

# **Analýza možností zvýšení efektivity výroby ve vybraném středisku ve firmě Slovácké strojírny a.s.**

Blanka Pavelčíková

---

Bakalářská práce  
2019

 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: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Blanka Pavelčíková**  
Osobní číslo: **M16217**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza možností zvýšení efektivity výroby ve vybraném středisku ve firmě Slovácké strojírný a.s.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních zdrojů a zpracujte teoretické poznatky ve zkoumané oblasti.

#### II. Praktická část

- Na základě poznatků v teoretické části provedte analýzu nedostatků v efektivity výroby ve vybraném středisku ve společnosti Slovácké strojírný a.s.
- Formulujte doporučení a návrhy řešení pro odstranění všech zjištěných nedostatků.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

ČIŽINSKÁ, Romana. Základy finančního řízení podniku. Praha: Grada, 2018, 240 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-271-0194-8.  
FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. Praha: Grada, 2005, 356 s. Expert. ISBN 80-247-0939-2.  
MARSHALL, Perry S. Pravidlo 80/20 v prodeji a marketingu: jak prodat co nejvíce s co nejmenším úsilím. Praha: Management Press, 2015, 236 s. ISBN 978-80-7261-286-4.  
ROSS, Stephen A, Randolph WESTERFIELD a Bradford D JORDAN. Fundamentals of corporate finance. Eleventh edition. New York: McGraw-Hill Education, 2016, 913 s. ISBN 978-0-07-786170-4.  
VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010, 513 s. ISBN 978-80-86929-71-2.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec

Datum zadání bakalářské práce: 7. ledna 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 14. května 2019

Ve Zlíně dne 7. ledna 2019

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
*děkan*

Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ 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 připouští-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: .....

.....

podpis diplomanta

## ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá tématem Analýzy možností zvýšení efektivnosti výroby ve vybraném středisku firmy Slovácké strojírna a.s. v Uherském Brodě. Cílem práce je zpracovat, s využitím metod průmyslového inženýrství, analýzu současného stavu organizace výrobního procesu dané firmy, formulovat hlavní zjištěné nedostatky a navrhnout způsoby jejich odstranění s cílem zvýšení efektivnosti výroby vybrané části výrobního úseku.

Teoretická část práce je věnována popisu vybraných teoretických metod použitých v navazující praktické části práce. Praktická část práce se zaměřuje na popis společnosti, především jejího výrobního úseku, a detailní rozbor výrobního procesu vybraného představitele.

V závěru praktické části jsou shrnuty výsledky jednotlivých analýz, z nichž vyplývají zjištěné nedostatky a problémy. Závěrečná část dále obsahuje možné návrhy na odstranění zjištěných nedostatků, které by vedly ke zvýšení efektivnosti výroby ve vybraném výrobním středisku.

Klíčová slova: Analýza, efektivnost, výrobní proces

## ABSTRACT

This diploma work deals with the topic of analysis of possible increase in effectiveness of production in the chosen centre of Slovácké strojírna company in Uherský Brod. The aim of this work is, using methods of industrial engineering, to process the analysis of present condition of industrial process organisation of the company, to define the main detected deflections and to suggest means of their elimination in order to increase the production effectiveness of the chosen part of industrial section.

The theoretical part is devoted to a description of chosen theoretical methods used in following practical part of the work. The practical part of the work is focused on the company description, especially its industrial section, and on the detail analysis of industrial process of the representative chosen.

At the end of the practical part results of single analyses are summarized, from which detected deflections and problems have arisen. The last part also includes possible suggestions how to eliminate the detected deflections, which would lead to increase in the production effectiveness at the chosen industrial centre.

Keywords: analysis, effectiveness, manufacturing process

Především bych chtěla poděkovat panu Ing. Dobroslavu Němcovi za jeho odborné vedení, nápomoc, ochotu a čas, který mi věnoval při psaní mé bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat zaměstnancům firmy Slovácké strojírny a.s. v Uherském Brodě, se kterými jsem spolupracovala na mé práci, za jejich ochotu, snahu mi vyjít vstříc a jejich čas.

Také bych chtěla velmi poděkovat své rodině, příteli a přátelům, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSVTÍ</b> .....	<b>12</b>
<b>2 DEFINICE A VÝZNAM VÝROBY</b> .....	<b>15</b>
<b>3 TYPY VÝROBY</b> .....	<b>16</b>
3.1 KUSOVÁ VÝROBA .....	16
3.2 SÉRIOVÁ VÝROBA.....	16
3.3 HROMADNÁ VÝROBA .....	17
<b>4 TECHNOLOGIE STROJÍRENSKÉ VÝROBY</b> .....	<b>18</b>
4.1 OBRÁBĚNÍ TRÍSKOVÉ.....	18
4.1.1 Soustružení.....	18
4.1.2 Frézování.....	19
4.1.3 Vrtání.....	19
4.1.4 Vyvrtávání.....	20
4.1.5 Řezání.....	20
Řezání vodním paprskem.....	20
Řezání kyslíko-acetylenovým plamenem .....	21
Řezání paprskem laseru .....	21
4.2 SVAŘOVÁNÍ.....	22
4.3 TECHNOLOGIE PLOŠNÉHO TVÁŘENÍ .....	23
4.3.1 Ohýbání a rovnání .....	23
4.3.2 Lisování.....	24
4.4 ŽÍHÁNÍ .....	24
<b>5 SWOT ANALÝZA</b> .....	<b>25</b>
5.1 INTERNÍ FAKTORY .....	25
5.2 EXTERNÍ FAKTORY .....	26
5.3 POSOUZENÍ FAKTORŮ .....	26
<b>6 PARETOVO PRAVIDLO 80/20</b> .....	<b>27</b>
<b>7 METODA 5S</b> .....	<b>28</b>
7.1 SEIRI (VYTRÍDIT) .....	28
7.2 SEITON (UMÍSTIT) .....	29
7.3 SEISO (VYČISTIT) .....	29
7.4 SEIKETSU (STANDARDIZOVAT).....	29
7.5 SHITSUKE (UDRŽOVAT).....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>8 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>31</b>
8.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	31
8.1.1 Historie společnosti.....	32
8.1.2 Závody společnosti.....	34
<b>9 SWOT ANALÝZA</b> .....	<b>35</b>

9.1	SILNÉ STRÁNKY.....	35
9.2	SLABÉ STRÁNKY.....	35
9.3	PŘÍLEŽITOSTI.....	36
9.4	HROZBY .....	37
9.5	TECHNOLOGIE SUB V ZÁVODU 01,02 .....	38
9.5.1	Výrobní program závodu 01,02 .....	38
9.6	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA VÝROBNÍHO ÚSEKU .....	39
<b>10</b>	<b>PŮDORYSNÉ USPOŘÁDÁNÍ SUB.....</b>	<b>40</b>
10.1	VÝROBNÍ PROGRAM .....	41
10.2	PARETOVA ANALÝZA .....	42
10.3	CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO PROCESU VYBRANÉHO PŘEDSTAVITELE .....	43
10.3.1	Kusovník přepravní konzole .....	43
10.3.2	Manipulace tabulí plechu 2130 x 620 x 15 určených pro pozice 103, 104. 105.....	44
10.3.3	Dělení plechových polotovarů – pracoviště laser .....	44
10.3.4	Dělení U profilů - pracoviště pila.....	45
10.3.5	Dělení materiálu – kyslíko-acetylenový CNC pálicí stroj .....	46
10.3.6	Odstranění přetoků a strusky.....	47
10.3.7	Pískování výpalků- pracoviště průchozí tryskač.....	47
10.3.8	Rýsování polohy otvorů v pozicích 101 a 102 – pracoviště rýsovače .....	48
10.3.9	Vrtání otvorů – pracoviště vrtačka.....	48
10.3.10	Stehování svařence – pracoviště zámečnick .....	48
10.3.11	Kontrola rozměrů nastehovaného polotovaru – pracoviště technické kontroly .....	48
10.3.12	Svařování nastehovaného polotovaru svařence – pracoviště svařeče .....	49
10.3.13	Konečná úprava svařence.....	49
10.3.14	Výstupní kontrola svařence – pracoviště technické kontroly .....	49
10.3.15	Nátěr – pracoviště lakovna.....	49
10.3.16	Vypálení nátěru – pracoviště lakovna.....	50
10.3.17	Expedice.....	50
<b>11</b>	<b>PROCESNÍ ANALÝZA.....</b>	<b>51</b>
<b>12</b>	<b>SOUČASNÝ PÁLICÍ STROJ TRUMATIC L 3060 .....</b>	<b>54</b>
<b>13</b>	<b>NAVRHOVANÝ PÁLICÍ STROJ TRULASER 3060 .....</b>	<b>55</b>
<b>14</b>	<b>LAYOUT PRACOVIŠTĚ LASERU .....</b>	<b>56</b>
<b>15</b>	<b>SHRNUTÍ HLAVNÍCH ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ .....</b>	<b>57</b>
15.1	VYSOKÉ NÁKLADY NA ÚDRŽBU PÁLICÍHO STROJE .....	57
15.2	NEDOSTATEK KVALIFIKOVANÝCH PRACOVNÍKŮ .....	57
15.3	NEEFEKTIVNÍ USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍCH PRACOVIŠŤ .....	57
15.4	ABSENCE METODY 5S .....	58
<b>16</b>	<b>NÁVRHY NA ŘEŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ .....</b>	<b>59</b>



16.1	SNÍŽENÍ NÁKLADŮ NA OPRAVY A ÚDRŽBU.....	59
16.2	NÍŽŠÍ NÁROKY NA KVALIFIKACI PRACOVNÍKŮ.....	59
16.3	ZŘÍZENÍ PŘEDMĚTNĚ ORGANIZOVANÉHO STŘEDISKA, PŘÍPADNĚ VÝROBNÍ LINKY, PRO VÝROBU TECHNOLOGICKY PODOBNÝCH VÝROBKŮ .....	60
16.4	ZAVEDENÍ METODY 5S .....	60
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>61</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>		<b>62</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>		<b>65</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>66</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>67</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>68</b>

## ÚVOD

Náplní této bakalářské práce je rozbor současného stavu a návrh zvýšení efektivnosti výrobního procesu ve vybraném středisku společnosti Slovácké strojírný a.s. (dále i jako SUB) sídlící v Uherském Brodě.

Podnik Slovácké strojírný a.s. je výrobní firma, které má široké portfolio finálních výrobků, které nabízí na prodej nejen tuzemským odběratelům, ale mnoha zahraničním obchodním partnerům. Jedná se především o finální výrobky typu lehkých až středně těžkých ocelových konstrukcí, nůžkových plošin, zařízení pro slévárenský a hutní průmysl, drtičů stavebního odpadu, hydromotorů, strojírenských polotovarů.

V teoretické části bakalářské práce jsou vysvětleny a objasněny teoretické zdroje, které byly následně využity v praktické části práce. Teoretická část se zabývá problematikou průmyslového inženýrství, vymezením pojmu výroba, možnému organizačnímu uspořádání výrobních středisek, využívanými technologiemi strojírenské výroby, SWOT analýzou, procesní analýzou a také Paretovou analýzou, které jsou uplatněny v praktické části práce.

V praktické části je provedeno detailní zmapování výrobního portfolia podniku SUB a také je zde zpracována SWOT analýza. Za pomoci Paretovy analýzy byly zjištěny nejdůležitější finální výrobky z portfolia podniku a u významného výrobku byl zmapován celý průběh výroby od přípravy materiálu až po finální expedici výrobku. Na základě zmapovaného průběhu výroby byla zpracována procesní analýza a graf poměru časů jednotlivých výrobních operací.

Konec praktické části je věnován shrnutí všech zjištěných nedostatků a jsou v něm formulovány návrhy na zlepšení, případně úplného odstranění těchto nedostatků.

## **CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE**

### **Cíle**

Cílem bakalářské práce je analyzovat možnosti zvýšení efektivnosti na pracovišti ve firmě Slovácké strojírný a.s. v Uherském Brodě. Na základě analýz pak navrhnout možná doporučení pro zvýšení efektivnosti.

### **Metodika práce**

V práci byly využity následující analytické metody:

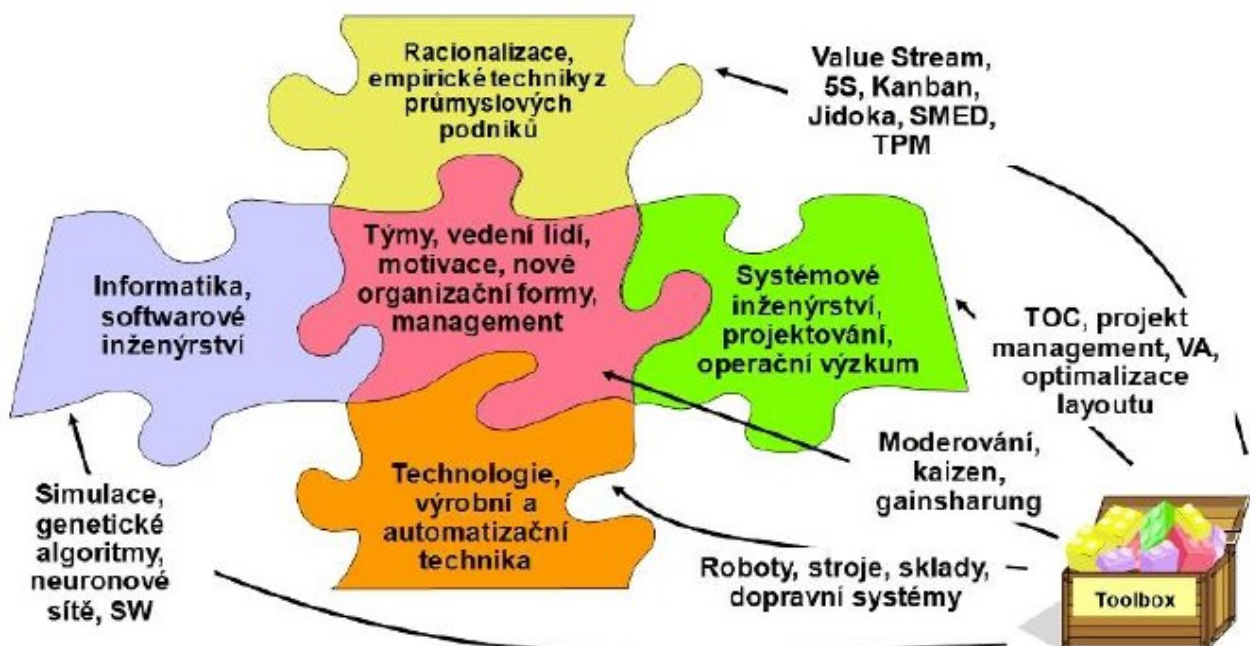
SWOT analýza, Paretova analýza, Procesní analýza a Metoda 5S.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Vznik průmyslového inženýrství se datuje od dob Fredericka Winslowa Taylora v rozmezí let 1858-1915. Taylor je považován za zakladatele průmyslového inženýrství a vyobrazil základní postupy, jak dosáhnout zvýšení výkonnosti podniku za použití vědeckého přístupu. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Chromjaková (2013, s. 6) ve své knize zmiňuje základní znak průmyslového inženýrství jako hledání cest k eliminaci ztrát jak ve výrobních, tak i v administrativních procesech. Hlavním cílem nejen průmyslových inženýrů, supervizorů, ředitelů či mistrů je především eliminovat plýtvání a co nejlépe seřadit vazby mezi administrativními a výrobními procesy k bezproblémovému fungování. Otázky, které si každý průmyslový inženýr pokládá, jsou: Jak dojít k neustálému zlepšování organizace práce? Jak rozpohybovat lidský faktor? Jak hledat nová zlepšení či inovace? Podstatou je umět rozklíčovat, co je přidaná hodnota, ta je totiž v každodenním procesu firmy produkována stroji, lidskou silou či zavedenými procesy, a tudíž je hlavní podstatou pro zájem zákazníka vyhledávat naše produkty či výrobky. (Chromjaková, 2013, str.6)



Obrázek 1 Prvky průmyslového inženýrství (Centrumpi, © 2019)

Častým důvodem zvýšení eliminace jsou zastaralé výrobní stroje, které nenaplnují výrobní kapacitu jako dříve. Průmyslový inženýr by měl umět zhodnotit danou situaci a navrhnout postup a řešení, jak danou situaci vyřešit. Jednou z forem řešení je Inovační výstavba, která je ovšem náročnější na čas. Jde o projekt, který se zaměřuje na rozšíření výrobní kapacity. (Fotr, Souček, s. 15, 2005)

Při plánování projektů a výstavby pro firmu do budoucna musí být bráno a chápáno plánování jako proces, který firmě následně pomůže vyhnout se případnému klopýtnutí. (Ross, Stephen, 2016, s. 87)

Pokud se podnik rozhodne o takový typ projektu, pro podnik by to znamenalo velké přínosy. Při výběru jsou různé možnosti, na základě kterého kritéria bude projekt stavěn. Pro ukázkou jsou to projekty orientované na zvýšení tržeb, na snížení nákladovosti ve výrobě, zvýšení kapacity a další. (Valach a kolektiv, 2010, s. 45)

Role a obsah práce průmyslového inženýra se v poslední době značně změnil. V modernější době je práce průmyslového inženýra stále více složitější a jsou kladeny mnohem vyšší nároky na jeho práci. Po nastoupení éry počítačového zařízení je možné nasimulovat a plánovat výrobní procesy, využívat moderní technologie, jako je 3D simulace modelů a další moderní technologie. (Chromjaková, 2013, s. 9)

Mezi ústřední dovednosti, které by měl mít průmyslový inženýr, se řadí:

- tvorba a řízení projektů,
- zamyšlení se nad výrobou a její organizací,
- příprava výroby z technologického a technického hlediska,
- uspořádání materiálových a následně informačních toků,
- řízení kvality procesu, produktivita,
- ergonomie týkající se procesů a s ní spojený rozbor práce a jeho schopnost měřitelnosti,
- inovace a uplatnění modernějších konceptů výroby,
- klíčové plánování,
- adaptabilní řízení změn,
- management financí. (Chromjaková, 2013, s. 9)

Mezi paradigmaty, která ovlivňují kvalifikaci průmyslového inženýra, se řadí:

- radikální inovace výrobků a vývoj moderních materiálů (nové technologie, jako je biotechnologie, nanotechnologie, mikrotechnologie),
- automatizace výroby a systému (knowledge management, data mining systém),
- logistické procesy spojené s operacemi ve výrobě, kterou jsou nyní více specializované,
- vysoké zaměření na životní prostředí a biotechnologii. (Chromjaková, 2013, s. 5)

Získané znalosti průmyslového inženýra se v odvětví průmyslového inženýrství slučují s praktickými dovednostmi a s daným cílem:

- inovovat způsoby zpracování úkolů, které byly předurčeny pro určitý stroj či pracovníka, a to na základě analyzování a sestavení určitého opatření,
- umožnit výhodnější integraci při vykonávání zadaných úkolů podle zadaného návrhu a zavedení systému,
- veškeré výsledky a výstupy, které byly dosaženy při jednotlivě zadaných činnostech jsou na základě těchto znalostí hodnoceny. (Chromjaková, 2013, s. 7)



Obrázek 2 Prvky moderního PI (Centrumpi, © 2019)

## 2 DEFINICE A VÝZNAM VÝROBY

Nejpoužívanější definici, co je výroba, charakterizoval M. Synek (2015, s. 38) ve své knize jako základní ekonomickou činnost podniku, ve které dochází k přetváření zdrojů (výrobních faktorů) na hotové výrobky či služby.

Keřkovský (2009, s. 4) jako jeden z mnoho autorů, kteří se ztotožňují s touto charakteristikou, podotýká, že klíčová oblast zájmu pro firmu je výroba, ovšem bez integrace pracovníků, práce vnitropodnikových útvarů a kooperace by nebylo možné dosáhnout cílů podniku. Nutností dle autora je také stanovení dílčích cílů, které jsou úzce spjaty s tímto procesem. Autor za dílčí cíle podniku uvádí například:

- plynulý a rychlý tok materiálů spojený s eliminováním nákladů týkajících se oběžných aktiv, jako jsou zásoby a nedokončená výroba,
- efektivní využití výrobní kapacity,
- splnit nároky zákazníků očekávajících spolehlivost a kvalitu dodávek,
- zabezpečit procesy týkající se informací,
- schopnost pružné výroby, která se bude ohlížet na požadavky zákazníků (dodací termín, kvalita, cena, funkčnost výrobku).

Z výše uvedených podnětů lze tedy odvodit, že činnost výroby se skládá z více dílčích činností a kroků ve výrobním procesu. Můžeme je identifikovat jako určitý ucelený systém, kde dochází k transformaci výrobků hmotného a nehmotného charakteru či služeb. (Keřkovský, 2009, s. 4)

Pro výrobu je důležité mít k dispozici výrobní faktory, které umožňují proces fungování výroby. Za pomoci těchto výrobních faktorů je možné transformovat vstupy (materiál, energie) na požadovaný cíl výroby, kterým je výstup. Mezi základní výrobní faktory se řadí:

- práce,
- půda,
- kapitál. (Čížinská, 2018, s. 10)



### 3 TYPY VÝROBY

Hledisko způsobu zorganizování výroby má hlavní dopad stupeň její standardizace. To znamená, jaký bude rozsah výsledného výstupu. Ve světě se všeobecně rozeznávají níže uvedené typy výroby. (Kavan, 2002, s. 22)

#### 3.1 Kusová výroba

Tento typ výroby se využívá při velmi malém počtu kusů výrobků, ovšem ve velkém počtu druhů výrobků za použití strojů a zařízení, která jsou výhodná svou univerzalitou. Výroba se může a nemusí opakovat. V případě, že se opakuje, jedná se o opakovanou kusovou výrobu. Pokud se výroba uskuteční pouze jednou, jedná se o neopakovatelnou kusovou výrobu. O zakázkové kusové výrobě se mluví, pokud je výroba uskutečněna pouze na základě objednávky ze strany konkrétního zákazníka. Typická pro tuto výrobu je neustálá změna výrobního procesu, zejména na aktuální program výroby. V porovnání s dalšími typy výroby je kusová výroba komplikovanější. V odborné literatuře psané anglicky se rozlišují 3 typy kusové výroby:

- a. Project – Výrobek má přesně vyčleněny své výrobní zdroje a přesně stanoven termín zahájení a ukončení.
- b. Jobbing – Výrobní zdroje jsou ve stejném čase sdíleny mezi více různými typy výrobků.
- c. Batch – Výrobky jsou vyráběny v dávkách. (Keřkovský, 2001, s. 8)

#### 3.2 Sériová výroba

Při této výrobě jsou výrobky vyráběny v sériích. V případě, že dojde k ukončení převážně větší série jednoho výrobku, přechází se následně na výrobu výrobku dalšího. Tzv. rytmická sériová výroba nastává v případě, kdy se série jednotlivých výrobků pravidelně opakuje a je stejně velká. V opačném případě se jedná o nerytmickou sériovou výrobu. Stabilnější výrobní proces je pro výrobu typický. (Keřkovský, 2001, s. 9)

### 3.3 Hromadná výroba

Velké množství jednoho druhu výrobku je osobité pro tuto výrobu. Jedná se o pravidelně se opakující výrobní proces po celou dobu výroby výrobku. Je značně stabilizován. Proudová výroba je označována za nejvyšší organizační formu hromadné výroby. Charakteristickým znakem je optimalizovaný a plynulý tok rozpracovaných výrobků mezi pracovišti. (Keřkovský, 2001, s. 9)

## 4 TECHNOLOGIE STROJÍRENSKÉ VÝROBY

Následující kapitola se zaměřuje na jednotlivé technologie strojírenské výroby, které jsou používány ve firmě Slovácké strojírna a.s. v Uherském Brodě. Základem je obrábění třískové, při kterém vznikají tzv. třísky, a další technologie, jako je svařování, žihání, lisování a jiné.

### 4.1 Obrábění třískové

Pro technologii třískového obrábění je velmi důležité, aby se tvořila tříska na břitu nástroje a použité břity nástrojů byly odolné proti opotřebení. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 58)

#### 4.1.1 Soustružení

Nejčastěji používanou technologií ve strojírenských provozech je právě soustružení, které Fischer (2004, s. 87) popsal ve své knize jako: „*Soustružení je třískové obrábění geometricky určeným břitem, s rotačním hlavním řezným pohybem. Rotační pohyb vykonává obrobek. Jednobřítý nástroj je pevně upnut a je veden podél obráběné plochy.*“

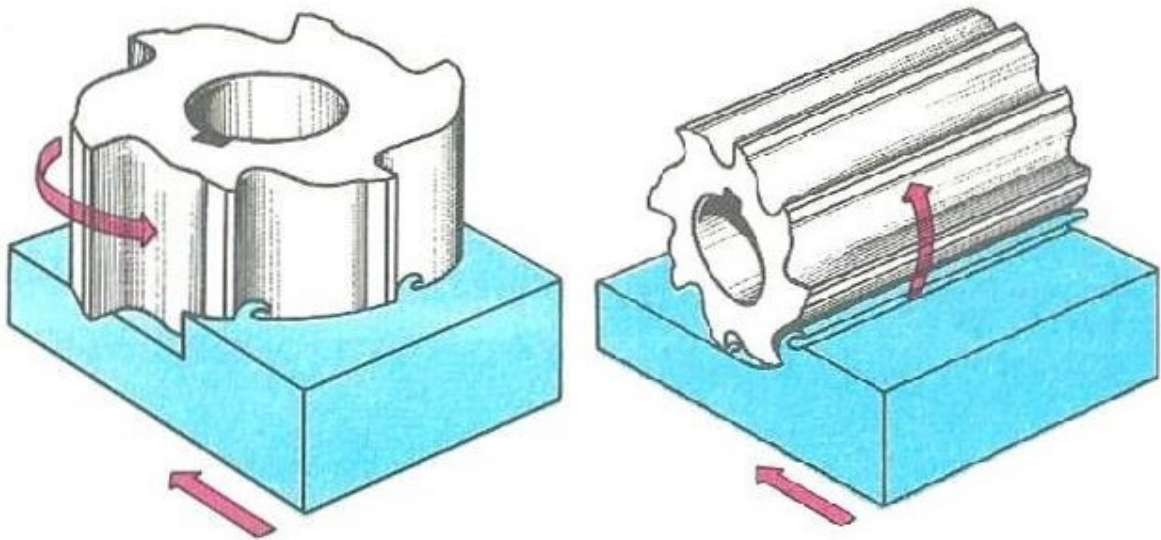
Mezi základní způsoby patří soustružení vnitřní a vnější. Podle směru se poté rozděluje na soustružení podélné a příčné. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 87)

Při upínání obrobku se musí dbát na to, aby obrobek byl upnut co možná nejrychleji a bezpečně. Dále se musí brát zřetel na to, aby upnutí bylo co možná s nejmenším radiálním a bočním házením a současně s malou deformací. Aby bylo možné obrobek upnout, využívá se pomoci prostředků určených pro upínání, jako jsou např. sklíčidla, kleštiny nebo lícní desky. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 93)

### 4.1.2 Frézování

Druhou nejpoužívanější metodou ve strojírenských provozech je technologie frézování, kterou popisuje Bílek (2014, s. 103) ve své knize těmito slovy: „*Je to metoda strojního obrábění rovinných a tvarových ploch na nerotačních obrobcích, u které vícebřítý nástroj - fréza koná hlavní pohyb rotační. Vedlejší pohyby-posuv a hloubka záběru jsou nejčastěji přímočaré, kolmé nebo rovnoběžné s osou hlavního pohybu a koná je převážně obrobek.*“ Dle záběru frézy do materiálu obrobku rozdělujeme frézování na čelní, válcové a okružovací.

Na základě položení osy nástroje k ploše, která je frézována, rozlišujeme dva typy frézování: obvodové a čelní. (Fischer a kolektiv, 2004, str.100)



Obrázek 3 Ukázka frézování čelního a obvodového (Eluc.kr-olomoucký, © 2019)

### 4.1.3 Vrtání

Bílek (Bílek, Lukovics, 2014 str.103) definuje vrtání ve své knize takto. „*Je strojní obrábění děr dvoubřítým nástrojem-šroubovým vrtákem.*“ Hlavní a vedlejší pohyb je vykonáván nástrojem ve stejný moment, kde pohyb hlavní je rotační a vedlejší pohyb (posuv) je dán průměrem nástroje. Za pomoci nejběžněji dvoubřitého nástroje (vrtáku) se vyrábí válcové nebo tvarové díry. Aby byl zpřesněn tvar a rozměr vyvrtané díry, používá se vícebřítý výhrubník pro vyhrubování a pro vystružování výstružník. Rozeznáváme vrtání normální, vrtání hloubkových děr a odvrtávání mezikruží. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 113)

#### 4.1.4 Vyvrtávání

Za pomoci jedno či vícebřitého nástroje je možné obrábět vnitřní rotační plochy. Díky tomu se rozšíří průměr díry kruhového průřezu, která již před tím byla vyvrtána či jinou metodou zpracována. (Řasa, Gabriel, 2005, s. 92)

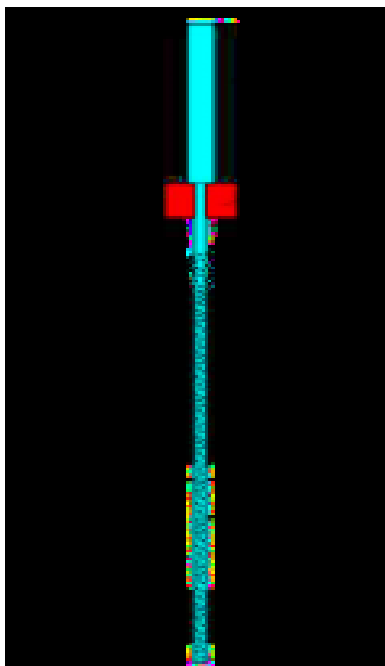
Vyvrtávací nůž ve stejný moment koná jak hlavní, tak i vedlejší rotační pohyb (posuv a přísuv). Využívají se vrtačky vodorovné, deskové nebo stolové, ovšem je zde možnost vyvrtávat za pomoci soustruhu, nebo vyvrtávaček. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 103)

#### 4.1.5 Řezání

Pohyb, který působí při řezání, je rotační nebo přímočarý řezný. Nejčastěji se tato technologie využívá k rozdělení součástí nebo k vyřezávání zářezů či drážek. Právě při tomto řezání provádí daný nástroj řezný pohyb. K řezání dopomáhají pily, jichž je několik typů. Rozpoznáváme pily ruční, rámové, bez rámu a v neposlední řadě strojní pily, které mají dále ještě své zástupce typu strojní rámové pily, pásové a kotoučové pily na kov. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 70)

#### **Řezání vodním paprskem**

Řezání vodním paprskem bývá někdy označováno také jako hydrodynamické obrábění. Používá se při řezání materiálu různého druhu. Řezání probíhá díky paprsku vody, který má vysoký tlak a rychlost. V praxi se využívá řezání pomocí vodního paprsku s abrazivní směsí, ale nejběžněji se využívá řezání za pomoci čistého vodního paprsku zejména pro nekovový materiál. Velkou výhodou tohoto řezání je možnost vícesměrného řezání při nulovém poloměru. Často je využíván při automatizaci ve výrobě. (Kocman, 2011, s. 160)



Obrázek 4 Schéma řezání za pomoci vodního paprsku (Wcm, © 2019)

### **Řezání kyslíko-acetylenovým plamenem**

Principem, na kterém funguje tato technologie, je ohřev daného místa na určitou teplotu, kde byl proveden řez, a následným chronologickým spalováním a odtavováním materiálu za masivního přívodu kyslíku. Řezný materiál je ohříván na teplotu 900 °C, kdy se vzniklá struska vylévá skrz drážky. To vše díky působení přetlaku proudu kyslíku, nacházejícího se na spodní straně řezu. (Řasa, Gabriel, 2005, s. 36)

### **Řezání paprskem laseru**

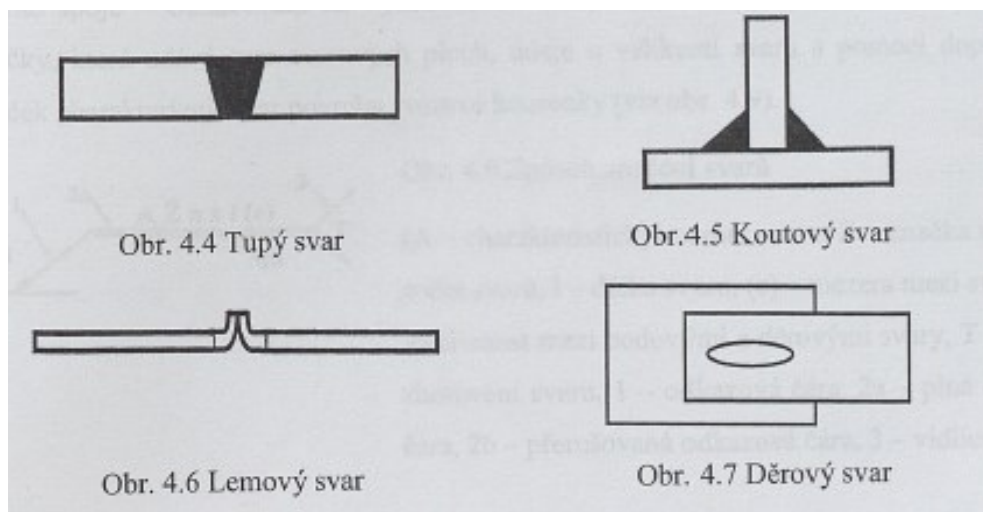
Při použití paprskového laseru je na velmi malou plochu soustředěný úzký, ovšem silný paprsek chromatického světla, díky němuž dochází k odstranění materiálu. V poloze, kde úzký paprsek dopadá, se energie přemění ze světelné na tepelnou. Teplota, která vzniká při této reakci stačí k tomu, aby se materiál roztavil. (Kocman, 2011, s. 152)

## 4.2 Svařování

Ve výrobě tato je technologie všestranně využívaná. Jedná se o nerozebratelné spojení dvou částí v jeden celek. Svařený celek se nazývá svarek, který vzniká při vysoké teplotě (teplota vyšší, než je tavicí teplota daného materiálu), tlaku a s velkou pravděpodobností za použití přídavného materiálu. Svařování jako novější a modernější technologie naprosto vytlačilo technologii nýtování. Svařováním mohou být nahrazeny velké odlitky i výkovky a celá řada komponentů s vysokým stupněm složitosti, které by nemohly být jinou technologií provedeny. Svařené konstrukce oproti technologii nýtování mají výhodu v jejich lehkosti a pro firmu jsou výhodnější, co se týče nákladovosti, neboť jsou levnější, a to nejen díky úspoře materiálu, ale v určitých případech i pracnosti a jejich tvarem. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 62)

Dle požadavku na svar, rozlišujeme svary tavné (v místě styku součástí se za pomoci roztaveného kovu spojí) a odporové (zahřívají se spojované části v místě, kde mají být spojeny až do stavu těstovitého, a posléze se spojí). Materiál musí vykazovat chemické vlastnosti, proto je vhodné využívat materiál, jako je ocel, litina a dále různé slitiny hliníku, niklu, zinku, titanu a mědi. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 62)

Typy svárů: tupý, bodový, koutový, lemový, děrový. (Němec, Suchánek, Šanovec, 2016, s. 118)



Obrázek 5 Typy svárů (Základy strojírenské technologie, str. 117, 2016)

Podle normy ČSN EN ISO 4063 se metody svařování klasifikují a číselně označují následně:

1. Obloukové svařování – Svar vzniká na základě tavení základního popřípadě přídavného materiálu elektrickým obloukem, který hoří mezi materiálem, který je svařován elektrodou.
2. Plamenové svařování – Druh tavného svařování, kdy při spalování hořlavého materiálu v oxidační atmosféře vzniká teplo.
3. Odporové svařování – V důsledku vzájemného působení tepla a tlaku vzniká svar.
4. Tlakové svařování – Dále se dělí na ultrazvukové a třecí.
5. Svařování svazkem paprsků – Svařuje se pomocí laseru nebo koncentrovaného proudu elektronů. To nám vytváří potřebnou teplotu ke svařování. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 63)

### 4.3 Technologie plošného tváření

Za pomoci plošného tváření jsou převážně zhotovovány díly, které jsou méně namáhány. Jedná se o díly jak jednoduché, tak i složitější, ovšem všechny musí mít přesně zadané rozměry. V konečném důsledku jsou vyrobené díly lehké a hmotnost finálního výrobku je mnohem nižší. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 42)

#### 4.3.1 Ohýbání a rovnání

Ohýbání patří mezi tvářecí operace, při níž dochází k intenzivnímu přetvoření určitého objemu součástí, kdy deformace a napětí mění nejen velikost, ale i smysl. Nesmí být porušena soudružnost materiálu. Materiál se při ohýbání plasticky deformuje do úhlu, který je požadován. Ohýbaný tvar je rozvinutelný a ohybová čára je přímá. Jednoduché díly z tenkých plechů se ohýbají pomocí ruční ohýbačky a za pomoci mechanických lisů a ohýbaček složitější a větší materiály. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 44)

Rovnání se řadí také do tvářecích operací stejně jako svinování. Tenčí plechy při kusové výrobě se rovnají ručně, pevnější plechy při sériové výrobě pomocí strojů k tomu určeným. (Bílek, Lukovics, 2014, s. 44)



### 4.3.2 Lisování

Lisování je zpracování kovového materiálu za pomoci tlaku, díky němuž dochází k trvalé transformaci tvaru a důležité transformaci tloušťky, kterou měl výchozí materiál. Tato technologie dále v sobě obsahuje řadu dalších tvářecích procesů, jako je protlačování, tažení, stříhání a další. (Dvořák, Gajdoš, Novotný, 2013, s. 96)

## 4.4 Žihání

Technologie funguje na principu tepelného zpracování, jehož součástí je pomalu zahřívající se materiál, který se posléze drží na žihací teplotě a v poslední fázi se pomalu ochlazuje. Žihání se především využívá, pokud materiál při výrobě získal nežádoucí tvar či strukturu a má díky tomu zhoršené vlastnosti, které jsou nežádoucí. Za pomoci žihání se právě tato nežádoucí struktura materiálu odstraní a následně vznikají vlastnosti, které jsou požadované. Existují různé metody žihání a každá z nich má svou předepsanou teplotou a dobou žihání. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 182)

#### Základní typy žihání:

**Žihání pro snížení pnutí** – Součástky se žihají v rozmezí 4 hodin za teploty 500 °C. Slouží především k odstranění pnutí, ke kterému došlo při kování, válcování, ohýbání nebo lití daného materiálu.

**Rekrystalizační žihání** – Několikahodinový proces probíhá mezi jednotlivými operacemi při teplotě 550-650 °C. Využívá se pro dosažení nedeformovatelné struktury.

**Žihání naměkko** – Aby bylo dosaženo lepší obrobitelnosti výrobku, využívá se technologie žihání naměkko. Proces trvá několik hodin za doprovodné teploty 650-700 °C, při které se udržuje v řádech hodin.

**Normalizační žihání** – Toto žihání umožňuje odstranění nerovnoměrné, popřípadě hrubozrnné struktury na povrchu výrobku. Řadí se mezi krátkodobé žihání.

**Homogenizační žihání** – Žihání probíhá při teplotě 1050-1250 °C v dlouhodobém časovém úseku. (Fischer a kolektiv, 2004, s. 182)

## 5 SWOT ANALÝZA

Podstatou SWOT analýzy je zhodnocení okolností a událostí, které pro subjekt analýzy představují silné a slabé stránky. Hlavní parametry jsou posléze verbálně charakterizovány ve čtyřech oblastech tabulky SWOT. Tuto analýzu není nutno využívat pouze na úrovni strategie, je možné analyzovat problém taktického či operativního řízení. V určitých případech může být analýza vytvořena pro jednotlivce, v níž se analyzují silné, slabé stránky, hrozby či příležitosti daného člověka. (Hanzelková, Keřkovský, Vykypěl, 2017, s. 137)

SWOT analýza je odvozena od anglického názvu:

S= strenghts = silné stránky

W= weakness = slabé stránky

O= opportunities = příležitosti

T= threats = hrozby

Základem pro metodu je SWOT matice, kde se shromažďují podstatné informace. Analyzují se jak interní, tak externí ovlivňující faktory. Za interní faktory se považují silné a slabé stránky a externí zahrnují příležitosti a hrozby. Jednotlivé faktory se následně rozloží podle svého charakteru do SWOT matice a posléze jsou vyhodnoceny. (Blažková, 2007, s. 155)

### 5.1 Interní faktory

Jejich součástí jsou vnitřní faktory podniku. Tyto faktory mají bezprostřední vliv na podnik a podnik je může přímo ovlivňovat a měnit.

*Silné stránky* – Pro firmu jsou největší výhodou v konkurenčním světě a díky nim se mohou odlišovat od konkurence. Tvoří silné základy, na kterých může podnik stavět a disponovat vůči konkurenci. (Blažková, 2007, s. 155)

*Slabé stránky* – Přesným opakem silných stránek jsou stránky slabé. Pro firmu jsou určitým způsobem omezující. Nevzniká zde žádná konkurenční výhoda, ba naopak podnik zaostává za konkurencí a nemůže se bránit. Může se objevovat nedostačující úroveň dovedností v určitých oblastech. (Blažková, 2007, s. 155)

## 5.2 Externí faktory

Faktory působící na podnik z vnějška. Tyto faktory podnik nemůže přímo ovlivňovat. Jsou pro podnik nežádoucím faktorem, ačkoliv se podnik může snažit proti těmto faktorům bránit nebo se jim vyhýbat. Do externích faktorů patří příležitosti a hrozby. (Blažková, 2007, s. 157)

*Příležitosti* – Díky těmto zdrojům může podnik realizovat podmínky pro zlepšení či přilepšení. Jsou velkou výhodou v konkurenčním světě a napomáhají především k růstu a zdokonalení.

*Hrozby* – Překážky a negativní vlivy, které ovlivňují podnik negativně. Podnik zde musí jednat rychle, neboť mohou vést k úpadku nebo nebezpečí. (Blažková, 2007, s. 157)

## 5.3 Posouzení faktorů

Všechny faktory musí být pozorně posouzeny společně, nikoli každý faktor jednotlivě. Podstatou je sledovat silné a slabé stránky a jejich návaznost na hrozby a příležitosti podniku. Je důležité rozpoznat, který z faktorů interních či externích je pro firmu důležitý. (Blažková, 2007, s. 158)

Tabulka 1 Příklady jednotlivých faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 156)

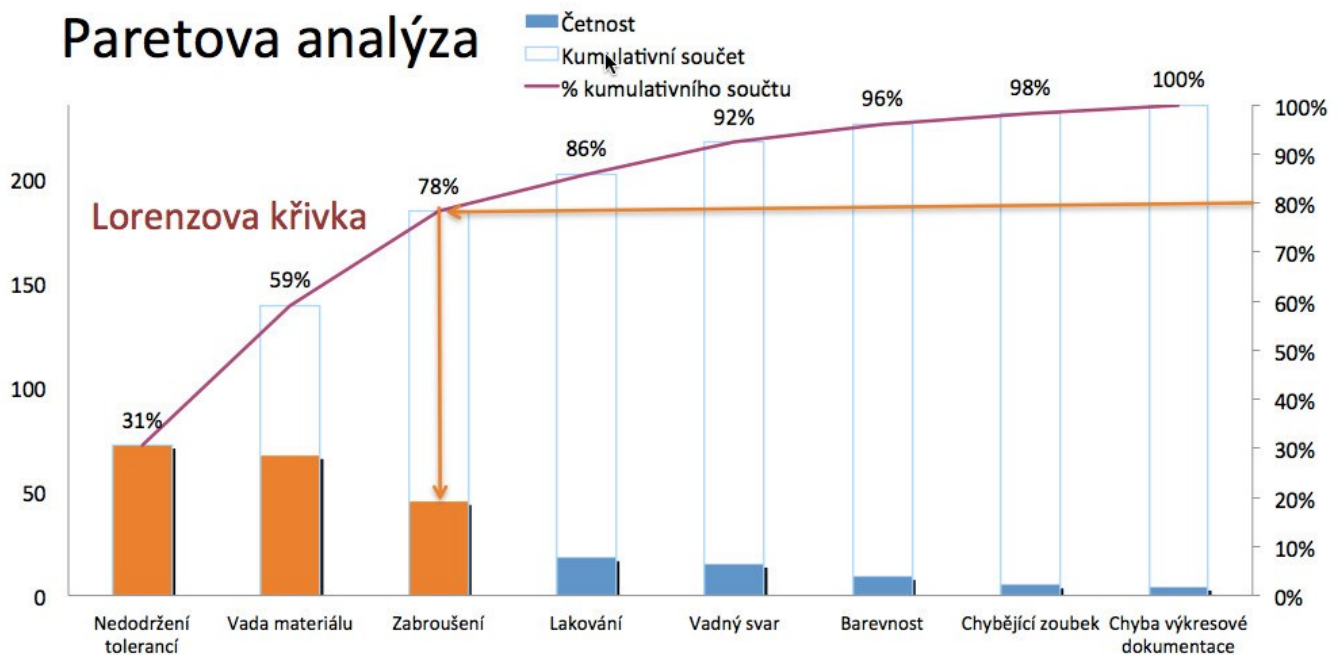
<p><b>Silné stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silná značka</li> <li>• Dobré povědomí mezi zákazníky</li> <li>• Cenová výhoda díky know-how</li> <li>• Exkluzivní přístup k přírodním zdrojům</li> <li>• Aktivní přístup k výzkumu a vývoji</li> </ul>	<p><b>Slabé stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatek marketingových zkušeností</li> <li>• Špatné umístění firmy</li> <li>• Špatná reputace mezi zákazníky</li> <li>• Nedostatečný přístup k distribučním cestám</li> <li>• Vysoké náklady</li> </ul>
<p><b>Příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nové technologie</li> <li>• Nenaplněné potřeby zákazníků</li> <li>• Odstranění mezinárodních bariér</li> <li>• Rozvoj nových trhů</li> <li>• Akvizice, joint ventures</li> </ul>	<p><b>Hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vstup nových konkurentů na trh</li> <li>• Konkurenti s nižšími náklady, lepším výrobkem</li> <li>• Nová regulační opatření, daňová zatížení</li> <li>• Změny v zákaznickových preferencích</li> <li>• Zavedení obchodních bariér</li> </ul>

## 6 PARETOVO PRAVIDLO 80/20

Pravidlo 80/20 zodpovídá otázku, že 80 procent splněných cílů či výsledků bylo dosaženo za pomoci 20 procent snahy. Tuto metodu či pravidlo je možné aplikovat na jakoukoli věc na světě. Umožňuje identifikovat přední nedostatky či problémy, neboť všechny problémy nemohou být řešeny ve stejný moment. Za jeho pomoci můžeme vyjádřit důležitost či významnost jednotlivých příčin. (Marshall, 2015, s. 24)

Pravidla při zpracování Paretova grafu:

- analyzovat veškeré položky, které jsou součástí daného procesu (zmetky, náklady, tržby, zákazníci, reklamace, ...),
- křivka výkonu Paretova pravidla 80/20 je postavena na dosažených výsledcích,
- určit hodnotící kritérium, na základě kterého se bude hodnotit,
- určit absolutní četnosti jednotlivých položek,
- jednotlivé položky seřadit do tabulky v sestupném pořadí podle určené četnosti,
- u jednotlivých položek v tabulce určit celkovou četnost,
- graficky znázornit Paretův graf a zakreslit do diagramu jednotlivé položky podle četnosti sestupně. (Marshall, 2015, s. 32)



Obrázek 6 Ukázka Paretova grafu (Vlastnícesta, © 2019)

## 7 METODA 5S

Japonská metoda 5S se řadí mezi základní nástroje, které jsou využívány jako podněty v Lean procesech. (Svozilová, 2011, s. 39)

Pod pojem Lean se zahrnuje celá řada metod a principů, které slouží ke zjištění a eliminaci takových činností, které nepřinášejí žádný užitek ani přidanou hodnotu při výrobě výrobku či poskytování služeb. (Svozilová, 2011, s. 32)

Na základě toho, že metoda 5S byla vyvinuta v Japonsku, jsou i jednotlivé části metody odvozeny z japonského jazyka. Pět základních kroků metody 5S:

- Seiri
- Seiton
- Seiso
- Seiketsu
- Shitsuke

Do českého jazyka se dají přeložit jako vytrídít, umístit, vyčistit, standardizovat a udržovat. (Svozilová, 2011, s. 181)

### 7.1 Seiri (Vytrídít)

Prvním krokem metody 5S je v českém překladu vytrídění. Cílem je tedy odstranit vše, co na pracoviště nepatří a nemá s daným pracovištěm nic společného. (Svozilová, 2011, s. 181)

Jde o kvalifikaci jednotlivých položek na dvě části – nezbytné (určit jejich strop) a zbytečné. Odstranění přebytečných a zbytečných věcí nám uvolňuje místo na pracovišti a tím se zvýší pružnost možného využití prostoru. Obvykle vše začíná označením pomocí červených štítků na věci, kterou jsou zbytečné. Pokud se stane, že zaměstnanec nalezne červený lístek na věci, kterou nezbytně potřebuje, musí prokázat její důležitost. Věci, které se prokáží jako zbytečné, budou vyhozeny a věci, které nebudou potřeba po dobu 30 dnů, budou uschovány ve skladu. (Imai, 2005, s. 72)

Po skončení této části by se měli střetnout všichni vedoucí pracovníci, manažeři, ředitelé závodů a zhodnotit danou situaci. Nezbytnou součástí je následné vytvoření seznamu věcí, které na pracovišti zůstanou. (Imai, 2005, s. 72)

## 7.2 Seiton (Umístit)

Pokud byl úspěšně proveden první krok metody 5S, tak nadcházejícím krokem se stává správné umístění pracovního nástroje. Seiton znamená, aby věci byly klasifikovány a umístěny tak, aby pro jejich nalezení bylo vynaloženo minimální procento času a úsilí daného pracovníka. Pro takové dosažení musí být každá položka jednotlivě označena, musí mít své pevně dané místo, přesný název a v jakém množství se na pracovišti nachází. (Imai, 2005, s. 73)

## 7.3 Seiso (Vyčistit)

Aby bylo možné jednotlivé položky umístit, musí být proveden řádný úklid. Musí být zhodnoceny potřeby ohledně bezpečnosti a pracovní hygieny (odstranit odpadky a prach). Měl by být navržen stručný a přehledný plán pro udržování pořádku na pracovišti a dále určení odpovědné osoby, která bude provádět kontroly dodržování pořádku na pracovišti. (Svozilová, 2011, s. 182)

## 7.4 Seiketsu (Standardizovat)

Všechny předchozí kroky by měly být zařazeny do periodických pracovních postupů, aby bylo možné zajistit jejich součást při standardních činnostech. Pro zřejmost, že použitá věc nebyla správně uložena na vymezené místo, je zapotřebí dané místo viditelně označit. Jednotlivé postupy by měly být zřetelně popsány a umístěny na místo, kde je pracovník uvidí a zkontroluje si, zda daná věc byla umístěna správně na určené místo. (Svozilová, 2011, s. 182)

## 7.5 Shitsuke (Udržovat)

Posledním krokem pro metodu 5S je udržování. Cílem je, aby body ze čtvrtého kroku byly standardizovány a staly se rutinní a každodenní součástí pracovních činností pracovníka, byly pochopeny a prováděny. Aby bylo možné hodnotit v jednotlivých krocích metody 5S dosažené pokroky, musí být určen způsob pro jejich možné zjištění. (Imai, 2005, s. 75)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost Slovácké strojírny vznikla v roce 1951 pro výrobu ocelových konstrukcí a jeřábů.



Obrázek 7 Sídlo společnosti (Slovácké strojírny, © 2019)

### 8.1 Základní údaje

Název společnosti:	Slovácké strojírny, akciová společnost
Sídlo:	Nivnická 1763, 688 01 Uherský Brod
Datum založení:	1. ledna 1991
Základní kapitál:	561.7 milionů Kč
IČO:	00008702
Počet zaměstnanců:	1069
Předmět podnikání:	rozvod elektřiny, obráběčství, výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona, výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení, zámečnictví, nástrojářství, montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení, podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady, montáž, opravy, revize a zkoušky tlakových zařízení a nádob na plyny, kovářství, podkovařství, montáž, opravy, revize a zkoušky zdvihacích zařízení, galvanizérství, smaltérství, činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence, provozování drah, slévárství, modelářství, malířství, lakýrnictví, natěračství, hostinská činnost, distribuce elektřiny, obchod s elektřinou, montáž, opravy, revize a zkoušky plynových zařízení a plnění nádob na plyny, prodej kvasného lihu, konzumního lihu a lihovin. (Slovácké strojírny, © 2019)



### 8.1.1 Historie společnosti

Firma vznikla v roce 1951, kdy začala podnikat v oblasti ocelových konstrukcí a elektrických mostových jeřábů typového provedení do 63 t. V roce 1952 začala vyrábět stroje a zařízení pro geologický průzkum. V dalších letech se podnik rozšířil o pobočný závod umístěný v Moravských Budějovicích a dále se firma rozhodla rozšířit svůj sortiment výroby plynulým zaváděním produkce speciálních jeřábů, které byly určeny pro provoz elektrolýzy hliníku v určitém počtu obměn, a technologických zařízení zaměřených na chemický průmysl. Podnik se přičlenil k výrobně hospodářské jednotce Královopolská strojírna Brno a začlenil se k trustu podniků Chepos. Zahájila se výroba montážních plošin, lisů na výrobu klínových řemenů a vstřikovacích lisů na technickou pryž. Pokračovalo se v zavádění výroby speciální techniky, rozšířila se produkce atypických, drapákových a speciálních a mostových jeřábů. Po necelých 20 letech produkce byla zrušena výroba speciální techniky, která byla nahrazena výrobou zametacích vozů, nůžkových plošin, ocelových konstrukcí.

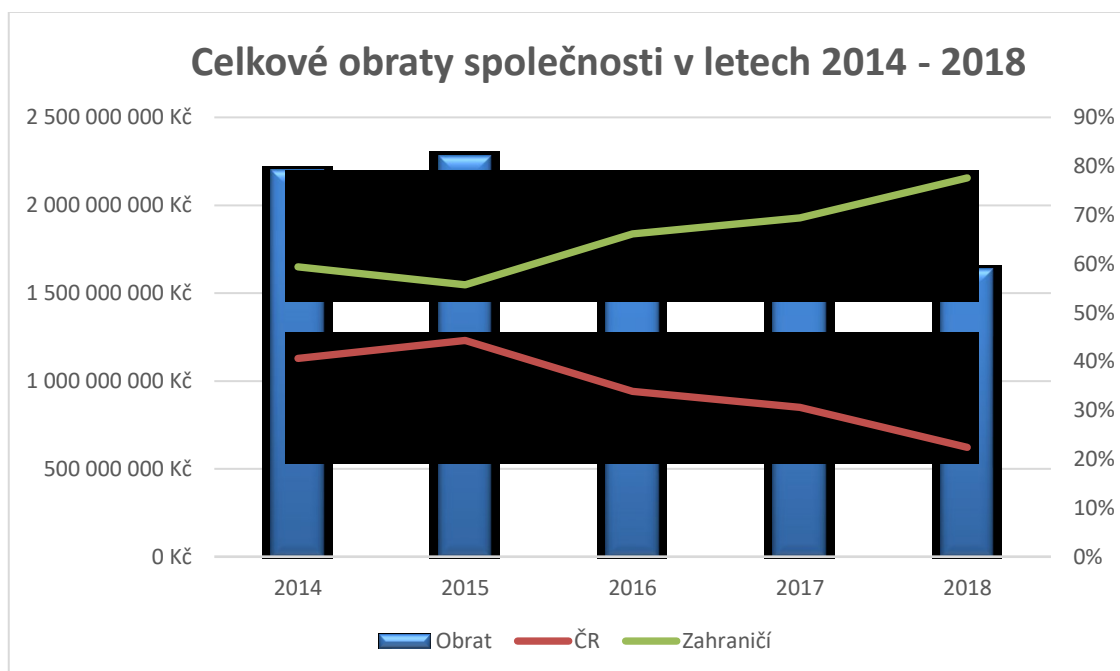
Rok 1990 byl pro firmu přelomový, stala se samostatnou akciovou společností se 100% účastí státu. Od roku 2000 do 2012 firma uskutečnila pár důležitých kroků jako kapitálový vstup do společnosti MEP Postřelmov, a.s., akvizice 100 % společnosti NH Zábřeh a.s., fúze se společností NH Zábřeh a.s. a MEP Postřelmov a.s. Pokračovala koupí vlastnického práva k podniku dlužníka TOS a.s., akvizice 100 % akcií společnosti Krušnohorské strojírny Komořany a.s. a v neposlední řadě i fúze s touto společností. (Slovácké strojírny, © 2019)



Obrázek 8 Logo společnosti (Slovácké strojírny, © 2019)

Konkurenční výhodou oproti ostatním strojírenským podnikům jsou certifikáty společnosti, které během let získala. V dnešní době zákazníci ve velmi velké míře na tyto certifikáty přihlíží a na základě certifikátů, které podnik vlastní, se rozhodují pro daný podnik. Slováké strojírna vlastní certifikáty ISO 9001 a ČSN EN ISO 14001:2005, které jsou zárukou kvalitního řízení firmy a stabilní kvality jeho finálních výrobků.

Z výročních zpráv společnosti SUB od roku 2014 do 2018 je z daných informací viditelné, že celkové obraty společnosti ve většině případů tvořily ve větší míře tržby ze zahraničí. Především ze států: Německo, Rakousko, Holandsko a Itálie. (dle výročních zpráv 2014 – 2018)



Obrázek 9 Graf Celkových obrátů společnosti (Vlastní zpracování)

### 8.1.2 Závody společnosti

Slovácké strojírný mají několik svých závodů, v rámci celé České republiky:

- Závod 01, 02 (Uherský Brod)
- Závod 05 KSK Komořany (Komořany)
- Závod 07 (Postřelmov)
- Závod 08 TOS Čelákovice (Čelákovice)
- Závod 09 (Zábřeh na Moravě)



Obrázek 10 Závody Slováckých strojírny a.s. (Vlastní zpracování dle apm.cz)

## 9 SWOT ANALÝZA

Údaje důležité pro vytvoření SWOT analýzy byly získány z vnitropodnikových materiálů firmy a následnou konzultací s vedením firmy. Informace byly zpracovány a na základě teorie byly rozřazeny do 4 oblastí, které jsou typické pro SWOT analýzu.

### 9.1 Silné stránky

- Sortiment výrobků
  - Firma nabízí pro potencionální zákazníky velkou škálu finálních výrobků, které mohou být pro zákazníka vyrobeny, popřípadě dle jeho požadavků upraveny.
- Tradice
  - Působení firmy v jejím oboru má již dlouholetou tradici. Díky tomu si firma vybuodovala velmi dobrou reputaci v ČR i zahraničí.
- Úroveň technologií
  - Firma drží krok s globální konkurencí a neustále se snaží zvyšovat technickou i organizační úroveň výroby, s uplatněním moderních technologií.
- Flexibilita výrobního programu
  - Díky variabilitě jednotlivých strojů, které firma vlastní, je velmi rychle a flexibilně možné pozměnit výrobní program na požádání budoucího zákazníka.
- Certifikace
  - Firma disponuje mnohými certifikáty, které jsou v dnešní době zákazníky velmi žádané, v častých případech již očekávané. SUB má splněny certifikáty ISO 9001 a ČSN EN ISO 14001:2005.
- Stabilita
  - SUB si díky svému dobrému vedení zajistila na konkurenčním poli stabilní finanční a ekonomickou činnost.

### 9.2 Slabé stránky

- Úzký okruh vedoucích pracovníků
  - Negativní vliv na firmu má nezastupitelnost vedoucích pracovníků, kteří jsou pro podnik klíčoví.
- Deadline
  - Občasný problém firmy je s nedodržením termínu dodání zakázky.

- Nevyužitá výrobní kapacita
  - V posledních letech firma řeší problém s nevyužitím výrobní kapacity, způsobený nízkým počtem zaměstnanců.
- Nedostatečná kvalifikace pracovníků
  - Nezbytností pro výrobu ve firmě jsou dovednosti, praxe a kvalifikace daného pracovníka. Na trhu práce není dostatek lidí s potřebnou kvalifikací.
- Závislost na zahraničních pracovnících
  - Firma je v poslední době závislá na přísunu pracovníků ze zahraničí.

### 9.3 Příležitosti

- Získání nových zákazníků
  - Firma má své stabilní a dlouholeté zákazníky. Získání nových zákazníků v ČR by pro firmě umožnilo získání nových finančních prostředků pro růst firmy.
- Vstup na nové zahraniční trhy
  - Díky širokému portfoliu finálních výrobků a dobré pověsti firmy u jejích současných renomovaných zákazníků lze uvažovat o vstupu na nové trhy v zahraničí.
- Fondy EU
  - Využívání fondů EU je jednou z možností, jak nakoupit nové stroje či zmodernizovat výrobu. Pomocí fondů EU firma nakoupila již několik strojů, díky kterým může splňovat požadavky od zákazníků, a tento trend by měl pokračovat.
- Akvizice jiných strojírenských podniků
  - Během své působnosti SUB přistoupilo k akvizici jiných strojírenských podniků a v budoucnu by mohl tento trend pokračovat.
- Studenti ze SPŠ UB
  - Nedílnou součástí SUB je spolupráce se SPŠ UB, kde si v řadě studentů mohou vybrat své potencionální pracovníky.
- Modernizace výroby
  - SUB se neustále snaží jakýmkoliv způsobem modernizovat výrobu, a to za pomoci například koupení nových strojů do výroby nebo uplatnění nových metod řízení výrobního procesu.

## 9.4 Hrozby

- Konkurence
  - Zejména u výrobků, které může konkurenční firma vyrobit levněji.
- Rostoucí ceny materiálu
  - Potencionální růst cen materiálu a energie povede ke zvyšování cen a budoucí i současní domácí i zahraniční zákazníci si mohou vybírat tu nejlevnější nabídku mezi konkurencí.
- Odchod klíčových zaměstnanců
  - Při odchodu klíčových pracovníků by se firma dostala do potíží.
- Zvyšování mzdových nákladů
  - Vyšší nároky na pracovníky povedou k tlaku ze strany pracovníků na zvýšení mezd.
- Stárnutí zaměstnanců
  - Firma má ve svých řadách velký počet zkušených dlouholetých pracovníků, kteří práci odvádí precizně, nicméně se dostávají do důchodové věku a mladí lidé nemají o tuto práci příliš velký zájem.

Tabulka 2 SWOT analýza firmy SUB (Vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozsáhlý sortiment výrobků</li> <li>• Dlouholetá tradice</li> <li>• Úroveň a šíře technologií</li> <li>• Flexibilita výrobního programu</li> <li>• Certifikace</li> <li>• Stabilní finanční a ekonomická situace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úzký okruh vedoucích pracovníků a jejich nezastupitelnost</li> <li>• <del>Deadline</del></li> <li>• Nevyužití výrobní kapacity</li> <li>• Nedostatek kvalifikovaných pracovníků</li> <li>• Závislost na zahraničních pracovnících</li> </ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Získání nových zákazníků</li> <li>• Vstup na nové trhy</li> <li>• Využívání fondů EU</li> <li>• Akvizice</li> <li>• Získaná kvalifikovaných pracovníků ze SPŠ UB</li> <li>• Modernizace výroby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozvoj konkurence</li> <li>• Rostoucí ceny vstupních materiálů a energie</li> <li>• Odchod klíčových zaměstnanců</li> <li>• Zvyšování mzdových nákladů</li> <li>• Rostoucí nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce</li> </ul>

## 9.5 Technologie SUB v závodu 01,02

SUB využívá při výrobě jednotlivých finálních výrobků řadu moderních technologií pro dosažení co možná nejlepšího výsledku, který uspokojí požadavky ze strany zákazníka. Mezi technologie, které firma využívá ve výrobě, patří:

- 1) Řezání – za pomoci pil, vodního paprsku, pálení plamenem a laserem.
- 2) Tváření – lisování, rovnačky, ohraňovací stroje.
- 3) Obrábění třískové – vrtání, vyvrtávání, frézování, soustružení.
- 4) Svařování kovového materiálu.
- 5) Tepelné zpracování – žíhací stroje.
- 6) Povrchová ochrana – mokré a práškové barvy.

### 9.5.1 Výrobní program závodu 01,02

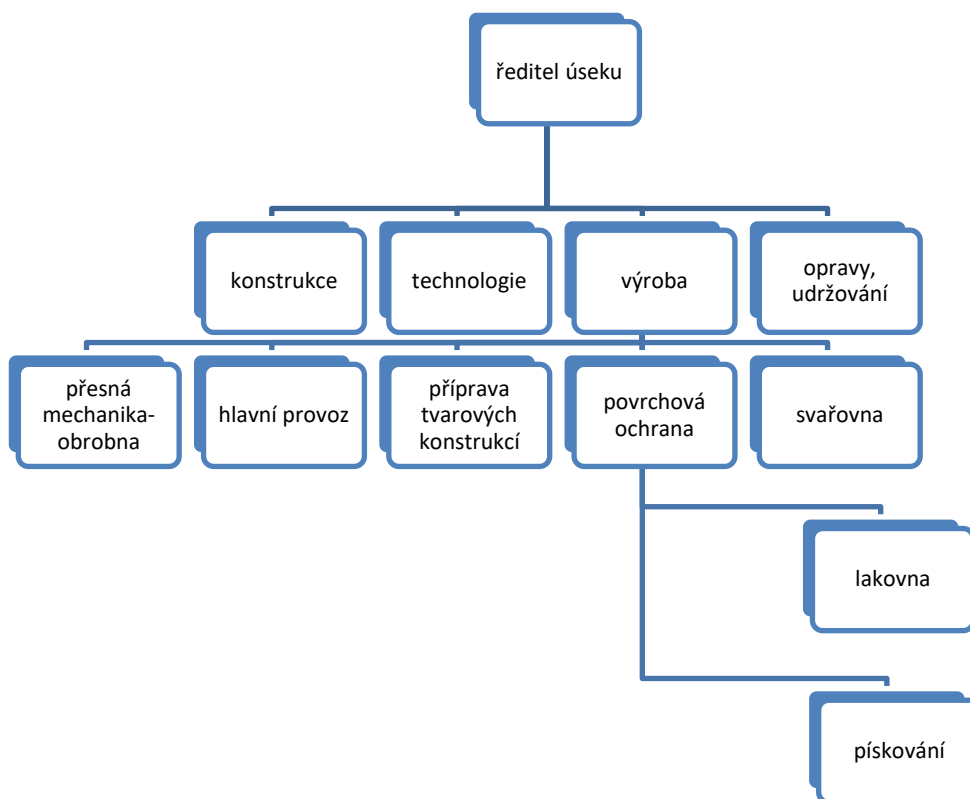
- jeřáby + příslušenství (hydraulické drapáky, klešťové traverzy, traverzy s magnety)
- nůžkové plošiny (do 10 m), skelety pro montážní nůžkové plošiny,
- přívěsové plošiny (do 22 m) - kloubové, teleskopické,
- automobilové plošiny (do 27 m) - kloubové, teleskopické, kontejnerové,
- ocelové konstrukce a svařence, strojírenské polotovary (náboje, ozubené hřídele),
- nakládací hydraulické rampy,
- přímočaré hydromotory,
- drtiče stavebního odpadu,
- zařízení pro slévárenský a hutní průmysl,
- komponenty pro lodní motory, mobilní jeřáby, jeřábové systémy, silniční stroje, vysokozdvížné vozíky, stroje a montážní linky.



Obrázek 11 Součást vrtací soupravy pro vrtání tunelů metra (Slovácké strojírny, © 2019)

## 9.6 Organizační struktura výrobního úseku

Závod SUB má své klíčové pracovníky, kteří se ze svých vedoucích pozic starají o jednotlivé úseky ve společnosti. Výrobní úsek má svého vedoucího, který se stará o bezproblémový chod celé výroby. SUB se dlouhodobě potýká s problémem nedostatku pracovníků dělnických profesí. Tento negativní aspekt firma řeší pracovníky z ciziny a přesčasy.

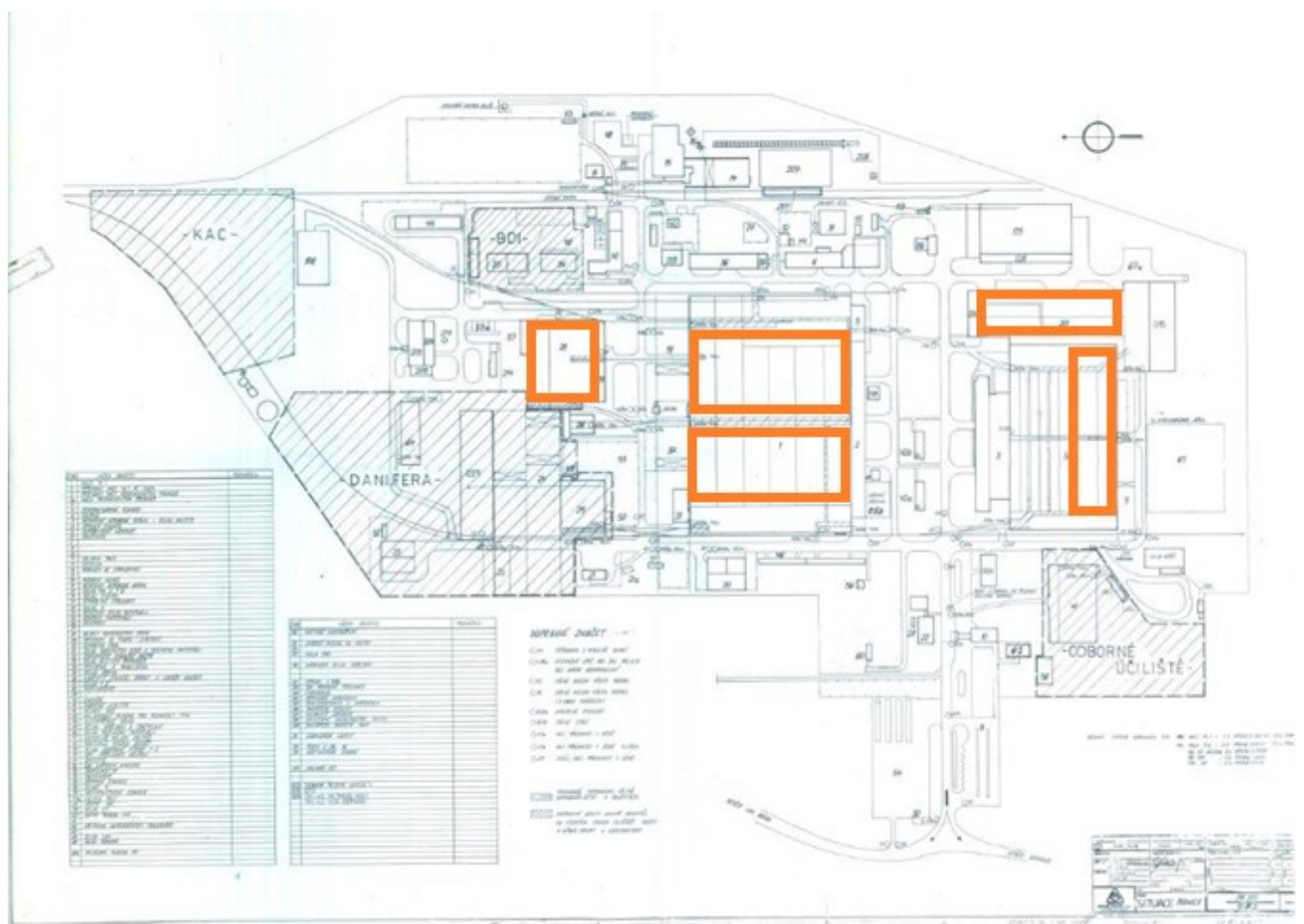


Obrázek 12 Organizační struktura výrobního úseku (Vlastní zpracování)



## 10 PŮDORYSNÉ USPOŘÁDÁNÍ SUB

Areál firmy SUB se nachází za městem Uherský Brod v průmyslové zóně. Z níže uvedeného obrázku je zřejmé, že areál firmy je značně rozsáhlý a členitý mající rozlohu kolem 41 hektarů. Nachází se tam jednotlivé výrobní haly, administrativní budovy, sklady, garáže, střední průmyslová škola a obchodní akademie, ubytovna zahraničních pracovníků, zkušební plochy a další prostory a stavby jsou součástí majetku SUB. Červeně vyznačené části na půdorysném schématu společnosti SUB označují veškeré výrobní dílny, ve kterých dochází k výrobě finálních výrobků.



Obrázek 13 Půdorysné uspořádání areálu SUB (Interní materiály firmy SUB)

## 10.1 Výrobní program

SUB nabízí široké portfolio finálních výrobků a samostatných výrobních komponentů (viz obrázek 9, 10, 11), jako jsou jeřáby, svařence, ocelové konstrukce, hydraulická zařízení, nůžkové plošiny a další výrobky. Pro potencionální zákazníky je zajištěno komplexní zpracování jimi požadovaného finálního výrobku nebo výrobní součásti, tzn. od vytvoření návrhu daného typu výrobku, zpracování technické dokumentace, výroby součástí, montáže, až po finální povrchové úpravy výrobku. Veškeré výrobky jsou vyráběny s velkou mírou preciznosti, v malých výrobních dávkách či sériích a za použití standardních materiálů. Převažná část výroby je kontrolována vedoucími pracovníky. Ke kontrole slouží získané certifikáty ISO 14001 a ISO 9001. Největší ocelové konstrukce kusově dosahují hmotnosti až 50 t. Velkou výhodou je také možnost nabídnutí zákazníkovi v rámci technologické kooperace obrábění rozměrných a těžkých obrobků o délce až 20 metrů a výšce 8 metrů. Velká část finálních výrobků je určena pro zahraniční odběratele.

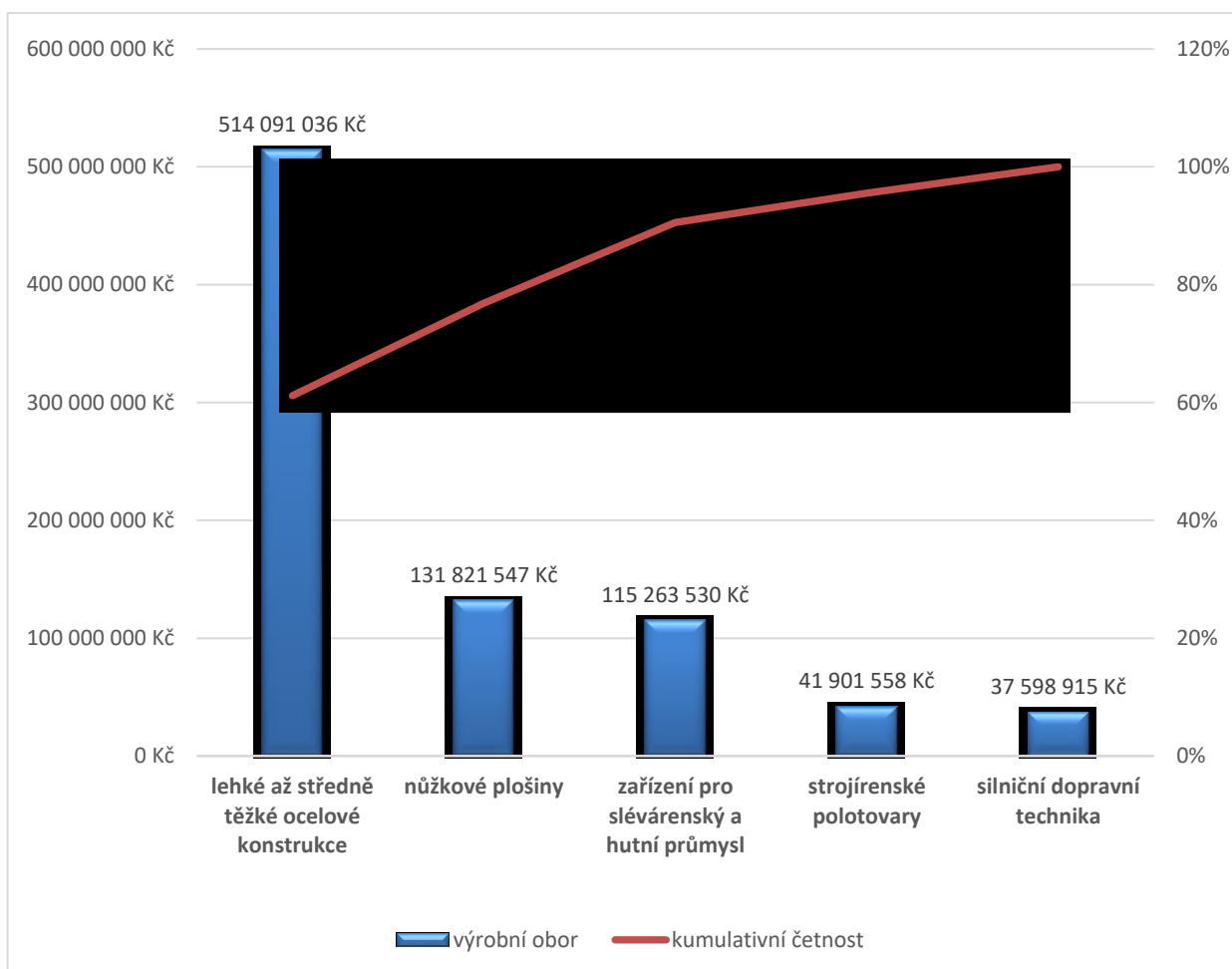


Obrázek 14 Nůžkové plošiny  
(Vlastní zpracování)



Obrázek 15 Hydraulické zařízení  
(Vlastní zpracování)

## 10.2 Paretova analýza



Obrázek 16 Paretoův diagram vyjadřující objem prodeje (Vlastní zpracování)

Uvedený graf, vyjadřuje souhrnné roční objemy tržeb získaných za jednotlivé skupiny finálních výrobků, které byly vyrobeny v roce 2018 ve společnosti SUB v Uherském Brodě. S hodnotami těchto tržeb úzce souvisejí objemy výrobní náplně v jednotlivých dílnách, které se na jejich výrobě podílejí.

Z Paretovy analýzy vyplývá, že největší pozornost ve výrobě je nutno věnovat lehkým až středně těžkým svařovaným ocelovým konstrukcím, které tvoří nadpoloviční část tržeb z celkového objemu výroby podniku Slovácké strojírny a.s. v Uherském Brodě. S velkým odstupem jsou na druhém místě zařízení pro slévárenský a hutní průmysl.

(Podíly finančních tržeb za jednotlivé výrobní obory byly vypočítány na základě interních materiálů, které byly podloženy skutečnými počty tvarově a technologicky podobných výrobků podniku SUB prodaných v minulém roce a jejich tržní cenou.)

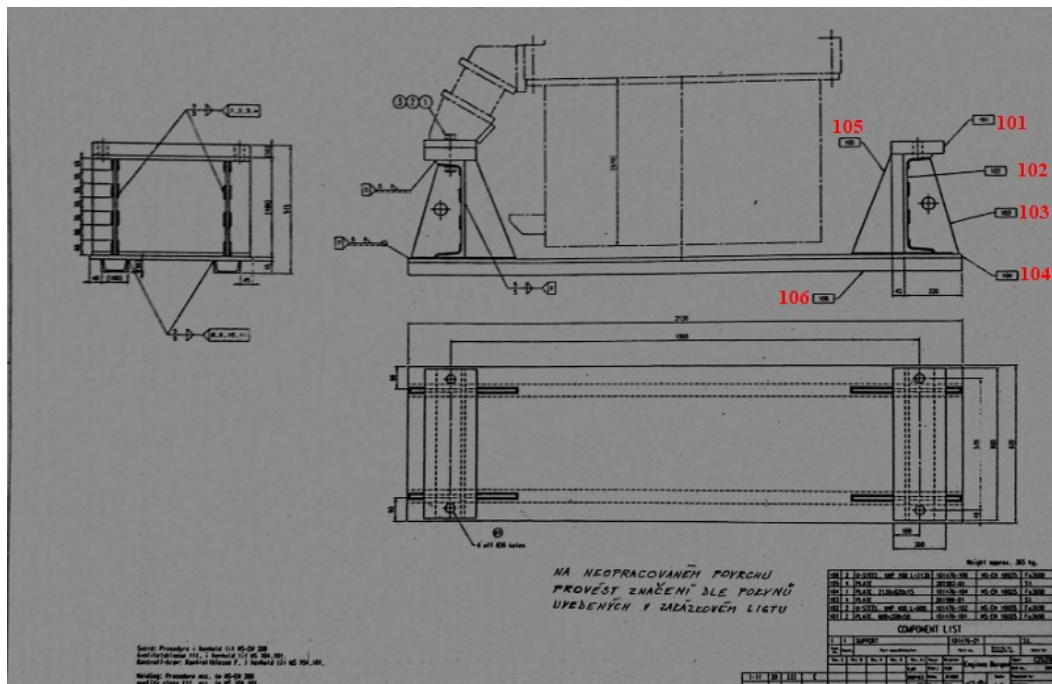
### 10.3 Charakteristika výrobního procesu vybraného představitele

Na základě Paretovy analýzy byla, jako typický představitel nejpočetnější skupiny tvarově a technologicky podobných výrobků (lehkých až středně těžkých svařovaných ocelových konstrukcí), vybrána přepravní konzola. Mezi odběratele přepravní konzoly patří i firma Bergen Engines a.s., která patří do skupiny firem Rolls Royce. Řadí se mezi dlouholeté odběratele výrobků firmy SUB a má vysoké nároky na kvalitu dodávaných komponentů.

V následující části budou jednotlivě popsány výrobní operace prováděné při výrobě jednotlivých komponentů přepravní konzoly a jejich následná kompletace. Tyto činnosti probíhají s využitím příslušných technologických postupů určených pro jednotlivá pracoviště společnosti SUB, na kterých jsou výrobní procesy postupně prováděny od základních polotovarů až po finální expedici zákazníkovi.

#### 10.3.1 Kusovník přepravní konzole

- Tabule plechu 600 x 200 x 50 pozice 101 2 ks
- U-STEEL pozice 102 2 ks
- Tabule plechu 2130 x 620 x 15 pozice 103 4 ks
- Tabule plechu 2130 x 620 x 15 pozice 104 1 ks
- Tabule plechu 2130 x 620 x 15 pozice 105 4 ks
- U-STEEL pozice 106 2 ks



Obrázek 17 Technický výkres přepravní konzoly (Interní materiály firmy)

### 10.3.2 Manipulace tabulí plechu 2130 x 620 x 15 určených pro pozice 103, 104, 105

V SUB je většina výrobních polotovarů do výroby expedována externími dodavateli přímo do vyhrazeného prostoru ve výrobních dílnách nacházejícího se v blízkosti dělicích pracovišť. Velká část výroby funguje dokonce na principu Jist in time, tzn., že hutní polotovary, které jsou pro výrobu potřebné, dodavatel na základě požadavku výroby v požadovaný den dodá rovnou do výrobního střediska zajišťujícího výrobu daného typu výrobku.

Úvodní operací je, u součástí vyráběných z plechu, vždy vypálení rozvinutých tvarů jednotlivých částí daného výrobku.

### 10.3.3 Dělení plechových polotovarů – pracoviště laser

Za pomoci mostového jeřábu jsou tabule plechu o rozměrech 2130 x 620 x 15 mm postupně usazovány na pracovní stůl pálicího stroje využity pro vypalování pozic 103, 104, 105.

Obsluha pálicího laseru, po usazení první tabule plechového polotovaru, optimalizuje za pomoci speciálního softwaru nástřihový plán, tzn. takové rozmístění pálených součástek potřebných pro výrobu přepravní konzoly na ploše plechové tabule (pozice 103,104,105), aby bylo dosaženo co nejefektivnějšího využití plochy plechového polotovaru.

Stroj Trumatic L 3060 má toleranci řezu 0,1 mm což umožňuje, aby plocha řezu včetně jeho hran byla vypálena do velmi hladké struktury. Vlastní dělení materiálu je realizováno za pomoci příslušných CNC programů. (Pokud se při technologické operaci vypalování vypálí výpalek s hrubším povrchem, je zde predikce vyššího rizika výskytu nežádoucího tzv. studeného sváru.)

Po ukončení dělicího procesu je zbytková část tabule za pomoci jeřábu přemístěna přímo do přepravního kontejneru na železný odpad. Procento odpadového materiálu osciluje vzhledem k optimalizaci rozmístění jednotlivých výpalků na ploše plechového polotovaru jen okolo 4–6 % materiálu, což je pro firmu značná úspora.

Jednotlivé výpalky jsou následně ručně přemístěny na paletu nacházející se přes uličku vedle stroje. Poté jsou hromadně přemístěny na korbě nákladního automobilu k průchozímu tryskači.





*Obrázek 18 Příprava softwaru na PC  
(Vlastní zpracování)*

#### **10.3.4 Dělení U profilů - pracoviště pila**

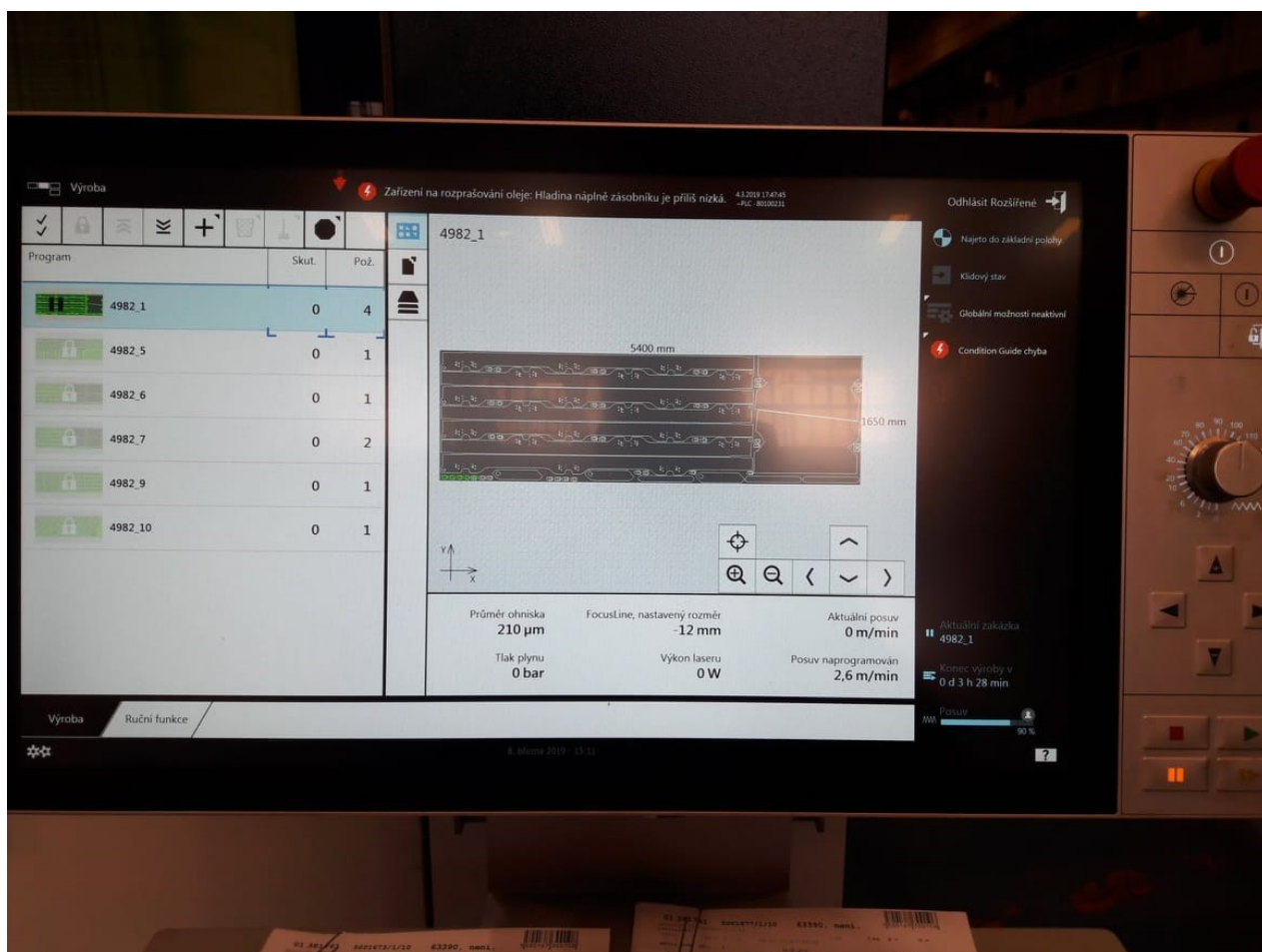
Pracovník za pomoci mostového jeřábu uloží hutní polotovary U-profilů určených pro výrobu pozic 102 a 106 na pracovní stůl pásové pily.

Obsluha pásové pily postupně nastaví dorazy stroje podle potřebných délkových rozměrů obou pozic a poté jsou dílce určené pro obě pozice na hotovo odříznuty.

### 10.3.5 Dělení materiálu – kyslíko-acetylenový CNC pálicí stroj

Toto dělení je využíváno pro silnější plechy, které na laserových zařízeních nelze realizovat a takovou tloušťku plechu vyžaduje i pozice 101.

Pracovník obsluhující kyslíko-acetylenový pálicí stroj, za pomoci jeřábu umístí plechový polotovár na pracovní plochu. Za pomoci příslušných CNC programů je následně zpracován (nástřihový plán), který určuje rozložení výpalků (pozice 101) na ploše plechového polotovaru se zřetelem na maximální využití plechové tabule. Následně je obsluhou stroje spuštěno vlastní dělení materiálu. Po ukončení dělicího procesu je zbytková část tabule za pomoci jeřábu přemístěna přímo do přepravního kontejneru na železný odpad.



Obrázek 19 Nastavení CNC programů (Vlastní zpracování)

### 10.3.6 Odstranění přetoků a strusky

Technologie vypalování polotovaru kyslíko-acetylenovým hořákem uplatněná při vypalování pozice 101 je spojena s vytvořením často i výrazně nepravidelných okrajů výpalků. Proto je nutné, aby pálením způsobené přetoky a struska usazená na okrajích výpalků byly na pracovním stole dalším pracovníkem ručně osekány a poté obroušeny. Takto upravené výpalky jsou pak ručně nebo za pomoci jeřábu přemístěny na paletu nacházející se přes uličku vedle stroje. Poté jsou hromadně přemístěny na pracoviště průchozího tryskače.

### 10.3.7 Otryskání výpalků - pracoviště průchozí tryskač

Pracovník obsluhující průchozí tryskač vloží veškeré komponenty budoucího finálního výrobku tzn. výpalky (plechy pozic 101,103,104,105) a přířezy (U-profilů pozice 102 a 106) do roštu, který je umístěn na vstupním dopravníku tryskače. Dopravník posouvá rošt do pracovní části tryskače, kde jsou všechny pozice budoucího svařence za pomoci ocelových broků otryskány. Po otryskání z jedné strany vyjede rošt na výstupní část dopravníku. Zde jsou výpalky obsluhou tryskače otočeny a opět posunuty do pracovní části tryskače k otryskání druhé strany. Výpalky jsou následně přemístěny na korbu nákladního automobilu a odvezeny na pracoviště rýsovače.



Obrázek 20 Průchozí tryskač (Vlastní zpracování)



### **10.3.8 Rýsování polohy otvorů v pozicích 101 a 102 – pracoviště rýsovače**

Po uložení výpalků na zámečnické kozy jsou za pomoci svinovacího metru prorýsovány souřadnice otvorů. Tyto souřadnice jsou poté vyznačeny důlčíkem pro přesnější najetí navrtáváku. Výpalky jsou následně přemístěny mostovým jeřábem k pracovišti vrtačky.

### **10.3.9 Vrtání otvorů – pracoviště vrtačka**

Pracovník za pomoci mostového jeřábu uloží prorýsovaný výpalek (pozice 101, 102) přes podložky na stůl vrtačky. Následně výpalky vyrovná a za pomoci upínek upne ke stolu. Na důlčíkem vyznačených místech je pomocí navrtáváku a příslušného vrtáku vyvrtán potřebný počet otvorů. Tyto otvory jsou poté oboustranně odjehleny.

### **10.3.10 Stehování svařence – pracoviště zámečník**

Jedná se o drobné sváry jednotlivých pozic, díky nimž se ustaví svařenec, který se skládá z pozic 101 – 106.

Na zámečnickém stole zámečník prorýsuje, ustaví do vyžadovaných poloh a postupně „nastehuje“ všechny pozice do, montážní sestavou předepsaných, poloh v rámci budoucího svařence, který tak získá definitivní podobu připravenou k finálnímu svaření.

### **10.3.11 Kontrola rozměrů nastehovaného polotovaru – pracoviště technické kontroly**

Pracovník technické kontroly provede kontrolu všech důležitých rozměrů. Pokud je vše v pořádku je nastehovaný polotovar svařence následně pomocí jeřábu přemístěn na pracoviště svářeče.

### 10.3.12 Svařování nastehovaného polotovaru svařence – pracoviště svářeče

Zde je svařenec pracovníkem svařen metodou MAG. Typ přídavného materiálu, typ svarů a jejich velikost je dána údaji ve výkresu a v kusovníku.



*Obrázek 21 Svařování přepravní konzoly (Interní materiály firmy)*

### 10.3.13 Konečná úprava svařence

Svařenec je přesunut za pomoci mostového jeřábu na pracoviště zámečníka, kde je tento svařenec na zámečnickém stole vyrovnán v případě, že na svařenci vznikly deformace (úprava vzhledových svarů).

### 10.3.14 Výstupní kontrola svařence – pracoviště technické kontroly

Pracovník technické kontroly zkontroluje důležité rozměry a vyhotoví protokol odpovídající požadavkům zákazníka. V rámci kontroly se poté provedou destruktivní a nedestruktivní zkoušky svarů (kapilární zkoušky, magnetická prášková zkouška, vizuální, ultrazvukové a rentgenové).

### 10.3.15 Nátěr – pracoviště lakovna

Svařenec je přemístěn do lakovny, kde je za pomoci speciální kapaliny očištěn a odmaštěn. Po vyschnutí je opatřen nátěrem dle zadaných požadavků od zákazníka. Lakování se provádí pomocí práškové barvy s využitím speciálního prášku. Prášková barva se nanáší na očištěné kusy, kde elektrostaticky přilne k materiálu.



*Obrázek 22 Lakování výrobku za pomoci práškové barvy  
(Vlastní zpracování)*

### **10.3.16 Vypálení nátěru – pracoviště lakovna**

Nalakovaný výrobek se pokládá na vozík a převáží se do vypalovacího boxu. Teplota a délka vypalování záleží na tloušťce vrstvy nátěru. Vypálení trvá od 20 do 120 min při teplotě 180-200 °C. Alternativním způsobem je klasické lakování za pomoci barev. V případě velké nerovnosti lakovaného kusu se před nátěrem může provést tmelení pro odstranění nerovností.

### **10.3.17 Expedice**

Finální výrobek přepravní konzoly, který splňuje všechny zadané požadavky je zabalen a přemístěn na vyhrazené místo, kde jsou připraveny kamiony k expedici finálních výrobků k zákazníkovi. Kamionová doprava je zajištěna dle smluvených požadavků buď ze strany zákazníka, který si sám dopravu za pomoci kamionu zajistí, nebo dopravu zajistí SUB.

## 11 PROCESNÍ ANALÝZA

Pro lepší představu o realizaci výše popsaného průběhu výroby přepravní konzoly je v níže uvedené tabulce zpracována procesní analýza daného výrobku ve výrobní dávce 12 kusů.

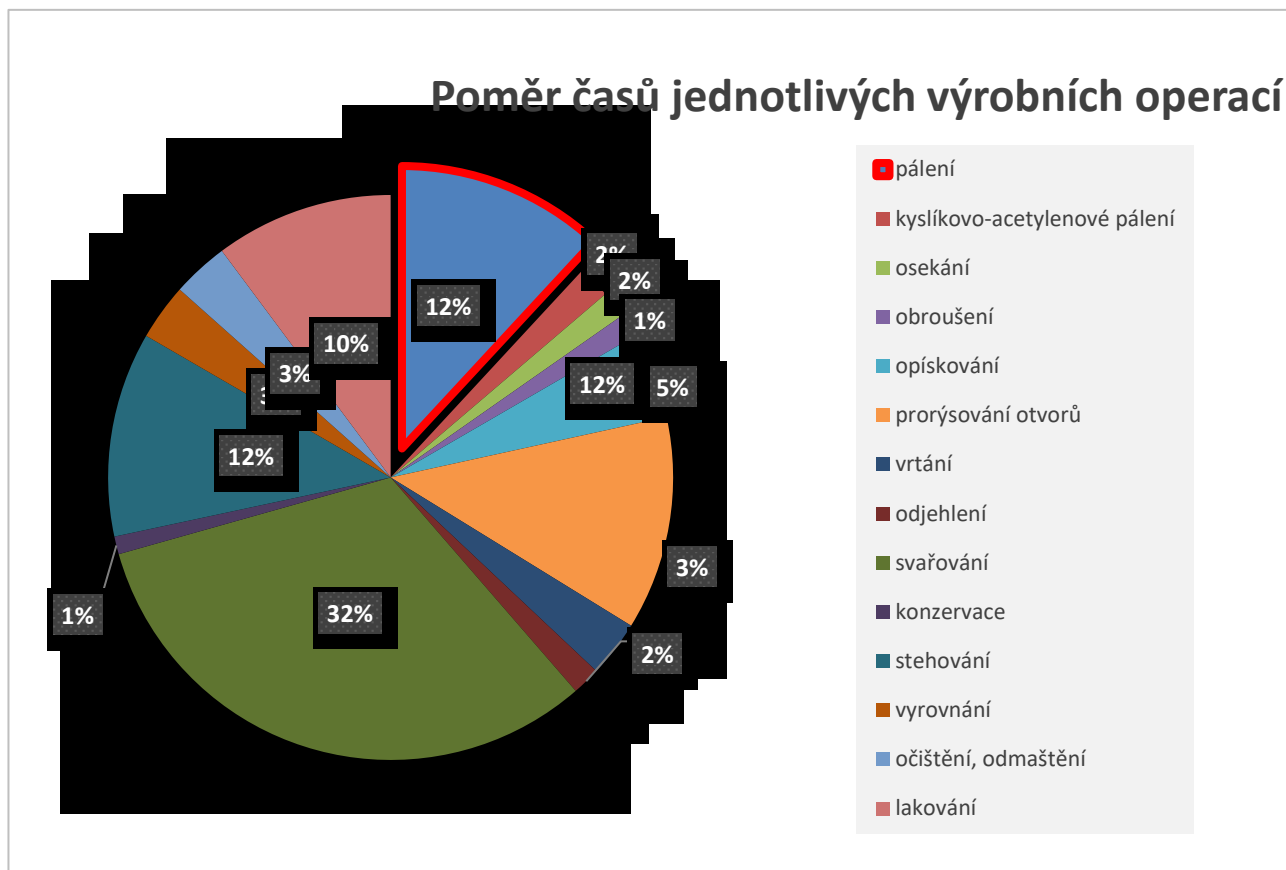
Tabulka 3 Procesní analýza přepravní konzoly (Vlastní zpracování)

č.	činnost	operace	transport	kontrola	čekání	vzádelnost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	vykládka kamionu	○					60	1
2	transport		⇨			5		
3	transport		⇨			2		1
4	pálení	○					700	1
5	transport		⇨			4		
6	transport k průchozímu tryskači		⇨			800		
7	kyslíkovo-acetylenový pálicí stroj	○					110	
8	transport		⇨			20		
9	umístění odpadu do kontejneru	○					15	
10	osekání	○				0	90	
11	obroušení	○				0	80	
12	transport		⇨			1		
13	transport		⇨			50		
14	opískování	○					290	1
15	transport		⇨			90		
16	prorýsování otvorů	○					720	1
17	transport		⇨			5		
18	vrtání otvorů	○					190	
19	odjehlení	○					95	
20	transport		⇨			80		
21	stehování	○					690	1
22	kontrola			◇				1
23	transport		⇨			7		
24	svařování	○					1884	1
25	transport		⇨			7		
26	vyrovnání	○					190	
27	kontrola			◇				1
28	transport		⇨			320		
29	očištění + odmaštění	○					190	1
30	transport		⇨			25		
31	lakování	○					600	1
32	konzervace	○					60	
33	transport		⇨			320		
34	kontrola			◇				1
35	expedice	○					80	2
Celkem - četnost		18	14	3				14
součet času (min)							6044	
vzdálenost (m)						1736		

V procesní analýze jsou jednotlivě rozepsány všechny pracovní činnosti, spojené s výrobou jednotlivých pozic přepravní konzoly a jejich kompletací. Jsou v ní uvedeny souhrny všech přípravných a kusových časů potřebných k vykonání jednotlivých operací na jedné výrobní dávce, vzdálenosti nutné k transportu komponentů přepravní konzoly z jednoho pracoviště na druhé a počet zainteresovaných pracovníků podílejících se na výrobě. Z uvedených dat je zřejmé, že nejvyšší hodnoty celkových času jednotlivých operací mají operace svařování, stehování, prorýsování otvorů a pálení.

Důvodem délky operačních časů svařování, stehování a prorýsování otvorů jsou vysoké nároky na přesnost výroby kladené na firmu odběratelem Bergen Engines a.s., které se daří realizovat jen díky preciznosti jednotlivých pracovníků zajišťujících prorýsování jednotlivých otvorů, stehování a finální svařování.

Časová náročnost operace pálení (týká se pozic 103,104 a 106), která má třetí nejvyšší hodnotu ve spotřebě času je však dána především technickými omezeními současného, již zastaralého současného laseru, stroje Trumatic L 3060, který je již staršího typu a jeho parametry už neodpovídají současným zařízením tohoto typu.



Obrázek 23 Graf poměru výrobních časů při výrobě přepravní konzoly (Vlastní zpracování)

Z výše uvedeného koláčového grafu je zřetelně viditelné, že největší procento času při výrobě přepravní konzoly pro firmu Bergen Engines a.s. zabírá výrobní operace svařování a také další ručně prováděné prorýsování otvorů. Avšak jak je již výše popsáno v procesní analýze, tak na tyto dvě operace svařování a prorýsování otvorů jsou kladeny vysoké nároky na přesnost a v současnosti nevidí odborníci firmy možnost jejich urychlení, tudíž je velké procento podílu času těchto profesí na výrobě přepravní konzoly v současnosti nutné. Zaměřit bychom se měli na třetí časově nejdélsí operaci, kterou je výrobní operace pálení probíhající na starším pálicím stroji typu Trumatic L 3060.

Tento pálicí stroj patřil ve své době k velmi kvalitním strojům v oblasti pálení. Jeho zastaralost a stupeň opotřebení se negativně projevuje na době i kvalitě pálení a na postupném zvyšování nákladů na opravy a udržování tohoto pálicího stroje.

## 12 SOUČASNÝ PÁLICÍ STROJ TRUMATIC L 3060

Stroj Trumatic L 3060 byl zakoupen v roce 2007 pro řezání náročných tvarů výrobků, které by pracovník nedokázal tak precizně vyřezat. Stroj byl kvalitní a ve své době patřil k modernějším typům strojů, které trh nabízel, ovšem postupem času se po pár letech používání při trvale dvousměnném provozu projevilo opotřebení stroje. V současnosti již stroj není tak výkonný jako dříve a tím se snížila produktivita práce při vyřezávání plechových polotovarů. Navíc se také zvyšují náklady na opravy se a také náročnost běžné údržby.

### Základní informace o stroji:

Pořizovací cena: 602 917 EUR (cena bez DPH)

Max. rychlost: 85 m/min

Max. hmotnost obrobku: 1 900 kg

Pracovní rozsah:

- Osa X- 6 000 mm
- Osa Y- 2 000 mm
- Osa Z- 115 mm (Trumpf, 2019)



Obrázek 24 Současný pálicí stroj Trumatic L 3060 (Vlastní zpracování)



### 13 NAVRHOVANÝ PÁLICÍ STROJ TRULASER 3060

Po prostudování současných nabídek výrobků se podle doporučení odborníků jeví jako nevhodnější stroj TruLaser 3060. Tento typ stroje patří mezi flexibilní a spolehlivé pro řezání různých tvarů a rozměrů výrobku. TruLaser 3060 disponuje velice jednoduchou koncepcí pro obsluhu a údržbu. Díky svým vlastnostem také umožňuje zvýšení flexibility. Řezací hlavu je možné využívat pro všechny tloušťky plechu, tudíž odpadá nutnost výměny řezací hlavy. Za pomoci otočného pultu s dotykovou obrazovkou obsluha jednoduše může ovládat fungování stroje. Stroj je navíc možné rozšiřovat o mnohé další přídavné funkce. (Trumpf, 2019)

Na základě těchto informací navrhuji nahradit co v nejkratším časovém horizontu současný pálicí stroj Trumatic L 3060 tímto novým typem pálicího stroje Trulaser 3060.

#### **Základní parametry stroje:**

Pořizovací cena: 897 100 EUR (cena bez DPH)

Max. rychlost: 140 m/min

Max. hmotnost obrobku: 3 000 kg

Pracovní rozsah:

- Osa X- 6 000 mm
- Osa Y- 2 500 mm
- Osa Z- 115 mm (Trumpf, 2019)



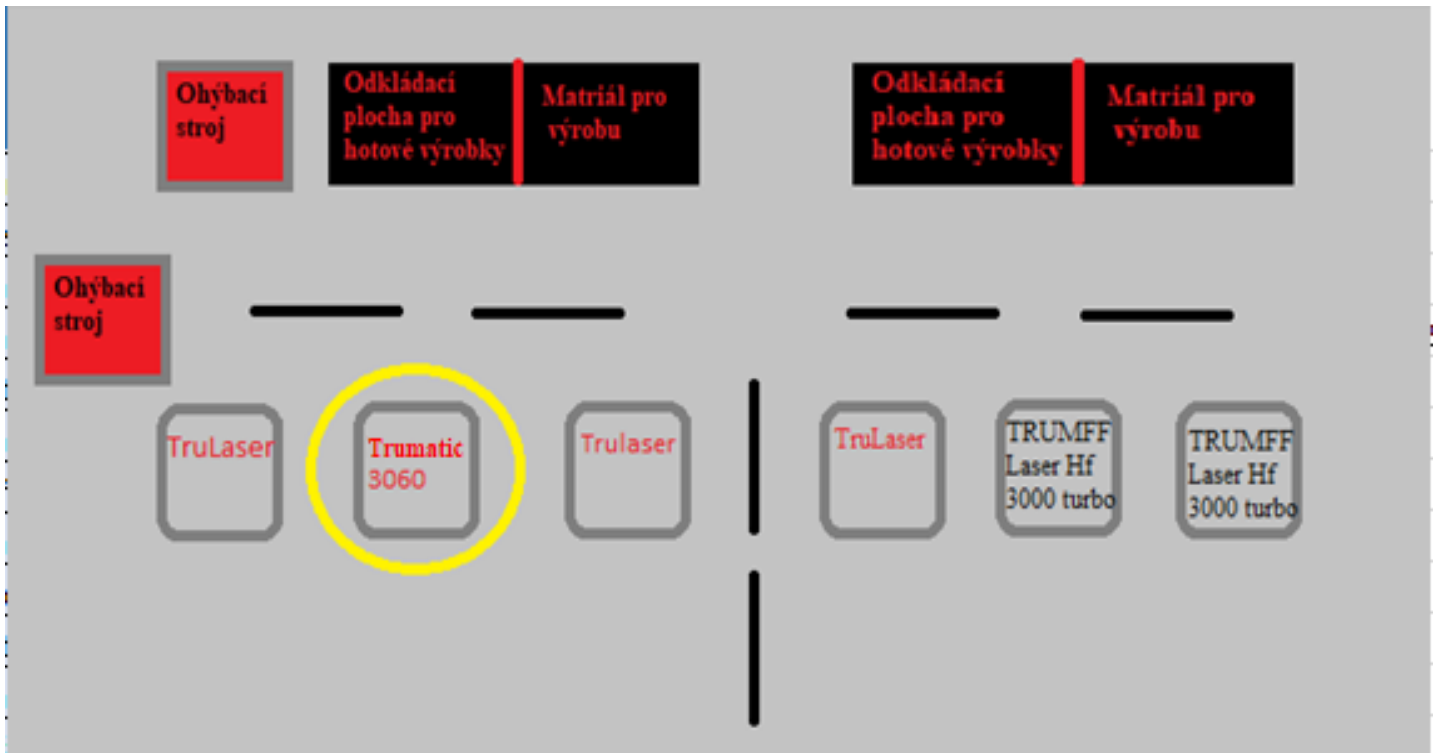
Obrázek 25 Navrhovaný stroj TruLaser 3060 (Trumpf.cz, © 2019)



## 14 LAYOUT PRACOVIŠTĚ LASERU

Na níže uvedeném obrázku 27 je vyobrazen celý layout pracoviště laseru. Toto pracoviště má pevně daný a uspořádaný layout pro jednotlivé pálicí stroje.

Ve žlutě vyznačeném poli je zakreslen starší typ pálicího stroje Trumatic L 3060.



Obrázek 26 Layout současného pálicího stroje Trumatic L 3060 (Vlastní zpracování)

## 15 SHRNUÍ HLAVNÍCH ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ

V níže uvedeném textu jsou uvedeny hlavní zjištěné nedostatky, které byly zjištěny při analýze výroby vybraného typického představitele finálních výrobků, přepravní konzoly.

### 15.1 Vysoké náklady na údržbu pálicího stroje

Laserový pálicí stroj typu Trumatic L 3060, který společnost SUB vlastní od roku 2007, se již řadí mezi starší typy těchto zařízení a náklady na údržbu a opravy se mnohonásobně zvýšily oproti jeho stavu, kdy byl pořízen a náklady na údržbu byly téměř minimální, neboť fungování stroje bylo téměř bezchybné. Seřizování staršího pálicího stroje je nyní každodenní záležitostí a trvá v řádech několika minut. To vše způsobuje firmě SUB zvýšené náklady, prodlužování průběžné doby výroby a ohrožuje to kvalitu výpalků realizovaných na tomto stroji a často i prostoje navazujících pracovišť. Problémem výše uvedeného stroje Trumatic L 3060 jsou také dlouhé časy vypalování a horšící se kvalita řezu u výpalků, které jsou na něm zhotovovány.

### 15.2 Nedostatek kvalifikovaných pracovníků

Pálicí stroj Trumatic L 3060 funguje za pomoci speciálního programu, který spouští jednotlivé operace, které mají být za pomoci pálicího stroje provedeny. S naprogramováním je spjata určitá úroveň kvalifikace a zručnost pracovníků a schopnost tento program vytvořit a ovládat tak, aby následné pálení daného kusu výrobku proběhlo bez problému a bez vypálení případného zmetku. Počet zkušených pracovníků pro tuto profesi je ale nedostačující, což často vede k přetěžování těch, které má firma dnes k dispozici.

### 15.3 Neefektivní uspořádání výrobních pracovišť

Současné dílny firmy SUB mají technologické uspořádání tzn. seskupení technologicky podobných strojů v každé dílně. Toto uspořádání výrobních pracovišť vede ke zbytečným časovým prodlevám mezi jednotlivými výrobními operacemi a k dlouhým manipulačním časům (viz procesní analýza). Ve svém důsledku to prodlužuje průběžnou dobu výroby jak analyzované přepravní konzoly, tak i dalších výrobků s podobnou posloupností výrobních operací.

## 15.4 Absence metody 5S

Je až s podivem, že poměrně velmi dobře řízená firma jakou jsou SUB, doposud nemá pro zlepšení přehlednosti a pořádku ve výrobních střediscích zavedenou metodu 5S, dokonce ani jednu z jejích pěti částí.

## 16 NÁVRHY NA ŘEŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH NEDOSTATKŮ

Na základě výše uvedených nedostatků jsou v následujícím textu uvedeny možné návrhy na zlepšení či odstranění zjištěných nedostatků.

### 16.1 Snížení nákladů na opravy a údržbu

Zakoupením nového moderního pálicího stroje by se minimalizovaly náklady na opravy a údržby stroje, což by vedlo k úspoře nákladů, které by dále mohly být využity mnohem efektivněji. Navrhovaný pálicí stroj je seřízen od dodavatelské společnosti tak, aby fungování pálicího stroje bylo bezproblémové a obsluha stroje mohla bez zbytečných prostojů vykonávat výrobní operaci pálení a samozřejmě by nemusely být vynaloženy vysoké náklady na odstranění poruch. S navrhovaným pálicím strojem by bylo možné dosáhnout v určitých typech případů, jako je právě i výrobek přepravní konzoly, až dvojnásobného zrychlení vypalování výpalků oproti současnému zastaralému pálicímu stroji, který SUB vlastní již řadu let. Pořízení moderního pálicího stroje by vedlo nejen k rychlejšímu vykonání výrobní operace pálení, ale firma SUB by mohla přijímat více zakázek od potencionálních zákazníků, které by vedly k prosperitě firmy.

S využitím navrhovaného pálicího stroje by také bylo možné zajistit kvalitnější vypálení výpalku zvláště u větší tloušťky vypalovaného plechu. Moderní stroj také umožní kvalitnější vypálení plechů s hladším povrchem řezu, který umožňuje snadnější následné svařování, snížené procento výskytu nedostatků, jako jsou studené svary.

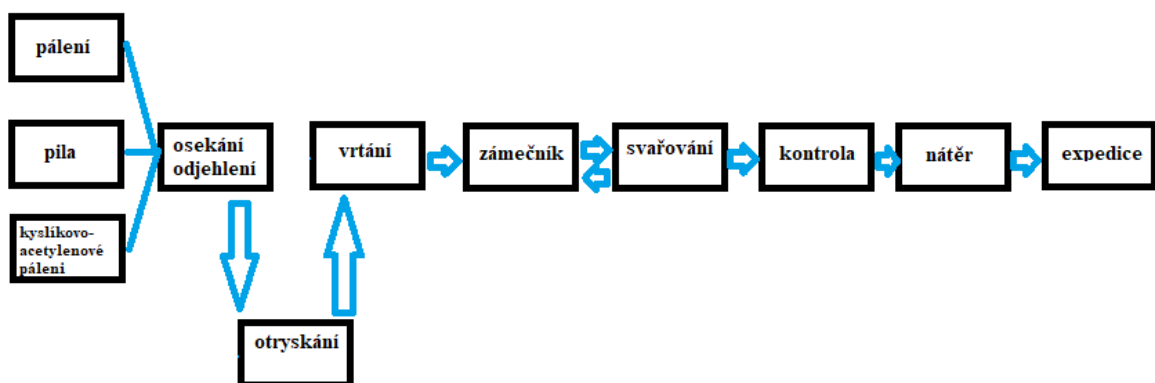
### 16.2 Nižší nároky na kvalifikaci pracovníků

Nový pálicí stroj TruLaser 3060 má mnohem lepší uživatelské rozhraní, což sebou nese nižší nároky na proškolenost a kvalifikovanost obsluhy tohoto stroje. Jeho nasazení by umožnilo snížení nároků na kvalifikaci jeho obsluhy, a tudíž i snadnější získání pracovníků.

### 16.3 Zřízení předmětně organizovaného střediska, případně výrobní linky, pro výrobu technologicky podobných výrobků

Pro zajištění větší efektivity výroby by bylo vhodným řešením realizovat pro daný typ výrobku, (tzn. přepravní konzolu a celou řadu technologicky podobných výrobků, které tento vybraný představitel ve výrobním programu firmy zastupuje) předmětně organizovanou dílnu, případně výrobní linku což by umožnilo výrazné snížení průběžných dob výroby. Předmětně uspořádaná dílna určená pro výrobu technologicky podobných výrobků by navíc umožnila výrazné zefektivnění systému řízení výroby a také velké zkrácení manipulačních tras.

Realizace výrobní linky by byla, vzhledem k nevhodnému půdorysu současné haly střediska ovšem možná pouze při přenesení této výroby do nově rekonstruované výrobní haly.



Obrázek 27 Návrh možného layoutu výrobní linky (Vlastní zpracování)

### 16.4 Zavedení metody 5S

Velkým přínosem pro větší přehlednost výrobních procesů realizovaných ve firmě by bylo, pro začátek aspoň částečné zavedení metody 5S. V současné době by bylo pro firmu reálné zavést alespoň první tři kroky této metody, což by spočívalo v pročištění pracovišť od nepotřebného nářadí, ustanovení míst pro jednotlivé pomůcky a pravidelně prováděné kontroly pořádku ze strany vedoucích pracovníků.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo provedení analýz současného stavu výrobního procesu ve firmě Slovácké strojírný a.s. Uherský Brod, jejich následné vyhodnocení a vymezení hlavních zjištěných nedostatků a také zpracování návrhů na jejich odstranění, které by vedly k zefektivnění výrobního procesu ve vybraném výrobním středisku.

Základním problémem návrhu racionalizace výrobního procesu ve firmě SUB, který je cílem této práce, byl značně široký a velmi různorodý výrobní sortiment této firmy a převládající kusová a jen výjimečně malosériová výroba.

S využitím Paretovy analýzy se podařilo ve výrobním programu firmy nalézt velkou skupinu rozměrově i technologicky podobných výrobků nazvanou: „Lehké až středně těžké svařované ocelové konstrukce“, které tvoří nadpoloviční část tržeb z celkového objemu výroby podniku SUB. Podrobná analýza byla proto zaměřena na rozbor výrobního procesu typického finálního výrobku reprezentujícího tuto skupinu - přepravní konzoly.

Při analýze procesu výroby přepravní konzoly byla využita procesní analýza doplněná podrobnou charakteristikou všech výrobních operací prováděných postupně na součástech přepravní konzoly včetně jejího finálního svaření.

Závažným nedostatkem zjištěným hned u první operace řezání tří pozic přepravní konzoly laserovým pálicím strojem Trumatic L3060 byly problémy se zdlouhavou přípravou této operace, pomalostí řezání a kolísavou kvalitou výpalků. Odborní pracovníci také upozornili na vysoké náklady na údržbu, seřizování a opravu tohoto, v současnosti už zastaralého stroje.

Další nedostatky výrobního procesu tohoto výrobku spočívaly ve značném počtu přesunů rozpracovaných součástí na specializovaná pracoviště umístěná často ve velkých vzdálenostech od sebe, což způsobuje přepravní problémy, čekání na uvolnění technologických pracovišť a v důsledku toho i dlouhé průběžné doby výroby. Poměrně překvapivé bylo zjištění, že ve výrobním úseku této jinak velmi dobře řízené firmy není zaveden systém 5S.

Na základě výsledků analýz bylo navrženo pořízení nového pálicího stroje Trulaser 3060, který by zkrátil celkový čas operace a zároveň pomohl řešit problém s nedostatkem vysoce kvalifikovaných pracovníků na pracovišti laserů, vzhledem k tomu, že nový pálicí stroj má podstatně nižší nároky na kvalifikaci obsluhy. Dalším návrhem je zavedení předmětně organizované dílny vybavené strojním zařízením zabezpečujícím provedení všech operací potřebných pro výrobu přepravní konzoly s výjimkou operace otryskání.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

BLAŽKOVÁ, Martina, 2007. *Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy*. Praha: Grada, 278 s. Manažer. Marketing. ISBN 978-80-247-1535-3.

ČIŽINSKÁ, Romana, 2018. *Základy finančního řízení podniku*. Praha: Grada Publishing, 240 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-271-0194-8

DVOŘÁK, Milan, František GAJDOŠ a Karel NOVOTNÝ, 2013. *Technologie tváření: plošné a objemové tváření*. Vyd. 5., V Akademickém nakladatelství CERM 3. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 169 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-4747-9.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK, 2005. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada, 356 s. Expert. ISBN 80-247-0939-2.

FRISCHHERZ, Adolf, Paul SKOP a Jiří KNOUREK, 2004. *Technologie zpracování kovů*. 1, Základní poznatky. 5. vydání. Praha: SNTL, 268 s. ISBN 80-902655-5-3.

HANZELKOVÁ, Alena, Miloslav KEŘKOVSKÝ a Oldřich VYKYPĚL, 2017. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 3. přepracované vydání. V Praze: C.H. Beck, xv, 232 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-637-1.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Brno: Computer Press, viii, 314 s. Business books. ISBN 80-251-0850-3.

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

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, xi, 115 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-471-6.

KOCMAN, Karel, 2011. *Technologické procesy obrábění*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 330 s. ISBN 978-80-7204-722-2.

Laser, TRUMPF. [online]. Copyright © 2019 [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: [https://www.trumpf.com/cs\\_CZ/produkty/laser/](https://www.trumpf.com/cs_CZ/produkty/laser/)

Mapa ČR - kraje | *APM Automotive. APM Automotive s.r.o.* | Váš dodavatel náhradních dílů [online]. Copyright © 2019 APM Automotive s.r.o. [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: [https://www.apm.cz/obchodni-zastupci/mapa\\_cr\\_kontakty/](https://www.apm.cz/obchodni-zastupci/mapa_cr_kontakty/)

MARSHALL, Perry S, 2015. *Pravidlo 80/20 v prodeji a marketingu: jak prodat co nejvíce s co nejmenším úsilím*. Praha: Management Press, 236 s. ISBN 978-80-7261-286-4

Nejčtenější strojírenský časopis- *MM spektrum* [online]. Copyright ©2019 [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: [https://www.mmspektrum.com/content/file/CNC\\_ukazky\\_Cz/2.1.pdf](https://www.mmspektrum.com/content/file/CNC_ukazky_Cz/2.1.pdf)

NĚMEC, Milan, Jan SUCHÁNEK a Jan ŠANOVEC, 2016. *Základy strojírenské technologie I*. 3. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 160 s. ISBN 978-80-01-06056-8.

Pareto analýza - Vlastní cesta. Síť poradců - praktických odborníků - *Vlastní cesta* [online]. Copyright ©2019 [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/pareto-analyza/>

Princip řezání | Řezání vodním paprskem a laserem | *BRIKLIS spol. s r.o.* - středisko WCM. Řezání vodním paprskem a laserem | *BRIKLIS spol. s r.o.* - středisko WCM | [online]. Copyright © 2019 WCM s.r.o. Všechna práva vyhrazena. [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: <http://wcm.cz/technologie-rezani-vodnim-paprskem/princip-rezani>

ROSS, Stephen A., Randolph WESTERFIELD a Bradford D. JORDAN, 2016. *Fundamentals of corporate finance*. Eleventh edition. New York: McGraw-Hill Education, xlv, 913 s. The McGraw-Hill/Irwin series in finance, insurance, and real estate. ISBN 978-0-07-786170-4.

ŘASA, Jaroslav a Vladimír GABRIEL, 2005. *Strojírenská technologie 3.: Metody, stroje a nástroje pro obrábění*. 1. díl. 2. vyd. Praha: Scientia, 256 s. ISBN 80-7183-337-1.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 223 s. Expert. ISBN 978-80-247-3938-0.

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, 2015. *Podniková ekonomika*. 6., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxviii, 526 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-274-8.

VALACH, Josef, 2010. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 513 s. ISBN 978-80-86929-71-2.



Výroční zprávy | Slovácké strojírny a. s.. *Slovácké strojírny, a. s.* [online]. Copyright © 2019 [cit. 04.05.2019]. Dostupné z: <http://www.sub.cz/spolecnost/vyrocnizpravy.aspx>

Základní způsoby frézování, *ELUC* [online]. Copyright © 2019 [cit. 03.05.2019]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1226>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

SUB	Slovácké strojírný a.s. Uherský Brod
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
mm	Milimetr
m	Metr
kg	Kilogram
min	Minuta
MAG	Svařování kovů v ochranné atmosféře aktivního plynu
5S	Jeden z nástrojů průmyslového inženýrství
PI	Průmyslové inženýrství

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1 Prvky průmyslového inženýrství (Centrupi, © 2019)</i> .....	12
<i>Obrázek 2 Prvky moderního PI (Centrupi, © 2019)</i> .....	14
<i>Obrázek 3 Ukázka frézování čelního a obvodového (Eluc.kr-olomoucký, © 2019)</i> ...	19
<i>Obrázek 4 Schéma řezání za pomoci vodního paprsku (Wcm, © 2019)</i> .....	21
<i>Obrázek 5 Typy svarů (Základy strojírenské technologie, str. 117, 2016)</i> .....	22
<i>Obrázek 6 Ukázka Paretova grafu (Vlastnícesta, © 2019)</i> .....	27
<i>Obrázek 7 Sídlo společnosti (Slovácké strojírny, © 2019)</i> .....	31
<i>Obrázek 8 Logo společnosti (Slovácké strojírny, © 2019)</i> .....	32
<i>Obrázek 9 Graf Celkových obrátů společnosti (Vlastní zpracování)</i> .....	33
<i>Obrázek 10 Závody Slováckých strojíren a.s. (Vlastní zpracování dle apm.cz)</i> .....	34
<i>Obrázek 11 Součást vrtací soupravy pro vrtání tunelů metra (Slovácké strojírny, © 2019)</i> .....	38
<i>Obrázek 12 Organizační struktura výrobního úseku (Vlastní zpracování)</i> .....	39
<i>Obrázek 13 Půdorys areálu SUB (Interní materiály firmy SUB)</i> .....	40
<i>Obrázek 14 Nůžkové plošiny (Vlastní zpracování)</i> .....	41
<i>Obrázek 15 Hydraulické zařízení (Vlastní zpracování)</i> .....	41
<i>Obrázek 16 Paretův diagram vyjadřující objem prodeje (Vlastní zpracování)</i> .....	42
<i>Obrázek 17 Technický výkres přepravní konzoly (Interní materiály firmy)</i> .....	43
<i>Obrázek 18 Příprava softwaru na PC (Vlastní zpracování)</i> .....	45
<i>Obrázek 19 Nastavení CNC programů (Vlastní zpracování)</i> .....	46
<i>Obrázek 20 Průchozí tryskač (Vlastní zpracování)</i> .....	47
<i>Obrázek 21 Svařování přepravní konzoly (Interní materiály firmy)</i> .....	49
<i>Obrázek 22 Lakování výrobku za pomoci práškové barvy (Vlastní zpracování)</i> .....	50
<i>Obrázek 23 Graf poměru výrobních časů při výrobě přepravní konzoly (Vlastní zpracování)</i> .....	53
<i>Obrázek 24 Současný pálicí stroj Trumatic L 3060 (Vlastní zpracování)</i> .....	54
<i>Obrázek 25 Navrhovaný stroj TruLaser 3060 (Trumpf.cz, © 2019)</i> .....	55
<i>Obrázek 26 Layout současného pálicího stroje Trumatic L 3060 (Vlastní zpracování)</i> .....	56
<i>Obrázek 27 Návrh možného layoutu výrobní linky (Vlastní zpracování)</i> .....	60

**SEZNAM TABULEK**

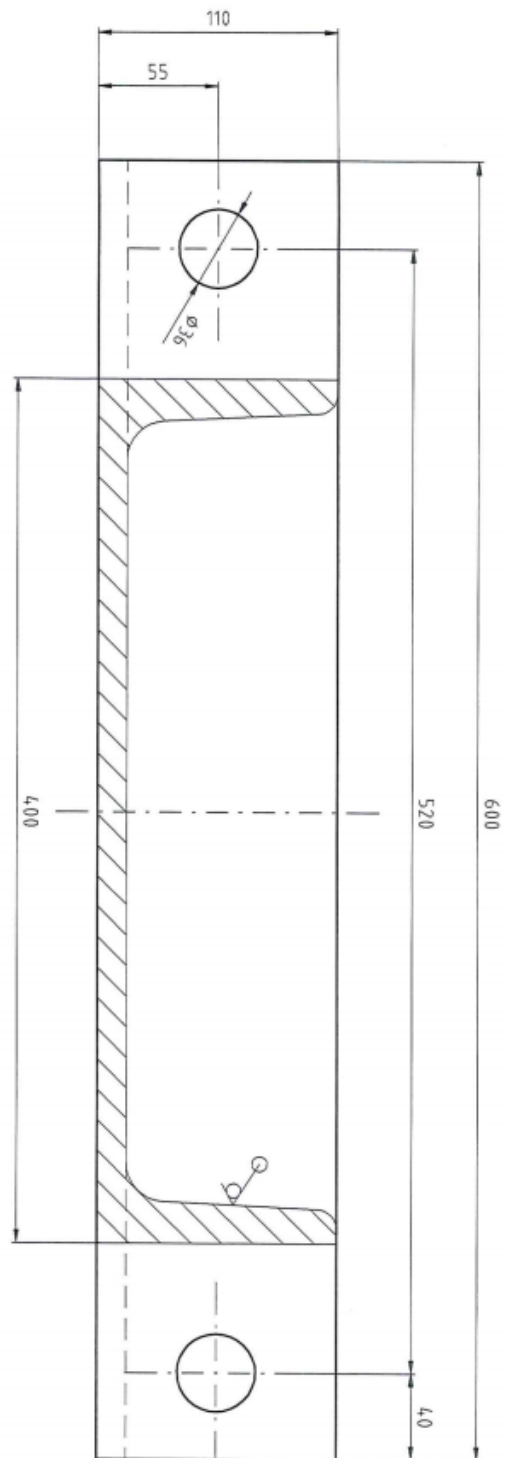
<i>Tabulka 1 Příklady jednotlivých faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 156)..</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 2 SWOT analýza firmy SUB (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 3 Procesní analýza přepravní konzoly (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>51</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Technický výkres přepravní konzoly
- P II Technický výkres pozice 102
- P III Technický výkres pozice 101
- P IV Technický výkres pozice 103, 105

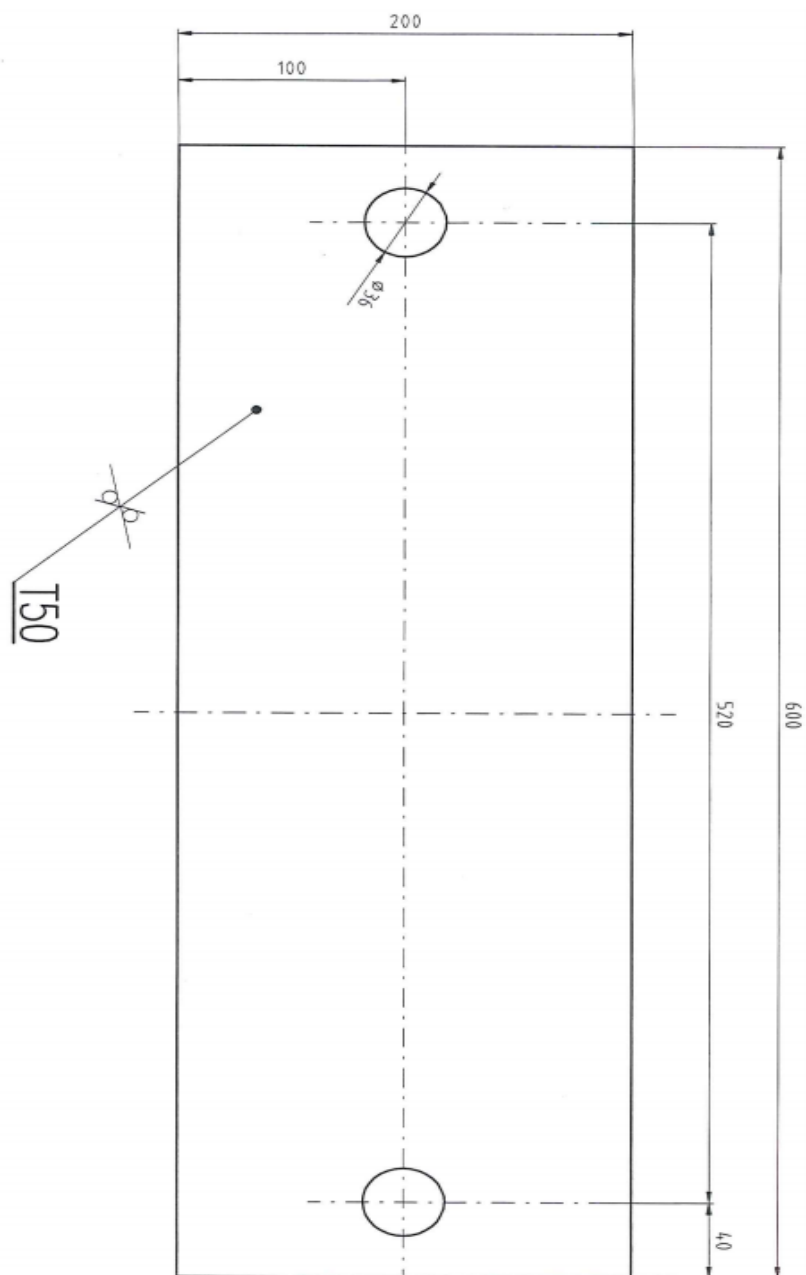


# PŘÍLOHA P II: TECHNICKÝ VÝKRES POZICE 102



OTVORY JEN V JEDNÉ PŘÍRUBĚ

# PŘÍLOHA P III: TECHNICKÝ VÝKRES POZICE 101





**PŘÍLOHA P IV: TECHNICKÝ VÝKRES POZICE 103,105**

