

Analýza výrobního procesu ve vybrané firmě

Pavel Ondra

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel Ondra**
Osobní číslo: **M110042**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické poznatky týkající se oblasti výrobních procesů.

II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobního procesu ve vybrané firmě.
- Zhodnoťte současný stav výrobního procesu ve vybrané firmě.
- Na základě výsledků analýzy navrhnete doporučení na zlepšení výrobního procesu ve vybrané firmě.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

HALEVI, Gideon. Handbook of production management methods. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2001, 313 s. ISBN 978-0-7506-5088-5.
CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.
TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: 22. února 2014
Termín odevzdání bakalářské práce: 16. května 2014

Ve Zlíně dne 22. února 2014

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

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

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

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

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

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

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohou užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně

15. 5. 2014



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

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

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce je Analýza výrobního procesu ve vybrané firmě. Hlavním cílem je navrhnout zlepšení výrobního procesu ve firmě ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. Návrhy na zlepšení vychází z analýzy výrobního procesu firmy. Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na průzkum literárních pramenů z oblasti výrobních procesů. Tato část obsahuje koncepci štíhlé výroby, popis využitých analýz a principů zlepšování výrobního procesu a informace o oboru slévárenství. Praktická část zahrnuje představení firmy a její výrobní činnosti, analýzu výrobního programu, zhodnocení činnosti firmy, SWOT analýzu a analýzu výrobního procesu. Poslední kapitoly jsou zaměřeny na zhodnocení výrobního procesu a jeho zlepšení.

Klíčová slova: výrobní proces, slévárenství, štíhlá výroba, BCG matice, ABC analýza, SWOT analýza, vizuální management, metoda 5S

ABSTRACT

The topic of this Bachelor thesis is Analysis of the Production Process in the Selected Company. The main objective is to propose recommendations for improving the production process of the company ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. Recommendations for improvement are based on the analysis of the production process. The Bachelor thesis is divided into theoretical part and practical part. The theoretical part is focused on research of literary sources of production processes. This part includes the concept of lean production (lean manufacturing), description of used analyzes and principles of process improvement and information about the foundry industry. The practical part includes introduction of the company and its production activities, analysis of the production program, the evaluation of company activities, SWOT analysis and analysis of the production process. The last chapters are focused on the evaluation of the production process and its improvement.

Keywords: production process, foundry, lean manufacturing, BCG matrix, ABC analysis, SWOT analysis, visual management, 5S method

Na tomto místě chci poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Dobroslavu Němcovi za jeho odborné vedení, velmi pozitivní a obětavý přístup, cenné rady, trpělivost a hlavně objektivní kritiku, díky čemuž jsem měl možnost dokončit moji bakalářskou práci úspěšně a včas. Stejně tak chci poděkovat společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., ve které mi byla umožněna spolupráce na mé bakalářské práci. Především chci poděkovat panu Ing. Vojtěchu Knirschovi za jeho čas, velkou ochotu se mnou spolupracovat a za užitečné rady, inspirace, informace a podklady, kterými mne zásobil pro vypracování mé práce. A samozřejmě chci poděkovat také rodině a přátelům za podporu nejen při psaní této bakalářské práce, ale i za podporu v rámci celého bakalářského studia.

„Lidé se obávají neznáma. Jest pravda, že každé opuštění starého znamená nejistotu – skok do tmy. Avšak kdo chce pomoci sobě a jiným, musí opustit dobré, aby mohl vybojovat lepší. Nesmí držet pevně vrabce v hrsti jen proto, že je lepší než holub na střeše. Bez odvahy ke změně není zlepšení, a tak není ani blahobytu!“

Tomáš Bat'a

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 11 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 12 |
| 1 VÝROBNÍ SYSTÉM | 13 |
| 2 VÝROBNÍ PROCES | 15 |
| 3 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU | 17 |
| 3.1 ČASOVÁ STRUKTURA..... | 17 |
| 3.2 VĚCNÁ STRUKTURA..... | 17 |
| 3.2.1 Výrobní proces dle výrobních programů | 18 |
| 3.2.2 Výrobní proces dle fází a etap..... | 18 |
| 3.2.3 Výrobní proces dle přetváření vstupů | 18 |
| 3.2.3.1 Technologický | 18 |
| 3.2.3.2 Netechnologický | 19 |
| 3.2.4 Výrobní proces dle použitých technologií | 19 |
| 3.2.5 Výrobní proces dle plynulosti | 19 |
| 3.2.5.1 Plynulá, nepřetržitá výroba | 19 |
| 3.2.5.2 Přerušovaná výroba..... | 19 |
| 3.2.6 Výrobní proces dle množství a druhů výrobků | 20 |
| 3.2.6.1 Kusová výroba | 20 |
| 3.2.6.2 Sériová výroba | 20 |
| 3.2.6.3 Hromadná výroba | 20 |
| 3.2.7 Výrobní proces dle formy organizace | 21 |
| 3.2.7.1 Proudová výroba | 21 |
| 3.2.7.2 Skupinová výroba | 21 |
| 3.2.7.3 Fázová výroba..... | 22 |
| 3.2.8 Výrobní proces dle postavení pracovníka | 22 |
| 3.2.9 Vertikální členění výrobního procesu | 22 |
| 3.3 PROSTOROVÁ STRUKTURA..... | 23 |
| 3.3.1 Základní typy prostorového uspořádání | 23 |
| 3.3.1.1 Předmětné uspořádání (Product layout)..... | 24 |
| 3.3.1.2 Technologické uspořádání (Process layout) | 24 |
| 3.3.1.3 Pevné uspořádání (Fixed-position layout) | 25 |
| 3.3.1.4 Buňkové uspořádání (Cell layout) | 25 |
| 3.3.2 Rozšířené rozdělení prostorového uspořádání | 25 |
| 3.3.2.1 Modulární uspořádání pracoviště..... | 25 |
| 3.3.2.2 Klasické uspořádání pracoviště | 26 |
| 4 KONCEPCE ŠTÍHLÉ VÝROBY | 27 |
| 4.1 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT..... | 28 |
| 4.1.1 Vizuelní ukazatele | 29 |
| 4.1.2 Vizuelní standardy..... | 30 |
| 4.1.3 Vizuelní řízení | 30 |
| 4.1.4 Základní postup vizuelního managementu pracoviště | 30 |
| 4.2 METODA 5S..... | 30 |
| 4.2.1 Seiri – Separovat | 31 |
| 4.2.2 Seiton – Systematizovat | 32 |
| 4.2.3 Seiso – Stále čistit | 32 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2.4 | Seiketsu – Standardizovat | 32 |
| 4.2.5 | Shitsuke – Sebedisciplína..... | 33 |
| 5 | SLÉVÁRENSTVÍ..... | 34 |
| 5.1 | SLÉVÁRNA A JEJÍ PROCES | 34 |
| 5.2 | SLÉVÁRENSKÉ FORMY | 36 |
| 5.2.1 | Trvalé formy..... | 36 |
| 5.2.2 | Polotrvalé formy..... | 36 |
| 5.2.3 | Netrvalé formy | 36 |
| 5.3 | FORMOVACÍ MATERIÁL | 36 |
| 5.3.1 | Ostřívo | 37 |
| 5.3.2 | Pojivo | 37 |
| 5.3.3 | Pomocné látky | 37 |
| 5.4 | MODELOVÁ ZAŘÍZENÍ..... | 37 |
| 5.5 | SLÉVÁRENSKÉ FORMOVÁNÍ..... | 38 |
| 5.5.1 | Ruční formování..... | 38 |
| 5.5.2 | Strojní formování | 38 |
| 5.6 | JÁDRA | 38 |
| 5.7 | SLÉVÁRENSKÉ MATERIÁLY..... | 38 |
| 5.7.1 | Tavení šedé litiny | 39 |
| 6 | SWOT ANALÝZA | 40 |
| 6.1 | ANALÝZA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ..... | 41 |
| 6.2 | ANALÝZA VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ | 41 |
| 7 | ABC ANALÝZA..... | 42 |
| 7.1.1 | Skupina A..... | 42 |
| 7.1.2 | Skupina B | 43 |
| 7.1.3 | Skupina C | 43 |
| 8 | ANALÝZA VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA | 44 |
| 8.1.1 | Otazníky (Question Marks)..... | 45 |
| 8.1.2 | Hvězdy (Stars)..... | 45 |
| 8.1.3 | Dojné krávy (Cash Cows) | 45 |
| 8.1.4 | Bídící psi (Dogs) | 45 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST | 46 |
| 9 | ZPS – SLÉVÁRNA, A. S..... | 47 |
| 9.1 | PŘEDSTAVENÍ..... | 47 |
| 9.2 | HISTORIE | 48 |
| 9.3 | PROFIL..... | 48 |
| 10 | VÝROBNÍ ČINNOST..... | 50 |
| 10.1 | BOSTONSKÁ MATICE VÝROBNÍHO PROGRAMU | 51 |
| 10.2 | DODAVATELÉ..... | 52 |
| 10.3 | ODBĚRATELÉ..... | 53 |
| 11 | EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ POSLEDNÍCH LET..... | 55 |
| 12 | SWOT ANALÝZA | 57 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 12.1 | INTERNÍ PROSTŘEDÍ..... | 57 |
| 12.2 | EXTERNÍ PROSTŘEDÍ..... | 59 |
| 13 | VÝROBNÍ PROCES V ZPS – SLÉVÁRNA, A. S..... | 60 |
| 13.1 | PŘÍPRAVNA SMĚSÍ | 62 |
| 13.2 | MODELÁRNA | 63 |
| 13.3 | JADERNA | 64 |
| 13.4 | FORMOVNY | 64 |
| 13.5 | TAVÍRNA | 67 |
| 13.6 | CÍDÍRNA | 68 |
| 13.6.1 | Hrubé čištění odlitků | 68 |
| 13.6.2 | Broušení odlitků | 69 |
| 13.6.3 | Tepelné zpracování odlitků | 69 |
| 13.7 | DOKONČOVACÍ PROCESY | 69 |
| 13.1 | KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ LABORATOŘE | 71 |
| 13.1.1 | Spektrální laboratoř | 71 |
| 13.1.2 | Laboratoř klasické chemie | 71 |
| 13.1.3 | Metalografická laboratoř | 72 |
| 13.1.4 | Písková laboratoř | 72 |
| 13.1.5 | Mechanická a nedestruktivní zkušebna | 72 |
| 14 | ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VÝROBNÍHO PROCESU | 73 |
| 14.1 | VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU VIZUALIZACE | 73 |
| 14.2 | VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU USPOŘÁDÁNÍ A POŘÁDKU PRACOVÍŠŤ | 75 |
| 14.3 | VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU PRACOVNÍHO PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOSTI | 76 |
| 14.4 | VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU CERTIFIKACE A STANDARDŮ | 78 |
| 14.5 | VÝROBNÍ PROCES Z POHLEDU EFEKTIVNOSTI..... | 78 |
| 15 | DOPORUČENÍ NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU | 80 |
| 15.1 | VIZUALIZOVANÉ A USPOŘÁDANÉ PRACOVÍŠŤE S OHLEDEM NA BEZPEČNOST | 80 |
| 15.2 | CERTIFIKACE SPOLEČNOSTI..... | 81 |
| 15.3 | IMPLEMENTACE KONCEPCE ŠTÍHLÉ VÝROBY..... | 82 |
| | ZÁVĚR | 84 |
| | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 86 |
| | SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | 89 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 90 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 92 |

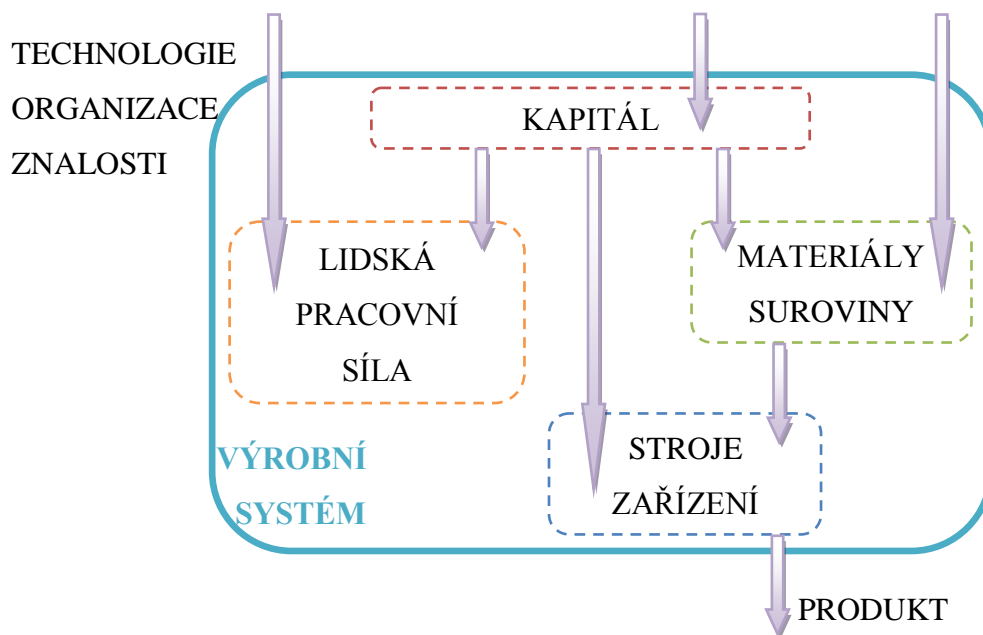
ÚVOD

Obor slévárenství neodmyslitelně patří mezi ty nejpodstatnější obory průmyslu, jelikož pomocí odlévání kovů se získávají výrobky, které jsou vzhledem k tvarovým a rozměrovým požadavkům těžko dosažitelné jinými výrobními technologiemi. Odlitky patří do průmyslu již věky, jelikož tvoří vstupní komponenty v dalších průmyslových odvětvích, zejména ve strojírenství. Slévárenství je proto velmi významným segmentem. Mezi společnostmi, které se zabývají slévárenskou výrobou patří i společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., která je lokalizována ve Zlíně, přesněji v jeho části – Malenovicích. ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. vyrábí odlitky ze šedé a tvárné litiny především pro strojírenství. Historie společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. sice započala v roce 1982, ale vztahuje se k původní zlínské slévárně z dob Tomáše Bati. Slévárna v Malenovicích je ve svém oboru velmi významnou slévárnou v nejen ve Zlínském kraji, ale i světově. Nejbližší oborová konkurence se nachází v Kuřimi. Ovšem s převládajícím trendem globalizace dochází i ke rozšiřování konkurence na světovém trhu a jsou kladeny čím dál tím větší požadavky na kvalitní a efektivní procesy a hlavně kvalitní výrobky. Zákazníci si jasně přejí kvalitní výrobky za dostupné a nízké ceny, což není možné realizovat, pokud společnosti nebudou pečovat o své výrobní procesy za účelem zvyšování kvality, efektivity, produktivity a snižování nákladů a plýtvání. S tím souvisí i zájem o udržení svého postavení v rámci oboru a zvyšování konkurenceschopnosti společnosti, příp. rozšíření produkce na další tržní segmenty. V oblasti odlitků pro strojírenství se dbá převážně na vliv ceny, kvality a dodacího termínu. V tomto ohledu společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. vytváří velmi kvalitní odlitky, které opouštějí výrobní prostory v průměru po třech týdnech od vytvoření zakázky, v závislosti na rozměrech odlitků. Pro zajištění kvality existuje ve společnosti pouze příručka jakosti. V případě různých úprav a změn by samozřejmě došlo k růstu nákladů, které v aktuální situaci není vhodné vynakládat. Tuto skutečnost by bylo možné akceptovat pouze vzhledem ke zefektivnění výrobního procesu, jelikož v této oblasti se dá mnoho finančních prostředků ušetřit a do budoucna tak vytvořit vhodnější podmínky pro realizaci efektivní, spolehlivé a pružné výroby. Ve slévárně se projevuje snaha o minimalizaci plýtvání a efektivní realizaci procesu výroby, ale v oblasti výroby průmysloví inženýři neustále upozorňují na fakt, že procesy nejsou bez chyby a proto je neustále prostor pro zlepšování.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBNÍ SYSTÉM

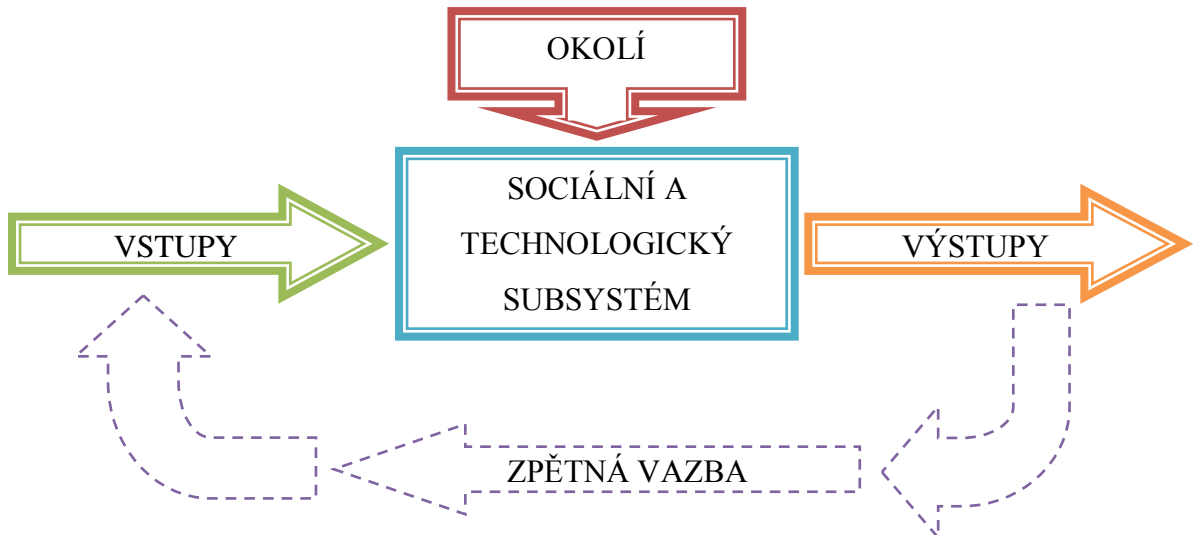
Tuček a Bobák (2006, s. 12) definují výrobní systém jako „soubor vybraných technik průmyslového inženýrství, nástrojů managementu a metod štihlé výroby, které podporují dosažení podnikatelských cílů firmy“. Z pohledu Keřkovského a Valsy (2012, s. 4) vychází, že výrobní systém je souborem činitelů a prostředků, které se účastní výroby a zabezpečují její optimální fungování a rozvoj. S tím souhlasí i Tuček a Bobák (2006, s. 12), když uvádí, že výrobní systém realizuje výrobu. Dále dodávají, že představuje systém výrobních a pomocných prostředků. Keřkovský a Valsa (2012, s. 4) rozvádí, že takový systém v základu zahrnuje pracovní prostory, stroje a zařízení, materiál, suroviny, polotovary, stejně jako informace, energii, lidský a finanční kapitál a výrobky (ať už hotové nebo rozpracované), čímž se autoři dostávají k myšlence, že výrobní systém zahrnuje prvky, které jsou mezi sebou propojeny vazbami, díky kterým na sebe působí a ovlivňují se.



Obrázek 1 – Vztahy mezi faktory (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 17)

Tuček a Bobák (2006, s. 15) dodávají, že nejde pouze a jen o výše uvedené prvky či faktory, protože na chování a fungování systému působí taktéž mnoho okolních vlivů, které tvoří okolí systému, a to se dále dělí na mikrookolí a makrookolí systému. Mikrookolí je bližším specifickým okolím, které tvoří převážně zákazníci, konkurence, dodavatelé, zprostředkovatelé atd. Oproti tomu makrookolí je chápáno v širším pohledu, jelikož je tvořeno různými faktory, např. sociálními (víra, hodnoty, vzdělání), etickými (etika a etické standardy), politickými (aktivita politických stran), technologickými (znalosti, technolo-

gické změny), ekonomickými (vládní finanční a daňová politika) a legislativními (soudní rozhodnutí, předpisy, zákony). Oproti tomu Heřman (2001, s. 14-15) uvádí, že okolí systému tvoří přírodní zdroje, úroveň rozvoje techniky a technologie, finanční okolí, dosažená životní úroveň, tržní prostředí, ekologické uvědomění obyvatelstva a politické okolí.



Obrázek 2 – Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

Sociální subsystém je velmi důležitým prvkem systému, jelikož zahrnuje lidskou sílu ve formě pracovníků a organizaci práce, která obsahuje činnosti, pravomoci, prostředí výkonu, lidské vztahy a podnik jako takový. Technologický subsystém zahrnuje technické prostředky a technologie, obsahující soubory návodů. V širším pojetí může zahrnovat i budovy a stavby spojené s výrobním procesem. Technologický subsystém tak tvoří pevný základ výrobního procesu, který je propojený se sociálním subsystémem a navzájem se ovlivňují. Zpětná vazba je realizována informacemi, které např. informují o změnách technologií, o úpravě nastavení apod. Na zpětné vazbě se dále podílí i finanční kapitál, jakožto forma reinvestice, která jako výstup přechází opět na začátek systému ve formě vstupu za účelem lepšího výkonu systému. Výstupním faktorem je samozřejmě produkt, kromě kterého se může jednat i o informace a nebo odpady, zbytky apod. (Tuček a Bobák, 2006, s. 13-16)

Výrobní systémy mají za cíl snižovat nebezpečí nevyužitelnosti zásob, výrobků a surovin, dále také zvyšovat pružnost reakcí v závislosti na změnách poptávky a tedy i potřebách zákazníků a v neposlední řadě dosažení vysoké produktivity využitím dostupných výrobních kapacit. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 7-12)

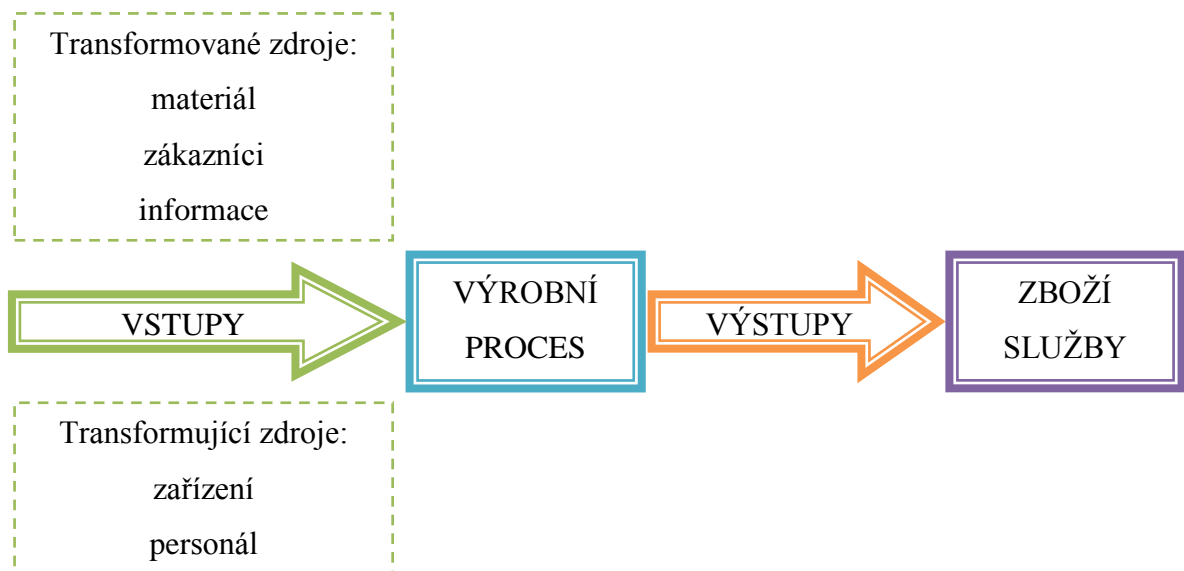
2 VÝROBNÍ PROCES

Výrobní proces (neboli výroba) je procesem transformace (neboli přeměny) a přizpůsobení výrobních faktorů, které vstupují do výrobního systému a které se výrobním procesem přeměňují a vytvářejí tak konečné výstupy s přidanou hodnotou. Výrobní proces je výsledkem cílevědomé činnosti lidského faktoru. (Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

Do výrobního procesu vchází vstupy, ať už jsou označeny jako výrobní faktory nebo zdroje. Keřkovský a Valsa (2012, s. 2) definují čtyři hlavní druhy těchto vstupů:

- práce
- půda
- kapitál
- informace

Faktor půdy zahrnuje všechny přírodní zdroje, lesy, ornou půdu, nerostné suroviny, vodu a vzduch. Faktor práce zahrnuje lidské zdroje a lidskou práci. Faktor kapitálu zahrnuje reálný kapitál a finanční kapitál ve formě finančních prostředků (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3). Důležitým výrobním faktorem jsou informace, protože obohacují příjemce o určitou míru znalosti a tím snižují jeho neznalost. (Tuček a Bobák, 2006, s. 14-15)



Obrázek 3 – Výrobní proces (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3)

Keřkovský a Valsa (2012, s. 1) uvádějí, že výsledným výstupem výrobního procesu jsou statky (produkty), které mohou být hmotné (materiální) a nehmotné (nemateriální). Hmotnými statky jsou označovány výrobky, těmi nehmotnými služby. Oba typy produktů jsou určeny ke směně. Tuček a Bobák (2006, s. 12) konstatují, že v obou případech tyto produkty slouží jako prostředky k uspokojování potřeb a požadavků zákazníků, což je dosaženo jejich spotřebou.

Dle Tučka a Bobáka (2006, s. 25-27) je možné podstatu výrobního procesu vysvětlit ze tří hledisek:

- Dle ekonomického hlediska je výrobní proces definován jako činnost s cílem uspokojit poptávku na trhu vytvořením nabídky.
- Dle technického hlediska jsou výrobní faktory technicky propojovány s činností strojů, včetně účasti lidského faktoru, čímž dochází k přeměně materiálu na statky.
- Dle transformačního hlediska jsou výrobní procesy rozdělovány do skupin dle hospodářských odvětví a odvětví průmyslu a služeb, přičemž hlavní roli hraje různorodost samotné transformace vstupů na výstupy v jednotlivých odvětvích.

Cílem výrobního procesu je efektivní využití všech výrobních faktorů, tzn. že by mělo docházet k eliminaci plýtvání s omezenými zdroji. V souvislosti s tím by mělo docházet i k maximálnímu využití jejich potenciálu a možností, aby bylo dosaženo tvorby zisku. Jednodušeji řečeno, v rámci dostupných zdrojů je prosazována snaha vyrobit maximum produktů s minimální spotřebou a odpadem, aby bylo zaručeno jejich efektivní využití. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3)

Výrobní proces je ovlivňován mnoha faktory, např. definováním produktu, jeho variacemi a množství, užívanými technologiemi, uspořádáním a rozložením pracovišť výroby a jejich organizací, schopnostmi stability a reakce výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 9)

Výrobní procesy vyžadují znalost mnoha oborů (design, plánování, kalkulace, marketing, nákup a prodej, řízení vztahů se zákazníky, účetnictví, řízení zásob, manipulace s materiálem, doprava apod.). Je zřejmé, že každá disciplína či obor ve výrobním procesu musí brát v úvahu zájmy ostatních disciplín, oborů. Tyto zájmy různých oborů mohou být v rozporu s ostatními, což vyžaduje vytvoření určitého kompromisu. Nelze se zaměřit na jednu oblast a nebrat přitom v potaz ostatní. Všechny musí být v souladu. Za tímto účelem se využívá mnoho různých metod a analýz, které dopomáhají k rozhodování a určování zásadních faktorů při řízení výrobního procesu. (Halevi, 2001, s. 6)

3 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU

Struktura výrobního procesu slouží k rozčlenění výroby na několik jednodušších částí. Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 15) má výrobní proces věcnou, časovou a prostorovou strukturu.

3.1 Časová struktura

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 18) má časová struktura výrobního procesu za cíl plynulost výroby v souvislosti s materiálovým tokem a řeší:

- Časové uspořádání, které zahrnuje posloupnost jednotlivých pracovních operací na zpracovávaném kusu či kusech v rámci procesu dle termínů a lhůt.
- Výrobní a dopravní dávky, jakožto skupiny dílů či kusů, zadávaných a proudících společně výrobou a společně propojených, např. v rámci série.
- Průběžnou dobu výroby, která je charakterizována jako čas realizace operace či části procesu výroby, montáže nebo balení, ale i přestávek.
- Směnnost, která udává počet směn pracovního dne, které se podílejí na výrobě. Čím více směn je zařazeno v rámci pracovního dne, tím je zvýšena dostupná kapacita výroby, minimalizována nákladovost a zvýšena celková efektivnost výroby.
- Využití kapacit, které udává procentuální využití dostupných výrobních kapacity. Cílem je maximální využití, nejlépe na 100%, čehož prakticky ale nelze dosáhnout.
- Prostoje, které souvisí s výrobní kapacitou, jelikož jde o určité časové úseky, během kterých se na daném pracovišti nepracuje. Často jsou důvodem údržby či opravy strojů. Samozřejmostí je, aby byly prostoje minimalizovány.
- Rozpracovanou nebo nedokončenou výrobu, která udává vázané zdroje ve výrobě v peněžních jednotkách. Čím je více nehotových výrobků, tím je vázáno více financí. Cílem je rozpracovanou a nedokončenou výrobu minimalizovat.

3.2 Věcná struktura

V oblasti věcné struktury výrobního procesu se jedná především o výrobní profil a výrobní program. Pod označením výrobní profil se skrývají výrobní kapacity, zahrnující veškerá výrobní zařízení a dostupné lidské zdroje, a tím tedy výrobní možnosti podniku. Výrobní program zahrnuje portfolio výrobků podniku dle možností výrobního profilu a požadavků zákazníků na základě průzkumu trhu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15-16)

Pro podnik je důležitá výroba pouze takových výrobků, které nedokáže žádný jiný výrobce vyrobit lépe. V případě, že výrobní podnik nedokáže některé komponenty sám vyrobit v potřebné kvalitě a za požadovanou cenu, nakoupí komponenty u jiného výrobce. Výrobce se tak zaměřuje pouze na svou oblast, ve které je nejlepší a všechno ostatní nakupuje.

Výrobní proces je determinován finálním produktem, variantami a množstvím produktů, využívanými technologiemi, uspořádáním a organizací pracoviště, stabilitou výroby a schopností reakce na poptávku. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 9).

3.2.1 Výrobní proces dle výrobních programů

Tuček a Bobák (2006, s. 45-46) definují tři základní typy výrob dle výrobních programů:

- Výroba na zakázku je zahájena a realizována přesně dle požadavků zákazníka. Tento typ výroby vyžaduje flexibilní chování, aby bylo možné vyhovět zákazníkům.
- Výroba na sklad je realizována na bázi známé či predikované poptávky po výrobcích. Specifikace výrobků je však určena samotným výrobcem.
- Výroba řízená zásobami je realizována za podmínky, že ve skladu výrobků či komponentů dojde k poklesu zásob pod stanovenou úroveň.

3.2.2 Výrobní proces dle fází a etap

Tuček a Bobák (2006, s. 47) klasifikují výrobu dle fází a etap následovně:

- Předvýrobní etapa – zahrnuje technologickou, konstrukční a materiálovou přípravu.
- Výrobní etapa – zahrnuje výrobní proces složený ze tří fází.
 - Předzhotovující fáze, což je příprava surovin pro výrobu.
 - Zhotovující fáze, která je podstatou výroby, tvorby finální podoby výrobků.
 - Dohotovující fáze, což je koncová, ochranná úprava finálních výrobků.
- Povýrobní etapa – zahrnuje prodejní, odbytové činnosti, vč. expedice a servisu.

3.2.3 Výrobní proces dle přetváření vstupů

3.2.3.1 Technologický

Výrobní procesy technologické se vážou přímo k výrobě výrobků. Může se jednat o procesy jako jsou soustružení, frézování, vrtání, broušení, tepelné zpracování atd. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

3.2.3.2 *Netechnologický*

Výrobní procesy netechnologické jsou v podstatě procesy pomocné a obslužné. Může se jednat o procesy jako jsou doprava mezi pracovišti nebo kontrolování kvality výrobků. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 15)

3.2.4 **Výrobní proces dle použitých technologií**

Tuček a Bobák (2006, s. 47) klasifikují výrobu dle použitých technologií následovně:

- Mechanicko-fyzikální technologie, u kterých se ve výrobních procesech nemění podstata materiálů a polotovarů a jejich vlastností.
- Chemické technologie, u kterých se ve výrobních procesech mění podstata a vlastnosti materiálů a polotovarů.
- Biologické a biochemické technologie, které využívají biologické procesy a živé organismy ke změně látkové podstaty.
- Přírodní technologie, které využívají při procesech přirozené přírodní síly.

3.2.5 **Výrobní proces dle plynulosti**

3.2.5.1 *Plynulá, nepřetržitá výroba*

Technologický proces plynulé, nepřetržité výroby není z technologických či jiných důvodů nijak přerušen a probíhá neustále, 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, celý rok, tedy kromě povinných pravidelných odstávek kvůli opravám a revizím. Zpočátku jsou značnější náklady na spuštění, které jsou však v průběhu výkonu kompenzovány stabilním výkonem výrobní jednotky. (Tuček a Bobák, 2006, s. 48)

3.2.5.2 *Přerušovaná výroba*

Technologický proces přerušované výroby je již dle názvu možné po určitých částech přerušit a pokračovat třeba v jiný čas a na jiném místě. Většinou dochází k přerušení určitým množstvím netechnologických procesů. V rámci toho způsobu výroby jsou časy technologických procesů minimální a většina času je využita procesy netechnologickými. Náklady na spuštění, zastavení a opětovné spuštění nejsou natolik významné, aby bránily tomuto způsobu činnosti. (Tuček a Bobák, 2006, s. 48)

3.2.6 Výrobní proces dle množství a druhů výrobků

Tuček a Bobák (2006, s. 46-47) definují tři základní typy výrob dle množství – kusovou, sériovou a hromadnou výrobu.

3.2.6.1 Kusová výroba

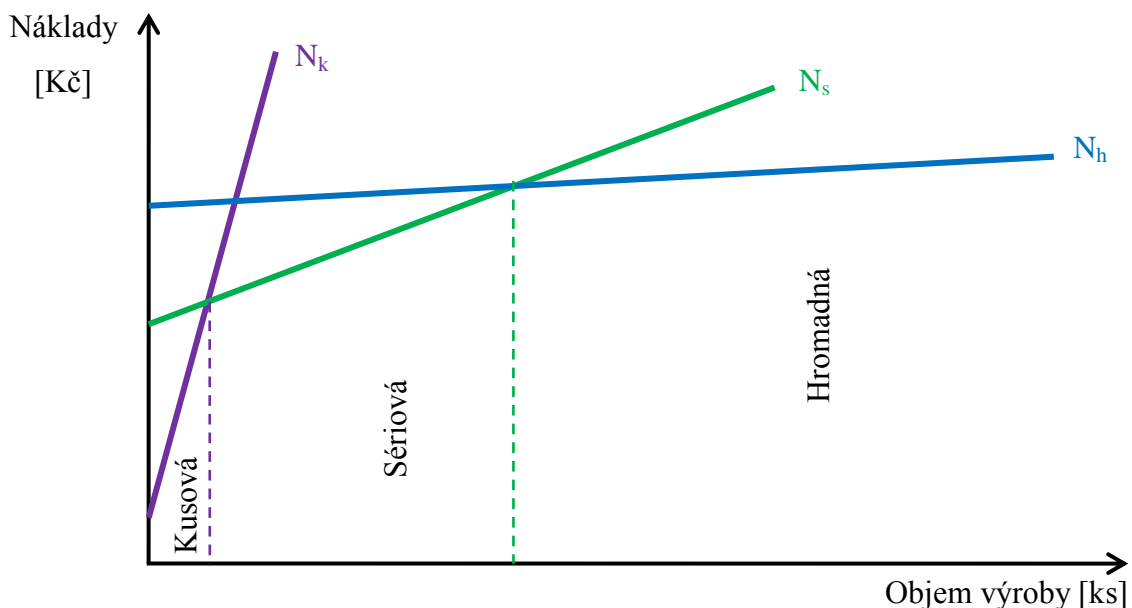
Kusová výroba, taktéž označována jako Project, je charakteristická širokým spektrem variant či druhů výrobků v malých počtech s nepravidelným či žádným opakováním a s využitím univerzálních zařízení a strojů. (Tuček a Bobák, 2006, s. 46-47)

3.2.6.2 Sériová výroba

Sériová výroba, taktéž označovaná jako Batch, je charakteristická opakovanou výrobou stejného druhu výrobků v dávkách, sériích. Dokončením poměrně větší série často dochází k přechodu na další sérii jiného výrobku. Sériovou výrobu lze rozdělit na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou. (Tuček a Bobák, 2006, s. 46-47)

3.2.6.3 Hromadná výroba

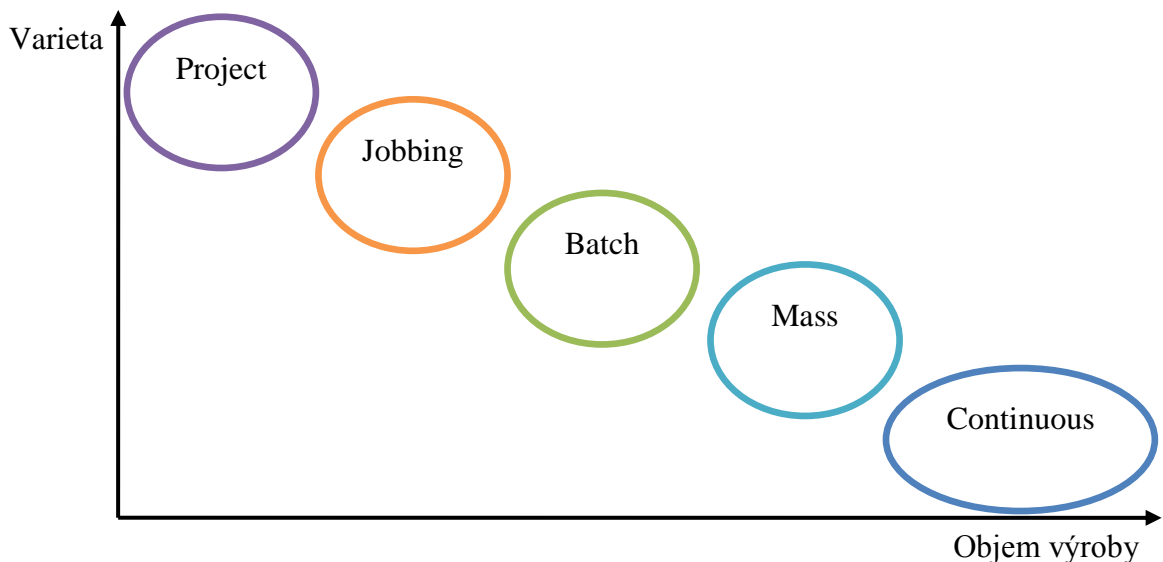
Hromadná výroby, taktéž označovaná jako Mass, je charakteristická výrobou jednoho nebo jen mála druhů výrobků ve velkém množství a vysokou mírou opakovatelnosti (Tuček a Bobák, 2006, s. 46-47). Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 12) je nejvyšší formou této výroby proudová výroba.



Obrázek 4 – Náklady dle objemu (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)

S rozdělením dle Tučka a Bobáka (2006, s. 46–47) částečně souhlasí i Keřkovský a Valsa (2012, s. 12). Odkazují na ale literaturu, která dělí kusovou výrobu na tři typy:

- Project, u kterého je určen začátek a konec a přesně a pevně stanovené zdroje.
- Jobbing, jehož principem je sdílení výrobních faktorů u výroby různých výrobků.
- Batch, jehož výrobní proces je zaměřený na stejné výrobky dávkově vyráběné.



Obrázek 5 – Závislost typů výrob (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13)

3.2.7 Výrobní proces dle formy organizace

3.2.7.1 Proudová výroba

Proudová organizace výroby je charakteristická předmětným uspořádáním pracoviště přesně dle technologického postupu výroby, přičemž dochází ve stejných intervalech k pravidelnému opakování procesu. Tato forma výroby vykazuje rytmičnost. Bývá taktéž označována jako pásová či plynulá nebo kruhová. Vyznačuje se proudovými linkami a zaměřením na jeden příp. málo druhů výrobků. Často se využívá u hromadné a velkosériové výroby. Základní podstatou této formy výroby je synchronizace práce za účelem rychlého a rutinního provedení operací. (Tuček a Bobák, 2006, s. 41-45)

3.2.7.2 Skupinová výroba

Skupinová organizace výroby je charakteristická předmětným uspořádáním univerzálních výrobních zařízení s technologicky stejným využitím do jednoho místa, tzv. specializované dílny. Nejedná se o proudovou a rytmickou soustavu. Tato forma organizace výroby se

využívá pro široký okruh finálních výrobků či součástí a lze ji poměrně snadno přizpůsobit potřebám výrobního procesu. Jsou rozlišovány dva typy skupinové výroby – periodická (dochází k pravidelnému opakování výrobní skladby) a neperiodická (dochází k nepravidelnému opakování výrobní skladby v závislosti na změnách ve výrobním programu). (Tuček a Bobák, 2006, s. 44-45)

3.2.7.3 Fázová výroba

Fázová organizace výroby je charakteristická víceúčelovými univerzálními zařízeními se specializovaným technologickým uspořádáním pracovišť. Koncepce výrobního programu je založena na specifikaci zákazníka. Tato forma organizace výroby je typická vysokou přizpůsobivostí a často se využívá při výrobních procesech, kdy jsou různé výrobky odváděny neopakovaně nebo s nepravidelným opakováním za delší časový horizont. (Tuček a Bobák, 2006, s. 45)

3.2.8 Výrobní proces dle postavení pracovníka

Heřman (2001, s. 18) předkládá následující rozdělení dle postavení pracovníka ve výrobě:

- Výrobní proces s přímou účastí pracovníka
 - Ruční proces je vykonáván samotným pracovníkem, tzn. jeho vlastní silou.
 - Mechanizovaný proces je vykonáván za pomoci strojů a působení lidské síly.
- Výrobní proces s nepřímou účastí pracovníka
 - Automatizovaný proces je vykonáván automatickými stroji, které jsou obsluhovány pracovníkem či pracovníky.
 - Aparaturní proces probíhá v aparaturách.

3.2.9 Vertikální členění výrobního procesu

Heřman (2001, s. 18) člení výrobní proces na následující dílčí činnosti:

- Pracovní operace je časově ohraničenou a nepřerušovanou činností, která je prováděna jedním pracovníkem, příp. skupinou pracovníků, v rámci jednoho pracoviště.
- Pracovní úkon je jednoduchá, časově ohraničená, souvislá a ukončená činnost, která je prováděna v rámci jedné operace.
- Pracovní pohyb je dále nedělitelnou, pozorovatelnou a měřitelnou částí pracovního úkonu pracovníka.

3.3 Prostorová struktura

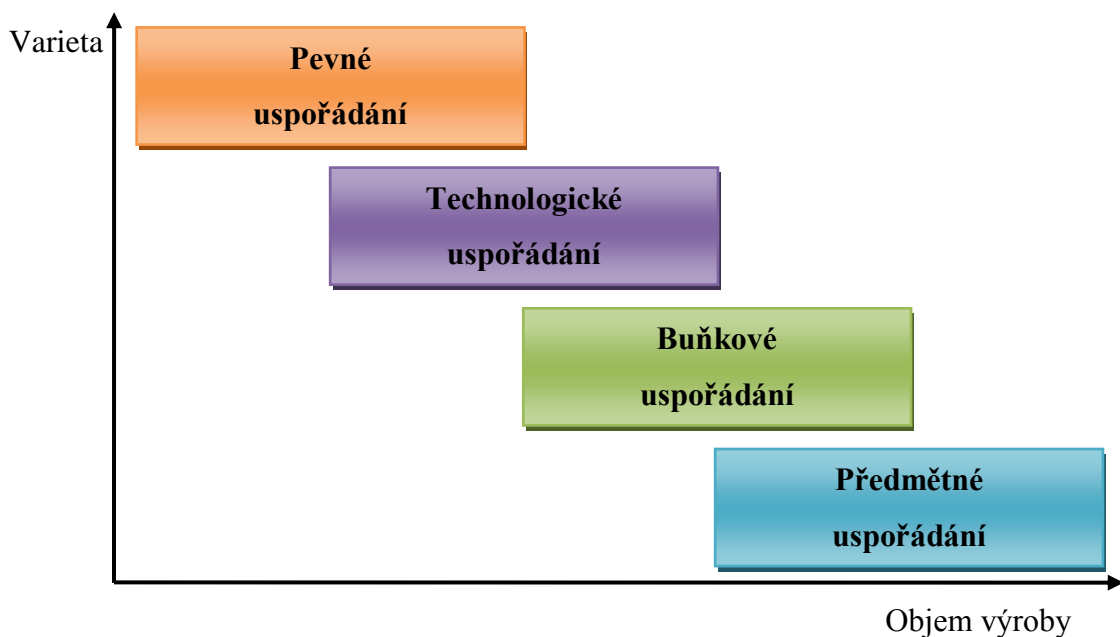
Prostorová struktura či prostorové uspořádání (neboli layout) je označení pro výrobní prostor, který je technologicky a strojově vybavený pro realizaci specifické výrobní činnosti. Layout působí na efektivitu výrobních procesů, jelikož rozložení strojů ve výrobě působí na faktory plynulosti a transportu zakázek. Prostorové uspořádání je dáno především materiálovým tokem. V oblasti materiálových toků jsou brány v potaz faktory rychlosti, vzdálenosti a plynulosti přepravy. Layout musí být navržen tak, aby byla zajištěna co nejvyšší produktivita a eliminace úzkých míst. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-21)

Prostorovou strukturu výroby ovlivňují dle Tučka a Bobáka (2006, s. 235):

- rozmístění objektů výroby, skladů atd. včetně vnitropodnikových komunikací
- komunikační a inženýrské sítě
- plochy budov, jejich velikost a prostorové řešení, nosnost atd.
- typ výroby
- manipulační prostředky
- technologické postupy

3.3.1 Základní typy prostorového uspořádání

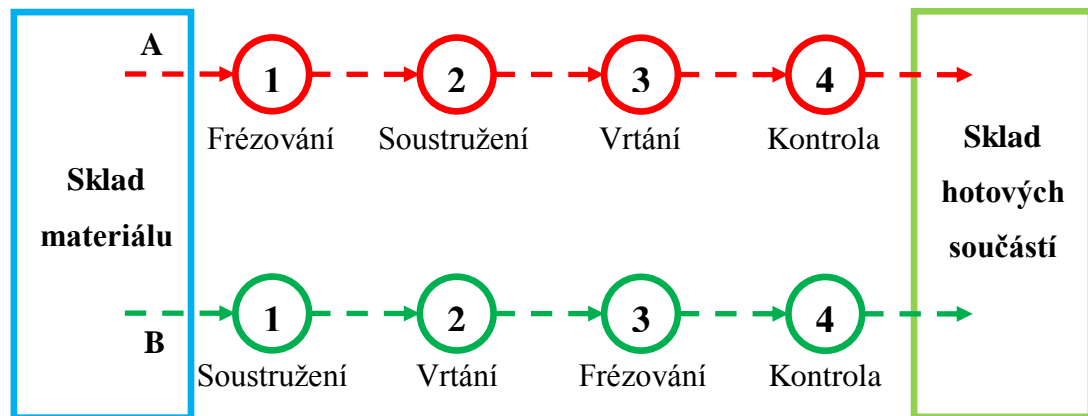
Keřkovský a Valsa (2012, s. 18-21) informují o tom, že existují čtyři možné typy uspořádání pracoviště – předmětné (Product layout), technologické (Process layout), pevné (Fixed layout či Fixed-position layout) a buňkové uspořádání (Cell layout).



Obrázek 6 – Uspořádání pracovišť (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 21)

3.3.1.1 Předmětné uspořádání (Product layout)

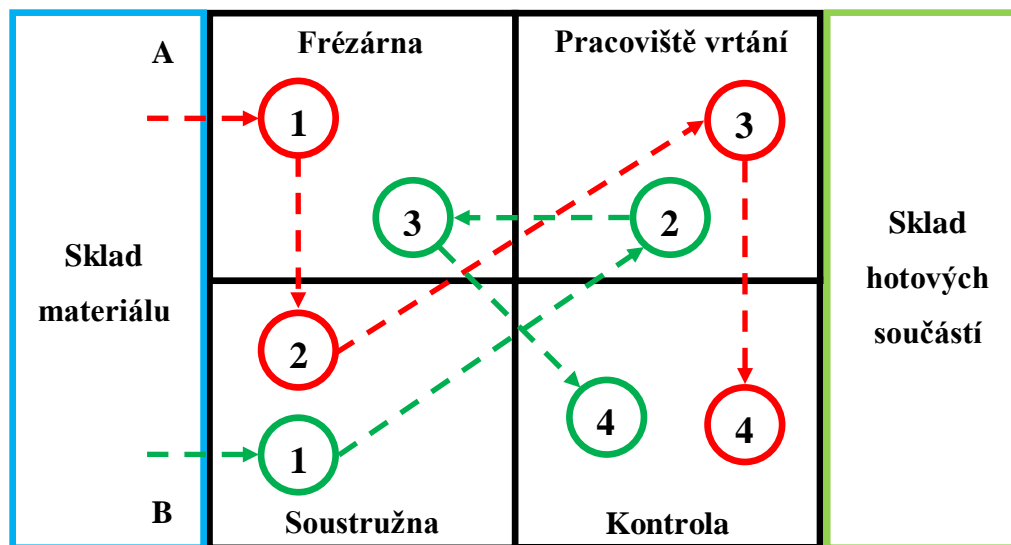
Předmětné uspořádání je založeno na standardizaci produktů a operací při seskupení pracovišť, které zabezpečuje hladký a rychlý tok produktů s minimalizací přepravy na další pracoviště, jelikož jsou pracoviště zařazeny dle výrobního postupu. Náklady na výrobu jsou nízké, konkurenceschopnost podniku je vysoká. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-21)



Obrázek 7 – Product layout (vl. zpracování, Tomek a Vávrová, 2007, s. 198)

3.3.1.2 Technologické uspořádání (Process layout)

Technologické uspořádání je založeno na skupinách specializovaných mezi sebou oddělených pracovišť se stejnými stroji. V těchto pracovištích jsou prováděny technologicky podobné operace, což vede k univerzálnosti a jednodušší organizaci. Jelikož ale produkty složitě procházejí z jednoho pracoviště na druhé, je zde nutná jejich přeprava mezi jednotlivými pracovišti, čímž se prodlužuje výrobní cyklus. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-21)



Obrázek 8 – Process layout (vl. zpracování, Tomek a Vávrová, 2007, s. 198)

3.3.1.3 Pevné uspořádání (*Fixed-position layout*)

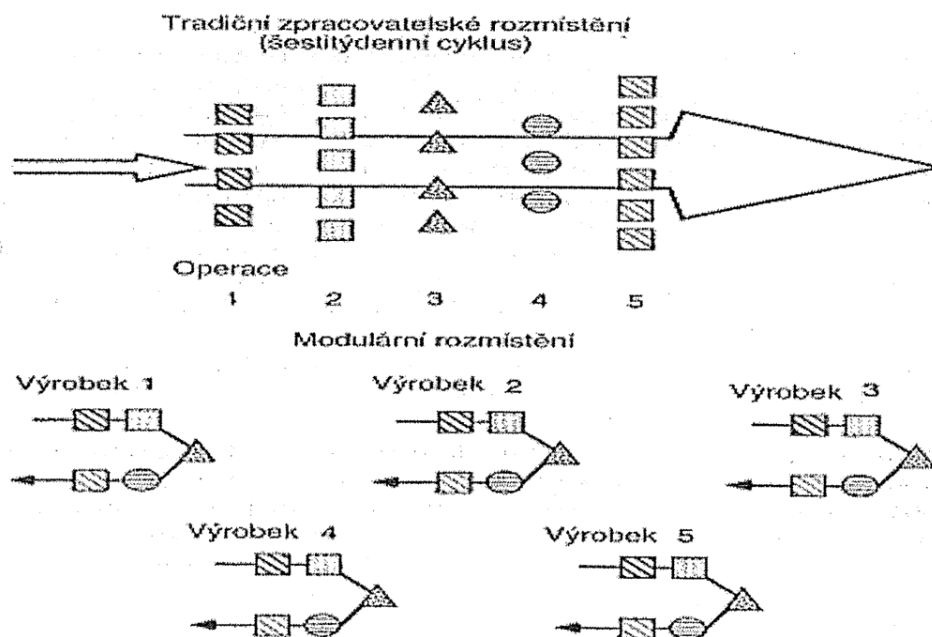
Pevné uspořádání je založeno na fixním výrobním pracovišti, ke kterému jsou přesouvány transformující zdroje (pracovníci, zařízení atd.) a transformované zdroje (materiál, suroviny atd.) se nepohybují. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-21)

3.3.1.4 Buňkové uspořádání (*Cell layout*)

Buňkové uspořádání je založeno na seskupení pracovišť dle výrobního procesu do skupin, buněk tak, aby části výrobního procesu na podobných produktech mohly být realizovány na jednom místě, v buňce. Produkty procházejí v rámci buňky stejnou trasou. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 18-21)

3.3.2 Rozšířené rozdělení prostorového uspořádání

Oproti výše uvedeným čtyřem prostorovým uspořádáním definují Tuček a Bobák (2006, s. 234-241) jiné rozdělení zakládající se na dvou hlavních, které se následně dělí na dílčí.

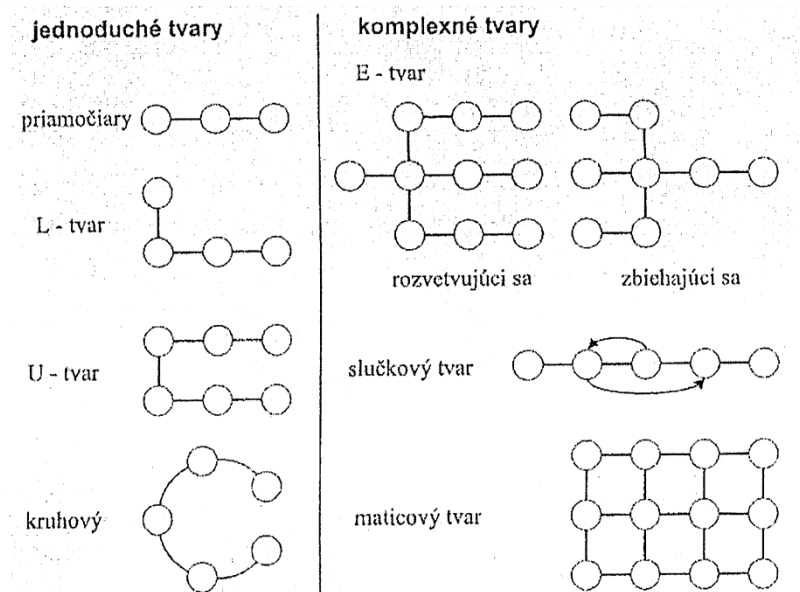


Obrázek 9 – Klasické a modulární uspořádání (Tuček a Bobák, 2006, s. 242)

3.3.2.1 Modulární uspořádání pracoviště

Tuček a Bobák (2006, s. 243-253) uvádějí, že modulární uspořádání je založeno na principu výrobních buněk pro účelné a optimální využití výrobní činnosti a lidské pracovní síly s možnostmi zlepšování. Mezi nejčastější typy dle Tučka a Bobáka (2006, s. 243-253) patří:

- Týmově orientované výrobní buňky – využívají se při výrobě s maximalizovaným využitím pracovníků a zařízení na jednom místě se všemi potřebnými technologiemi. Jsou založeny na jedné hlavní technologii, která má zásadní podíl na přidané hodnotě. Ostatní operace jsou v dané buňce pouze doplňující a nemají zásadní vliv.
- Montážní buňky – využívají se při předmontáži a finální montáži výrobků.
- Procesní buňky – jsou zaměřeny přímo na určitý technologický proces. Může se jednat např. o povrchové úpravy či tepelná zpracování výrobků.



Obrázek 10 – Výrobní buňky (Tuček a Bobák, 2006, s. 247)

3.3.2.2 Klasické uspořádání pracoviště

Tuček a Bobák (2006, s. 243-253) uvádějí následující rozdělení klasického uspořádání:

- Individuální rozmístění – je využíváno u nižších typů výrob s nízkých počtem pracovišť a neopakujícími se procesy.
- Skupinové rozmístění – je využíváno u vyšších a složitějších procesů. Dělí se na:
 - Technologické uspořádání – mohou být bez mezikladu nebo s centrálním mezikladem.
 - Předmětné uspořádání
 - Hnízdové provedení – se využívá pro menší počty technologicky podobných výrobků a dále se dělí na volně rozptýlené, buňkové a řadové.
 - Linkové provedení – se využívá pro větší počty technologicky podobných výrobků a dále se dělí na pružné a proudové linky.
 - Kombinace hnízdového a linkového uspořádání.

4 KONCEPCE ŠTÍHLÉ VÝROBY

Lean Production nebo také Lean Manufacturing je ve češtině označení pro „štíhlou výrobu“. Lean je jedním z klíčových konceptů, které se v posledních letech ve velké míře implementují v průmyslových podnicích. Jedná se o systém myšlení řízení a organizace výroby. Cílem této koncepce je efektivní a optimalizovaný výrobní proces se zvyšováním přidané hodnoty pro zákazníka. Efektivnosti a optimalizace výrobního procesu je dosaženo především skrze eliminaci plýtvání. Implementace štíhlé výroby je závislá na mentálním modelu, způsobu uvažování, strategii a plánování. Nejedná se o přesně specifikovaný koncept řízení a organizace výroby pro všechny firmy, jelikož každá firma realizuje svou činnost skrze unikátní procesy, produkty a lidské zdroje a tudíž pro každou firmu je vhodné využití jiných prvků této koncepce. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 32, 44)

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 47-49) definují sedm druhů plýtvání:

- ❖ Nadbytečné zásoby (materiál, strojové a osobní časy, nadbytečná komunikace atd.).
- ❖ Nadprodukce (produkty, materiály, kopie dokumentů, informace, standardů atd.).
- ❖ Zbytečné pohyby (přesun úkolů, produktů, náradí, dokumentace a emailů atd.).
- ❖ Čekání v procesech (hledání materiálu a pracovníků, nedostatečná vizualizace atd.).
- ❖ Složité procesy (chybná definice a kalibrace, nepřipravenost, komunikace atd.).
- ❖ Chyby (zadávaní nesprávných údajů, chybná dokumentace atd.).
- ❖ Doprava (složité materiálové a informační toky, špatné odhady dodávek atd.).

Základní čtyři klíčové principy štíhlé výroby dle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 45):

- ❖ Výroba „právě v čas“ (Just-in-Time, JIT).
- ❖ Total Quality Control.
- ❖ Totálně preventivní údržba (TPM).
- ❖ Počítačem podporovaná výroba.

Štíhlá výroba je charakteristická i těmito dalšími principy a přístupy:

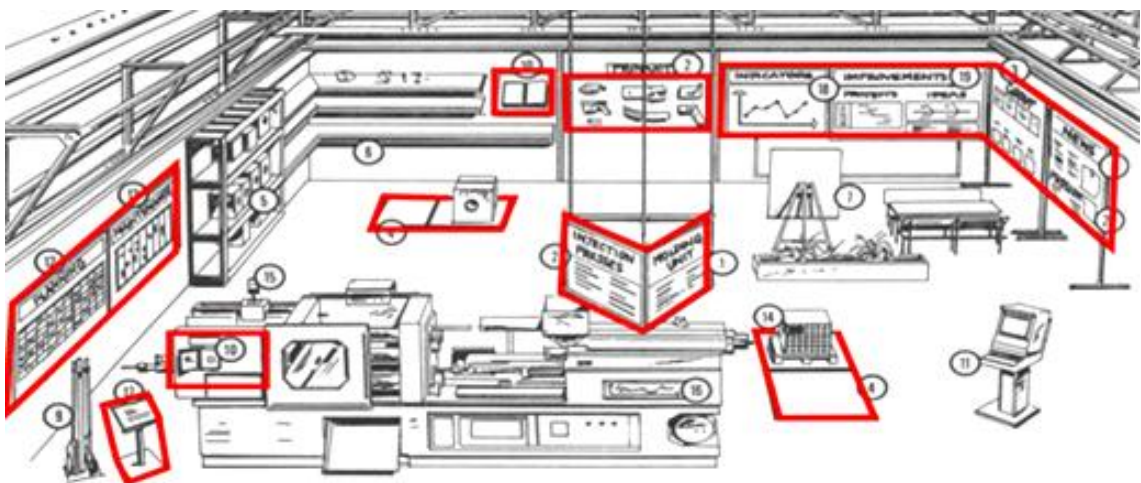
- ❖ Zvyšování kvality produkce (Poka-Yoke, TQM, SixSigma, PDCA, nulové vady).
- ❖ Nepřetržité zlepšování procesů (Kaizen, průmyslová moderace, workshopy).
- ❖ Eliminace plýtvání, snižování zásob a nákladů.
- ❖ Efektivní řízení lidských zdrojů, hodnocení pracovníků, motivace.
- ❖ Analyzování a měření práce (MOST, MTM).
- ❖ Buňková výroba, práce multifunkčních týmů a odborníků, autonomnost pracovišť.

- ❖ Zjednodušená plošná organizační struktura společnosti, decentralizace kompetencí.
- ❖ Jednoduchý a přehledný informační systém společnosti, pochopení podniku.
- ❖ Optimalizace layoutu, linek a toku hodnot a informací (VSM, Kanban).
- ❖ Logistická optimalizace zásob a průběžných dob (TOC).
- ❖ Malé výrobní dávky s principem tahu.
- ❖ Zaměření na klíčové aktivity a schopnosti, využití outsourcingu.
- ❖ Spolupráce s dodavateli a odběrateli, zaměření na výzkum a vývoj.
- ❖ Měření a zvyšování produktivity.
- ❖ Měření a zlepšování efektivnosti zařízení (OEE).
- ❖ Standardizace, audity, vizuální management, racionalizace (SMED, 5S, Jidoka).
- ❖ Vykonávání správných operací správným způsobem napoprvé.

(Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 41-44; Tuček a Bobák, 2006, s. 229; Lean Management, © 2005 – 2012)

4.1 Vizuální management

Vizuální management vychází z faktu, že 80 % vnějších vlivů přijímáme skrze zrak. Zakládá se na logickém myšlení o stavu pracoviště, zda jsou v rámci pracoviště dostupné důležité informace o výkonu, kvalitě a efektivitě, zda jsou dostupné některé standardy, které napomáhají k výkonu práce. V rámci pracovišť navíc často vznikají různé formy plýtvání, které lze eliminovat skrze jasná pravidla. Myšlenkou vizuálního managementu je vnímat, rozpoznat a kvantifikovat plýtvání, což následně vede k eliminaci plýtvání a tím ke zvyšování produktivity, kvality a bezpečnosti. (Musilová, 2007)



Obrázek 11 – Vizualizované pracoviště (Visual management, [b.r.]

Vizuální pracoviště je jasně organizované, řízené, uspořádané a jsou v rámci něj popsány všechny procesy. Takové pracoviště je základem pro postupné eliminování plýtvání, vytvoření autonomního prostředí a celkově pro vytvoření štíhlého pracoviště. (Debnár, 2010)

Výhody, které plynou ze správně fungujícího vizuálního managementu:

- ❖ Zvýšení pružnosti, rozšíření autonomie.
- ❖ Podpora zavedení decentralizované organizace.
- ❖ Vyjasnění pracovních postupů a jejich zjednodušení.
- ❖ Upozornění na abnormality, vyšší procesní efektivnost a kvalita.
- ❖ Zviditelnění problémů a umožnění jejich rychlejšího řešení.
- ❖ Zjednodušení a zlepšení komunikace mezi lidmi ve firmě.
- ❖ Zvýšení bezpečnosti, zvýšení pracovní disciplíny.
- ❖ Zkrácení dob na hledání, redukce variability a oprav.

(Musilová, 2007; Debnár, 2010)

4.1.1 Vizuální ukazatele

Vizuální ukazatele slouží ke sledování a kontrole důležitých parametrů procesů, čímž tvoří základ pro řízení a hodnocení procesů a řešení problémů pracoviště. Využívají se k poznávání pracoviště, řešení problémů, zlepšování stavu procesů a tím i kvality a bezpečnosti. Mezi vizuální ukazatele patří týmové tabule, počítadla, světelné a zvukové signály (andon), elektronické ukazatele apod. (Musilová, 2007; Debnár, 2010)



Obrázek 12 – Vizuální tabule (New Red Lion Productivity Station, 2012)

4.1.2 Vizuální standardy

Vizuální standardy jsou přesná pravidla a nástroje, které umožňují eliminování abnormalit a zvyšování autonomnosti v rámci pracovišť. Mezi vizuální standardy patří standard čistoty a uspořádání pracoviště, standardy mazání a TPM, pracovní směrnice a instrukce, vizualizace layoutu, identifikační a kontrolní karty strojů, zařízení, nástrojů a výrobků, standardy přetypování, standardy vstupní a výstupní kontroly a kontrolní plány, Kanbanové tabule apod. (Musilová, 2007; Debnár, 2010)

4.1.3 Vizuální řízení

Vizuální řízení poskytuje pracovníkům prostředek pro rozpoznání standardních podmínek procesů pracoviště a oproti tomu i rozpoznání problémů, plýtvání, přetěžování, odchylek, nevyváženosti apod. Pracovník je tak schopný rozpoznat stav procesů. Smyslem je využít jednoduché nástroje vizualizace a pomocí nich řídit procesy. (Musilová, 2007)

4.1.4 Základní postup vizuálního managementu pracoviště

1. Vytvoření pořádku na pracovišti s využitím metody 5S, eliminace plýtvání.
2. Vytvoření vizuálních standardů.
3. Vytvoření vizuálních ukazatelů.
4. Vytvoření vizuálních prvků řízení. (Debnár, 2010)

4.2 Metoda 5S

Bejčková (2009) říká, že metoda 5S je základním prvkem při zavádění štihlé výroby a předpokladem pro zlepšování. Hřebíček (2010) dodává, že metoda 5S slouží jako prostředek pro účelné hospodaření na pracovištích, jelikož na pracovištích je udržován pořádek a čistota, nevyskytují se zde žádné nepotřebné předměty a pomůcky a všechny potřebné předměty jsou uspořádány a uloženy na správných místech, aby je bylo možné najít do 30 sekund.

Bejčková (2009) uvádí několik přínosů této metody:

- ❖ Zlepšení a zjednodušení materiálového toku, eliminace plýtvání.
- ❖ Zlepšení kvality, produktivity a bezpečnosti.
- ❖ Zlepšení podnikové kultury, postoje lidí a pracovního prostředí.
- ❖ Snížení materiálu a zásob na pracovišti.
- ❖ Zkrácení montážních operací, času náběhu a času na hledání předmětů.

Metoda nese označení 5S, jelikož se skládá z pěti kroků, jejichž označení pochází z počátečních písmen pěti japonských slov: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu a Shitsuke. (Metoda 5S, © 2005 – 2012)



Obrázek 13 – Metoda 5S (Technique 5S, [b.r.]

4.2.1 Seiri – Separovat

Burieta (2007) uvádí, že první krok zavedení 5S je zaměřen na potřeby a požadavky předmětů a pomůcek na pracovišti. Hlavní činností prvního kroku je oddělení položek, které na pracovišti musí být (jsou potřebné k výkonu), mají být přemístěny (nepoužívané tak často) a musí být odstraněny (vůbec nepoužívané). Hřebíček (2010) upřesňuje, že v tomto kroku dochází k prvotnímu úklidu pracoviště s uvědoměním si požadavku na lepší pracovní podmínky. V rámci tohoto kroku je vhodné, aby sami pracovníci předávali podněty na možnosti úprav a zlepšení. Bejčková (2009) dodává, že pro tento krok je nutné stanovit určitá kritéria pro posuzování jednotlivých položek a řídit se přesně stanovenými pravidly.

4.2.2 Seiton – Systematizovat

Druhý krok je zaměřen na návrh nové podoby pracoviště, přičemž každá položka, určená prvním krokem jako potřebná, bude mít své místo. Položky je nutno uspořádat tak, aby bylo možné snadno najít, vzít, použít a opět vrátit na své místo. Důležité je určit místo pro uložení položek z hlediska ekonomie pohybů a frekvence používání. Je nutné provést analýzu umístění položek, provést vhodnou vizualizaci a záznam do layoutu pracoviště. (Metoda 5S, © 2005 – 2012)

Hřebíček (2010) tvrdí, že je potřeba barevně vyznačit prostory, co kam patří. Všechny úložné prostory musí být označeny štítky, popisky a příp. i soupiskami, a to včetně informace o počtu kusů určité položky v daném místě. Náradí by mělo mít identifikační kódy kvůli sledovatelnosti.

4.2.3 Seiso – Stále čistit

Hřebíček (2010) říká, že třetí krok metody je založen na tvorbě pravidel pro uklízení a čištění pracoviště, čímž je dosaženo jak estetické stránky, tak i prostoru pro odhalování nedostatků. Burieta (2007) doplňuje, že pro účely tohoto kroku se využívá formulář standardu čistého pracoviště, do kterého se všechny potřebné informace zapíší, přičemž se vychází z těchto otázek:

- ❖ Co je třeba čistit?
- ❖ Kdo bude tuto činnost vykonávat?
- ❖ Kdy a jak často?
- ❖ Jaké prostředky k tomu budeme potřebovat? (Metoda 5S, © 2005 – 2012)

4.2.4 Seiketsu – Standardizovat

Hřebíček (2010) uvádí, že čtvrtý krok je založen na tvorbě standardů pro předcházející tři kroky, což zahrnuje vytvoření kontrolních seznamů, pracovních instrukcí a směrnic, a to včetně proškolení pracovníků. Všechny vytvořené standardy celkové péče o pracoviště je samozřejmě nutné pečlivě dodržovat, aby se zabránilo nedostatkům a chybám. Bejčková (2009) dodává, že díky vytvořeným standardům bude moci každý pracovník jasně představit, co, kdy, kdo a proč má dělat, čistit, udržovat a kontrolovat. Tento krok je velmi úzce propojen s vizuálním managementem pracoviště.

4.2.5 Shitsuke – Sebedisciplína

Hřebíček (2010) říká, že pátý krok je velmi důležitý, jelikož je zaměřen na dodržování nastavených standardů, aby se vytvořená pravidla nezačala postupně vytrácet. Celkový systém zavedených standardů musí být postupně zlepšován, přičemž je vhodné provádět i pravidelné audity systému 5S a doplňující školení. Burieta (2007) jej doplňuje a tvrdí, že pokud by pracovníci nedodržovali navržené standardy, tak nepřispějí k eliminaci plýtvání, ale budou plýtvání podporovat. Z toho důvodu je nutné, aby se pracovníci aktivně podíleli na zdokonalování celkového systému, což je možné realizovat i skrze kontrolní karty, do kterých budou pracovníci zapisovat vykonané činnosti a potvrzovat je svým podpisem.

5 SLÉVÁRENSTVÍ

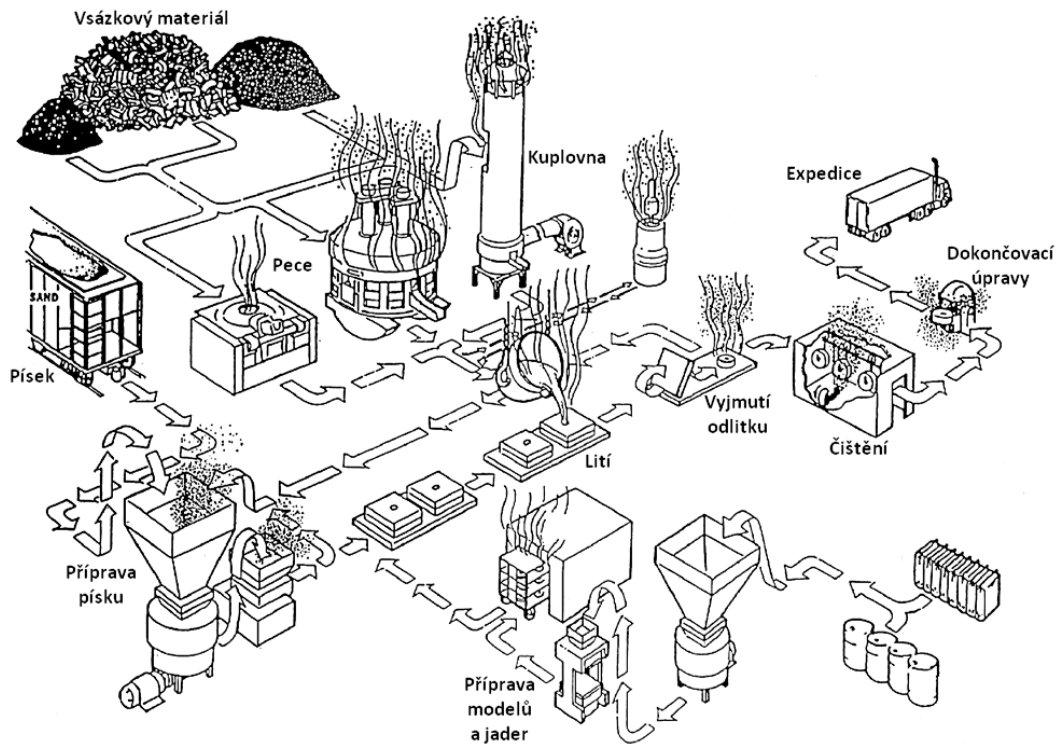
Slévárství je výrobní odvětví založené na netřískové technologii, kterou se vyrábějí často různě členité a tvarově komplikované výrobky z kovů a jejich slitin. Podstatou technologie slévárství je roztavení kovového materiálu na taveninu, která se vlije do připravené slévárenské formy, v níž je dutina tvaru požadovaného odlitku. Tavenina ve formě plynu-tím času tuhne a ve finální fázi vznikne ztuhlý hrubý odlitek, který se dále opracovává (frézuje, soustruží apod.), jelikož rozměry hrubého odlitku jsou vzhledem k potřebě úprav povrchu zvětšeny o přídavky na opracování. Odléváním se ve slévárství vyrábějí výrobky od několika gramů až po mnoho tun. Slévárství je v základu děleno na slévárství hutní a slévárství strojní. Typickými výrobky strojního slévárství jsou bloky a hlavy motorů, brzdové kotouče a bubny, výfukové a sací potrubí, radiátorová tělesa ústředního topení, lože a stojany obráběcích strojů apod. (Beroun, 2009, s. 1-5)



Obrázek 14 – Odlévání kovu (In The Heat Of The Foundry, © 2014)

5.1 Slévárna a její proces

Slévárna je rozsáhlý komplex, který se dále dělí na dílčí provozní celky. Každý z výrobních celků provádí vzhledem k výrobnímu a technologickému postupu na vyráběném výrobku určité výkony, činnosti, které jej utváří do finální podoby, kterou si zákazník objednal. (Chrást, 2006, s. 13)



Obrázek 15 – Obecný proces slévárny (vlastní zpracování dle Ferrous and Non-Ferrous Foundries, [b.r.])

Formy se vyrábí ve formovnách. S procesem výroby forem ve formovnách souvisí i úprava, kde se připravují formovací směsi z ostřiva, pojiva a přísad. Formovací směs putuje do formovny, kde se s ní plní formovací rámy s modelem, čímž dojde k vytvoření dutiny. Jádra se vyrábějí v jadernách s pomocí jaderníků, což jsou formy na jádra. Po výrobě jádra putují do formovny, kde se jádra vkládají dle specifikace výrobku dovnitř formy, čímž dochází ke kompletaci vnitřní dutiny. Nutné je připravit i vtokovou soustavu pro vtečení taveniny a výfuky pro odvod plynů z formy. Tavenina je připravena v tavně. Tavenina se dále přelévá do pánví, kde se podle požadavků a potřeb upravuje. Přímé odlévání do forem se provádí v licím poli, kde jsou všechny formy připraveny k lití taveniny. Tavenina se vlévá přes licí jamku či nálevku do formy. Postupně dochází k chladnutí a tím pádem i tuhnutí. Po uplynutí potřebného času je forma rozdělena nebo zničena a odlitek z ní vyjmut. Takový odlitek, který zahrnuje ještě vtokovou soustavu, včetně výfuků, otřepů, nálitků apod. se označuje jako surový. V další fázi dochází k čištění odlitku v cídímě, kde se provádí odstranění nálitků, výfuků, vtoků, otřepů, švů apod. Všechny odstraněné kovové materiály se vrací zpět do tavně k opětovnému roztavení. Takto očištěný odlitek se označuje jako hrubý. Následně dochází k dokončovací operacím, např. ke hrubování. Pokud je odlitek obroben, je označován jako čistý a následně putuje na výstupní kontrolu rozměrů

a jakosti. V případě, že odlitek nevykazuje žádné známky povrchových vad, trhlin či tolerančních chyb, je připraven k expedici. V některých případech dochází i ke kontrole rentgenové nebo ultrazvukové, ale to pouze za okolností, že na odlitku závisí lidský život. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.2 Slévárenské formy

5.2.1 Trvalé formy

Trvalé formy jsou kovové a označované jako kokily. Vyrábí se z ocelí tříd 17 či 19 nebo z šedé litiny. Trvalé formy jsou vhodné pro mnohonásobné počty lití odlitků, dokonce až v tisících. Tavenina je z kokil odlévána buď gravitačně nebo tlakově. Nejčastěji se používá tlakového způsobu, a to vysokotlakého nebo nízkotlakého. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.2.2 Polotrvalé formy

Polotrvalé formy jsou obvykle vyráběny z šamotů, cihel, žáruvzdorných betonů nebo keramiky. Odlévají se do rámců a vypalují se při teplotě 650° C, čímž se stanou více odolné vůči vysokým teplotám roztavených kovů. Po odlití a vyjmutí odlitku se v případě poškození formy opraví jsou vhodné k opětovnému použití. Jejich životnost dosahuje 10 až 50 odlití. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.2.3 Netrvalé formy

Netrvalé formy jsou vyráběny z formovacího materiálu, kterým je nejčastěji písek nebo šamot. Jedná se však o netrvalé formy z toho důvodu, jelikož po odlití kovu do formy a vyjmutí odlitku jsou formy zničeny. Využívají se pro odlévání litin, slitin hliníku, ocelolitín apod. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.3 Formovací materiál

Formovací materiály jsou suroviny a směsi, které slouží k výrobě polotrvalých a netrvalých forem a jader. Musí splňovat požadavky na formovatelnost, pevnost, žáruvzdornost, soudržnost, vaznost, životnost atd. (Bernášek a Hořejš, 2006)

- a) modelové směsi
- b) výplňové směsi
- c) jednotné směsi
- d) jádrové směsi

Základními složkami jsou ostřivo a pojivo. (Bernášek a Hořejš, 2006)

5.3.1 Ostřivo

U ostřiva se rozlišuje kyselý, zásaditý a neutrální charakter. Z kyselých ostřiv se ve velké míře používá oxid křemičitý, tedy křemičitý písek s požadovanou zrnitostí v rozmezí 0,3 mm až 0,75 mm. Ze zásaditých ostřiv se využívá magnezit a z neutrálních šamot. Obsah ostřiva ve formovací směsi se pohybuje v rozmezí 75 % až 98 %. Ostřivo určené pro výrobu jader je označováno jako jádrový písek. Pro výrobu forem jsou určeny dva druhy písku – nový modelový a starý regenerovaný výplňový písek. (Bernášek a Hořejš, 2006)

5.3.2 Pojivo

Pojivo se přimíchává do ostřiva za účelem navázání jeho zrn. Existují dva druhy pojiv: anorganické (vodní sklo, jíl, sádra atd.) a organické (oleje, umělá pryskyřice atd.). Nejstarším a velmi často využívaným pojivem je jíl. Nejrozšířenějším pojivem je vodní sklo, což je roztok křemičitanu sodného. (Bernášek a Hořejš, 2006)

5.3.3 Pomocné látky

Do formovacích směsí se přidávají pomocné látky, kterými lze upravit negativní vlastnosti těchto formovacích směsí. Jedná se o látky na zlepšení povrchu odlitku, látky na úpravu technologických vlastností směsí, látky k povrchové ochraně forem a látky snižující adhezi pojiva s povrchem modelu, čímž dopomáhají k lepšímu oddělení. (Bernášek a Hořejš, 2006)

5.4 Modelová zařízení

Modelová zařízení slouží ve formě k vytvoření dutiny tvaru odlitku. Modelová zařízení se dělí na trvalá a jednorázová. Nejčastěji se využívají modelová zařízení trvalého charakteru, a to pro ruční a strojní formování. Pro ruční formování slouží modely a šablony. Pro účely strojního formování slouží modelové desky – jednostranné, oboustranné a reverzní. Jednostranné desky se využívají pro výrobu oddělených částí forem. Oboustranné desky slouží k výrobě obou polovin forem. Modely mají tvary odlitků, pro které jsou určeny a slouží k vytvoření dutiny ve formě. Z technologických důvodů jsou modely zvětšené oproti odlitku o přídávky na obrábění a technologické přídávky. Modely jsou vyráběny z různých materiálů převážně v závislosti na požadované přesnosti, např. dřevěné, ze slitin

kovů, sádrové, kameninové, z epoxidové pryskyřice nebo polystyrénu. (Bernášek a Hořejš, 2006)

5.5 Slévárenské formování

5.5.1 Ruční formování

Jedná se o nepoužívanější metodu formování při výrobě odlitků. Ruční formování je prováděno ručně slévačem, který používá pouze jednoduché nástroje, např. lopatu na písek, pěchovačky k pěchování písku, bodce k vytvoření průduchů, hladítka k opravení povrchu, lžičky k vytvoření vtoků, paličky k rozklepnutí modelu, štětce k očištění a rosenku k navlhčení. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.5.2 Strojní formování

Jedná se o metodu formování, která je hojně využívána především při sériové a hromadné výrobě středních odlitků, jelikož většina práce je realizována strojem, čímž se dosahuje větších výkonů bez nutnosti vysoké kvalifikace operátorů. Strojní formování je přesnější a eliminuje nestejnorodost a lidský faktor při ručním formování. Problém je však v tom, že touto metodou formování lze formovat pouze jednoduché tvary. (Beroun, 2009, s. 1-5)

5.6 Jádra

Jádra slouží k vytvoření dutiny uvnitř odlitku a z toho důvodu musí být velmi odolná, jelikož často bývají zcela nebo z části zalita taveninou. Jejich výroba se provádí z jádrových písků v jadernících s následným sušením a tvrzením. Často se jedná o jádra jednodílná.

5.7 Slévárenské materiály

➤ Slitiny železa

- Litiny – základní a nejvýznamnější skupina materiálů ve slévárenství. Litiny jsou slitinami železa s více jak 2,14 % uhlíku. Uhlík je v litinách ve formě lupínkového grafitu (šedá litina), kuličkového grafitu (tvárná litina), vločkového grafitu (temperovaná litina) a nebo cementitu (bílá litina).
- Ocel na odlitky (Plachý, Němec a Bednář, 2002, s. 52)

➤ Slitiny kovů

- Slitiny mědi, zinku, olova, cínu a bizmutu, niklu, hliníku, hořčíku, titanu (Plachý, Němec a Bednář, 2002, s. 52)

5.7.1 Tavení šedé litiny

Tento proces probíhá tavením surového železa s odpadovými surovinami v kuplovně, což je zařízení šachtovité pece. Mezi výhody kuplovný patří vysoká tepelná účinnost, plynulost dodávky kovu, nepřetržitý provozní cyklus, jednoduchost, malé náklady na výrobu, vysoký výkon a investiční nenáročnost konstrukce. Kuplovný se v základu dělí na studeno-větrné a horko-větrné. U studeno-větrných dochází k využití pouze 30 % tepla, takže 70 % tvoří tepelné ztráty. Oproti tomu v horko-větrné kuplovně se zužitkovávají spaliny a tak je využití tepla 43 %. (Plachý, Němec a Bednář, 2002, s. 57)

6 SWOT ANALÝZA

Keřkovský a Valsa (2012, s. 61-62) uvádí, že SWOT analýza je metodou, která slouží k hodnocení faktorů, které jsou představovány silnými stránkami, slabými stránkami, příležitostmi a hrozbami, a které mají významný vliv na úspěšnost podniku. Nejčastější využití této metody je v rámci strategického řízení jako situační analýza spolu s PEST analýzou a Porterovým modelem. Označení SWOT je akronym a vychází z počátečních písmen anglicky psaných názvů výše uvedených faktorů, které jsou identifikovány v rámci čtyř kvadrantů.



Obrázek 16 – SWOT (SWOT analýza, © 2011 – 2014)

Silné stránky podniku tvoří základ konkurenční výhody, což je základem pro silnou pozici podniku v rámci trhu. Oblast silných stránek je tvořena schopnostmi, dovednostmi, možnostmi a potenciálem podniku. Slabé stránky podniku tvoří slabá místa, nedostatky, chyby a všeobecně aktivity s nízkou úrovní, které omezují podnik v jeho efektivním výkonu. Příležitosti tvoří stejně jako silné stránky konkurenční výhodu podniku. Jedná se o naskýtající se možnosti podniku, které je nutné nejprve identifikovat a následně zrealizovat, čímž dojde k růstu podniku. Hrozby tvoří různé překážky, které způsobují neúspěch a nebo dokonce až úpadek podniku. Může se jednat o jakékoliv nepříznivé situace či změny, které mají neblahý dopad na podnik a proto je nutné, aby podnik na tyto překážky aktivně reagoval a snažil se o jejich eliminaci. (Blažková, 2007, s. 156)

Portál ManagementMania.com (© 2011 – 2013) informuje, že princip SWOT analýzy je založen na dvou dílčích analýzách – interního prostředí a externího prostředí.



Obrázek 17 – Interní a externí analýza (SWOT analýza, © 2011 – 2013)

Po identifikaci zdrojů pro zhodnocení faktorů mající vliv na interní a externí prostředí je potřeba nalézt způsob, kterým lze využít silné stránky a příležitosti a kterým naopak eliminovat slabé stránky a hrozby. (SWOT analýza, © 2011 – 2013)

6.1 Analýza vnitřního prostředí

Interní analýza je založena na monitoringu a zhodnocení interních faktorů – silných a slabých stránek podniku. Tyto faktory jsou určeny interními vlivy: finanční výkonností, lidským kapitálem, podílem na trhu, zkušenostmi, vybavením a zdroji, kapacitami. Pro hodnocení vnitřního prostředí, silných a slabých stránek, se obvykle využívají vnitropodnikové analýzy, kterými mohou být např. finanční analýza, EFQM hodnocení, analýza portfolia produkce (BCG matice), analýza toku hodnot, analýza zdrojů apod. (SWOT analýza, © 2011 – 2013)

6.2 Analýza vnějšího prostředí

Externí analýza je založena na monitoringu a zhodnocení externích faktorů – příležitostí a hrozeb. Tyto externí faktory jsou ovlivňovány i faktory interními, jelikož sám podnik může na trhu vytvářet vlastní příležitosti a stejně tak i předcházet hrozbám. Mezi možné vstupy pro toto hodnocení patří např. informace o trhu a ekonomických podmínkách, analýza trendů prostředí, sektorová analýza, analýza konkurence a potřeb zákazníků. (SWOT analýza, © 2011 – 2013)

7 ABC ANALÝZA

ABC analýza (označována jako Paretova analýza) je analytickou metodou, která je založena na principu Paretova pravidla 80/20, dle kterého je 80 % důsledků způsobeno pouhými 20 % příčin, jednodušeji řečeno – několik málo faktorů poměrně dosti zásadně ovlivňuje celkový problém či celkovou situaci. Lze ji aplikovat na oblasti zákazníků, produktů, zásob a dokonce i na zaměstnance. Podstata ABC analýzy tví v rozčlenění položek do tří skupin označených písmeny A, B a C, např. dle obratu, ziskovosti, objemu výroby, odběrů, apod. (Armstrong, 2006, s. 307)

Dle Uhrové (2007) je zásadním faktorem v rámci analýzy definování výrobních reprezentantů, u kterých ba měla být nalezena shoda v oblastech:

- Tvarové podstaty.
- Sledu operací (výrobního postupu).
- Podílu na objemu výroby.
- Časového podílu na výrobě.
- Opakovatelnosti výroby.

Uhrová (2007) uvádí následující postup ABC analýzy:

1. Volba zkoumaného parametru.
2. Výpočet procentuálních podílů každého prvku k celkové hodnotě a celkovému počtu prvků.
3. Seřazení prvků dle procentuálního podílu vzestupně.
4. Sestrojení grafu dle zjištěných údajů.
5. Klasifikace skupin A, B a C realizována pomocí Lorentzovy křivky.

7.1.1 Skupina A

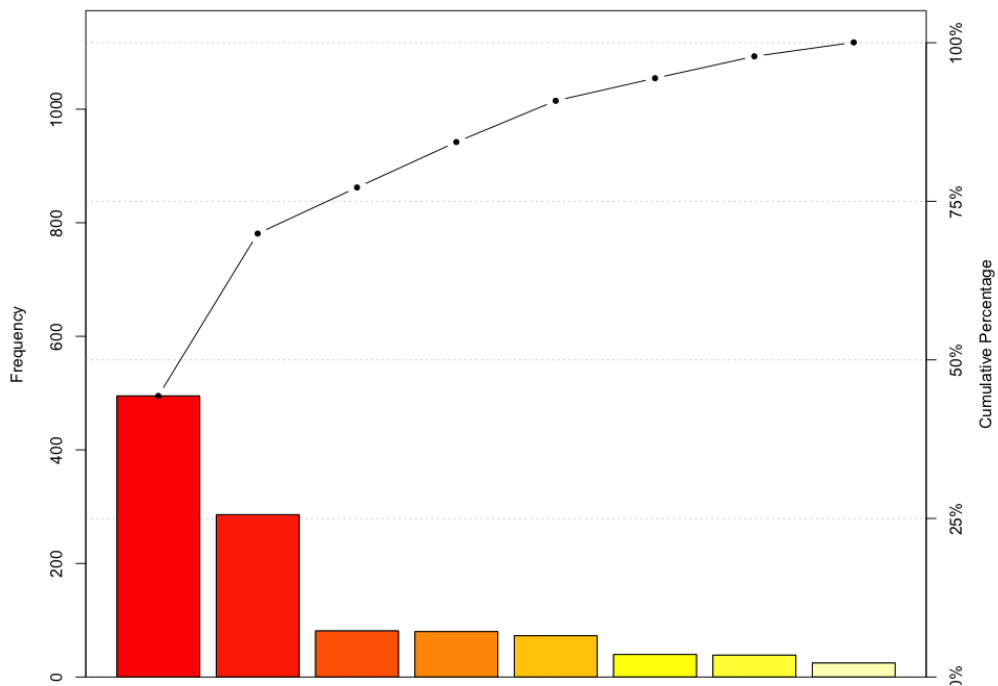
Zahrnuje menší počet prvků (10 % až 15 %), který má však velmi vysoký podíl na celkové hodnotě (70 % až 80 %). Z praktického hlediska do této skupiny spadají nejvýznamnější produkty s největším podílem na obratu, kterým je věnována velmi velká pozornost nebo se může jednat o zásoby s největším podílem na celkových zásobách. Objednávky zásob jsou koncipovány na krátké časové intervaly, jelikož jejich úroveň má zásadní vliv na náklady. (Uhrová, 2007)

7.1.2 Skupina B

Zahrnuje počet prvků (15 % až 20 %), který celkem odpovídá podílu celkové hodnoty (15 % až 20 %). Z praktického hlediska do této skupiny spadají významné produkty se středně vysokým podílem na obratu a zásoby vázané na výrobní plány. Objednávky zásob jsou koncipovány na delší časové intervaly, jelikož jejich úroveň nemá tak zásadní vliv na náklady. (Uhrová, 2007)

7.1.3 Skupina C

Zahrnuje velký počet prvků (60 % až 80 %), který má však malý podíl na celkové hodnotě (5 % až 10 %). Z praktického hlediska do této skupiny spadají produkty nevýznamné s nejnižším podílem na obratu nebo se může jednat o zásoby s nízkým podílem na celkové zásobě. (Uhrová, 2007)

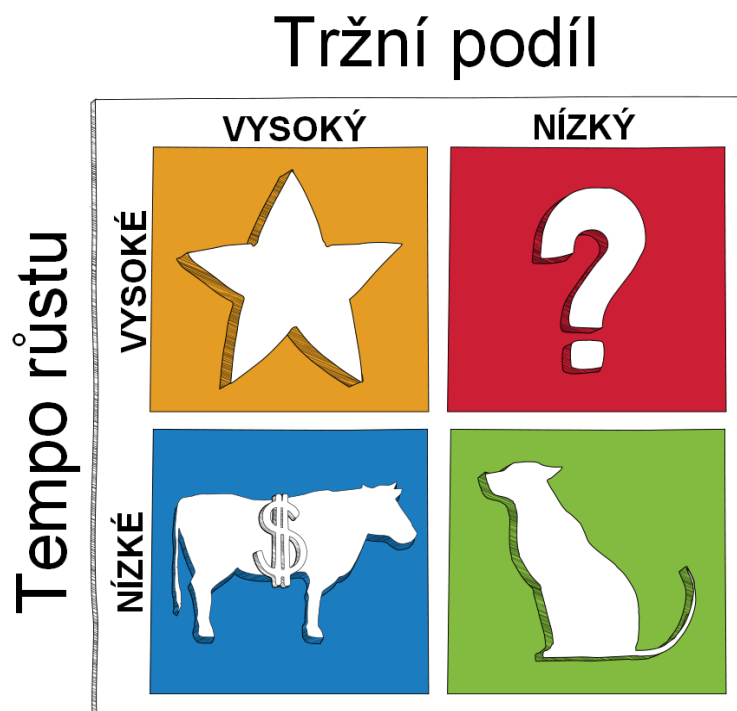


Obrázek 18 – ABC analýza (The Pareto Principle, 2012)

8 ANALÝZA VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA

BCG matice, jejíž původ je spojen s poradenskou firmou Boston Consulting Group (proto také označení BCG), která je jinak označována také jako Bostonská matice, je metodou hodnocení produktového portfolia podniku formou analýzy a hodnocení jednotlivých produktů z hledisek míry růstu na trhu (růst trhu) a relativního tržního podílu (tržní pozice), tedy dle celkového postavení v rámci trhu. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

Růst trhu je vyjádřen skrze indexy růstu či poklesu na vertikální ose matice. Podíl na trhu je vyjádřen procentuálně nebo relativním podílem. Kombinací těchto dvou hledisek vzniká matice se čtyřmi kvadranty, do kterých jsou dle zjištěných parametrů zařazeny jednotlivé produkty. (Košturiak, 2007)



Obrázek 19 – BCG matice (vlastní zpracování dle Hanlon, 2013)

Výsledky této analytické metody slouží k určení strategického plánu produktového portfolia takovým způsobem, že každý kvadrant by měl obsahovat některé produkty, jelikož produkty v kvadrantu dojných krav pomáhají financovat ostatní produkty a z hlediska životního cyklu je nutné mít zajištěný potenciál v budoucnosti formou produktů v kvadrantech hvězd a otazníků. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

8.1.1 Otazníky (Question Marks)

Produkty v kvadrantu otazníků jsou charakterizovány rychle rostoucím trhem a malým tržním podílem (Zikmund, 2011). Jedná se o produkty, jejichž budoucnost je neznámá, jelikož se z nich může stát cokoliv – hvězdy, krávy nebo psi. Tyto produkty je nutné selektovat na nadějně, ze kterých je potřeba formou investic a inovací udělat produkty v kvadrantu dojných krav a ty bez nadějně, které je potřeba eliminovat z portfolia. V rámci životního cyklu produktu se nacházejí ve fázi zavedení. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

8.1.2 Hvězdy (Stars)

Produkty v kvadrantu hvězd jsou charakterizovány rychle rostoucím trhem a vysokým tržním podílem (Zikmund, 2011). Jedná se o produkty, do kterých je potřeba investovat a inovovat je, aby se z nich staly produkty v kvadrantu dojných krav. Tyto produkty s postupem času získávají dominantní pozici v rámci trhu. V rámci životního cyklu produktu se nacházejí ve fázi růstu. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

8.1.3 Dojné krávy (Cash Cows)

Produkty v kvadrantu dojných krav jsou charakterizovány pomalu rostoucím trhem a vysokým tržním podílem (Zikmund, 2011). Jedná se o produkty, které jsou ty nejlepší v rámci podniku, jelikož přinášejí největší zisk a nepotřebují inovovat, takže s nimi nejsou spojeny vysoké investice. V rámci životního cyklu produktu se nacházejí ve fázi zralosti. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

8.1.4 Bídící psi (Dogs)

Produkty v kvadrantu bídných psů jsou charakterizovány pomalu rostoucím trhem a malým tržním podílem (Zikmund, 2011). Jedná se o produkty, které nepřinášejí podniku žádné velké zisky, mnohdy spíše ztráty. U těchto produktů se navrhuje utlumení výroby či stažení z prodeje, za účelem poskytnutí prostoru pro nové a lepší produkty. Může se však jednat i o prospěšné produkty, které přinášejí podniku určitou míru propagace, a takových by se podnik zbavovat neměl. V rámci životního cyklu produktu se nacházejí ve fázi úpadku. (Matice BCG, © 2011 – 2013)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

9 ZPS – SLÉVÁRNA, A. S.

9.1 Představení



Obrázek 20 – Logo slévárny (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. patří mezi největší a nejmodernější slévárny v Evropě. Slévárna vyrábí a dodává velmi složité odlitky ze šedé litiny (LLG) a tvárné litiny (LKG) pro obráběcí, tvářecí, textilní, papírenské a jiné stroje. Díky své tradici a zaměření na technický vývoj v oboru dosahují výrobky slévárny vysoké kvality. Slévárna navíc využívá technologie, které vyhovují všem ekologickým normám.

Interní systém řízení kvality je na vysoké úrovni a respektován i výrobci těch nejnáročnějších strojů. Díky tomu je možné vyrábět odlitky s velkou přesností a výraznou užitnou hodnotou, čehož je důkazem i skladba zákazníků slévárny, jelikož tito zákazníci představují evropské špičky ve svých oborech. Kromě zákazníků v České republice a na Slovensku má slévárna zákazníky ještě ve Francii, Itálii, Belgii, Izraeli, Velké Británii, USA, Německu, Norsku, Švédsku, Holandsku, Rakousku, Španělsku a Švýcarsku. Na ploše více jak 30 000 m² slévárna disponuje výrobní kapacitou více jak 14 000 tun za rok. Výrobní možnosti slévárny jsou v hmotnostním rozmezí 30 kg až 8 000 kg. Výroba odlitků do 2,5 tun je realizována mechanizovaným linkovým způsobem, což je jediný způsob, jak je možné uspokojit maximální počet zákazníků v celé šíři jimi požadovaného sortimentu. Slévárna je součástí společnosti TAJMAC – ZPS, a. s. a společně patří pod italskou skupinu TAJMAC. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

Mezi činnosti slévárny patří:

- Návrhy technologických postupů.
- Výroba modelových zařízení.
- Výroby odlitků.
- Opracování odlitků.
- Tepelné zpracování odlitků.
- Doprava odlitků k zákazníkovi.
- Vystavení protokolů kvality materiálů. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

9.2 Historie

Původní slévárna byla založena v roce 1923 jako součást zlínského závodu Baťa za účelem výroby odlitků pro obuvnické stroje, např. náhradní díly. Díky rozvoji bylo nutné slévárnu přesunout do větších prostor a tak se na počátku 30. let slévárna přestěhovala a roku 1937 byla postavena nová slévárna. S rozvojem slévárny docházelo taktéž k rozvoji modelárny a následně na konci 30. let došlo i k vybudování laboratoře kontroly a vývoje. Slévárna byla už na tehdejší dobu velmi moderní a pokroková a vzešlo z jejích prostor mnoho technologicky inovativní nápadů, které dodnes mají svou váhu, pořád se využívají a ještě po nějaký čas nebudou překonány. V roce 1982 byla postavena zcela nová a hlavně moderní slévárna ve Zlíně – Malenovicích, kde ji lze nalézt dodnes. (Stavěníček, 1994, s. 170-172)



Obrázek 21 – Slévárna, řídicí budova a obrobna s expedicí (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

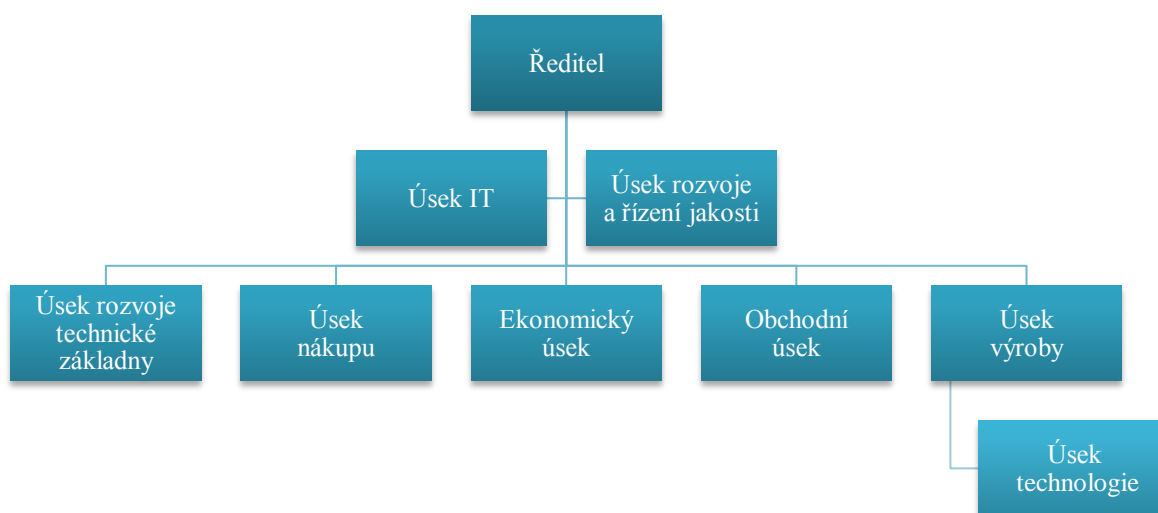
9.3 Profil

ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. patří mezi společnosti, které se drží transparentnosti a tak o sobě pravidelně zveřejňují informace v podobě závěrečných zpráv, ročních závěrek apod. Tyto informace jsou samozřejmě veřejně dostupné. V následující tabulce jsou uvedeny údaje společnosti z obchodního rejstříku.

Tabulka 1 – Profil společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování, Česko. Ministerstvo spravedlnosti, © 2012 – 2014)

| | |
|-------------------------------|---|
| Obchodní jméno: | ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. |
| IČ: | 47 908 319 |
| Sídlo: | Třída 3. května 1172, Zlín, Malenovice, PSČ 763 02 |
| Společnost je zapsána: | u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 994 |
| Právní forma: | akciová společnost |
| Datum zápisu v OR: | 16. února 1993 |
| Předmět podnikání: | slévárenství, modelářství, výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona |
| Základní kapitál: | 846 408 000,- Kč |
| Akcionáři: | TAJMAC – ZPS, a. s. |

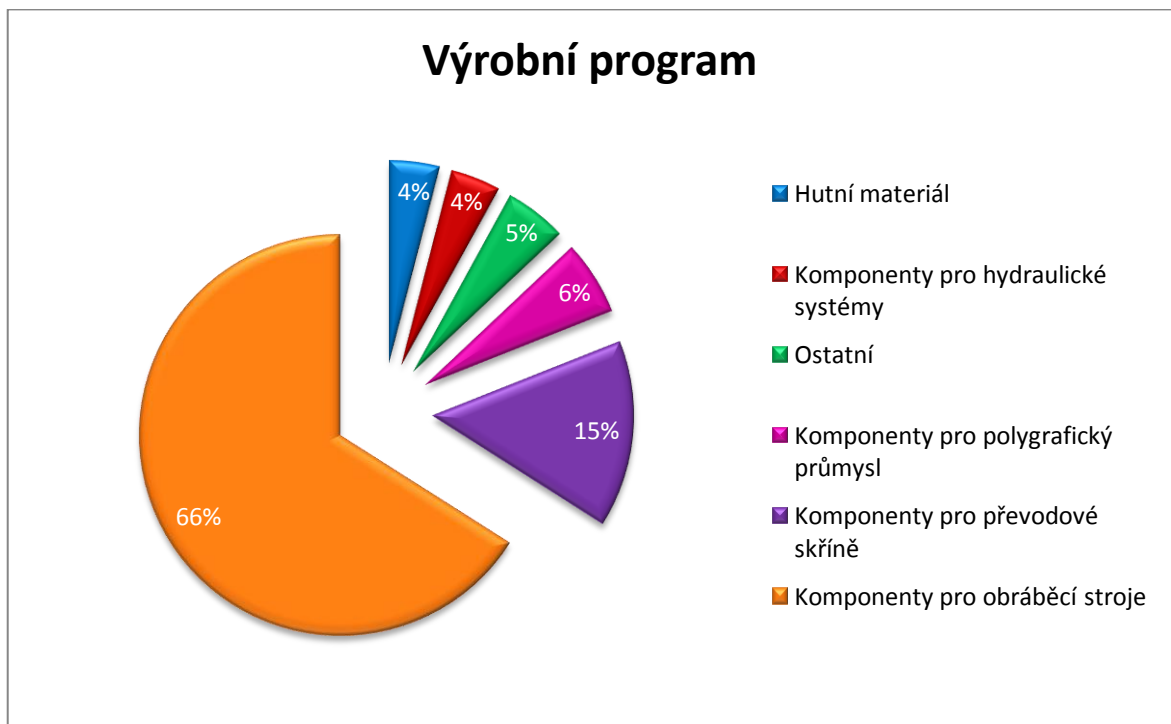
Nejvyšší pozicí v organizační struktuře ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. je ředitel společnosti, který jakožto vrcholový vedoucí pracovník zastřešuje sedm oddělení, úseků společnosti. Úsek výroby zahrnuje i úsek technologický, jelikož tyto dva úseky spolu velmi úzce souvisí. Všechny úseky společnosti jsou uvedeny v následující organizační struktuře.



Obrázek 22 – Organizační struktura společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování, Česko. Ministerstvo spravedlnosti, © 2012 – 2014)

10 VÝROBNÍ ČINNOST

Veškerá výrobní činnost slévárny je realizována dle požadavků zákazníků, odběratelů, tzn. že jde o zakázkovou výrobu. Produkce společnosti tak není stanovená dle žádného katalogu a má velmi proměnlivý charakter, který nelze jednoznačně určit. Tím pádem nelze přesně definovat jednotlivé výrobky jako takové. Při snaze o jejich určení by se jednalo o velmi široký sortiment s různou varetou a velmi odlišnými počty kusů, které se navíc mění na základě výrobní činnosti odběratelů. Jedinou možností je určit pouze skupiny či oblasti, druhy výrobních programů, pod které tyto odlitky spadají a ve kterých se využívají, jakožto komponenty pro další stroje a zařízení. Mezi největší skupinu odlitků patří komponenty pro obráběcí a tvářecí stroje. Je tomu tak převážně díky velmi významnému odběru těchto odlitků společností přímo v areálu slévárny.



Obrázek 23 – Oblasti výroby odlitků společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s.
(vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Spektrum výroby odlitků v této slévárně je zaměřeno převážně na odlitky ze šedé litiny a tvárné litiny. Jejich poměr není stálý, ale odlitky ze šedé litiny mají významnější podíl ve skladbě produkce. Podíl odlitků ze šedé litiny tvoří zhruba 60 % až 70 % a podíl odlitků z tvárné litiny doplňuje zbytek portfolia, tzn. podíl zhruba 30 % až 40 %.

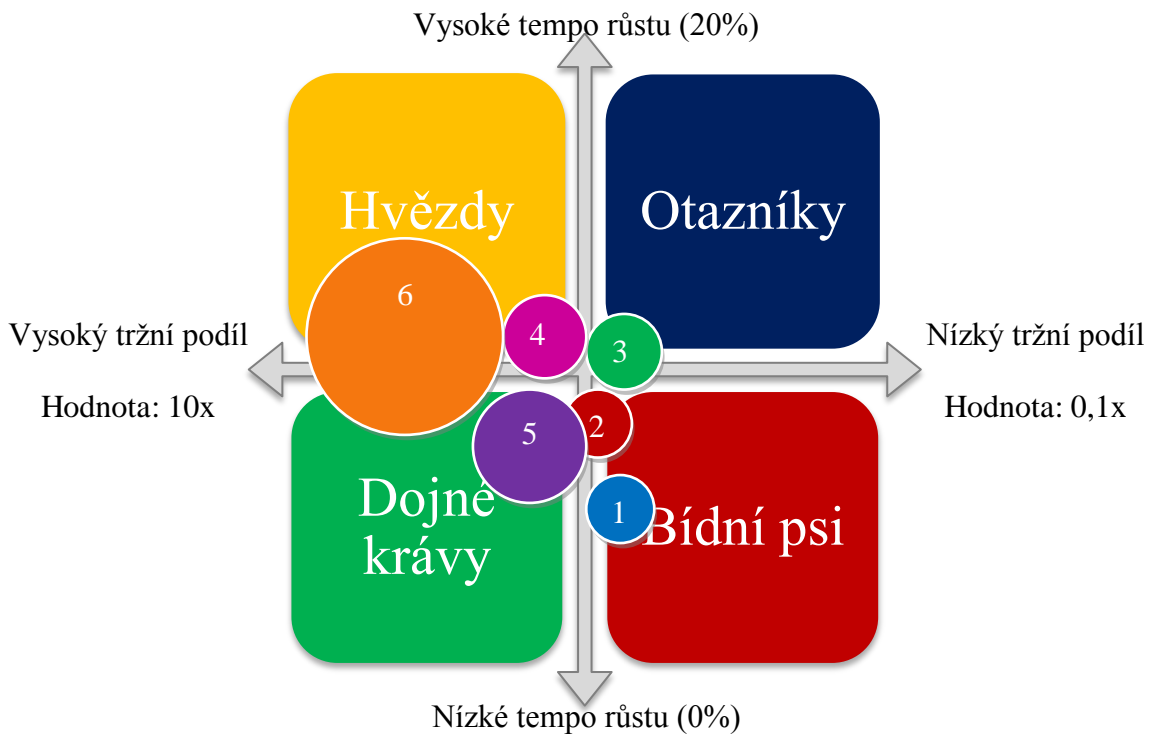
Mezi výrobky slévárny patří různé základny, lože, příčnický, stoly, stojany, upínací desky, kostky a úhelníky pro obráběcí, tvářecí a další stroje a zařízení, stejně tak jako vřetenové

a převodové skříně, bubny, víka, kola, nosiče nástrojů, protizávaží, nápravy, vřeteníky apod.



Obrázek 24 – Produkce (vlastní zpracování)

10.1 Bostonská matice výrobního programu



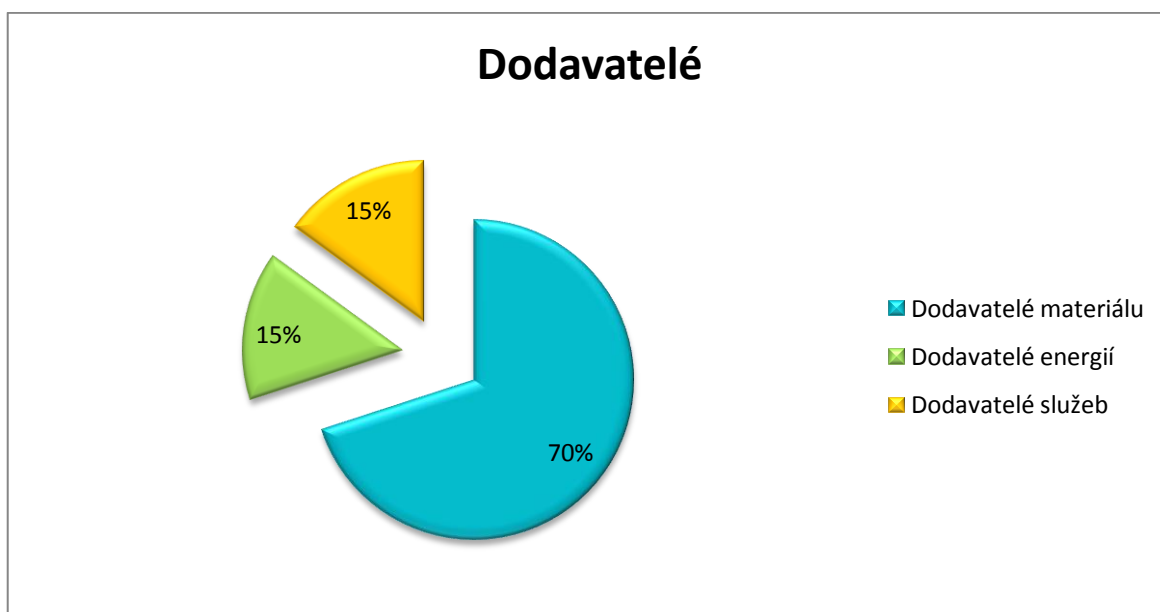
Obrázek 25 – BCG matice výrobního programu slévárny (vlastní zpracování)

Nejvýznamnějším segmentem výrobního programu společnosti jsou komponenty pro obráběcí stroje (označeno č. 6). Tvoří největší podíl výroby (66 %) a tržeb celé společnosti a pozice tohoto segmentu se rok od roku zlepšuje, proto je zařazen na pomezí kvadrantu hvězd a dojných krav s momentální inklinací ke kvadrantu hvězd. Na dobrý růst a pozici tohoto segmentu má vliv i lokalizace slévárny, jelikož se nachází ve výhodné oblasti, kde z konkurenčního hlediska není nijak silná konkurenční společnost. Ve skladbě výrobního programu slévárny má své místo i segment komponentů pro převodové skříně (označen č. 5), jehož pozice v rámci výroby společnosti a trhu je vymezena nižším růstem trhu

s vyšším tržním podílem. Tento segment zahrnuje různé druhy převodových skříní pro různé dopravní a jiné prostředky. Jeho podíl na celkové výrobě tvoří 15 % a významným podílem tvoří zisk společnosti. Pozitivní vývoj v růstu vykazuje i výrobní segment komponentů pro polygrafický průmysl (označen č. 4). Trh v tomto ohledu nabývá na síle, což se projeví v růstu tohoto segmentu a podílu na celkové produkci společnosti. Pozice ostatních segmentů výrobního programu jsou určeny nižším tržním podílem, jelikož v těchto oblastech funguje mnohem větší konkurence a potenciální odběratelé inklinují spíše k ní než k této slévárně. Některé segmenty v kategorii ostatních tvoří novější trhy a příležitosti, které jsou teprve na začátku své produkce, což je dobrá zpráva z hlediska rozložení celkového výrobního programu, který je zaměřen spíše na již zavedené segmenty.

10.2 Dodavatelé

Vzhledem k povaze společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. zde figurují tři oblasti zdrojů ze strany dodavatelů, které je nutné mít pro výrobu k dispozici: materiál, energie a služby.

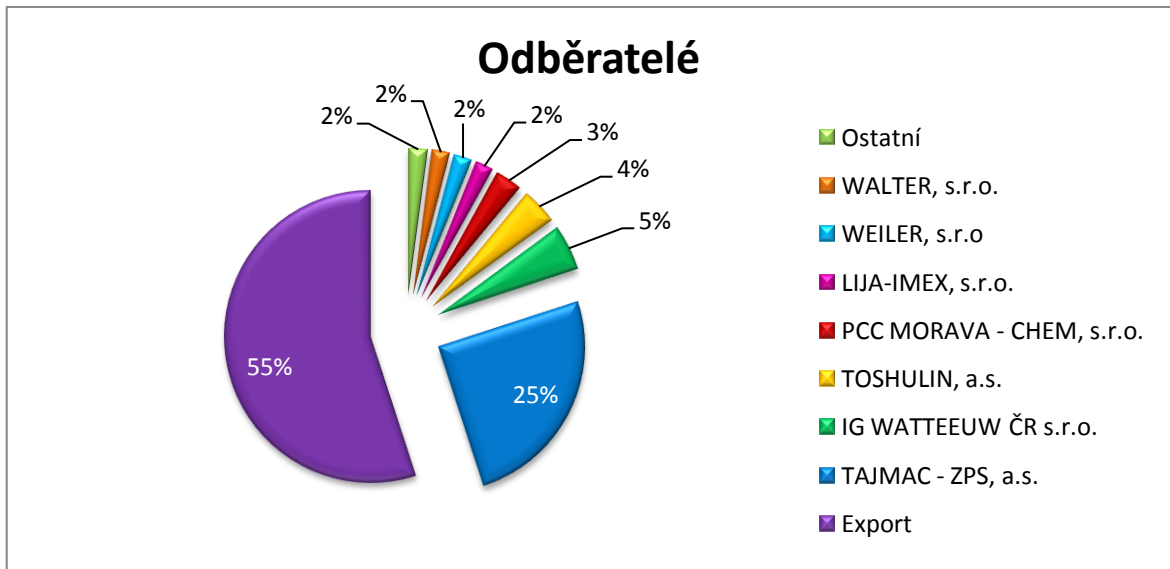


Obrázek 26 – Spektrum dodavatelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

V oblasti materiálu jsou zajišťovány dodávky surového železa, vsázkového materiálu, písků a dalších materiálů na přípravu formovacích směsí jako vodní sklo atd. V oblasti služeb se jedná o transport zakázek a externí služby obrábění, k čemuž se využívá služeb TAJMAC – ZPS, a. s. a ZPS – Transport, a. s. Pro energetické zajištění se využívá Teplárna Otrokovice a další energetické společnosti.

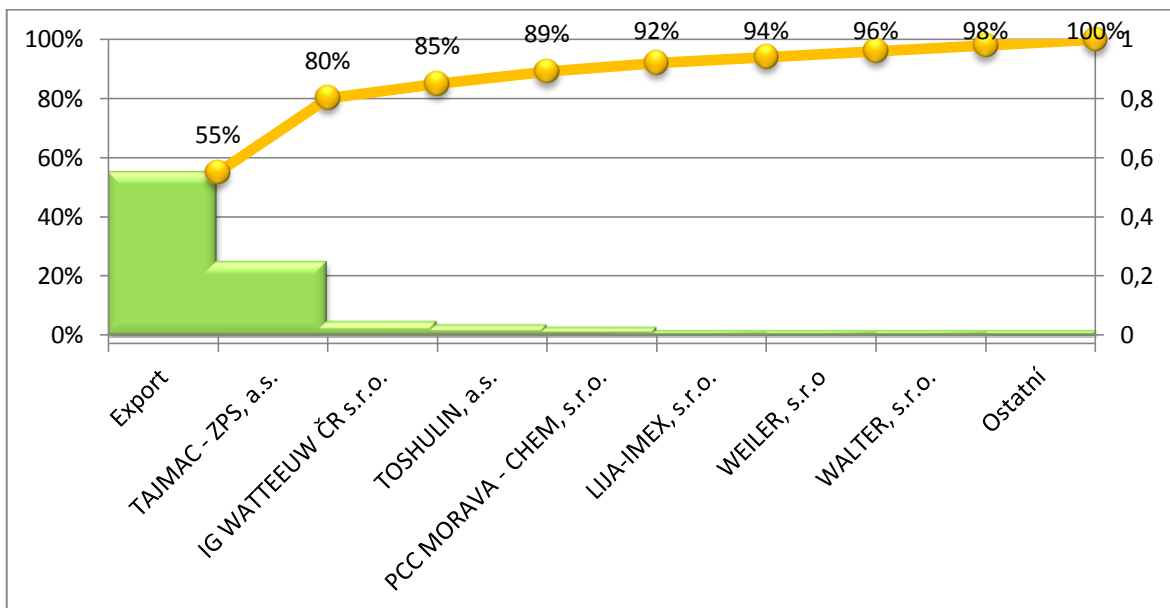
10.3 Odběratelé

Produkce společnosti ZPS – SLEVÁRNA, a. s. má široké využití v různých oblastech a tak má i široké spektrum zákazníků, odběratelů. Mezi domácími odběrateli je na první příčce v množství zakázek TAJMAC – ZPS, a. s., která sídlí ve stejném areálu.



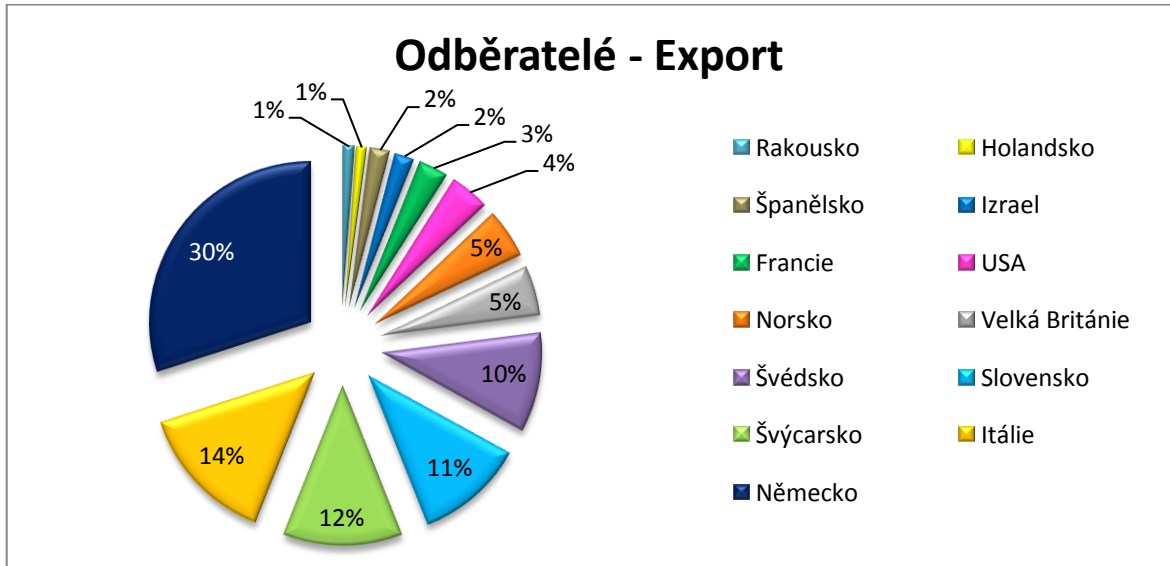
Obrázek 27 – Spektrum odběratelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Kromě tohoto odběratele zde figurují i další a také oblast exportu. ABC analýza poukazuje na zřejmý fakt, že vzhledem k významným podílům odběratelů by se měla společnost zaměřit převážně na export a TAJMAC – ZPS, a. s., tvořící 80 % z celkových odběratelů.



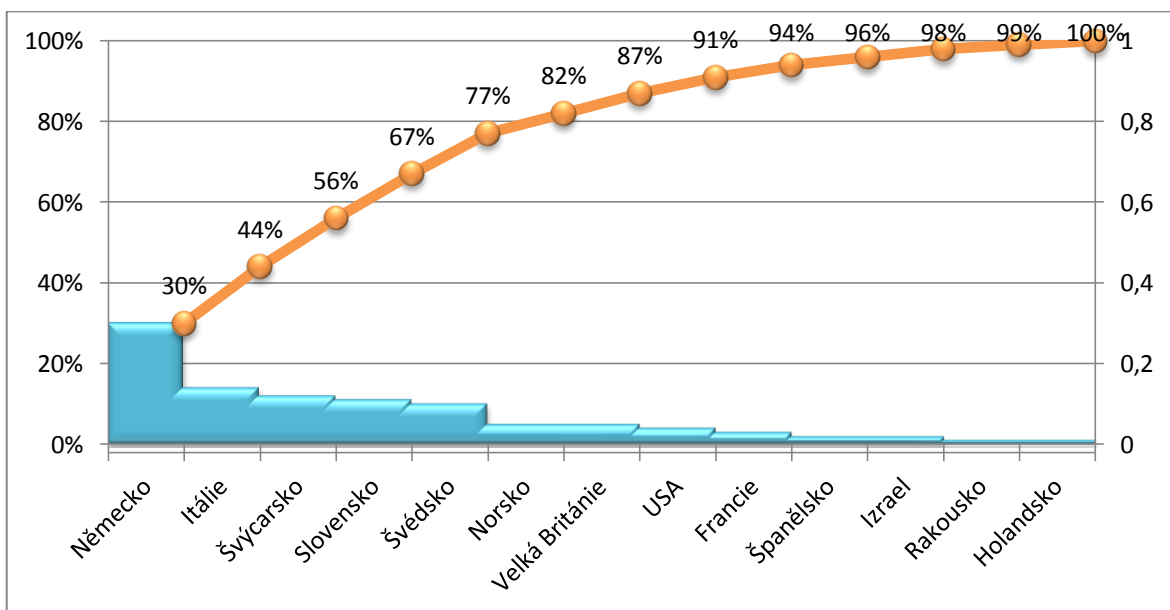
Obrázek 28 – ABC analýza odběratelů (vlastní zpracování)

Společnost má tedy kromě domácích odběratelů v České republice i mnoho dalších odběratelů v Evropě, a dokonce i mimo ni. S tím souvisí i fakt, že více jak polovina produkce společnosti je exportována do zahraničí, převážně do Německa, Itálie a Švýcarska.



Obrázek 29 – Zahraniční odběratelé (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

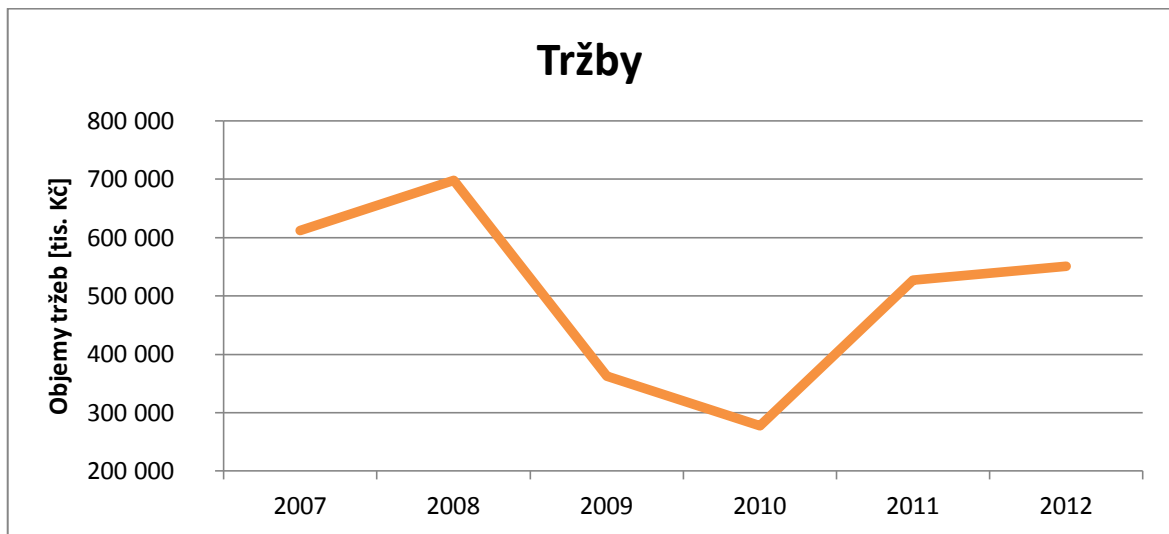
Mezi další významnější zahraniční odběratele patří například Slovensko a Švédsko. Právě na výrobní oblasti těchto pěti významných odběratelů by se měla společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. zaměřit co nejvíce, a to i do budoucna, jelikož jejich podíl z celkového spektra odběratelů v oblasti exportu dosahuje kumulativní hodnoty 77 %.



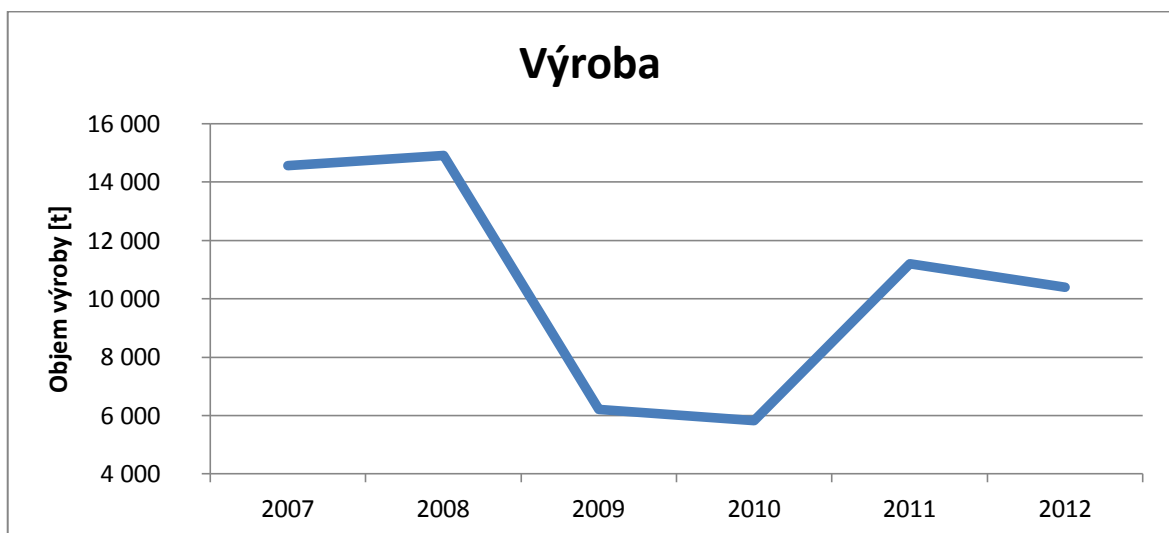
Obrázek 30 – ABC analýza zahraničních odběratelů (vlastní zpracování)

11 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ POSLEDNÍCH LET

Ekonomická situace negativního charakteru v roce 2009 měla vliv na výrobu slévárny do takové míry, že v meziročním porovnání dosáhl propad výroby hodnot větších než 60 %, což mělo negativní dopad na hospodářský výsledek společnosti. V oblasti převodových skříní byl zaznamenán propad nejmenší a naopak největší propad se objevil v oblasti komponentů pro obráběcí stroje. Pokles byl stejný jak u domácích, tak zahraničních odběratelů. (interní dokumentace)



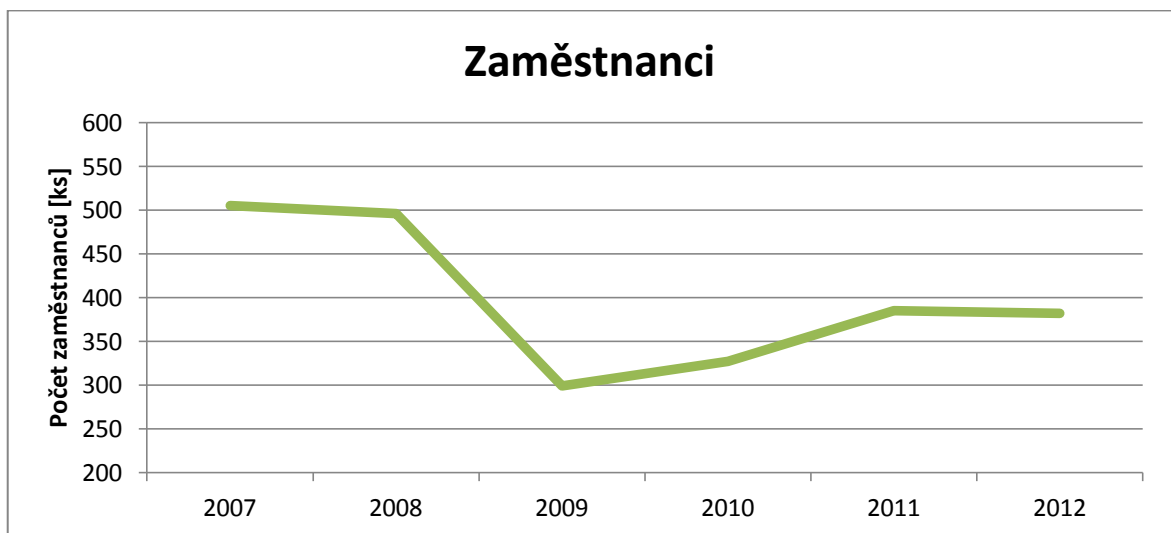
Obrázek 31 – Tržby společnosti (vlastní zpracování dle interní dokumentace)



Obrázek 32 – Výroba společnosti (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Podobný trend vývoje byl zřetelný i v roce 2010, jelikož došlo k opětovnému propadu zakázek. Společnost vykazovala snahu o nápravu vzniklé situace mimořádnými opatřeními k zajištění stabilního provozu kvůli případným zakázkám a schopnosti na ně pružně

reagovat. Došlo převážně ke snižování provozních nákladů v oblasti spotřeby materiálu a energií. Společnost odprodala část dlouhodobých pohledávek a získanými prostředky zajistila stabilizaci svých obchodních závazků. Ke zlepšení situace došlo až koncem roku 2010. V roce 2011 již došlo ke znatelnému zlepšení ekonomické situace společnosti téměř u všech oblastí produkce i odběratelů. Počty zakázek oproti minulým rokům vyrostly takovým tempem, že v počátku docházelo k problémům s jejich uspokojením. Díky posílení a prodloužení směn došlo k nárůstu produkce o 90 %. Obdobný vývoj byl zachycen i v roce 2012. Změna však přišla v druhé polovině roku, jelikož došlo k pozvolnému snižování zakázek. I přes tento fakt se jednalo o vcelku úspěšný rok díky růstu tržeb a zlepšení hospodářského výsledku společnosti. Aktuální stav vykazuje spíše stagnaci až mírný pokles, jelikož se společnost opět potýká s občasným nedostatkem zakázek. (interní dokumentace)



Obrázek 33 – Zaměstnanci společnosti (vl. zpracování dle interní dokumentace)

Celá ekonomická situace měla a má vliv na počty zaměstnanců společnosti. V roce 2009 měla ekonomická situace vliv větší než kdykoliv jindy. Díky snížení počtu zakázek, což vedlo ke snížení výroby a prodeje, došlo k rapidnímu snížení počtu operátorů i technicko-hospodářských pracovníků. Snížen byl i časový fond ze 37,5 hodin na pouhých 30 hodin týdně. Koncem roku 2010 došlo k doplnění určitých pracovišť novými zaměstnanci. V roce 2011 došlo ke zlepšení situace a tím i nástupu dalších nových zaměstnanců. Problémy v oblasti zakázek a výroby však přetrvávají a proto aktuální stav vykazuje spíše klesající trend. (interní dokumentace)

12 SWOT ANALÝZA

Tabulka 2 – SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování)

| | Silné stránky | Slabé stránky |
|--------------------------|---|--|
| INTERNÍ PROSTŘEDÍ | Dlouholetá tradice a praxe v oboru Know-how Výhodná lokalita Dobré jméno v celé Evropě Mechanizovaná výroba Sériovosti středních odlitků Široké spektrum odběratelů Významný odběratel v areálu Dobré vztahy odběrateli Vlastní dokončovací proces Vlastní laboratorní centrum Spolehlivost a kvalita odlitků Vzdělávání zaměstnanců Ekologická likvidace odpadů | Velká spotřeba materiálu Velmi energeticky náročný proces Manuální náročnost procesu Vysoká rizikovost pracoviště Pokles zakázek Kapacita skladu |
| | Příležitosti | Hrozby |
| EXTERNÍ PROSTŘEDÍ | Činnost výzkumu a vývoje Rozšíření segmentu odběratelů Mezinárodní expanze Modernizace strojů a zařízení Využití jiných a nových technologií Zlepšení konkurenceschopnosti Účast na veřejných zakázkách Využití dotací z EU | Nová konkurence Oslabení konkurenceschopnosti Málo kvalifikovaných pracovních sil Růst cen energií a materiálů Zvýšení daňových sazeb Nestabilita vládní politiky Legislativní změny v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a v environmentální oblasti Hospodářská recese Kolísání kurzů cizích měn |

12.1 Interní prostředí

ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. už je na trhu celkem dlouho dobu a díky tomuto faktu ji lze považovat za slévárnu s dlouholetou tradicí, která je založena na dobách dávno minulých za času začátku firmy Baťa. Tato tradice dává slévárně konkurenční výhodu, jelikož se jedná o společnost znalou dané oblasti a čímž souvisí i vlastní know-how ve slévárenském průmyslu, ke kterému musí každá společnost přijít sama svou cestou. Nespornou výhodou je i lokalizace slévárny ve Zlínském kraji, kde lze nalézt nespočet možností, příležitostí

a samozřejmě odběratelů. Díky lokalizaci a struktuře společnosti velkou část slévárna odvádí přímo společnosti TAJMAC – ZPS, a. s., která je vlastníkem slévárny a odlitky používá pro výrobu obráběcích strojů, což je pro slévárnu velkou výhodou, mít odběratele přímo v areálu. Lokalizace ovšem není ten nejdůležitější faktor silných stránek, jelikož slévárna s přehledem spolupracuje i s firmami zahraničními, kterým samozřejmě dodává zakázkové odlitky na míru. I díky tomu se jedná o slévárnu, která má velmi dobré jméno v celé Evropě a nejen v ní, ale i za oceánem. Všechny tyto faktory silných stránek podporuje fakt, že slévárna využívá mechanizovaný proces propojený s vlastním dokončovacím procesem a kontrolním a zkušebním střediskem. Všechny tyto vlivy finálně působí na reálné výstupy slévárenského procesu, tedy na kvalitu a spolehlivost odlitků. Aby mohla být kvalita a spolehlivost odlitků zajištěna správným způsobem, zaměstnanci slévárny se účastní vzdělávacích programů a kurzů, které dopomáhají ke zlepšování jejich znalostí a zkušeností. Nespornou výhodou slévárny je i ten fakt, že využívá ekologickou likvidaci odpadu, což ocení nejen přírodní prostředí, ale o odběratelé, kteří tomuto faktoru přikládají velkou váhu.

Oproti nesporným výhodám celkového působení společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. existují na druhou stranu i negativa, slabé stránky, oslabující integritu a chod společnosti. Výrazný vliv v této oblasti zastupuje velká spotřeba materiálu, ať už se jedná o vsázkové materiály pro tavírnu nebo písek a příměsi pro přípravu samo-tvrdnoucích směsí. Snižování spotřeby probíhá alespoň formou recyklace využitelných materiálů pro další výrobu jakožto přídavné složky do základních materiálů. Proces slévárny je kromě spotřeby materiálu náročný i na energii, jelikož všechny stroje a zařízení jsou napájena elektrickou energií. Kromě energetické náročnosti je proces ve slévárně i velmi manuálně náročný, což působí převážně na pracovníky výrobních středisek. Kromě faktoru fyzické námahy existují ale i další slabé stránky, jakožto rizika způsobené výrobním procesem a podmínkami v něm, jelikož se jedná o velmi prašný a hlučný proces s výrazným působením tepla na lidský organismus. Tyto faktory neovlivňují sice slévárnu jako celek, jako společnost přímo, ale mají nepřímý vliv na zdraví zaměstnanců a tím i chod výroby. V posledních letech se však díky hospodářské recesi změnila i situace v oboru slévárenství, což mělo neblahý vliv na počet zakázek a tedy i celkovou výrobu společnosti. Stav se poměrně zklidnil a postupně se srovnávají hodnoty výroby, ale i přes tyto okolnosti občas dochází k nedostatku zakázek a je nutné upravovat pracovní podmínky, např. úpravami směn, zkracování pracovního týdne atd.

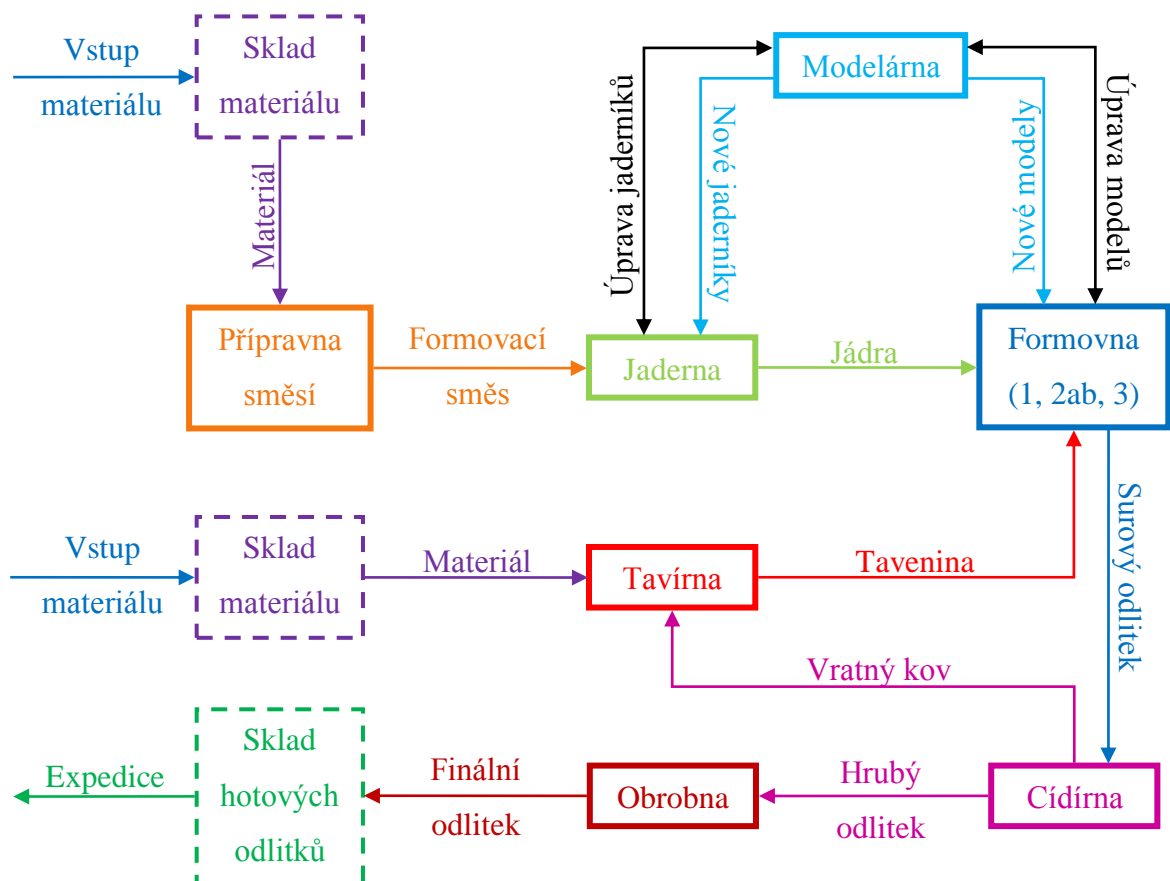
12.2 Externí prostředí

Externí prostředí je tvořeno příležitostmi, které je vhodné se snažit podpořit ze strany společnosti za účelem zlepšení situace a své pozice na trhu. Základním faktorem příležitostí je rozšíření výrobního programu o další segmenty, což by mělo vliv na celkovou expanzi působnosti slévárny, ať už se jedná o nové obory, trhy či mezinárodní působnost v dalších státech Evropy a světa celkově, a to včetně různých kombinací těchto možností. Z těchto faktorů je zřejmá možnost spolupráce s dalšími odběrateli odlitků. Nabízející se příležitostí je také podílení se na výzkumu a vývoji technologií a konstrukce odlitků, a to nejen s odběrateli, ale i v rámci vlastní činnosti. Při expanzi by samozřejmě přišla na řadu další vlna modernizace technického zázemí slévárny, i když lze tuto možnost realizovat bez závislosti na expanzi. Ať už jde o nové technologické postupy, výzkumnou činnost za účelem zlepšení dosavadních postupů a technologií nebo modernizaci strojů a zařízení, ve všech případech se jedná o vliv působící na růst konkurenceschopnosti, což by mělo velmi přínosný efekt z hlediska zvýšení zakázek a tím i zisků společnosti.

Je nutné ale počítat i s hrozbami, které se mohou vyskytnout během činnosti slévárny. Za každých okolností, i za případného prohloubení hospodářské recese, je nutné počítat s faktorem vzniku nového konkurenčního subjektu na trhu. Nemusí se však jednat pouze o změnu na trhu domácím, jelikož odběratele má slévárna převážně v zahraničí, kde může být situace příznivější nebo může dojít ke zlepšení situace aktuálního zahraničního konkurenta, který svou činností přiláká aktuální odběratele slévárny na svou stranu. V oblasti zahraničního obchodu samozřejmě je potřeba brát v potaz faktor kolísání kurzu cizích měn, převážně eura a amerického dolaru vzhledem k české koruně. Vzhledem k možným změnám politického a ekonomického stavu státu je nutné počítat s možností zvyšování daňových sazeb vstupního materiálu a surovin a výstupu hotových odlitků, s čímž souvisí samotná změna cen energií a materiálu, převážně jejich růst vzhledem k celkové aktuální situaci růstu cen. Negativní vliv jakožto hrozba existuje i v podobě malé kvalifikace zaměstnanců, čemuž se tedy ale snaží slévárna vyhýbat nejen formou výběru správně kvalifikovaných pracovníků, ale i již zmíněným vzděláváním a školením zaměstnanců.

13 VÝROBNÍ PROCES V ZPS – SLÉVÁRNA, A. S.

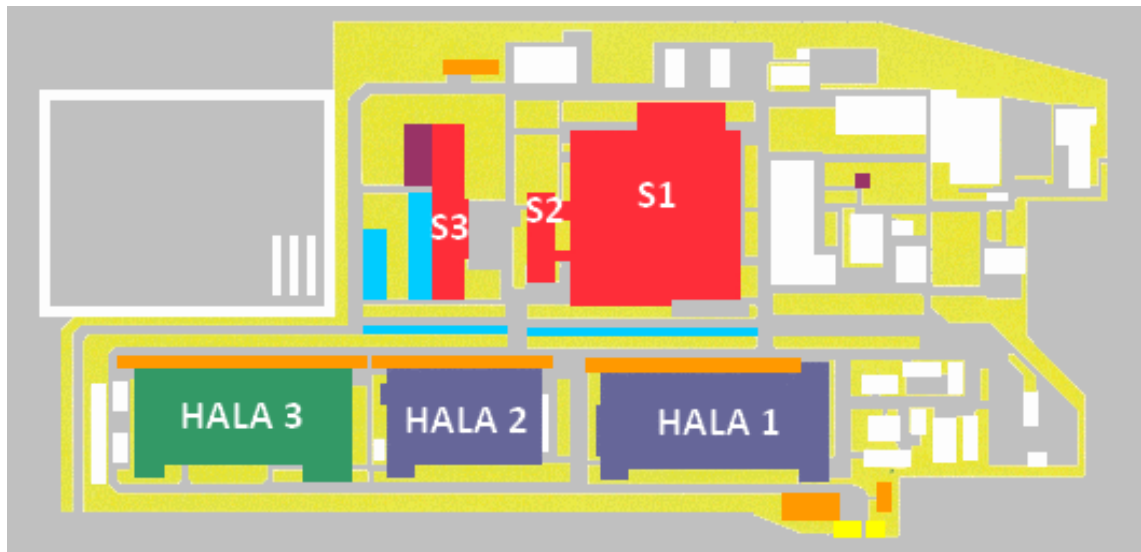
Proces výroby odlitků ve slévárně je realizován v rámci tří výrobních linek, které jsou částečně automatizované. V souladu s trendem slévárna posouvá pojem polotovaru na formu hrubovaného odlitku. Častěji se však ale jedná o odlitek již opracovaný do finální podoby a připravený k montáži, čemuž odpovídá proces modernizace obrobny závodu, ve které jsou všechny stroje postupně nahrazovány číslicově řízenými. Při výrobě složitějších výrobků, na které jsou kladeny vyšší požadavky, v některých případech slévárna vyrobí pilotní dílce, které zašle zákazníkovi na vyzkoušení či ověření spolehlivosti a následně zahájí klasickou výrobu. (Stavěniček, 1994, s. 170-172)



Obrázek 34 – Výrobní proces v ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování)

Celý systém činností slévárny se zakládá na principu poptávky a nabídky. Jde o velmi komplexní řešení takovým způsobem, aby byla zákazníkovi poskytnuta služba v plném rozsahu, tzn. od výroby modelu až po dodání finálního komponentu – odlitku, zákazníkovi na sklad, přičemž všechny okolnosti a stav zakázky je komunikován se zákazníkem. Doprava jako taková je v případě slévárny řešena spediční službou externího charakteru.

Komplexita služeb zahrnuje i testování, zkoušky a kontrolu odlitků a materiálů, k čemuž slouží vlastní laboratorní prostory a zkušebny.

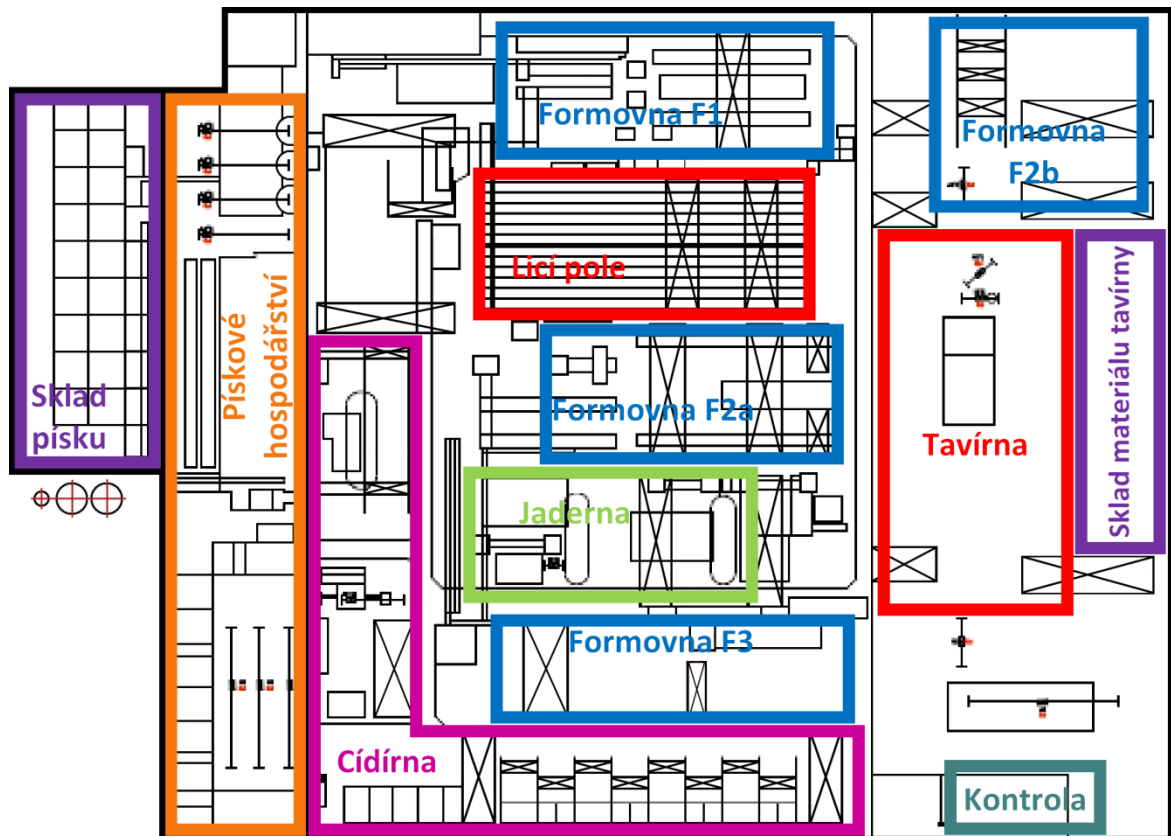


Obrázek 35 – Areál TAJMAC – ZPS v Malenovicích (vlastní zpracování dle ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. zahrnuje v rámci areálu firmy TAJMAC – ZPS, a. s. čtyři budovy čtyřech organizačních celků:

1. Hlavní provoz, ve kterém se nachází části hlavního výrobního procesu slévárny, např. tavírna, formovny, cídírna atd.
2. Provozní řídicí budova, vč. testovacích a kontrolních laboratoří a zkušeben
3. Budova dokončovacího provozu (otryskávání, tepelné zpracování, lakování, obrobna, expedice)
4. Modelárna

Provoz slévárny je rozdělen v hlavní provozní budově na dvě části, jelikož se jedná budovu s dvěma etážemi. V některých částech jsou etáže propojeny dle potřeby výrobního systému a materiálových toků pro zajištění výroby. Oběma etážemi prochází pracoviště přípravné směsí, včetně zásobníků materiálu, dále kalové hospodářství s centrální vzduchotechnikou pro udržení stavu ovzduší a jeho čištění a třetím pracovištěm obou etáží je tavírna. Čistě v první etáži je sklad modelů a jaderníků, středisko údržby a středisko kontroly. Klíčové procesy slévárny se z bezpečnostních důvodů nachází ve druhé etáži – jaderna, formovny s licím polem atd. Pracoviště jsou zaznačena v layoutu slévárny.



Obrázek 36 – Layout výrobního procesu slévárny (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

13.1 Příprava směsí

Nový písek, jakožto ostřivo, je do slévárny obvykle dopravován s pomocí velkokapacitních nákladních vozů, případně vlakových vagonů. Po zkontrolování je písek přesypán do zásobníků, které jsou uloženy pod vykládací plochou. Z těchto zásobníků je dále přepravován skrze pásovou dopravu do skladovacích sil. Ze skladovacích sil je písek přepravován opět pásovou dopravou do fluidních sušiček, kde dochází k jeho sušení. Výkon těchto sušiček dosahuje až 10 tun za hodinu. Písek je následně smíchán mísícími zařízeními s pojivem. K písku je přimícháván i suchý regenerát. Jako pojivo pro samo-tvrdnoucí směsi se ve slévárně využívá vodní sklo, v případě výplňové směsi se však využívá bentonit. Tvrdidlo ve formě esterolů je dodáváno do směsi písku až přímo při plnění forem. Ve slévárně jsou využívány tři druhy formovacích směsí:

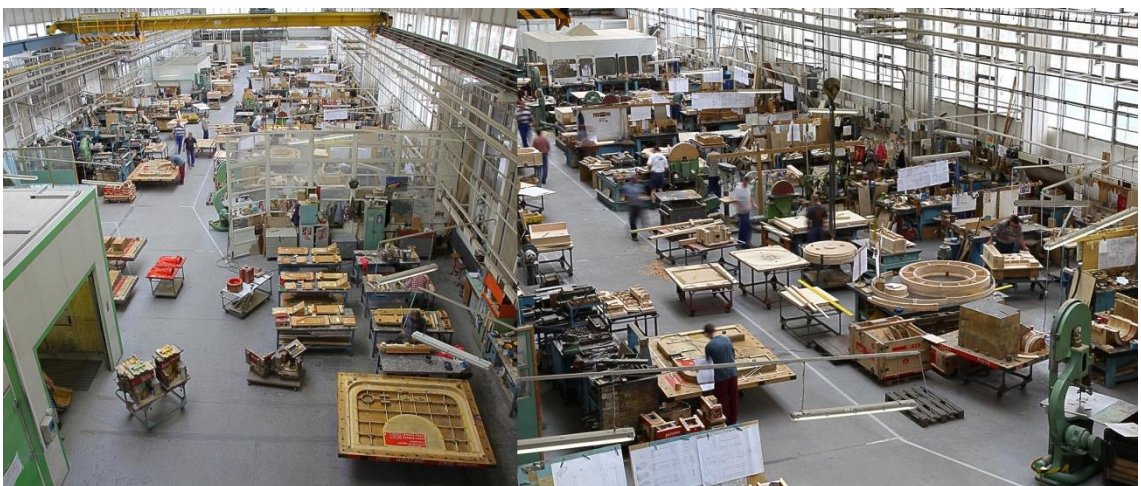
- Jádrová samo-tvrdnoucí směs z nového písku.
- Modelová samo-tvrdnoucí směs ze 45 % nového písku a 55 % regenerátu.
- Výplňová směs, neboli směs vratná, je připravována již z použitých směsí.

13.2 Modelárna

Modelárna i se sklady zaujímá prostor o rozloze 2 100 m². Je velmi důležitou součástí slévárny, jelikož se v ní vyrábí nová a upravují stará již použitá modelová zařízení dle potřeba slévárny, požadavků zákazníků a příp. zde probíhá i výroba samotných modelových zařízení na externí zakázky pro ruční a strojní formování. Dochází i ke stavům, kdy je potřeba zajistit model v jiných modelárnách, převážně z důvodů jistých omezení v oblasti výrobních možností. Všechny modely jsou vyráběny ze dřeva.

Tabulka 3 – Modelárna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| Max. rozměr modelu: | 5 000 mm x 2 500 mm x 1 500 mm |
| Max. průměr rotačních modelů: | 2 400 mm |



Obrázek 37 – Modelárna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Celkové oblasti činností modelárny jsou:

- Zpracování kompletních projektů modelových zařízení i jiných výrobků pro výrobu na CNC strojích.
- Tvorba a úpravy 3D modelů.
- Konstrukce odlitků a modelových zařízení.
- Rozklad modelových zařízení na části vyrobitelné na CNC strojích.
- Vlastní výroba modelových zařízení.

13.3 Jaderna

V jaderně slévárny se vyrábí jádra na žlabových mísících zařízeních, do kterých je ve správném poměru za účelem rychlého vytvrzení dodávána směs suchého písku, vodního sklad a předpřipravenou směsí dvou druhů esterolu. Takto připravená směs je vytvrzena v jadernících, jakožto formách pro jádra. Po vytvrzení se v následujícím kroku jaderníky rozeberou a na jádra se aplikuje liho-grafitový nátěr, který je možné aplikovat lázní nebo poléváním, což se řídí dle technologického postupu. Nátěr se nechá na jádrech vyhořet a takto připravená jádra jsou následně zařazena do palet a přepravována do zakladačů jednotlivých formoven pro účely zhotovení forem.



Obrázek 38 – Jaderna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

13.4 Formovny

Komplex slévárny zahrnuje čtyři formovny, označené jako F1, F2a, F2b a F3. Do formoven jsou z modelárny dodávány modely pro menší odlitky a modelové desky pro větší odlitky (všeobecně jde o modelová zařízení), z jaderny zase jádra. Vedoucím řízená poloautomatická linka odebírá modelová zařízení ze zakladače, na kterou je automaticky uložen rám. Modelové zařízení s rámem je poté přepraveno k mísicímu zařízení, kde je tento celek zasypán modelovou samo-tvrdnoucí směsí, která je dodatečně pěchována, aby došlo k absolutnímu vyplnění potřebných míst okolo modelového zařízení. Po upěchování dochází k doplnění formy vrstvou výplňové směsi a zarovnání takto připravené části formy. Následně je forma otočena, aby bylo možné odstranit modelové zařízení. U takto připravené poloviny formy se v případě potřeby zarovnají hrany a upraví další vyskytující

se nedostatky a na formu se aplikuje liho-grafitový nátěr. Připravené díly forem se přepravují na zakládací úsek, kde jsou do vnitřní části manipulačními zařízeními vkládána jádra. V této fázi jsou takto připravených polovin forem díky skládacímu stroji složeny do celku formy s licím a výfukovým kanálem a jsou tak připraveny k lití. Složené a připravené formy jsou přepraveny na licí trať formovny, kde dochází k samotnému odlévání taveniny do vytvořené dutiny formy.



Obrázek 39 – Lití (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Jakmile je lití dokončeno, dochází k fázi tuhnutí a chladnutí. Po ztuhnutí a vychladnutí jsou formy přepraveny k vytloukacímu zařízení, kde dochází k odstranění směsi z odlitku působením vibrací, čímž je získán surový odlitek. Takto připravené odlitky jsou přepravovány do úpravny odlitků, tzv. cídírny.

Tabulka 4 – Parametry formoven (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

| Formovna | Parametr | Hodnota |
|----------|------------------------------|-----------------------------------|
| F1 | Velikost formovacího rámu: | 1 600 mm x 1 250 mm x 400 mm |
| | Hmotnost vyráběných odlitků: | 5 kg – 500 kg |
| | Podíl formovny na formování: | 67 % |
| F2ab | Velikost formovacího rámu: | 2 500 mm x 2 500 mm (různé výšky) |
| | Hmotnost vyráběných odlitků: | 250 kg – 2 500 kg |
| | Podíl formovny na formování: | 27 % |
| F3 | Velikost formovacího rámu: | 5 000 mm |
| | Max.délka odlitků: | 4 300 mm |
| | Max. hmotnost: | 12 000 kg |
| | Podíl formovny na formování: | 6 % |

Princip výrobního procesu je všech formovnách slévárny založen na stejném principu popsaném výše, rozdíly jsou však v rozměrech a hmotnostech odlitků a stupních manipulace a mechanizace. Formovna F1 slouží výrobě těch nejmenších odlitků a pro její potřeby jsou využívány jednodušší stroje a zařízení. Formovny F2a a F2b slouží výrobě středně těžkých a těžkých odlitků. Formovna F2b slouží spíše k vyrovnávání výkyvů ve výrobě, takže hlavní činnost v rámci druhé formovny probíhá na F2a, která využívá jeřáb kvůli větším rozměrům a vahám odlitků a forem pro usazení rámu na desku, vkládání jader, umístění forem a skládání forem.



Obrázek 40 – Licí pole pro F1 a F2a (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Formovna F3 slouží pro výrobu odlitků s hmotností do 12 000 kg. Manipulace s formami, díly a odlitky je prováděna s pomocí dvojice jeřábů, které slouží i k samotnému odlévání. U formovny F3 je další zásadní rozdíl oproti ostatním formovnám, jelikož tato formovna využívá čistě modelovou samo-tvrdnoucí směs.



Obrázek 41 – Formovna F3 (vlastní zpracování)

13.5 Tavírna

Potřebné materiály a suroviny pro lití se dodávají do skladu materiálu, kde jsou pomocí jeřábu přepraveny do zásobovacích boxů, z nichž jsou dále přepraveny do zásobníků u tavicího zařízení. Tavírna slévárny využívá k tavení materiálu duplex proces. V první fázi dochází ke smísení vsázkových materiálů automatizovaným systémem a navezení této směsi do prostoru bez-vyždívkové horko-větrné a vodou chlazené kuplovně o výkonu 10 tun za hodinu, kde dochází k natavení této směsi. Tato kuplovna svým systémem splňuje energetické a ekologické požadavky na moderní tavicí zařízení, jelikož kychtové plyny jsou odsávány a následně s pomocí plynového hořáku a spalovacího a chladicího vzduchu spalovány ve spalovací komoře. Tímto procesem ohřívají spaliny o teplotě 900° C vzduch v peci na teplotu 470° C až 520° C. Spaliny jsou následně promíseny s vodou, čímž se očistí a mohou být vypuštěny do atmosféry.



Obrázek 42 – Indukční pec v tavírně (vlastní zpracování)

Po natavení v kuplovně je tavenina dále zpracována na finální jakost ve dvou indukčních nízkofrekvenčních pecích o obsahu 6 tun, ve kterých dochází i k přimíchávání ostatních materiálů a přísad dle potřeby či požadavku. Hotová tavenina je nalita do licích pánví, které jsou s pomocí manipulačních zařízení a jeřábů přepraveny do formoven, kde již dochází v oblasti licího pole k samotnému odlévání taveniny do forem. Za účelem kontroly taveniny je využívána spektrální analýza.

13.6 Cídírna

V cídírně dochází k očištění surového odlitku na odlitek hrubý, tzn. že dochází k odstranění vtokové a výfukové soustavy a provádí se dokončovací operace. Odstraněné části jako jsou vtoky a výfuky jsou navraceny do tavnice, kde se využívají jako vsázkový materiál, tzn. že se recyklují.



Obrázek 43 – Cídírna (vlastní zpracování)

13.6.1 Hrubé čištění odlitků

Na tomto pracovišti jsou využívány dva tryskače. Tryskání je prováděno v komoře s hadicovou tryskou. Prvním je tryskač se čtyřmi metacími koly a výkonem 200 kg na kolo za minutu, který má závěs 6 000 kg pro odlitky z formoven F1 a F2ab. Druhý tryskač se zdvihačím zařízením o nosnosti 20 000 kg se využívá pro odlitky z formovny F3.



Obrázek 44 – Tryskač (vlastní zpracování)

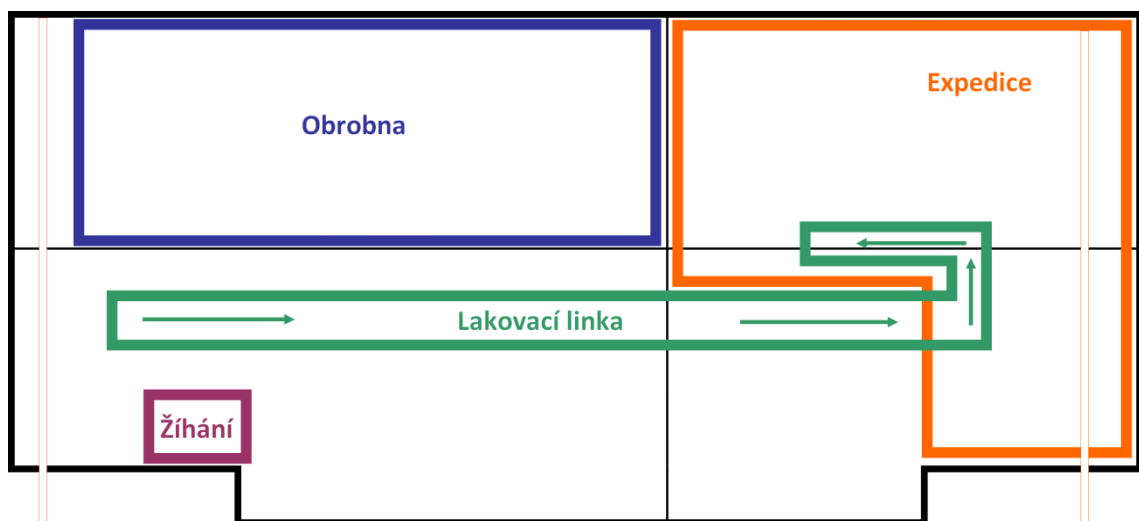
13.6.2 Broušení odlitků

Na tomto pracovišti se provádí broušení v šesti brousících kabinách pro velké odlitky a v deseti brousících kabinách pro menší odlitky. Při tomto pracovišti je i funkční svařovna, která slouží k provádění oprav závarem.

13.6.3 Tepelné zpracování odlitků

Žihání probíhá v plynové peci s komorou, jejíž rozměry jsou 6 000 mm x 4 000 mm x 2 500 mm. Důležité je, aby se v prostoru pece udržovaly minimální odlišnosti v teplotách. Kdyby byly teplotní rozdíly významné, bránily by tyto podmínky maximalizaci odstranění pnutí materiálu. Po procesu žihání jsou odlitky očištěny tryskačem.

13.7 Dokončovací procesy



Obrázek 45 – Dokončovací procesy (vlastní zpracování)

Pro finální úpravy odlitků se využívá středisko obrobny. Na tomto středisku dochází k obrobení odlitků dle specifikace zákazníků. Hrubé odlitky však nemusí tímto pracovištěm vůbec procházet. V případě, že dochází k opracování odlitků, tak je tento proces realizován buď částečně jen pro některé plochy a části odlitku nebo komplexně, opět v závislosti na požadavku zákazníka. Na tomto pracovišti se blíže provádí činnosti broušení, hoblování, vyvrtávání, frézování apod. V minulosti se tato pracoviště využívala spíše jen pro interní potřeby slévárny. Strojový park obrobny zahrnuje deset CNC strojů a pět strojů klasických. Strojový park je doplněn centrálním střediskem pro seřizování nástrojů a kontrolním střediskem pro měření.

Tabulka 5 – Strojový park obrobny (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

| Zařízení | Množství |
|-----------------------------------|----------|
| CNC horizontální obráběcí centrum | 4 |
| CNC horizontální vyvrtávačka | 6 |
| Portálová frézka | 3 |
| Hoblovka | 1 |
| Vertikální konzolová frézka | 1 |



Obrázek 46 – Obrobna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

Po fázi obrábění odlitku již dochází k posledním dokončovacím krokům procesu, jako je lakování, balení a nakonec expedice finálního odlitku k zákazníkovi. Po obrobení se odlitky zavěsí na manipulační zařízení, procházející lakovací linkou. Díky zavěšení přes háky na tomto zařízení odlitek projde celým procesem lakování a osychání až do oblasti expedice, kde se sejmut a po zabalení připraven k expedici.



Obrázek 47 – Expedice (vlastní zpracování)

13.1 Kontrolní a zkušební laboratoře

Jak již bylo uvedeno, ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. má k dispozici kontrolní a zkušební laboratoře, které slouží k zabezpečení kontroly výrobního procesu společnosti a provádění zkoušek pro odběratele, kdy se provádí zkoušky zaměřené na kovové materiály, mechanické zkoušky, zkoušky struktury a jakosti apod. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)



Obrázek 48 – Laboratoř (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

13.1.1 Spektrální laboratoř

Ve spektrální laboratoři jsou prováděny analýzy objemového složení slitin železa, ocelí, litin, hliníkových slitin, slitin mědi apod. Dále jsou zde realizovány analýzy kovových vrstev po tepelném zpracování a povrchových úpravách, měření hmotnostní aktivity slitin železa, stanovení uhlíku a síry v ocelích, litinách, apod. Mezi vybavení laboratoře patří optický emisní spektrometr, klasický spektrometr a automatický analyzátor. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

13.1.2 Laboratoř klasické chemie

V laboratoři klasické chemie se provádí chemické rozbory slitin, kalírenských solí, neželezných kovů, technického železa, slévárenských surovin a materiálů a slinutých karbidů. K těmto činnostem slouží fotometry, žihací pec, pH–metr, viskozimetr a automatický analyzátor. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)



Obrázek 49 – Chemická laboratoř (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s.,
© 2006)

13.1.3 Metalografická laboratoř

Metalografická laboratoř slouží ke kontrole a stavu mikrostruktury a makrostruktury, měření rozsahu tepelného zpracování ocelí a hodnocení metalografické struktury litin. Dále se zde provádí rozborů v oblasti koroze kovů, vyhodnocování svarových spojů a prokalitelnosti a komplexní materiálové expertízy s účelem ověření kvality a zjištění potíží a zmetkovitosti výrobního procesu. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

13.1.4 Písková laboratoř

V pískové laboratoři dochází k analyzování surovin pro přípravu formovacích směsí (písku, vodního skla, esterolů, bentonitu atd.). Také zde dochází ke zkouškám formovacích směsí, ve kterých se stanovují faktory jako vlhkost, pevnost, prodyšnost, hustota, viskozita a životnost. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

13.1.5 Mechanická a nedestruktivní zkušebna

V mechanické zkušebně se provádí zkoušky tahem, rázem v ohybu, hloubením, prokalitelnosti, lámavosti a tvrdosti (dle Brinella, Vickerse, Rockwella a Knoopu), k čemuž slouží trhací stroje, rázové kladivo a tvrdoměry. Nedestruktivní zkušebna slouží ke zkouškám ultrazvukem a různými metodami (kapilární, magnetická a vířivých proudů). Dále se zde provádí ověřování mechanických vlastností. (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)

14 ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU VÝROBNÍHO PROCESU

Zhodnocení současného stavu výrobního procesu realizováno z různých úhlů pohledu na samotný výrobní proces a procesy k němu návazné. Zhodnocení je založeno na skutečnostech monitoringu výrobního procesu a pracovního prostředí a na poznatcích konzultovaných se zaměstnanci společnosti.

14.1 Výrobní proces z pohledu vizualizace

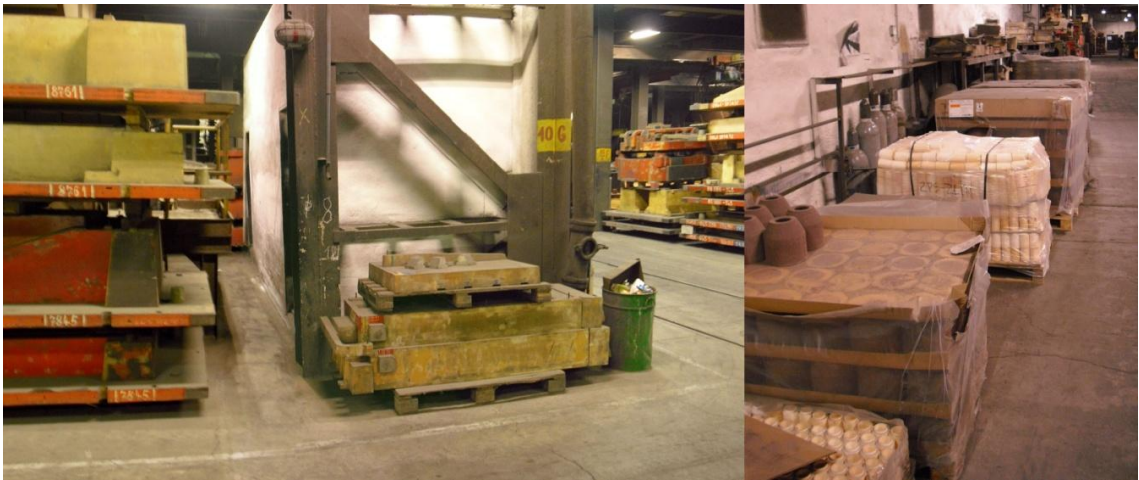
Z hlediska vizualizace v rámci výrobního procesu slévárny lze konstatovat, že vizuální prvky jsou v základu procesů společnosti implementovány. I přes tuto skutečnost je však nutné dodat, že aktuální situaci v této oblasti lze rapidně zlepšit. Využití vizuálních prvků nejčastěji souvisí s bezpečností a informovaností, jelikož jsou tyto prvky využívány především formou značení, cedulí a varování. Dále je možné v rámci pracovišť společnosti nalézt vizuální prvky ve formě popisků a cedulí u odpadkových košů za účelem třídění recyklovatelných odpadů, jak lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 50 – Cedule (vlastní zpracování)

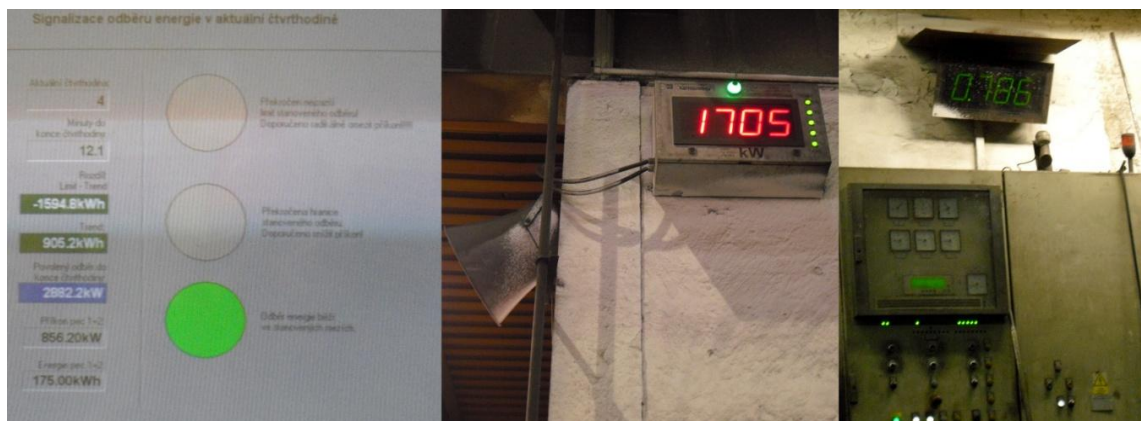
Situace vizualizace v rámci procesu je však o to složitější, že neexistuje žádná forma standardů pro vizuální prvky pracovišť a v procesu nelze nalézt žádné centrální informační tabule o stavu výroby a ani místní tabule pracovišť s informacemi dílčích procesů. Z bezpečnostního hlediska je dodržováno značení schodů a zábradlí žlutou barvou. Značení rizikových míst je značeno výše uvedenými cedulemi, ale v některých místech se jedná o prvky lehce přehlédnutelné, jelikož jsou umístěny na nevhodném místě nebo jsou znečištěné vlivem prašnosti prostředí. Významný nedostatek lze nalézt ve značení ploch a prostorů pro skladování a pohyb. V určitých částech procesu je toto značení viditelné, ale pouze částečně, jelikož je většina barvy z povrchu již pryč vlivem opotřebování ploch.

Bohužel ve větší části procesu tyto značky nejsou na zemi viditelné vůbec, jak lze vidět na následujícím obrázku.



Obrázek 51 – Málo viditelné a chybějící značení čárou (vlastní zpracování)

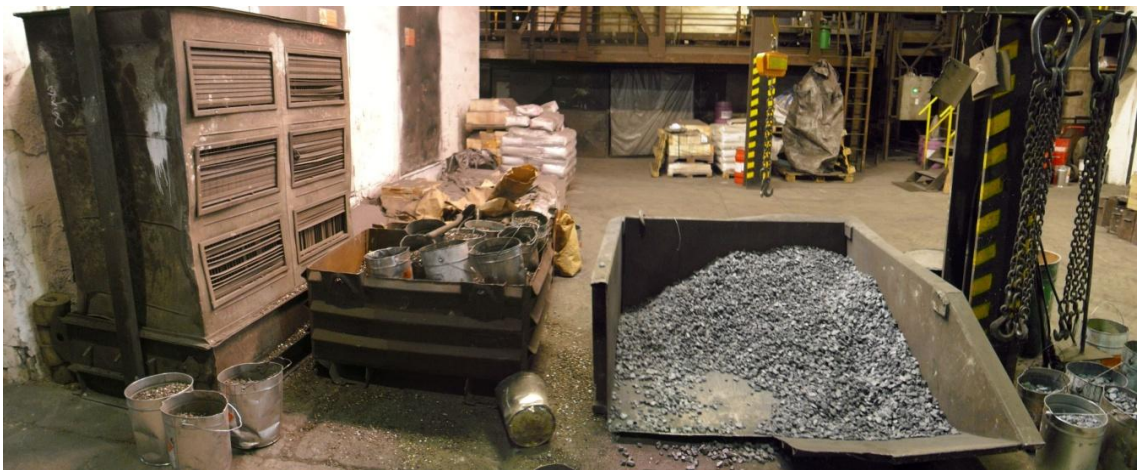
V souvislosti s vizuálními prvky nelze opomenout ani fakt, že mnoho pracovních nástrojů není pořádně a viditelně označeno a jejich uložení je možno vidět v podstatě kdekoliv, a to včetně země, ale v tomto případě se spíše jedná o oblast uspořádání pomůcek. Bohužel s touto skutečností ale souvisí i špatné značení a často i absence označení zásobníků, skladovacích prostor a regálů, jak pro materiály, tak pomůcky zaměstnanců. Významnou vizualizační výhodu je možné nalézt na pracovišti tavní, kde jsou prvky vizualizace a andonu využity pro kontrolu stavu odběru elektrické energie. Spotřeba energie je stanovena na dobu 15 minut, přičemž její spotřeba nesmí přesáhnout stanovený limit. Ke kontrole slouží dva displeje, které ukazují hodnotu spotřeby a rezervu, dále kontrolní panel se semaforem v řídicí místnosti, vizuální signalizace formou majáku přímo u pecí a zvuková signalizace formou poplašného alarmu v oblasti pecí a řídicí místnosti.



Obrázek 52 – Signalizace spotřeby energie (vlastní zpracování)

14.2 Výrobní proces z pohledu uspořádání a pořádku pracovišť

Dle uspořádání pracovních pomůcek a celkového pořádku a uklizenosti pracovišť nelze ohodnotit stávající situaci nijak kladně. Ve všech výrobních prostorách je vysoká prašnost, což se finálně projevu hlavně v této oblasti. Zmiňovaný prach se všude usazuje a pracoviště jsou tak díky tomuto vlivu značně nečistá. Je sice zřetelné, že v tomto odvětví průmyslu se čistota udržuje složitějšími způsoby, ale bohužel se nejedná pouze o nečistotu jako takovou, ale všeobecný nepořádek, jelikož pracoviště vykazují míru neuspořádanosti.



Obrázek 53 – Neúplně uklizené pracoviště (vlastní zpracování)

Přímo v provozu nejsou implementovány standardy 5S. Některé pracovní nástroje a jiné pomůcky se neukládají přímo do pevně určených regálů či prostorů k tomu určeným. Není tomu tak ale u všech. Ovšem dochází i k situacím, kdy jsou různé pomůcky a nástroje položeny přímo na zemi nebo dokonce visí ve vzduchu na háku jeřábu, a to i způsobem, který může být potenciální hrozbou v oblasti bezpečnosti práce.



Obrázek 54 – Pomůcky v držácích a ležící na zemi (vlastní zpracování)

Navíc se na pracovištích vyskytují i věci, které nejsou potřebné k výkonu činnosti. Některé věci se dokonce i hromadí mezi nevyužitými regály a zdí. Neuspořádanost navíc podtrhává i fakt, že mnoho míst pro ukládání pomůcek a nástrojů není přesně popsáno, takže není jasné, co kam patří a tato situace se spíše řeší způsobem uložení na první vhodné volné místo nebo dle zažitých skutečností.



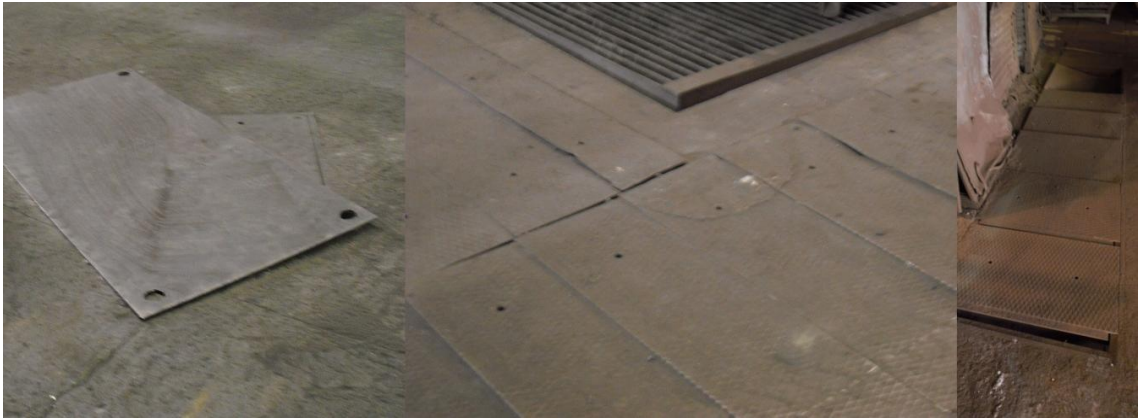
Obrázek 55 – Nepotřebné a neuklizené předměty (vlastní zpracování)

14.3 Výrobní proces z pohledu pracovního prostředí a bezpečnosti

Proces slévárny již od základu nelze považovat za bezrizikové pracoviště, jelikož se v rámci tohoto pracovního prostředí vyskytuje hned několik rizikových faktorů, které mají zásadní vliv na bezpečnost práce všech pracovníků přímo v provozu. Jedná se o vysoce náročné pracovní prostředí. Na pracovníky totiž působí hluk, vysoké teploty, nečistoty v okolí a ve vzduchu, škodlivé látky apod. Tyto vlivy jsou ale kontrolovány a udržovány v limitech, aby byla zajištěna bezpečnost. Bohužel existuje i možnost popálení a samotného úrazu. Na všech rizikových pracovištích je samozřejmě povinností mít osobní ochranné pracovní pomůcky, které sice při reálném výskytu rizikové situace ve většině případů člověka úplně neochrání, ale alespoň zmenší dopad rizikového faktoru.

I přes fakt, že schody a všechny kovové plochy jsou pro pohyb člověka za účelem bezpečnosti zdrsňené rýhami a výstupky, jsou tyto plochy již více či méně vyhlazenými plochami, na kterých má obuv tendenci spíše ke skluzu než udržení se na povrchu. Navíc jsou některé plochy již poškozeny a i přes snahu je opravit zůstávají i nadále nebezpečnými. Nejčastěji se jedná o díry, vystoupanuté části krytování děr či nerovnosti v plochách a podlahách

vlivem působení času a dalších sil. Na pracovních plochách se stejně tak vyskytují předměty potenciálně nebezpečné.



Obrázek 56 – Ocelová deska, nerovné krytí, díry v krytí (vlastní zpracování)

Kromě rizik ve formě těchto nedostatků dochází k situacím, které mají na svědomí samotní pracovníci. Stává se, že při odchodu z pracoviště pracovníci nechají některé pomůcky či nástroje na místech, které k tomu nejsou určeny. Tato skutečnost souvisí s předchozím bodem uspořádání pracoviště. Nevhodně uložené předměty se totiž mohou stát potenciální hrozbou pro ostatní pracovníky, kteří o nich neví. Obrázek 57 ukazuje, že pracovník tavírny odešel z pracoviště od indukční pece, ale bohužel nechal svůj nástroj (tyč) umístěný ke schodům takovým způsobem, že by o něj mohl kdokoliv jiný zakopnout. Takto umístěného nástroje by si zřejmě každý všiml, přesto je ale podstatné a nutné potenciálním rizikovým situacím předcházet.



Obrázek 57 – Špatně odložená pomůcka (vlastní zpracování)

Jelikož je pracoviště tavniny velmi rizikovým pracovištěm převážně oblasti rizik spojených přímo se žhavou taveninou, je toto pracoviště samozřejmě zabezpečeno hydrantem a několika hasicími přístroji. Zajištění prostorové dostupnosti pro potřeby jejich použití je v rámci možností vcelku v pořádku. V oblasti hasicích přístrojů se však vyskytují další předměty, které určitým malým podílem překážejí v jednodušší dostupnosti.



Obrázek 58 – Oblast hasicích přístrojů (vlastní zpracování)

14.4 Výrobní proces z pohledu certifikace a standardů

ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. prozatím nemá své procesy certifikovány žádnou normou ze skupiny ISO norem. Ve světě dnešních průmyslových i jiných firem je například certifikace systému managementu jakosti dle normy ČSN EN ISO 9001 ve své podstatě samozřejmostí a jedná se opravdu o všeobecně zavedenou praxi. Dokonce dochází k situacím, kdy absence této certifikace je o to více na škodu, čím více dalších firem ji má provedenou. V oblasti managementu jakosti má slévárna pouze vlastní příručku jakosti. Mezi rozšířené certifikační normy patří ještě ČSN EN ISO 14001, jakožto systém environmentálního managementu a dále OHSAS 18001, jakožto systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které mají opět pozitivní vliv na konkurenceschopnost firem. Jedinou certifikací v rámci slévárny jsou certifikáty směřované na oblast zkoušení a testování v rámci laboratorního centra, příp. osobní certifikáty jednotlivých pracovníků, např. za účelem svařování.

14.5 Výrobní proces z pohledu efektivity

Z pohledu efektivity je výrobní proces ovlivňován hned několika faktory. Převážně se jedná o omezení, úzká místa výrobního procesu slévárny, která jsou tvořena v prostorách,

kde dochází ke hromadění forem s odlitky vzhledem k potřebě jejich zchladnutí, což ovlivňuje ostatní operace. Nelze opomenout ani fakt, že výrobní proces slévárny je procesem velmi náročným po manuální stránce věci, přičemž má tato skutečnost vliv na přesnost pracovníků manuálních operací při jejich dlouhodobém výkonu a zatížení. Tím může docházet k nepřesnostem a chybám. Navíc je nutné brát v potaz i energetickou náročnost výrobního procesu. Při nedostatku zakázek, což je v dnešní době bohužel jev často se vyskytující, dochází vzhledem k efektivnosti energetického hlediska k jednomu zásadnímu problému – pro malé výrobní dávky není zcela vhodným řešením spouštět výrobu po celý pracovní týden, jelikož náklady na provoz přesahují výnosy ze zakázek. Stejně tak není možné spustit jeden den výrobu a druhý den ji zastavit, jelikož proces by měl být od zahájení výroby pokud možno co nejdélší a nepřerušovaný, aby došlo k ustálení energetické náročnosti a tím pádem i nákladů. Je nutné udržovat stálý výkon výroby, což je však problém. Proto v dobách nedostatku zakázek dochází ke zkracování pracovní doby, spojování výrobních zakázek do větších celků a k jejich realizaci v kratším časovém úseku místo využití celého pracovního týdne. Tím pádem vlivem ekonomické situace na trhu není plně využita roční kapacita slévárny, která je koncipována na úroveň zhruba 14 000 tun ročně. Místo toho dochází k využití pouze na úrovni okolo 8 000 tun ročně. Vzhledem k této situaci byl vznesen zástupcem společnosti požadavek o vytvoření vhodné koncepce efektivní a pružné produkce v malých dávkách se snižováním nákladů.

15 DOPORUČENÍ NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Na základě pozorování, zkoumání a analyzování současného stavu výrobního procesu společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. jsem v předchozí kapitole objasnil problémové oblasti výrobního procesu a přidružených činností, ke kterým jsou v této kapitole navržena možná řešení za účelem zlepšení výrobního procesu společnosti.

15.1 Vizualizované a uspořádané pracoviště s ohledem na bezpečnost

Je zřejmé, že vizualizace, uspořádanost a bezpečnost pracoviště spolu velmi úzce souvisí. S ohledem na skutečnost, že ve společnosti není implementován žádný pevný standard pro úklid a uspořádání předmětů na pracovištích a vzhledem k aktuálnímu stavu pracovišť, které vykazují spíše neuspořádanost, všeobecný nepořádek a nečistoty, navrhuji implementaci metody 5S. Na začátek by určitě bylo nejvhodnější vybrat jedno specifické pracoviště v rámci společnosti, na kterém by se pro účely ověření zlepšení realizoval celý proces implementace, tzn. od rozřídění předmětů na potřebné a nepotřebné, přes popsání a uložení potřebných předmětů na předem připravená a přesně identifikovaná místa, dodržování pravidel čištění a přes standardizování těchto činností až po jejich komplexní dodržování a zlepšování zavedeného systému. Pro tyto účely bych pravděpodobně zvolil pracoviště tavrny a nebo formovny F2b. Tímto zlepšovacím návrhem by mělo dojít k eliminaci plýtvání, zvýšení produktivity a zkrácení časů operací.

Z oblasti vizuálního managementu se některé prvky ve společnosti využívají. Jak již bylo uvedeno, tak kromě ukazatele spotřeby elektrické energie, propojeného se semaforovým principem s využitím zvukové signalizace, se převážně jedná o bezpečnostní cedule, což je pro potřeby společnosti do budoucna nedostačující. Jelikož společnost nemá v tomto ohledu nastavené žádné standardy pro vizualizaci, navrhuji implementaci širšího spektra vizuálního managementu. Implementace tohoto rázu vyžaduje vytvoření vizuálních standardů, ukazatelů a prvků vizuálního řízení, přičemž by se přesněji jednalo o rozšíření aktuálního stupně vizualizace o další bezpečnostní a informační cedule s přesnějším a lepším prostorovým umístěním, a to i včetně těch stávajících. Dále navrhuji využít větší škálu tabulí pro plánování a řízení výrobních činností v rámci pracovišť, a to včetně ukazatelů výkonnosti. Vzhledem k oblasti metody 5S by bylo vhodné zařadit i cedule typu „Dodržuj pořádek a čistotu na pracovišti“. Z komplexního hlediska by bylo nutné propojit implementaci vizuálního managementu právě s metodou 5S. K tomuto účelu by nejvíce vyhovovalo pracoviště tavrny, čímž by se provedla dvojí implementace v rámci jednoho

místa a tím by byl připraven prostor pro finální implementaci koncepce štíhlé výroby. Stejně tak by se jednalo za začátku o zkušební implementaci a ověření, zda by bylo vhodné implementovat tyto přístupy i na další pracoviště společnosti. Díky těmto krokům by se proces stal jasnějším a lépe pochopitelnějším, což by vedlo k větší míře odhalování chyb a zvýšení bezpečnosti.

Právě na oblast bezpečnosti mají tyto dva přístupy významný dopad. Uspořádané, jasné, přehledné a vizualizované pracoviště snižuje riziko nebezpečí úrazu, protože snížení rizikovitosti již na tak rizikovém pracovišti má význam. Navíc nejde pouze o implementaci metody 5S a vizuálního managementu. V procesu jsou i jiné problémy, které je potřeba eliminovat, proto navrhuji materiálovou úpravu bezpečnostních prvků ploch na schodech a dalších místech, kde jsou tyto prvky již natolik opotřebované, že neplní svou bezpečnostní funkci. V tomto případě by se mělo jednat o opětovné vytvoření hrubého protiskluzného povrchu na těchto plochách. V souvislosti s tím navrhuji opravit všechny díry, propadliny a chybějící kryty na plochách určených k pohybu pracovníků, stejně tak doporučuji i odstranit nebo srovnat vystouplé plechy na podlaze. Dále je potřeba dodržovat pořádek vzhledem k metodě 5S a nenechávat předměty volně položené v prostoru, např. na zemi nebo zavěšené ve vzduchu na jeřábu bez dozoru, k čemuž by opětovně mohly posloužit varovné cedule propojené se standardy pracoviště. S ohledem na vizualizaci doporučuji přidat i cedule na pracoviště s vyšším bezpečnostním rizikem, aby pracovníka upozornily na povinnosti nosit osobní ochranné pracovní pomůcky. Vzhledem k minulým událostem navrhuji přidat varovné cedule k pásovým dopravníkům, aby se zamezilo přístupu k pohybujícím se pásům.

15.2 Certifikace společnosti

Certifikace dle norem jsou v dnešní době velmi žádané a společnosti, které jsou certifikovány mají oproti ostatním konkurenční výhodu. Často dochází k situacím, kdy si zákaznická firma vybírá dodavatele, který má certifikaci a na ostatní nebere takový zřetel. V tomto ohledu je ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. v nevýhodě, jelikož nemá žádnou certifikaci v oblasti výrobních činností, proto navrhuji řešení formou certifikace systému managementu kvality dle normy ČSN EN ISO 9001. Pro tyto účely má společnost vytvořenou pouze příručku jakosti. Tento certifikát by společnost dostal na lepší pozici oproti konkurenci při výběrovém řízení na vhodného dodavatele odlitků. V oblasti kvality existuje ještě možnost využití oborové certifikace pro určité specifické obory, např. automobilový průmysl, která by

pomohla k získání ještě vyšší úrovně a to převážně v rámci specifických trhů. Jelikož je společnost zapojena do projektu ekologické likvidace odpadů „Zelená firma“, doporučil bych v této oblasti využít i certifikace systému environmentálního managementu dle normy ČSN EN ISO 14001.

15.3 Implementace koncepce štíhlé výroby

Společnost má zájem o efektivní a pružnou produkci v malých dávkách se snižováním nákladů. Tento požadavek je dán především snižováním počtu zakázek a výroby celkově, vysokou spotřebou energií s vysokými náklady a celkovou náročností procesu výroby. Dosavadní řešení, slučování dávek do větších celků na méně pracovních dní a tím zkracování pracovního týdne v dobách snižování zakázek, zatím slouží potřebám společnosti. Novým řešením je však můj návrh, kterým je implementace koncepce štíhlé výroby se zaměřením na některé specifické metody a principy v závislosti na požadavku společnosti. Především se tím docílí eliminace plýtvání, zvyšování kvality a tím i velmi důležitého uspokojení požadavků a potřeb zákazníků.

Implementaci koncepce štíhlé výroby je potřeba v počátku opět zaměřit na určitou specifickou oblast, některé pracoviště, přičemž bych v tomto případě navrhoval tavírnu, formovnu F1 nebo F2b, na kterých by se vyzkoušela funkčnost koncepce v praxi. Nejprve je však potřebné zajistit nutnou podporu přímo od vedení společnosti a všech zainteresovaných lidí, aby věděli, co tato implementace obnáší a jakých lze dosáhnout výsledků. Jakmile budou všechny okolnosti vyjasněné, dojde k výběru vhodného pracoviště, nejlépe na základě mých návrhů. Celkový proces implementace by samozřejmě měl mít na starosti některý z pracovníků společnosti, který by měl mít k tomuto účelu k dispozici tým dalších pracovníků. Jakmile bude tým vytvořen, provede se důkladná analýza vybraného pracoviště se zaměřením na tok hodnot, tzn. procesů, které přidávají či nepřidávají hodnotu finálnímu odlitku. V rámci této analýzy by se měl také průběžně sledovat výkon pracoviště. Na základě této analýzy je nutné vypracovat plán a schéma zlepšeného procesu, přičemž je potřeba se snažit najít všechna možná plýtvání a procesy naplánovat takovým způsobem, aby došlo k eliminaci těchto plýtvání. Hlavně by mělo být nové schéma procesu jednodušší, aby bylo lépe pochopitelné pro pracovníky. Pro tyto účely lze využít některých principů štíhlé výroby jako třeba vytvoření systému zamezení chyb, komplexního řízení kvality nebo naopak teorie omezení, dále se může aplikovat metoda zkrácení časů přetypování, princip výroby Kanban, filozofie totálně produktivní údržby, zlepšování filozofií Kaizen

a využití autonomního pracoviště aj. Aplikace těchto principů bude záviset přímo na zvoleném pracovišti a přesných požadavcích a vzniklých okolnostech. Samozřejmostí je již navržená implementace komplexního vizuálního managementu a metody 5S. Kromě samotných principů štihlé výroby je potřeba dbát na názor pracovníků a vyslyšení jejich návrhů na možná zlepšení pro nové schéma procesu. Jakmile budou připraveny všechny podklady, je možné začít postupnou implementaci štihlé výroby, tzn. začít provádět požadované změny za účelem transformace procesu s využitím výše uvedených principů, což může trvat delší časový úsek, např. jeden rok. Jakmile se dokončí implementace, musí se provést vyhodnocení nového stavu, tzn. opětovná důkladná analýza nového procesu a jeho efektivnosti v porovnání s procesem původním. Pokud se implementace povede a efektivnost a produktivita vybraného pracoviště vzroste, je na čase připravit projekt implementace dalších pracovišť postupně a nebo příp. rovnou ve velkém měřítku na celou společnost. Po konci implementace se ale o proces musí již nadále starat pracovníci a snažit se jej postupně ještě více a více zlepšovat, protože jak se u průmyslových inženýrů říká: „Pořád je co zlepšovat“.

ZÁVĚR

V této bakalářské práci, na téma Analýza výrobního procesu ve vybrané firmě, bylo hlavním cílem navrhnout doporučení na zlepšení výrobního procesu ve společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., přičemž tato doporučení na zlepšení výrobního procesu vycházejí z analýzy celkového výrobního prostředí firmy. Tato bakalářská práce se zakládá na dvou částech. V teoretické části jsou z informačních zdrojů popsány oblasti výrobních procesů, štíhlé výroby, slévárenství a různých metod, které jsou v této práci využity. Základem praktické části této bakalářské práce bylo poznání společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. a jejího výrobního programu s využitím BCG matice a ABC analýz. Všechny potřebné informace, data a podklady pro zpracování jsem čerpal na základě konzultací s pracovníky a také z interních materiálů společnosti. Na základě analýzy výrobního programu jsem došel ke zjištění, že největším výrobním segmentem společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. jsou komponenty pro obráběcí stroje a za zmínku také stojí i segment komponentů pro převodové skříně. Většina odlitků je ve společnosti vyráběna ze šedé litiny. Analýzou dodavatelů jsem zjistil, že největší podíl tvoří dodavatelé materiálu. Společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. také více jak polovinu své celkové produkce exportuje zahraničním odběratelům. Na základě ekonomického zhodnocení posledních let můžu konstatovat, že společnost se sice drží, ale hospodářská recese se na ní významně podepsala a bohužel se situace s klesající mírou zakázek objevuje i v současné situaci. Za účelem zhodnocení celkové situace společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. jsem provedl SWOT analýzu, kterou jsem určil negativní faktory, které by mohly mít špatný vliv na vývoj společnosti. Na druhou stranu jsem ale určil i pozitivní faktory, které situaci zlepšují a překonají tak rizikovost. Praktická část je ale převážně založena na analýze a zhodnocení současného stavu výrobního procesu s využitím různých metod z teoretické části práce a následně na doporučení návrhů na zlepšení tohoto výrobního procesu. Výrobní proces společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. je bohužel poměrně složitějšího charakteru, ale některé nedostatky byly celkem zřetelné. Co se týče změny layoutu, kterou by v mnoha jiných společnostech bylo možné zvolit, tento způsob řešení není pro místní podmínky vhodný, jelikož výrobní proces zahrnuje mnoho složitých, velkých a velmi těžkých strojů a zařízení a změna jejich rozvržení by byla velmi nákladná. Z tohoto důvodu jsem se zaměřil raději na další oblasti výrobního procesu, které je možné změnit, zlepšit, přičemž všechny jsou popsány ve zhodnocení současného stavu výrobního procesu této práce. Mezi největší problémové oblasti patří neuspořádanost a nepořádek na pracovištích, kterou lze

vyřešit zavedením metody 5S. Dále se jedná o nevyužití plného potenciálu vizuálního managementu, na který se doporučuji plně zaměřit. Implementace vizuálního managementu v plném rozsahu totiž umožní aktivnější integraci pracovníků do procesu výroby a všech přiřazených činností a zlepší tak zpětnou vazbu v rámci pracovišť a celé společnosti. Navíc oblasti vizualizace a pořádku na pracovišti velmi úzce souvisí s bezpečností práce, kterou se při implementaci těchto přístupů povede zlepšit. Bezpečnost práce je totiž ve slévárně velmi důležitá, jelikož se jedná o vysoce rizikové pracoviště a neúmyslné zanedbání bezpečnosti s sebou nese velké následky z hlediska zdravotního a finančního, a to jak pro zaměstnavatele tak zaměstnance. Dalším návrhem je zlepšení konkurenceschopnosti skrze certifikaci systému managementu jakosti dle ČSN EN ISO 9001, příp. navrhuji využít certifikaci i dle dalších norem, což v celkovém hledisku povede ke zlepšení pozice společnosti u výběrového řízení na pozici dodavatele odlitků a umožní tak rozšířit segment svého zaměření na další obory. Nejdůležitějším návrhem je však implementace koncepce štíhlé výroby, která navazuje na využití metody 5S a vizuálního managementu. Pokud by společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. uskutečnila některá z mých doporučení, došlo by ke zlepšení výrobního procesu a tím samozřejmě postavení celé společnosti na trhu. Věřím, že jsem v této své bakalářské práci splnil stanovené cíle a doufám, že budou mé návrhy na zlepšení pro společnost ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. přínosné.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ARMSTRONG, Michael, 2006. *A handbook of management techniques: a comprehensive guide to achieving managerial excellence and improved decision making*. Rev. 3rd ed. Philadelphia: Kogan Page, xii, 640 s. ISBN 978-074-9447-663.
- BEJČKOVÁ, Jana, 2009. Metoda 5S: Základní kámen štihlé výroby. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69253.metoda-5s-8211-zakladni-kamen-stihle-vyroby/>
- BERNÁŠEK, Vladimír a Jan HOREJŠ, 2006. *Technologie slévání*. 3., upr. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 175 s. ISBN 80-704-3491-0.
- BEROUN, Stanislav, 2009. *Úvod do strojírenství: Strojírenské technologie*. Liberec: TUL, 38 s. Studijní texty. Fakulta strojní, Technická univerzita v Liberci.
- BURIETA, Ján, 2007. Metoda 5S. In: *IPA Czech: Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/5s>
- ČESKO. MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI, © 2012 – 2014. Veřejný rejstřík podle subjektů: ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. In: *Veřejný rejstřík a Sběrka listin: Ministerstvo spravedlnosti České republiky* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: [https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-\\$firma.vysledky?ic=47908319](https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-$firma.vysledky?ic=47908319)
- DEBNÁR, Peter, 2010. Vizuální management. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69650.vizualni-management/>
- Ferrous and Non-Ferrous Foundries, [b.r.]. In: *Primary Metals Table of Contents* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://infohouse.p2ric.org/ref/01/text/00778/chapter3.htm>
- HALEVI, Gideon, 2001. *Handbook of production management methods*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 313 s. ISBN 978-0-7506-5088-5.
- HANLON, Annmarie, 2013. How to use the BCG Matrix. In: *Smart Insights: Digital marketing strategy advice* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.smartinsights.com/marketing-planning/marketing-models/use-bcg-matrix/>
- HEŘMAN, Jan, 2001. *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 80-861-7515-4.

- HŘEBÍČEK, Vladimír, 2010. Lean management ve výrobě. In: *BusinessInfo.cz: Oficiální portál pro podnikání a export* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>
- CHRÁST, Jaroslav, 2006. *Slévárenská zařízení*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 256 s. ISBN 80-7204-456-7.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- In The Heat Of The Foundry, © 2014. In: *Ideastream* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://ideastream.org/news/npr/243988349>
- Interní dokumentace společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOŠTURIÁK, Ján, 2007. BCG matice. In: *IPA Czech: Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/bcg-matice>
- Lean Management, © 2005 – 2012. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68253.lean-management/>
- Matice BCG, © 2011 – 2013. In: *ManagementMania.com: Sociální síť pro business* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/matice-bcg>
- Metoda 5S, © 2005 – 2012. In: *API: Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>
- MUSILOVÁ, Jana, 2007. Vizuální management: Štíhlé pracoviště. In: *IPA Czech: Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>
- New Red Lion Productivity Station, 2012. In: *Keep Up To Date With Routeco* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://routeco.blogspot.cz/2012/04/new-red-lion-productivity-station.html>
- PLACHÝ, Jan, Milan NĚMEC a Bohumír BEDNÁŘ, 2002c1986. *Teorie slévání*. Vyd. 4. Praha: ČVUT, 164 s. ISBN 80-01-02471-7.

- STAVĚNÍČEK, Vladimír, 1994. ZPS – SLÉVÁRNA, a. s.: Slévárna se sedmdesátiletou tradicí. *Slévárenství*. Brno: Svaz sléváren ČR, č. 3, s. 170-172. DOI: 0037-6825.
- SWOT analýza, © 2011 – 2013. In: *ManagementMania.com: Sociální síť pro business* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>
- SWOT analýza, © 2011 – 2014. In: *Sun Marketing* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.sunmarketing.cz/nastroje/slovník/swot-analyza>
- The Pareto Principle, 2012. In: *AndyAnchovy* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://andyanchovy.blogspot.cz/2012/12/the-vital-few-and-trivial-many.html>
- Technique 5S, [b.r.]. In: *TPF Europe: The partner for operational excellence* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.tpfeurope.com/cms/view/44>
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 378 s. 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 80-7318-381-1.
- UHROVÁ, Monika, 2007. ABC analýza. In: *IPA Czech: Firemní vzdělávání, Inovace, Strategický rozvoj, Výrobní management, Optimalizace výroby, Soft skills* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/abc-analyza>
- Visual management, [b.r.]. In: *Visual Solutions & Improvements* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.vsi.eu/visualmanagement.php>
- ZIKMUND, Martin, 2011. BCG. In: *BusinessVize.cz* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/strategie/bcg-matice-ktera-urci-smer-vasemu-businessu>
- ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006. *ZPS – SLÉVÁRNA, a. s.* [online]. [cit. 2014-03-30]. Dostupné z: <http://www.sl.zps.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|------|---|
| ABC | Označení Paretovy analýzy |
| BCG | Boston Consulting Group, matice portfolia |
| CNC | Computer Numeric Control, číslicové řízení počítačem |
| EFQM | European Foundation for Quality Management |
| ISO | International Organization for Standardization |
| JIT | Just-In-Time, výroba „právě včas“ |
| MOST | Maynard Operation Sequence Technique |
| MTM | Method Time Measurement |
| Nh | Náklady hromadné výroby |
| Nk | Náklady kusové výroby |
| Ns | Náklady sériové výroby |
| OEE | Overall equipment effectiveness |
| PDCA | Plan-Do-Check-Act cyklus |
| PEST | Analýza politického, ekonomického, sociálního a technologického prostředí |
| SMED | Single-Minute Exchange of Die, Výměna nástroje během jedné minuty |
| SWOT | Analýza prostředí; Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats |
| TOC | Theory of Constraints, Teorie omezení |
| TPM | Total Productive Maintenance, Totálně produktivní údržba |
| TQM | Total Quality Management, Komplexní řízení kvality |
| VSM | Value Stream Mapping, Mapování toku hodnot |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 – Vztahy mezi faktory (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 17) | 13 |
| Obrázek 2 – Výrobní systém (vlastní zpracování, Tuček a Bobák, 2006, s. 13)..... | 14 |
| Obrázek 3 – Výrobní proces (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3) | 15 |
| Obrázek 4 – Náklady dle objemu (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13) | 20 |
| Obrázek 5 – Závislost typů výrob (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 13) | 21 |
| Obrázek 6 – Uspořádání pracovišť (vl. zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012, s. 21)..... | 23 |
| Obrázek 7 – Product layout (vl. zpracování, Tomek a Vávrová, 2007, s. 198)..... | 24 |
| Obrázek 8 – Process layout (vl. zpracování, Tomek a Vávrová, 2007, s. 198)..... | 24 |
| Obrázek 9 – Klasické a modulární uspořádání (Tuček a Bobák, 2006, s. 242)..... | 25 |
| Obrázek 10 – Výrobní buňky (Tuček a Bobák, 2006, s. 247) | 26 |
| Obrázek 11 – Vizualizované pracoviště (Visual management, [b.r.]..... | 28 |
| Obrázek 12 – Vizuální tabule (New Red Lion ProductVity Station, 2012)..... | 29 |
| Obrázek 13 – Metoda 5S (Technique 5S, [b.r.]..... | 31 |
| Obrázek 14 – Odlévání kovu (In The Heat Of The Foundry, © 2014) | 34 |
| Obrázek 15 – Obecný proces slévárny (vlastní zpracování dle Ferrous and Non-Ferrous Foundries, [b.r.] | 35 |
| Obrázek 16 – SWOT (SWOT analýza, © 2011 – 2014) | 40 |
| Obrázek 17 – Interní a externí analýza (SWOT analýza, © 2011 – 2013)..... | 41 |
| Obrázek 18 – ABC analýza (The Pareto Principle, 2012)..... | 43 |
| Obrázek 19 – BCG matice (vlastní zpracování dle Hanlon, 2013)..... | 44 |
| Obrázek 20 – Logo slévárny (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)..... | 47 |
| Obrázek 21 – Slévárna, řídicí budova a obrobna s expedicí (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)..... | 48 |
| Obrázek 22 – Organizační struktura společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování, Česko. Ministerstvo spravedlnosti, © 2012 – 2014)..... | 49 |
| Obrázek 23 – Oblasti výroby odlitků společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 50 |
| Obrázek 24 – Produkce (vlastní zpracování)..... | 51 |
| Obrázek 25 – BCG matice výrobního programu slévárny (vlastní zpracování)..... | 51 |
| Obrázek 26 – Spektrum dodavatelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 52 |
| Obrázek 27 – Spektrum odběratelů (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 53 |
| Obrázek 28 – ABC analýza odběratelů (vlastní zpracování)..... | 53 |

| | |
|--|----|
| Obrázek 29 – Zahraniční odběratelé (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 54 |
| Obrázek 30 – ABC analýza zahraničních odběratelů (vlastní zpracování) | 54 |
| Obrázek 31 – Tržby společnosti (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 55 |
| Obrázek 32 – Výroba společnosti (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 55 |
| Obrázek 33 – Zaměstnanci společnosti (vl. zpracování dle interní dokumentace)..... | 56 |
| Obrázek 34 – Výrobní proces v ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování)..... | 60 |
| Obrázek 35 – Areál TAJMAC – ZPS v Malenovicích (vlastní zpracování dle ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006) | 61 |
| Obrázek 36 – Layout výrobního procesu slévárny (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 62 |
| Obrázek 37 – Modelárna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 63 |
| Obrázek 38 – Jaderna (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 64 |
| Obrázek 39 – Lití (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 65 |
| Obrázek 40 – Licí pole pro F1 a F2a (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 66 |
| Obrázek 41 – Formovna F3 (vlastní zpracování) | 66 |
| Obrázek 42 – Indukční pece v tavárně (vlastní zpracování) | 67 |
| Obrázek 43 – Cídírna (vlastní zpracování) | 68 |
| Obrázek 44 – Tryskač (vlastní zpracování) | 68 |
| Obrázek 45 – Dokončovací procesy (vlastní zpracování) | 69 |
| Obrázek 46 – Obrobna (vlastní zpracování dle interní dokumentace) | 70 |
| Obrázek 47 – Expedice (vlastní zpracování) | 70 |
| Obrázek 48 – Laboratoř (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 71 |
| Obrázek 49 – Chemická laboratoř (ZPS – SLÉVÁRNA, a. s., © 2006)..... | 72 |
| Obrázek 50 – Cedule (vlastní zpracování)..... | 73 |
| Obrázek 51 – Málo viditelné a chybějící značení čarou (vlastní zpracování) | 74 |
| Obrázek 52 – Signalizace spotřeby energie (vlastní zpracování) | 74 |
| Obrázek 53 – Neúplně uklizené pracoviště (vlastní zpracování)..... | 75 |
| Obrázek 54 – Pomůcky v držácích a ležící na zemi (vlastní zpracování) | 75 |
| Obrázek 55 – Nepotřebné a neuklizené předměty (vlastní zpracování) | 76 |
| Obrázek 56 – Ocelová deska, nerovné krytí, díry v krytí (vlastní zpracování) | 77 |
| Obrázek 57 – Špatně odložená pomůcka (vlastní zpracování) | 77 |
| Obrázek 58 – Oblast hasicích přístrojů (vlastní zpracování) | 78 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 – Profil společnosti ZPS – SLÉVÁRNA, a. s. (vlastní zpracování, Česko. Ministerstvo spravedlnosti, © 2012 – 2014) | 49 |
| Tabulka 2 – SWOT analýza společnosti (vlastní zpracování) | 57 |
| Tabulka 3 – Modelárna (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 63 |
| Tabulka 4 – Parametry formoven (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 65 |
| Tabulka 5 – Strojový park obrobny (vlastní zpracování dle interní dokumentace)..... | 70 |