánování v systematické podobě a zadávání práce do výroby, vykazuje značné nedostatky, což se odráží na plnění termínů dodání. Zadávání práce do výroby je v papírové podobě, řazeno podle data dodání a kategorie, ve které se zákazník nachází. Často dochází k náhlé změně plánu výroby, což vytváří chaos v celkovém zadávání zakázek do výroby.

Na pracovištích jsou vytvářeny časté prostoje práce. Příčinou tohoto problému by mohlo být neustálé hledání pracovních pomůcek, míst pro odložení materiálů a polotovarů v blízkosti pracoviště.

Pro jednotlivé výrobky nejsou vytvořeny žádné normy. Operátoři strojů nejsou motivováni k vyššímu pracovnímu nasazení. Výkon práce nelze srovnat se standardem, tudíž není možno vztáhnout k výkonu práce ohodnocení pracovníka.

Mechanický soustruh díky překročení své výrobní kapacity představuje úzké místo ve výrobním procesu. Jelikož se jedná pouze o mechanický soustruh a soustružení výrobků je na něm pomalejší, tak se u něj hromadí nedokončené zakázky, na které čekají další výrobní procesy. Následně dochází k nedodržení termínu dodání hotových zakázek. Dalším negativem je tvoření nových skladovacích míst pro čekající výrobky k osoustružení.

### 10.4 Nepravidelnost zakázek

Jelikož se firma zabývá převážně kusovou a malosériovou výrobou dochází k nepravidelným zakázkám. Hlavní příčinou nepravidelných zakázek je absence plánování výroby. Dalším důvodem nepravidelnosti zakázek je včasné neplnění termínů dodání hotových zakázek, což může poškodit dobré jméno společnosti a mohou vzniknout penály za nedodržení termínů. Z důvodu nepravidelnosti zakázek musí firma držet rezervní finanční prostředky na chod společnosti, které by mohla využít k dalšímu rozvoji.

### 10.5 Bezpečnost práce

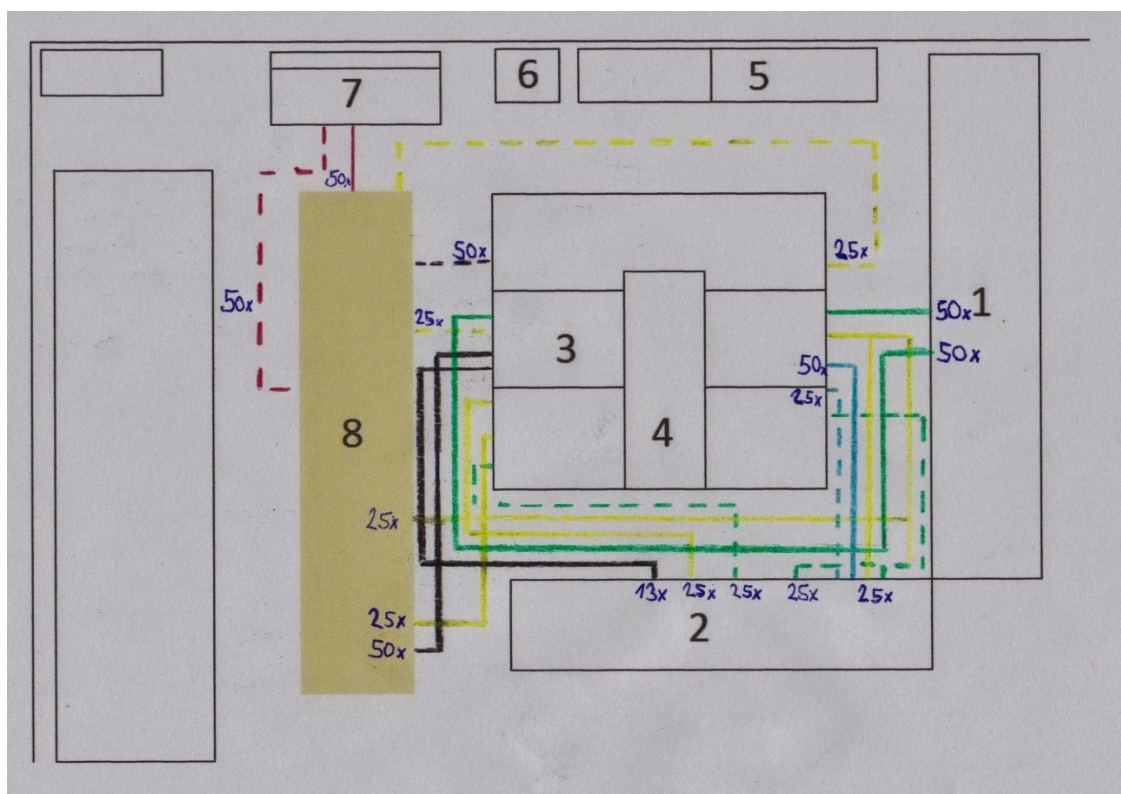
V rámci bezpečnosti práce společnost postrádá identifikaci rizik pro jednotlivá pracoviště. Absencí seznamu rizik nejsou zavedena opatření pro předcházení pracovním úrazům, rychlá a adekvátní reakce při vzniku rizika a minimalizací neodstranitelných rizik.

## 10.6 Montáž tiskáren

Montáž tiskáren probíhá na základě intuitivního jednání pracovníků. Montážní pracoviště postrádá sjednocený postup práce montáže tiskárny v jednom uznaném standardu. V případě absence všech pracovníků montáže by mohlo dojít k závažnému problému, kdy by byla montáž plně pozastavena. Tím, že není definovaný zřetelný pracovní postup, při náhlém odchodu stávajících zaměstnanců, by došlo k problematickému a zdlouhavému zaučení nových pracovníků. Dalším problémem je nalezení a odstranění nadbytečného pohybu při montáži, a tím zefektivnění pracovní činnosti.

Stejně jako ve výrobním procesu i montáž tiskáren postrádá výrobní normy. Montáž tiskáren patří do sériové výroby. Absencí norem nelze kladně ani pozitivně motivovat zaměstnance k výkonu práce.

Při montáži tiskáren dochází k nadbytečnému pohybu. Tiskárny se skládají v sérii po 50 kusech, ale na montážním stole není dostatek prostoru, proto musí montážníci neustále chodit a přenášet jednotlivé komponenty od montážního stolu do regálu určeného pro skladování. Jednotlivé pohyby montážníků s materiálem, polotovary a hotovými výrobky jsou znázorněny v níže uvedeném obrázku 31 layoutu pomocí Špagetového diagramu.



Obrázek 31 Špagety diagram u montáže tiskáren (vlastní zpracování)

1. Regál s materiálem
2. Regál s komponenty a podsestavami věže
3. Pracovní stůl
4. Regál se spojovacím materiálem a kabeláží
5. Regál s nářadím
6. Skříň s nářadím
7. Balicí stůl
8. Místo určené pro odklad materiálu, podsestavy stolu, hotových a zabalených tiskáren

Plná čára zobrazuje pohyb pracovníků pro materiál, komponenty, podsestavy a hotové tiskárny určené k zabalení.

Přerušovaná čára zobrazuje pohyb pracovníků při uskladnění hotových komponent, podstav, tiskáren a zabalených tiskáren určených k odeslání.

Číslo zobrazují, kolikrát musí montážník vykonat pohyb u jednotlivé operace tam a zpět při výrobě 50 kusů tiskáren.

Zelenou barvou je zobrazený pohyb při přípravě komponent pro podsestavu věže.

Modře je zobrazen pohyb při montáži podsestavy věže.

Černou barvou je zobrazen pohyb při montáži podsestavy stolu.

Žlutou barvou je zobrazen pohyb při montáži tiskáren.

A červenou barvou je zobrazen pohyb při balení tiskáren.

## 11 NÁVRH OPATŘENÍ NA ZEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Po zjištění a zanalyzování nedostatků v současném stavu výroby ve společnosti MESgroup Czech s.r.o. jsou navrhovány následující opatření k odstranění zjištěných nedostatků.

### 11.1 Vizualizace výrobní haly, rozmístění pracovní plochy a pořádku na pracovišti

Společnost MESgroup Czech s.r.o. prozatím nedisponuje žádnou vizualizací ve výrobním procesu pouze vizuálním označením bezpečnostních pomůcek a únikových cest. V rámci vizualizace výrobní haly by bylo vhodné provést vymezení a vyznačení prostor ve výrobní hale. Vyznačit prostory pro výrobní pracoviště:

- Pracoviště obrábění,
- pracoviště přípravy polotovarů,
- pracoviště dokončovacích prací a balení,
- pracoviště montáže.

Skladovacích prostor:

- Sklad materiálu,
- sklad nakupovaných dílů,
- sklad rozpracované výroby,
- sklad hotových výrobků,
- sklad obalového materiálu a transportních obalů.

Dále vyznačení komunikačních cest v rámci výrobní haly, vyznačení místa pro uložení provozních potřeb. Pomocí značení na podlaze. Díky tomu bude dodržován větší pořádek v rámci celé výrobní haly a stálé odstraněno neustálé hledání prostorů volných prostor pro materiál a rozpracované výrobky. Navrhované vyznačení je zobrazeno v příloze P II Upravený layout výrobní haly.

Pomocí informační tabule detailněji informovat pracovníky dlouhodobějším plánu výroby a průběhu výroby, dosažené výsledky ve výrobě, plnění termínů, počet a důvod reklamací a udávání návrhů na zlepšovací aktivity. Předávání těchto informací zaměstnancům pomocí informační tabule přispěje k zlepšení interní komunikace a zvýšení povědomí zaměstnanců o jejich výkonnosti.

Další vylepšení v rámci vizualizace by bylo vhodné u skladovacích regálů vymezení a označení místa pro jednotlivé druhy materiálu. U skladovacího regálu v rámci pracoviště přípravy polotovarů zakoupit plastové bedny pro materiál menších rozměrů. Vytřídění a označení místa pro materiál usnadní hledání materiálu a tím urychlí výrobní proces. Vhodné by bylo zakoupit 6 beden, které by sloužily pro jednotlivé druhy materiálu. Cena jedné bedny je přibližně 160 Kč vč. DPH. Celková investice nákupu 6 beden by byla 960 Kč vč. DPH.

Obrázek 32 zobrazuje navrhované bedny pro uložení drobného materiálu.



Obrázek 32 Bedny pro uložení materiálu menších rozměrů (TBA Plastové obaly s.r.o., © 2017)

Zavedením metody 5S by společnost dokázala zamezit nepořádku na jednotlivých pracovištích. V rámci metody 5S by se mělo, převážně zaměřit na vytřídění pracovník pomůcek, vyznačení místa pro ně a kontroly dodržování čištění pracoviště. Implementaci metody 5S by bylo nejvhodnější provést prvně pouze na jednom vybraném pracovišti, na kterém by se ověřila účelnost této metody. Nejvhodnějším pracovištěm by bylo pracoviště obrábění, které disponuje největší mírou pracovních pomůcek a nepořádku na pracovišti.

## 11.2 Nedostatečný strojový park

K odstranění nalezeného úzkého místa by bylo nejvhodnější koupit nový CNC soustruhu. Koupí CNC soustruhu by se i patřičně zmenšily soustružené zakázky odesílané na kooperaci. Tím, by se omezily pozdější dodání hotových výrobků od kooperátorů, což mnohdy

způsobuje zmetkovitost dodaných výrobků a následné přeposlání k opravě. Následně by firma ušetřila na nákladech na dopravu a zvýšila by se marže u těchto výrobků.

Po podrobné analýze nabídky soustruhů byl zvolen jako nejvhodnější varianta CNC soustruh MAS MT550, jehož cena je 2 290 000 Kč. Společnost by neměla problém s nalezením volného místa ve výrobě pro umístění soustruhu. Navrhované místo pro umístění nového soustruhu je zobrazeno v příloze P II Upravený layout výrobní haly. Dále by společnost musela přijmout nového pracovníka, jelikož by soustruh pracoval ve dvou směnách.

V níže uvedené tabulce 3 jsou uvedeny náklady na koupi a provoz nového soustruhu.

Tabulka 3 Náklady na pořízení a provoz soustruhu MAS MT550 (vlastní zpracování)

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Soustruh MAS MT550</b>                    | 2 290 000 Kč |
| <b>Přijetí nového pracovníka</b>             | 10 000 Kč    |
| <b>Roční mzda nového pracovníka</b>          | 228 000 Kč   |
| <b>Náklady za energii při ročním provozu</b> | 153 000 Kč   |

Přes propočtení všech nákladů s koupí a provozem nového soustruhu, by společností zvýšily tržby, o 5 % ročně.

Na obrázku 33 je zobrazen navrhovaný CNC soustruh.



Obrázek 33 CNC soustruh MAS MT550i (KOVOSVIT MAS | KOVOSVIT MAS, a. s., 2016)



### 11.3 Bezpečnost práce

Opatření v rámci bezpečnosti práce se nacházejí ve společnosti na dobré úrovni. Přesto by bylo vhodné provést identifikaci rizik na jednotlivých pracovištích, což by ještě snížilo výskytu pracovních úrazů na pracovištích. Nejprve by se provedla identifikace možných rizik, následně ohodnocení a nakonec by se společnost snažila, pomocí ohodnocení odstranit nebo částečně eliminovat tato rizika.

### 11.4 Montáž tiskáren

Aby nedocházelo k intuitivnímu montování tiskáren a zabránilo se v případě náhlému odchodu stávajících zaměstnanců montáže a dalšímu zdlouhavému zaučování nových pracovníků montáže, zavést standard postupu práce pro montáž tiskáren. Na vytvoření standardu by se měli podílet pracovníci montáže a vedoucí tohoto oddělení. Standard by měl být vytvořen pomocí příručky od zákazníka a vlastního zjištění montážního postupu při současné výrobě. Sepsání standardu by zabralo nějakou část pracovní doby montážníků, ale v budoucnu by mohl ušetřit spoustu času a výrobní náklady.

Zavedení norem výrobků úzce souvisí se zavedením standardů. Abychom mohli zavést normy výrobků, musíme mít nejdříve standardy podle, kterých se výrobek a měření normy provede. Jelikož se tiskárna montuje po komponentech a podsestavách, bylo by vhodné zavést normy pro montáž jednotlivých komponent, podsestavy tak i celkovou tiskárnu. Zavedením norem by společnost měla možnost porovnávat jednotlivé výkony pracovníků tak i důvod k jejich kladnému či zápornému ohodnocení.

Zamezením neustálého pohybu pracovníků montáže od pracovního stolu k regálu s komponenty by se dalo částečně eliminovat koupi policového vozíku, kde by si montážní pracovníci odkládaly jednotlivé komponenty jak při jejich montáži tak i při montáži jednotlivých podsestav. Na základě analýzy policových vozíků byl zvolen jako nejlepší varianta vozík, který je zobrazen na obrázku 33 od společnosti AJ Produkty s.r.o. V konečné ceně 3 273 Kč vč. DPH. Celková cena nákupu dvou vozíků by vyšla společnost 6 546 Kč vč. DPH.

Obrázek 34 zobrazuje navrhovaný pojízdný vozík pro pracoviště montáže.



Obrázek 34 Pojízdný vozík (A J Produkty s.r.o. - vybavení pro kanceláře, sklady a průmysl | A J Produkty, © 2017)

## ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce bylo provedení analýz výrobního procesu ve společnosti MESgroup Czech s.r.o. a na základě současného stavu navrhnout příslušná opatření, která by vedla k jeho zlepšení. Veškeré informace, na základě kterých byla bakalářská práce zpracována, byly získány díky praxi vykonané právě ve společnosti MESgroup Czech s.r.o.

Na základě provedených analýz byly zjištěny nedostatky a identifikovány příčiny plýtvání. Především se jedná o nepořádek, jak na jednotlivých pracovištích, tak po celé výrobní hale.

Dále společnost nemá zavedeno systematické plánování výroby a zadávání zakázek do výroby, což způsobuje nedodržování termínů dodání zakázek.

Dalším nedostatkem zjištěným při analýze bylo nalezení úzkého místa v oblasti soustružení, která obsahuje pouze mechanický soustruh, následkem toho se zde hromadí velké množství nedokončených výrobků, na které čekají další pracoviště. V důsledku této nedostatečné výrobní kapacity společnost posílá velké množství zakázek určených k soustružení na kooperace.

Následujícím zjištěným nedostatkem je nadbytečný pohyb při montáži tiskáren, kdy pracovníci neustále chodí od pracovního stolu do regálu s komponenty a nářadím.

Na odstranění zjištěných nedostatků byly navrženy tyto návrhy:

K eliminaci nepořádku na pracovištích bylo navrženo zavedení metody 5S a vizualizačních prvků jako jsou vyznačení míst pro skladování materiálu, polotovarů a hotových výrobků. Dále koupě nového CNC soustruhu MAS MT 550. K eliminaci nadbytečného pohybu při montáži tiskáren byla doporučena koupě policového vozíku.

Na základě těchto návrhů se společnost rozhodla koupit navrhovaný CNC soustruh MAS MT 550 a dokonce ještě CNC soustruh pro sériovou výrobu. Věřím, že jsem ve své bakalářské práci splnil stanovené cíle a doufám, že i další mé návrhy na zlepšení budou pro společnost přínosné.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

5S, © 2012 In: *Svět produktivity* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/slovník-5S.htm>

*A J Produkty s.r.o. - vybavení pro kanceláře, sklady a průmysl | A J Produkty* [online]. © 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: [https://www.ajprodukty.cz/voziky/kancelarske-voziky/policovy-vozik/3828864-19441204.wf?productId=19441217&gclid=CL-1\\_ZX90NMCQISGwodNekNRA&gclidsrc=aw.ds](https://www.ajprodukty.cz/voziky/kancelarske-voziky/policovy-vozik/3828864-19441204.wf?productId=19441217&gclid=CL-1_ZX90NMCQISGwodNekNRA&gclidsrc=aw.ds)

*ARES - Administrativní registr ekonomických subjektů* [online]. ©2017 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: [http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv\\_res.cgi?ico=01509373&jazyk=cz&xml=1](http://www.info.mfcr.cz/cgi-bin/ares/darv_res.cgi?ico=01509373&jazyk=cz&xml=1)

BEJČKOVÁ, Jana, 2016. Začněte s námi: metoda 5S – předpoklad pro další zlepšování. In: *API - Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25814n-zacnete-s-nami-metoda-5s-predpoklad-pro-dalsi-zlepsovani>

BÍLEK, Ondřej a Imrich LUKOVICS, 2014. *Výrobní inženýrství a technologie*. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati, 173 s. ISBN 978-80-7454-471-2.

BURIETA, Ján. 5S, 2007. In: *Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/5s>

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2010. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: Computer Press, 325 s. ISBN 978-80-251-2621-9.

HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 8086175154.

HŘEBÍČEK, Vladimír, 2010. Lean management ve výrobě. In: *BusinessInfo.cz - Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>

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

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

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, xiii, 137 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOVOSVIT MAS | KOVOSVIT MAS, a. s. [online]. 2016 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.kovosvit.cz/masturn-550i-p34.html>

MESGROUP CZECH S.R.O. 2017. *Interní materiály*. MESgroup Czech s.r.o.

MESGROUP CZECH S.R.O.: *Interní materiály* [online]. 2017 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.mesgroup.cz>

MUSILOVÁ, Jana, 2007a. Vizuální management - štíhlé pracoviště. In: *Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní manažment, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>

MUSILOVÁ, Jana, 2007b. Vizuální pracoviště. In: *Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní manažment, Optimalizace výroby, Soft skills - IPA Czech* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-pracoviste>

NĚMEC, Dobroslav, 2008. *Základy výrobních technologií*. Vyd. 7., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 245 s. ISBN 978-80-7318-737-8.

Plýtvání, © 2012 In: *Svět produktivity* [online]. [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>

SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 2796 s. ISBN 978-0-470-24182-0.

SWOT analýza, © 2011-2016. In: *Sociální síť pro business - ManagementMania.com* [online]. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

TBA *Plastové obaly s.r.o.* [online]. © 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.tbaplast.cz/bedna-zkosena-ps-40-kg-modra#lightbox>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 378 s. Expert. ISBN 978-80-247-1479-0.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|         |  |
|---------|--|
| CNC     | Computer Numeric Control, číslicové řízení počítačem             |
| NC      | Numeric Control  |
| CAM     | Computer Aided Manufacturing, počítačem podporovaná výroba       |
| CAD     | Computer Aided Design, počítačem podporované navrhování          |
| PI      | Průmyslové inženýrství   |
| 2D      | 2-Dimension  |
| 3D      | 3-Dimension  |
| PE      | Polyetylen   |
| USB     | Universal Serial Bus, univerzální sériová sběrnice               |
| DPH     | Daň z přidané hodnoty  |
| Kč      | Česká koruna   |
| SWOT    | Analýza prostředí; Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats |
| s.r.o.  | Společnost s ručením omezeným                                    |
| ČNB     | Česká národní banka  |
| EU      | Evropská unie  |
| HPP     | Hlavní pracovní poměr  |
| IČ      | Identifikační číslo  |
| OR      | Obchodní rejstřík  |
| CZ-NACE | Klasifikace ekonomických činností                                |
| mm      | Milimetr   |
| cm      | Centimetr  |
| kg      | Kilogram   |
| s       | Sekunda  |
| W       | Watt   |

rpm           Revolutions per minute, otáčky za minutu

atd            A tak dále

č. p.           Číslo popisné

okr            Okres

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1 Výrobní proces (Keřkovský, 2009, s. 3) .....                                       | 13 |
| Obrázek 2 Osm druhů plýtvání (Plýtvání, © 2012).....   | 21 |
| Obrázek 3 Provázanost metody 5S (5S, © 2012) .....   | 23 |
| Obrázek 4 Příklad časového rozvrhu zavedení metody 5S (Tuček a Bobák, 2006, s. 118).....     | 25 |
| Obrázek 5 Příklad vizuálního pracoviště (Musilová, 2007b) .....                              | 25 |
| Obrázek 6 Popis obrobku při obrábění (Němec, 2008, s. 177).....                              | 27 |
| Obrázek 7 Soustava stroj – nástroj – obrobek (Němec, 2008, s. 177).....                      | 28 |
| Obrázek 8 Jednotlivé druhy třískového obrábění (Němec, 2008, s. 178).....                    | 28 |
| Obrázek 9 Zobrazení soustružení (Němec, 2008, s. 182).....                                   | 29 |
| Obrázek 10 Čelní (vlevo) a válcové (vpravo) frézování (Němec, 2008, s. 187) .....            | 29 |
| Obrázek 11 Vodorovná konzolová frézka. ....  | 30 |
| Obrázek 12 SWOT analýza (Managementmania, © 2011-2016).....                                  | 31 |
| Obrázek 13 Výrobní hala a sídlo společnosti MESgroup Czech s.r.o. (vlastní zpracování) ..... | 34 |
| Obrázek 14 Procentuální rozdělení tržeb podle států. (vlastní zpracování) .....              | 38 |
| Obrázek 15 CNC frézka VMX24i (vlastní zpracování) .....                                      | 42 |
| Obrázek 16 CNC frézka VMX30i (vlastní zpracování) .....                                      | 42 |
| Obrázek 17 CNC frézka VMX42i (vlastní zpracování) .....                                      | 43 |
| Obrázek 18 CNC frézka VMX50i (vlastní zpracování) .....                                      | 43 |
| Obrázek 19 Soustruh CM6241 x 1000 (vlastní zpracování).....                                  | 43 |
| Obrázek 20 Pásová pila ARG300CF-CN (vlastní zpracování) .....                                | 44 |
| Obrázek 21 Layout výrobní haly (interní materiály a vlastní zpracování toku materiálu).....  | 45 |
| Obrázek 22 Vývojový diagram organizace výroby (vlastní zpracování) .....                     | 46 |
| Obrázek 23 Sklad materiálu (vlastní zpracování).....   | 47 |
| Obrázek 24 Pracoviště soustružení (vlastní zpracování) .....                                 | 49 |
| Obrázek 25 Pracoviště odjehlení a balení (vlastní zpracování).....                           | 50 |
| Obrázek 26 Pracoviště montáže (vlastní zpracování).....                                      | 51 |
| Obrázek 27 Layout montážního pracoviště tiskáren (vlastní zpracování).....                   | 53 |
| Obrázek 28 Vývojový diagram procesu montáže tiskáren (vlastní zpracování) .....              | 54 |
| Obrázek 29 Pracovní stůl neuspořádané pracovní nástroje (vlastní zpracování) .....           | 58 |



|  |    |
|--|----|
| Obrázek 30 Věci nepotřebné k výkonu práce na daném pracovišti (vlastní zpracování).....                                | 58 |
| Obrázek 31 Špagety diagram u montáže tiskáren (vlastní zpracování).....  | 60 |
| Obrázek 32 Bedny pro uložení materiálu menších rozměrů (TBA Plastové obaly s.r.o., © 2017).....                        | 63 |
| Obrázek 33 CNC soustruh MAS MT550i (KOVOSVIT MAS   KOVOSVIT MAS, a. s., 2016).....                                     | 64 |
| Obrázek 34 Pojízdný vozík (A J Produkty s.r.o. - vybavení pro kanceláře, sklady a průmysl   A J Produkty, © 2017)..... | 66 |

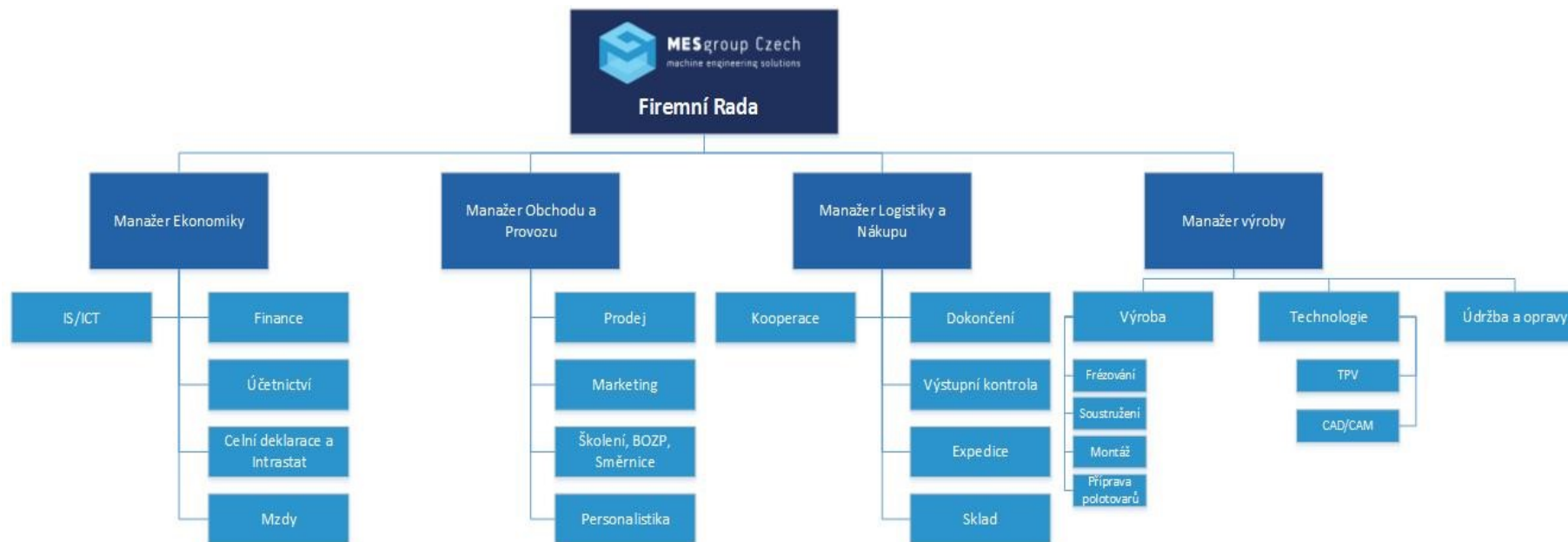
**SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| Tabulka 1 Charakteristika jednotlivých typů výroby (Heřman, 2001, s. 19) .....       | 20 |
| Tabulka 2 SWOT analýza společnosti MESgroup Czech s.r.o. (vlastní zpracování) .....  | 39 |
| Tabulka 3 Náklady na pořízení a provoz soustruhu MAS MT550 (vlastní zpracování)..... | 64 |

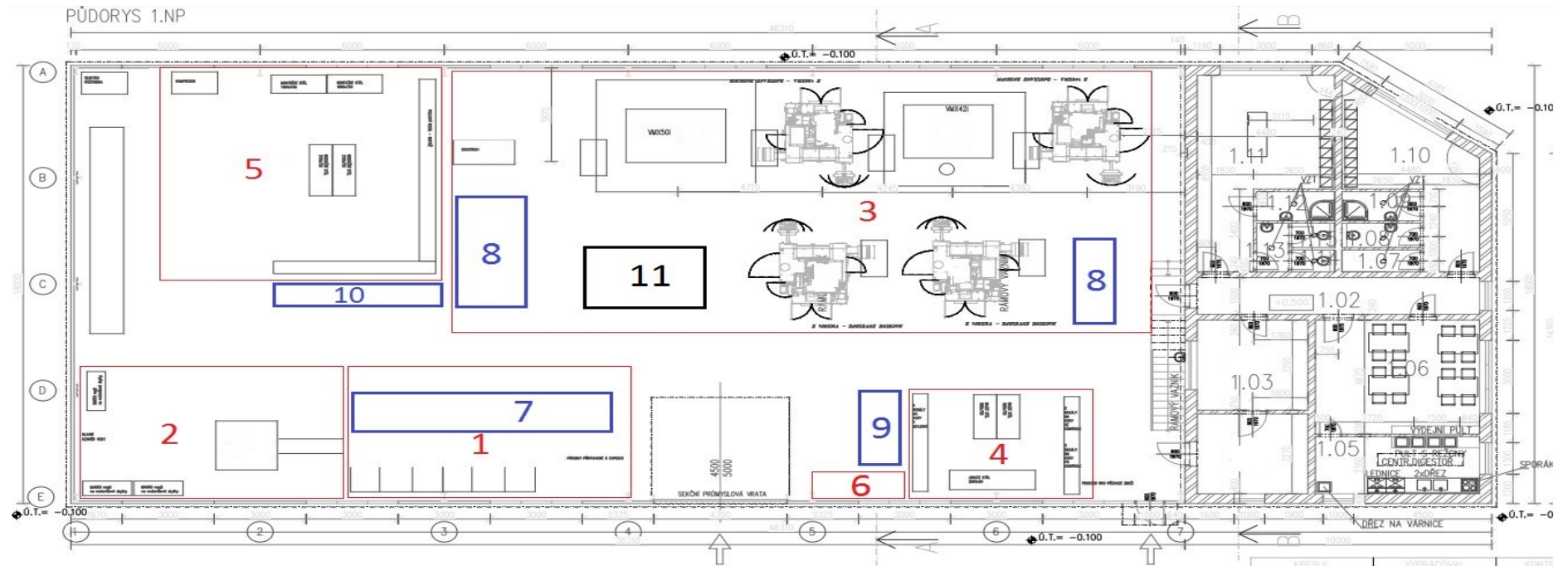
## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Organizační struktura společnosti MESgroup Czech s.r.o.
- P II Upravený layout výrobní haly

# PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI MESGROUP CHZECH S.R.O.



## PŘÍLOHA P II: UPRAVENÝ LAYOUT VÝROBNÍ HALY



- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| 1. Sklad materiálu                         | 6. Prostor pro uložení provozních potřeb a odpadu | 11. Umístění navrhovaného soustruhu |
| 2. Pracoviště přípravy polotovaru          | 7. Sklad materiálu                                |                                     |
| 3. Pracoviště obrábění                     | 8. Sklad rozpracované výroby                      |                                     |
| 4. Pracoviště dokončovacích prací a balení | 9. Sklad hotových výrobků                         |                                     |
| 5. Pracoviště montáže                      | 10. Sklad hotových tiskáren                       |                                     |