

# **Analýza výrobního procesu ve firmě Armatury KLAD s. r. o.**

Martina Zedková

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

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

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina ZEDKOVÁ**  
Osobní číslo: **M10387**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Management a ekonomika**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve firmě Armatury KLAD s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Zpracujte poznatky týkající se výrobního procesu na základě rešerše výrobních zdrojů.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobního procesu ve firmě Armatury KLAD s. r. o.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a shrňte zjištěné nedostatky.
- Navrhněte opatření vedoucí ke zlepšení současného stavu výroby.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

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

**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. 2. rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.**

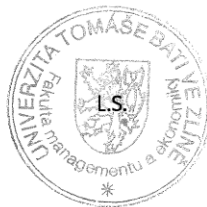
**HEŘMAŇ, Jan. Řízení výroby. Praha: Melandrium, 2001. 164 s. ISBN 80-86175-15-4.**

**WINCEL, Jeffrey P a Thomas J KULL. People, process, and culture: lean manufacturing around the real world. Boca Raton: CRC Press, c2013, xxii, 131 s. ISBN 978-1-4665-5789-5.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Denisa Hrušecká**  
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 PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

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

(1) Vysoká škola nevydávalečně 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 nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

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

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou 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 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 práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a použité informační zdroje jsem citovala;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 14. 5. 2014

Hana Kodrková

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

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim 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 přihledne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Tématem a cílem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve firmě Armatury KLAD, s. r. o. Na základě výsledků analýzy jsou poté navržena možná opatření pro zlepšení výrobního procesu.

Práce se dělí na část teoretickou a praktickou. Teoretická část obsahuje literární rešerši, která slouží jako teoretický podklad pro následné zpracování analýzy. Praktická část v úvodu obsahuje představení společnosti, jejího výrobního portfolia a SWOT analýzu společnosti. Praktická část dále popisuje analýzu výrobního procesu zvoleného výrobku. V závěru práce jsou vyhodnoceny výsledky analýzy a uvedeny nedostatky, na jejich základě jsou navržena opatření vedoucí ke zlepšení současného stavu výroby

Klíčová slova: výrobní proces, procesní analýza, layout, SWOT analýza

## **ABSTRACT**

The topic and main goal of this thesis is a production process analysis in the Armatury KLAD, s. r. o. Based on the analysis, the author provides propositions to improve the production process.

The thesis consists of a theoretical and practical part. The theoretical part includes a research of relevant literature which serves as a basis for the following analysis. The practical part then introduces the company, its product portfolio and presents its SWOT analysis. Furthermore, it describes the analysis of production process of the chosen product. In the conclusion of this thesis the author introduces an assessment of the analysis, on the basis of which amendments and improvements to the production process are presented.

Keywords: production process, process analysis, layout, SWOT analysis

Ráda bych poděkovala paní Ing. Denise Hruškové, vedoucí mé bakalářské práce, za odborné vedení a rady při zpracovávání této bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat společnosti Armatury KLAD s. r. o., která mi umožnila vypracování této bakalářské práce, zejména pak panu Jiřímu Juřenovi za poskytnutí všech potřebných informací, cenných rad a připomínek k mé bakalářské práci a taktéž za veškerý čas, který mi ochotně věnoval.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 VÝROBNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>13</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	13
1.1.1 Vstupy .....	13
1.1.2 Transformační proces.....	15
1.1.3 Výstupy .....	15
1.2 VLASTNOSTI VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	15
1.2.1 Kapacita výrobního systému .....	16
1.2.2 Elasticita výrobního systému .....	17
1.3 TYPOLOGIE VÝROBY .....	17
1.4 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	20
1.4.1 Věcná struktura .....	20
1.4.2 Časová struktura.....	20
1.4.3 Prostorové a organizační uspořádání výrobního procesu.....	21
1.5 LAYOUT .....	21
1.5.1 Předmětné uspořádání výrobního procesu (Product layout) .....	22
1.5.2 Technologické uspořádání výrobního procesu (Process layout).....	23
1.5.3 Pevné uspořádání výrobního procesu (Fixed-position layout).....	24
1.5.4 Kombinované uspořádání pracovního procesu .....	24
1.5.5 Buňkové uspořádání (Cellular manufacturing).....	24
1.5.6 Skupinová technologie (Group technology) .....	25
1.5.7 Pružné výrobní systémy (Flexible manufacturing systems) .....	25
1.6 ŘÍZENÍ VÝROBY .....	26
1.6.1 Strategické řízení výroby .....	26
1.6.2 Taktické řízení výroby .....	27
1.6.3 Operativní řízení výroby .....	28
<b>2 SWOT ANALÝZA</b> .....	<b>30</b>
<b>3 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>32</b>
3.1 PROCESNÍ ANALÝZA .....	32
3.2 SPAGHETTI DIAGRAM .....	33
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>34</b>
<b>4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ARMATURY KLAD</b> .....	<b>35</b>



4.1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	35
4.2	HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	36
4.3	SOUČASNÝ STAV SPOLEČNOSTI .....	36
4.4	EKONOMICKÉ UKAZATELE .....	36
4.5	ZAMĚSTNANCI.....	38
4.6	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	39
4.7	DODAVATELÉ.....	39
4.8	ODBĚRATELÉ.....	40
4.9	PRODUKTOVÉ PORTFOLIO .....	42
4.9.1	Ventily speciální.....	42
4.9.2	Ventily vysokotlaké .....	43
4.9.3	Kulové kohouty .....	43
4.9.4	Vodoznaky a stavoznaky.....	44
4.9.5	Šoupátka.....	45
4.9.6	Ostatní armatury.....	46
4.10	ZÁRUKA KVALITY .....	46
<b>5</b>	<b>SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>48</b>
5.1	VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ .....	49
5.1.1	Silné stránky .....	49
5.1.2	Slabé stránky .....	50
5.2	VNĚJŠÍ PROSTŘEDÍ.....	50
5.2.1	Příležitosti .....	50
5.2.2	Hrozby.....	51
<b>6</b>	<b>ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU .....</b>	<b>52</b>
6.1	POPIS REPREZENTANTA .....	52
6.2	SPECIFIKA VÝROBNÍHO PROCESU.....	52
6.3	VÝROBNÍ POSTUP .....	53
6.3.1	Objednání materiálu .....	53
6.3.2	Výroba tělesa.....	53
6.3.2.1	Obrábění tělesa .....	53
6.3.2.2	Svařování tělesa .....	54
6.3.2.3	Obrábění sedla tělesa .....	54
6.3.2.4	Soustružení tělesa .....	55
6.3.3	Výroba třmene.....	56
6.3.3.1	Soustružení třmenu .....	56
6.3.4	Výroba vřetene s kuželkou.....	56
6.3.4.1	Soustružení vřetene.....	57
6.3.4.2	Vlisování kuželky .....	57
6.3.5	Kompletace .....	57
6.3.6	Tlakové zkoušky .....	58
6.3.7	Připojení štítku .....	58
6.3.8	Konečné úpravy .....	59

6.4	VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	60
6.5	PROCESNÍ ANALÝZA .....	60
6.6	LAYOUT .....	64
<b>7</b>	<b>ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBĚ .....</b>	<b>66</b>
<b>8</b>	<b>NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ .....</b>	<b>67</b>
8.1	NOVÝ VÝROBNÍ POSTUP .....	67
8.2	LAYOUT .....	68
8.3	ZVĚTŠENÍ SKLADU HOTOVÝCH VÝROBKŮ .....	69
8.4	NOVÉ VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ .....	69
8.5	TRANSPORTNÍ VOZÍKY .....	70
8.6	5S 71	
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>79</b>

## ÚVOD

Mezi základní cíle každého podniku patří trvalý dostatečně vysoký výsledek hospodaření, minimalizace nákladů a produkování výrobků v co největší kvalitě, což s sebou následně nese zvyšování konkurenceschopnosti podniku a spokojenost zákazníků. V dnešní době, kdy je na podniky kladen velký tlak, je stále obtížnější takového úspěchu dosáhnout. Tento úspěch je často ovlivňován rozhodnutími, jejichž dopad se zpočátku může jevit jako bezvýznamný, ale ve skutečnosti je tento dopad na podnik ohromný. Ve výrobním prostředí se to týká především rozhodnutí o činnostech, díky nimž je možné eliminovat plýtvání výrobních faktorů a jejichž dopad je často znatelný až při vzrůstajícím objemu produkce. V zájmu každého podniku by tedy měla být orientace na tyto činnosti, jejichž zavedením je možno celý výrobní proces zefektivnit.

Přestože společnost Armatury KLAD působí na trhu již 18 let a za tuto dobu se jí podařilo získat stálé zákazníky a relativně stabilní pozici na trhu, i ona se v rámci své konkurenceschopnosti uchyluje k opatřením vedoucím ke zvyšování výkonnosti. Z tohoto důvodu byla v této bakalářské práci provedena analýza výrobního procesu vybraného produktu, jejímž cílem je nalezení možností zefektivnění výroby.

Teoretická část této bakalářské práce je zpracována jako literární rešerše se zaměřením na výrobní proces a jeho strukturu, vlastnosti výrobních systémů, řízení výroby a její typologii, layout, SWOT analýzu a vybrané metody průmyslového inženýrství. Tato literární rešerše byla zpracována především na základě tuzemské literatury a slouží k poskytnutí teoretického základu pro následné zpracování analýzy výrobního procesu.

V úvodu praktické části bakalářské práce je představena společnost Armatury KLAD s. r. o., je popsán její současný stav a ekonomická situace. Dále jsou v této části představeny informace týkající se zaměstnanců, odběratelů, dodavatelů a je popsáno výrobní portfolio společnosti. Následně se práce zabývá SWOT analýzou, která blíže specifikuje vnitřní a vnější okolí společnosti. Závěrečná část bakalářské práce se věnuje detailní analýze výrobního procesu zvoleného reprezentanta výroby, na jejímž základě byly odhaleny hlavní nedostatky současného stavu výroby. Následně jsou uvedeny konkrétní návrhy opatření, které by mohly stávající výrobní proces zefektivnit.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBNÍ SYSTÉM

## 1.1 Charakteristika výrobního systému

Výrobu lze chápat jako přeměnu vstupů - výrobních faktorů - na výstupy, čímž rozumíme ekonomické statky a služby určené ke spotřebě. Jedná se o cílevědomé lidské chování, jehož cílem je efektivní využívání vstupů do výroby. (Keřkovský, 2009, s. 1)

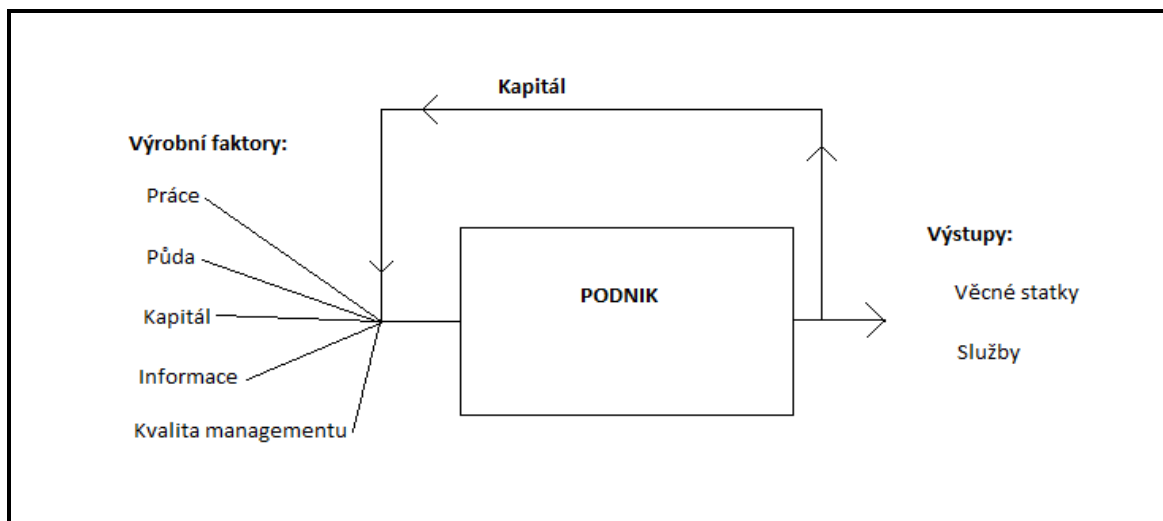
Dle Tomka a Vávrové (2007, s. 189) se výrobou uspokojují potřeby a to prostřednictvím věcných statků a služeb.

Produktivní podnikový systém můžeme popsat třemi následujícími prvky: (Tomek a Vávrová, 2007, s. 189-190)

- Vstup
- Transformační proces
- Výstup

### 1.1.1 Vstupy

Keřkovský (2009, s. 1-2) třídí výrobní faktory do čtyř skupin:



Obrázek 1 Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě (Vl. zpracování, Keřkovský, 2009 s. 2)

1. *Přírodní zdroje – půda*, která zaujímá prakticky všechny přírodní zdroje, ornou půdu, lesy, zdroje nerostných surovin, vodu a vzduch.

2. *Práce* označuje všechny lidské zdroje, které je možno uplatnit ve výrobním procesu, přičemž nejdůležitější roli zaujímá kvalita příslušníků.
3. *Kapitál* jakožto výrobní faktor vznikající v průběhu výroby je poté jako vstup dále uplatňován ve výrobě, čímž se zásadně odlišuje od půdy a práce. Dělíme jej na kapitál reálný a finanční.
4. *Informace*

Tuček a Bobák (2006, s. 13-15) člení vstupy následovně:

1. *Materiální* – materiální vstupy se dále dělí na:
  - **Základní** – tento druh materiálů tvoří samotný základ výrobku, má největší vliv na jeho charakteristické vlastnosti
  - **Pomocný** – používá se při výrobě, ale není pro výrobu daného výrobek tak zásadní, může se např. jednat o katalyzátory. Tento druh materiálu nevytváří vlastnosti výrobků, jen je upravuje
  - **Režijní** – tento druh materiálů tvoří část režijních nákladů. To znamená, že tyto náklady jsou kalkulovány na celé vyráběné množství. Na jednotlivé výrobky se poté tyto náklady propočítávají pomocí různých přírážek.
  - Mezi další podstatné vstupy se zahrnují také polotovary, součástky a energetické vstupy.
2. *Fyzický kapitál* – tento druh vstupu bývá ve formě strojů, budov, pozemků, staveb, nástrojů, zařízení, nářadí, přípravků apod., přičemž tyto zařízení nesmí mít spotřební charakter, ale musí sloužit pro výrobu. U těchto technických prostředků se hodnotí především výkonnost, spolehlivost a živostnost.
3. *Finanční kapitál* – finanční kapitál můžeme chápat jako výrobní faktor v tom případě, kdy je brán jako např. peníze určené pro investici do rozšíření výroby apod. Tyto peníze nesmí být používány na spotřební zboží.
4. *Práce* – jedná se o pracovní sílu uvádějící do pohybu technické prostředky. Pracovní sílu dělíme na:
  - Výkonné pracovníky, kteří se zabývají přímo procesem přeměny anebo jeho zabezpečením
  - Režijní pracovníky, jejichž úkolem je zajišťování chodu výroby
5. *Informace* – tento druh vstupu odstraňuje neznalost. Informace můžeme členit na:
  - Informace technického nebo procesního charakteru, které se týkají výrobního programu, sortimentu, pracovních postupů

- Informace týkající se stavu a využívání výrobního systému, díky nimž je možno kvalitně plánovat výrobu, rychle reagovat na změny atd.

### 1.1.2 Transformační proces

Podstatou podnikového transformačního procesu je přeměna vstupů na výstupy, které jsou žádány trhem.

Jedná se o souhrn podnikových činností, jejichž cílem je již zmíněná transformace vstupů na výstupy. Tyto činnosti jsou v podniku uskutečňovány ve vzájemné interakci. Zahrnujeme mezi ně činnosti:

- Výkonově-hospodářské – pořízení, výroba a odbyt
- Průřezové – financování, investování, organizace, řízení, personalistika, plánování atd. (Zámečník, Tučková a Novák, 2008, s. 67-68)

### 1.1.3 Výstupy

Výstupem rozumíme fyzický výrobek, jakožto *konečné zboží k prodeji a službu pro zákazníka*. Výstup tedy může mít podobu jak materiální, tak nemateriální. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 189; Tuček a Bobák, 2006, s. 17)

Kromě dvou výše zmíněných hlavních výstupů vznikají také často i produkty vedlejší. Jedná se nejčastěji o tyto produkty:

- Produkty dále využitelné ve výrobě – odpadní materiál
- Odpady – produkty, které již není možno recyklovat
- Externality – produkty, které vznikly jako nežádoucí při výrobě a mající často negativní vliv na zdraví lidí, životní prostředí apod.

Výstupem ale mohou být také informace využitelné například pro zefektivnění výrobního procesu ve formě zpětné vazby. (Tuček a Bobák, 2006, s. 17-18)

## 1.2 Vlastnosti výrobního systému

Výrobní systém charakterizuje celá řada vlastností. Mezi ty zásadní ovšem patří kapacita a elasticita.

### 1.2.1 Kapacita výrobního systému

Pod pojmem kapacita si představujeme schopnost výkonu výrobní jednotky nebo výrobního systému v daném časovém úseku. Jestliže vztahujeme pozorování na výrobní jednotku anebo libovolný systém, zpravidla hovoříme o kapacitní jednotce, ta závisí na speciálních úkolech, které má na starost vedení výroby. Samotnou schopnost výkonu můžeme popsat **kvalitativními a kvantitativními** prvky.

Druh a jakost kapacitní jednotky je určen její kvalitativní schopností výkonu, pod tím si můžeme představit potenciál kapacitní jednotky s přihlédnutím k alternativním druhům výkonu.

Zabýváme-li se kapacitou výrobního systému z hlediska kvantitativního, musíme si nejprve ujasnit, co se rozumí pod pojmem kvantitativní schopnost výkonu a jaká je základní měrná jednotka. Je-li kapacita měřena na výstupu, bývá určena ve vztahu k časovému prostoru, což dále umožňuje hodnotit rozsah kapacity. Kapacita období je dána maximálním rozsahem výkonů, který je schopna kapacitní jednotka za dané období vyprodukovat. Tento maximální rozsah výkonů popisují následující faktory:

- *Maximální intenzita výroby* – nejvyšší možná rychlost výroby, kterou vyjadřuje maximální množství odváděné výroby.
- *Maximální užitečný kapacitní průřez* – počet pracovních systémů u kapacitní jednotky složené z více homogenních výrobních jednotek
- *Maximální možný čas nasazení během období kapacitní jednotky*

Znásobíme-li vzájemně tyto veličiny, dostaneme maximální množství výrobků za období. Míra schopnosti výkonu je poté udávána množstvím výroby v časovém úseku v jednotkách tun, kusů, litrů apod. Tento výsledek je jednoznačný pouze v případě jednoho druhu výrobku. Zabýváme-li se možností nasazení kapacitní jednotky pro heterogenní druhy výkonu, nepracujeme pouze s jedinou mírou kapacity – maximální možné kapacity se v tomto případě odlišují v různých druzích výkonů. Pro heterogenní druhy výkonu se používají pomocná měřítka označující schopnost výkonu kapacitní jednotky k vymezení kapacity. Jako zmíněné pomocné měřítko se zpravidla používá maximální možný čas nasazení dané kapacitní jednotky.

Samotnou kvantitativní kapacitu popisuje časové rozpětí. Časové rozpětí popisuje pohotovost dané výrobní kapacity, jinak řečeno – kapacitní nabídku. Na druhé straně stojí kapacitní poptávka, jakožto vhodné použití nebo obsazení kapacitní jednotky. Nejdůležitějším



úkolem je tedy vzájemně sladit kapacitní nabídky a poptávky, což je v kompetenci operačního plánování a řízení výroby.

Důležitým prvkem je pochopitelně také kapacita pracovní síly. Ta je určena dobou, v rámci které je schopna podávat nejvyšší výkony, a trváním pohotovosti k nejvyšším výkonům, což je ovlivněno individuálními psychickými a fyzickými předpoklady. (Tomek a Vávrová, 2000a, s. 88-90; 2007b, s. 194-195)

### 1.2.2 Elasticita výrobního systému

Pod pojmem elasticita si zpravidla představujeme přizpůsobivost, přestavitelnost či pohyblivost výrobní jednotky, potažmo výrobního systému, při změnách pracovních úkolů. V tomto případě má elasticita dva aspekty – kvalitativní a kvantitativní.

Kvalitativní aspekt je vymezen možností obsazení výrobního systému alternativními druhy použití - jednoúčelové vs. víceúčelové výrobní prostředky, schopnost výrobního systému zpracovat velkou škálu materiálových druhů oproti jednomu.

Kvantitativní elasticitou rozumíme schopnost výrobního systému reagovat na změny množství v objemu výroby. Je důležité počítat s intenzivním, časovým nebo průřezovým přizpůsobením. Intenzivní přizpůsobení bere v potaz alternativní možnosti rychlosti provádění operací. Pokud dojde ke změně úkolů, časové přizpůsobení v tomto případě vyjadřuje dobu přerušení současného nasazení kapacitní jednotky. Průřezové přizpůsobení je možno hledat ve variantě kapacitního průřezu. Obecně je kvantitativní elasticita výrobního systému charakterizována rychlostí možné realizace přestavby pracovišť na změněné výrobní úkoly, což je známo pod pojmem rychlost přizpůsobení. (Tomek a Vávrová, 2000a, s. 90-91; 2007b, s. 195-196)

## 1.3 Typologie výroby

Konkrétní výrobní proces probíhající v podniku je determinován mnoha faktory. Mezi tyto faktory patří charakter výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru poptávky apod. Výrobní systémy bývají obecně tříděny podle dvou hledisek:

1. **Podle míry plynulosti výrobního procesu** – v rámci tohoto hlediska se rozlišuje výroba:
  - a. *Plynulá, nepřetržitá* – takováto výroba probíhá nepřetržitě 24 hodin denně po celý rok. Přerušení je možné pouze v případech nutné opravy. Tento

druh výroby bývá zpravidla finančně náročnější, jelikož se zvedají náklady např. na osvětlení, dopravu, stravování atd. Výroba probíhá i během svátků a víkendů, musí se tudíž navíc hradit příplatky za takovou práci.

- b. *Přerušovaná* – v tomto případě je možné výrobu pozastavit a následně opět ve výrobě pokračovat. Takováto výroba probíhá v předem daných určených termínech. Typickou oblastí používající tento druh výroby je strojírenství. Nevýhodou tohoto typu výroby je prodlužující se průměrná doba výroby, zvyšující se výrobní zásoby a možné kolísání výkonnosti. Výhodou ovšem jsou lepší podmínky pro údržbu strojů, nápravu poruch atd. (Keřkovský, 2009, s. 7-8)

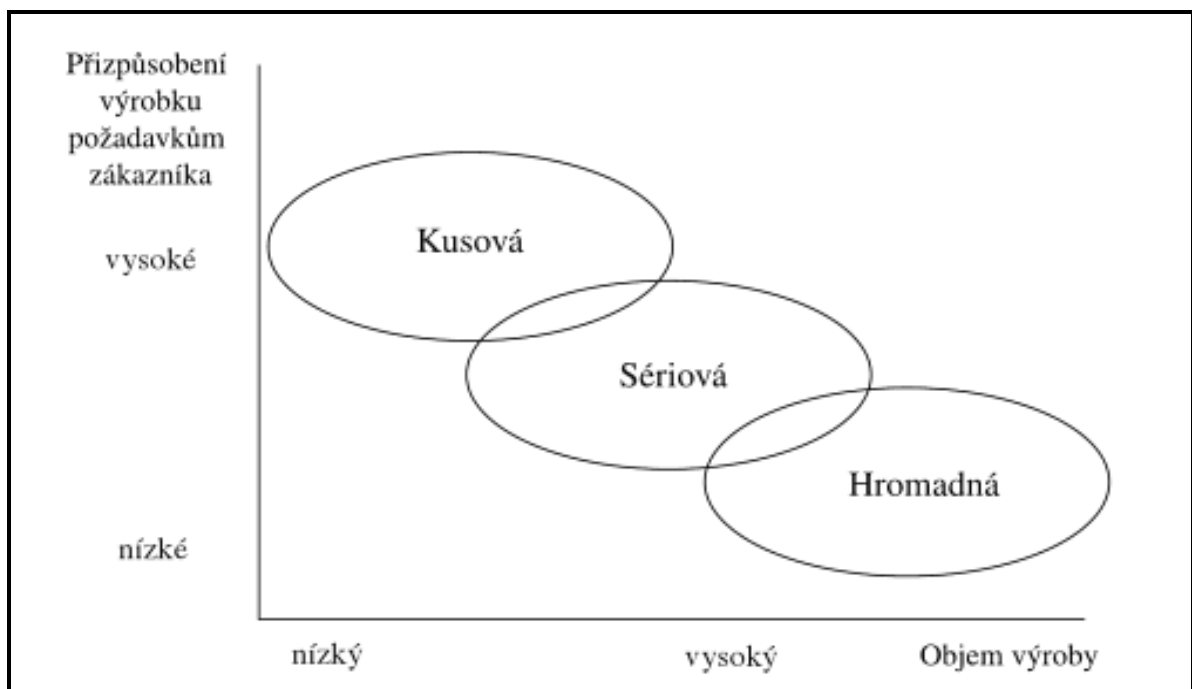
## 2. Podle množství a počtu druhů výrobků – toto hledisko rozlišuje výrobu následovně:

- a. *Kusová, malosériová výroba* – charakteristickým rysem tohoto typu výroby je produkce ve velmi malém množství, ovšem sortiment výrobků je zde velice bohatý sortiment výrobků. Výrobky se od sebe odlišují podle individuálního přání zákazníka. Výroba jednotlivých produktů se může opakovat – opakovaná kusová výroba anebo nemusí – neopakovaná kusová výroba. Pokud kusová výroba probíhá pouze na základě objednávek konkrétních zákazníků, jedná se o tzv. zakázkovou výrobu. Průběh výrobního procesu se obecně u kusové výroby často mění, což má za následek ve srovnání s výrobou hromadnou a sériovou větší složitost výrobního procesu. V tomto případě bývá nejvíce vyhovováno individuálním přáním jednotlivých zákazníků. Příkladem takovéto výroby může být zakázkové šití anebo výroba letadel. (Kavan, 2002, s. 23)

Rozlišují se 3 druhy kusové výroby:

- *Project* – v tomto případě má výrobek stanoven termín zahájení a ukončení výroby a pro jeho výrobu jsou předem určeny pracovní zařízení. Jedná se o unikátní výrobky, příkladem může být postavení osamocené rodinné domy, vývoj nového výrobku, přestěhování složitějšího výrobního zařízení na jiné místo atd.
- *Jobbing* – při takovémto druhu výroby bývá produkováno několik různých druhů výrobků sdílející výrobní zdroje

- Batch – charakteristická je výroba stejných výrobků v dávkách. (Keřkovský, 2009, s. 8-9)
- b. *Sériová výroba* – formou sériové výroby jsou produkty vyráběny v dávkách neboli sériích. Po ukončení výroby jedné série, která obsahuje zpravidla velké množství výrobků, se přechází na výrobu dalšího produktu. Průběh výrobního procesu je ve srovnání s kusovou výrobou méně proměnlivý a tudíž také méně náročný. Setkáváme se s pokročilým stupněm standardizace, což umožňuje vyšší efektivnost. Podle toho, zda se série opakují, se sériová výroba člení na:
- Rytmičnou sériovou výrobu – výroba se opakuje pravidelně
  - Nerytmičnou sériovou výrobu – výroba se neopakuje (Keřkovský, 2009, s. 9; Kavan, 2002, s. 23)
- c. *Hromadná výroba* – v tomto případě je vyráběn jeden druh výrobku a to ve velkém množství. Průběh výrobního procesu se tedy neustále pravidelně opakuje, tudíž je částečně stabilizován a nejméně náročný. Je zde vysoká míra standardizace, tedy také efektivnosti. Je využívána k produkci uniformních výrobků a služeb. (Keřkovský, 2009, s. 9)



Obrázek 2 Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby (Keřkovský, 2009, s. 10)

## 1.4 Struktura výrobního procesu

### 1.4.1 Věcná struktura

Pokud zkoumáme věcnou strukturu výrobního procesu podniku, zabýváme se následujícím:

1. **Výrobní profil podniku** – je určen souhrnem výrobních kapacit podniku a to jak veškerým technickým zařízením, tak lidskými zdroji. Podniky se snaží nevyrábět takové výrobky, které si můžou u jiných podniků koupit levněji a ve vyšší kvalitě.
2. **Výrobní program** – jedná se o souhrn výrobků, které podnik produkuje a následně nabízí na trhu. Výrobní program musí být vytvářen na základě výsledku průzkumu trhu. (Keřkovský, 2009, s. 11)

### 1.4.2 Časová struktura

V rámci časové struktury se zabýváme především řešením následujících aspektů řízení výroby:

1. **Časového uspořádání výrobního procesu** – zahrnuje stanovení pořadí operací a termínů realizace operací na předepsaných pracovištích.
2. **Výrobní a dopravní dávky** – výrobní dávka je skupina komponentů dodávaných společně do výroby. Výrobní dávky se mohou dělit na dávky dopravní, což představuje skupinu komponentů, které jsou dopravovány najednou.
3. **Průběžné doby výroby** – výrobní cyklus, představuje předem plánovanou dobu potřebnou k provedení dané části výrobního procesu. Rozsah průběžné doby představuje dobu nezbytně nutnou pro provedení určité výrobní operace. (Tomek s136)
4. **Směnnosti** – ukazuje, kolik pracovních směn je v rámci jednoho dne uskutečňováno. Směnnost by měla být co nejvyšší, aby došlo k maximálnímu využití výrobních kapacit.
5. **Využití výrobních kapacit** – má zásadní vliv na ekonomiku výrobních procesů v podniku. Cílem je maximální využití výrobních kapacit.
6. **Prostojů pracovišť** – prostoj pracoviště představuje časový úsek, během něhož některá pracoviště nevykonávají práci. Příčinou většinou bývá nedostatek práce pro daná pracoviště, špatné plánování a řízení výroby anebo organizační důvody.
7. **Rozpracované výroby, nedokončené výroby** – jedná se o jeden ze zásadních syntetických ukazatelů úrovně řízení výroby. Cílem každého podniku by měla být mi-

nimalizace rozpracované výroby, přičemž by si podnik měl ponechat jisté rezervy, která je potřebná pro stabilitu výrobního systému. (Keřkovský, 2009, s. 13; Tomek a Vávrová, 2007, s. 136)

#### 1.4.3 Prostorové a organizační uspořádání výrobního procesu

V případě tohoto hlediska se zabýváme následujícími aspekty:

1. **Materiálové toky** – rozhodujícími faktory jejich uspořádání jsou rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy
2. **Uspořádání pracoviště** – layout (Keřkovský, 2009, s. 11-14)

### 1.5 Layout

Prostorové uspořádání neboli layout má zásadní vliv na efektivnost chodu výrobního systému. Jedná se o optimální rozmístění výrobních oddělení, pracovních středisek a uspořádání výrobního zařízení, přičemž jako kritérium optimality chápeme produktivitu. Základem uspořádání pracoviště výrobního procesu je plynulost výrobního toku zakázek a jeho přepravy. Výsledná produktivita je poté určena úzkým místem. V rámci vývoje projektování výrobních procesů se musí brát v potaz ten fakt, že dojde-li k rozhodnutí v jedné oblasti, dojde ke změně i na jiných místech souvisejících s danou oblastí.

Hledání nejvhodnějšího způsobu uspořádání výrobního procesu je pro podnik velmi významná, ale také riziková a obávaná činnost. Je to dáno tím, že tento úkon s sebou může nést velké investice a pro tvůrce to znamená vynaložení obrovského úsilí. Dále od lidí, kteří se těchto činností účastní, se očekávají vysoké nároky na smysl pro strategii, představivost, odvalu a podpora. Tyto činnosti bývají také náročné na náklady a efektivnost, které bývají v záběhovém období rostoucí.

Zásadním faktorem vyvíjející tlak na potřebu nepřetržitého zlepšování uspořádání výrobního procesu je v dnešní době technický pokrok, který se neustále vyvíjí, neboť s vyvíjejícím se technickými možnostmi se pochopitelně stejnou mírou vyvíjí celé konkurenční prostředí. Většinou bývají potřeby změn způsobovány:

- Nedostatečnou efektivitou existující výroby
- Poruchami výrobního toku
- Změnami konstrukce zastaralých výrobků a služeb
- Zaváděním nových výrobků a služeb

- Změnami rozsahu výstupu nebo změnami jeho skladby
- Modernizací výrobního zařízení a technologie
- Ekologickými a legislativními požadavky

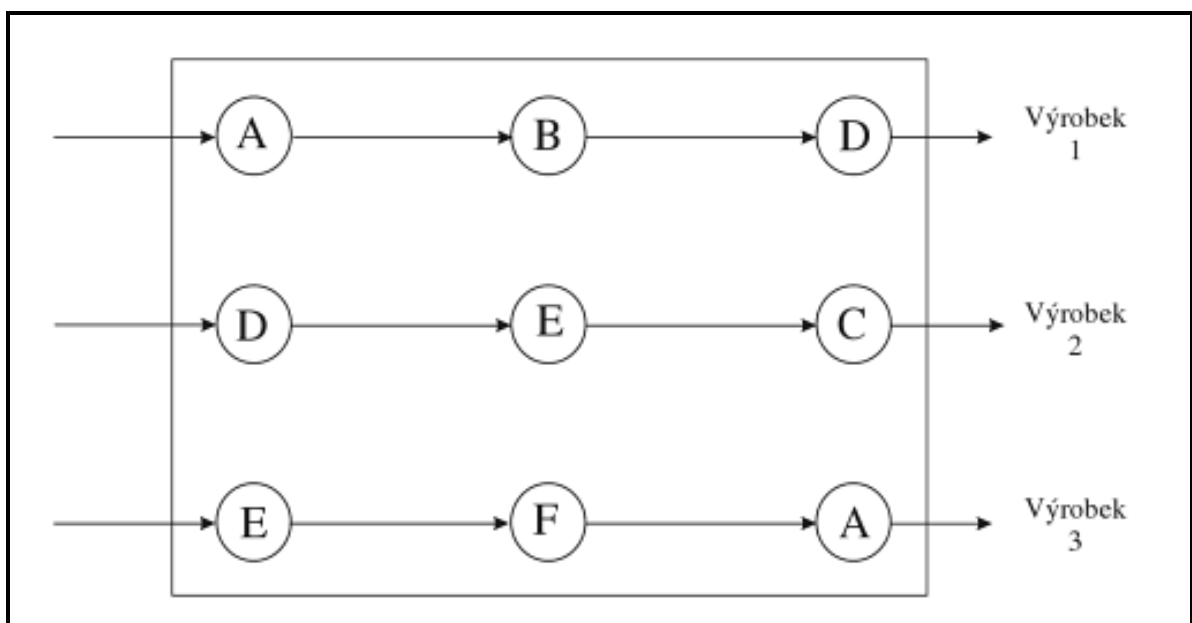
Rozlišujeme uspořádání předmětné, technologické a pevné, které se v praxi vyskytují velmi málo - na rozdíl od uspořádání kombinovaného, které v praxi najdeme nejčastěji. (Kavan, 2002, s. 186)

### 1.5.1 Předmětné uspořádání výrobního procesu (Product layout)

U tohoto typu je prostorového uspořádání pracoviště nastaveno tak, aby odpovídalo technologickému postupu, a aby mezioperační přeprava produkce bylo co nejmenší a co nejplynulejší. Jde tedy o to, aby bylo ve výrobě dosaženo hladkého, rychlého a objemného výrobního toku.

Vyžaduje maximální standardizaci produkce a především standardizaci pracovních operací. Tento druh uspořádání je tedy vhodnější spíše pro užší sortiment produkce vyráběný ve větších množstvích.

Mezi výhody předmětného uspořádání patří především nízké výrobní náklady a s tím související efektivní výroba, vysoká produktivita a konkurenceschopnost, nižší náklady na školení pracovníků, vyšší angažovanost lidí a zařízení, podpora automatizace rutinních prací atd.



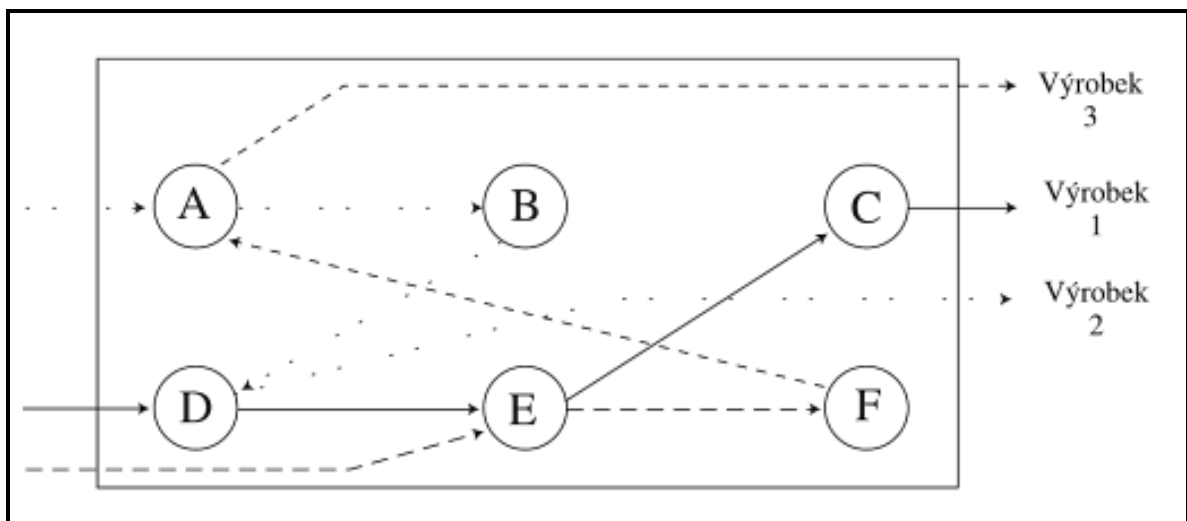
Obrázek 3 Předmětné uspořádání výrobního procesu (Keřkovský, 2009, s. 15)

Naopak mezi nevýhody můžeme zařadit značnou jednotvárnost výrobního procesu, chybějící pružnost při změnách výroby, možné problémy při poruchách strojů, nízká motivace pracovníků k údržbě výrobních zařízení a kvality, neatraktivní práce apod. (Keřkovský, 2009, s. 15-16; Kavan, 2002, s. 187)

### 1.5.2 Technologické uspořádání výrobního procesu (Process layout)

V případě technologického uspořádání se setkáváme se specializovanými a oddělenými pracovišti (frézy, soustruhy,...), kterými prochází výrobní tok. Výrobní tok je komplikovaný, často se mění. Výrobní toky se mohou vzájemně prolínat a u jednotlivých pracovišť mohou vznikat fronty. Z toho důvodu bývají mezi pracovišti zřizovány sklady a mezi dílnami mezisklady.

Tento typ uspořádání umožňuje improvizaci ve výrobě a zvládá různost výrobních požadavků. Z toho je patrné, že je vhodné pro výrobu velkého sortimentu produktů realizovanou v menších objemech. Zpravidla se tento typ objevuje u strojírenské a elektrotechnické výrobě.



Obrázek 4 Technologické uspořádání výrobního procesu (Keřkovský, 2009, s. 15)

Výhodou technologického uspořádání může být schopnost uspokojit velké množství výrobních požadavků zákazníků, univerzálnost, flexibilita, nižší nákladovost na pořízení a údržbu a snadná kontrola výroby. Nevznikají tak velké výpadky výroby vlivem poruch zařízení a není tak náročné na tvůrčí úsilí v předvýrobní fázi.

Mezi nevýhody patří potřeba větších nároků na řízení lidí, na schopnost okamžité improvizace při výrobě. Je nutné detailnější rozvrhování výroby, vytváření výrobních procesů a rozvrhů klade vysoké požadavky na tvořivost a racionalizaci pracovníků. Samotné využití výrobních zařízení a lidských zdrojů je nižší. Obecně je tento typ uspořádání mnohem nákladnější než uspořádání předmětné. (Keřkovský, 2009, s. 15-16; Kavan, 2002, s. 187-188; Tomek a Vávrová, 2007, s. 197)

### **1.5.3 Pevné uspořádání výrobního procesu (Fixed-position layout)**

U pevného uspořádání se nejedná o typicky výrobní záležitost, jde spíše o stále častější a nutnější řešení náročné přípravy a záběhu inovace. Materiál, rozpracovaný výrobek (budoucí výstup výrobního procesu) stojí na místě a k němu jsou dle potřeby přesouvány výrobní zdroje (pracovníci, technická zařízení). S tímto typem uspořádání se můžeme nejčastěji setkat např. u výroby letadel, kdy se samotné letadlo kompletuje z velkého počtu dílů přímo v hangáru.

Pevné uspořádání je náročné na vysokou míru operativnosti, řízení a kontrolu samotného procesu. (Kavan, 2002, s. 188; Keřkovský, 2009, s. 14)

### **1.5.4 Kombinované uspořádání pracovního procesu**

Výše uvedené typy uspořádání se zpravidla v praxi objevují v mnoha kombinacích. Příčinou bývá vliv trhu a podmínek daných provozů. (Kavan, 2002, s. 188)

### **1.5.5 Buňkové uspořádání (Cellular manufacturing)**

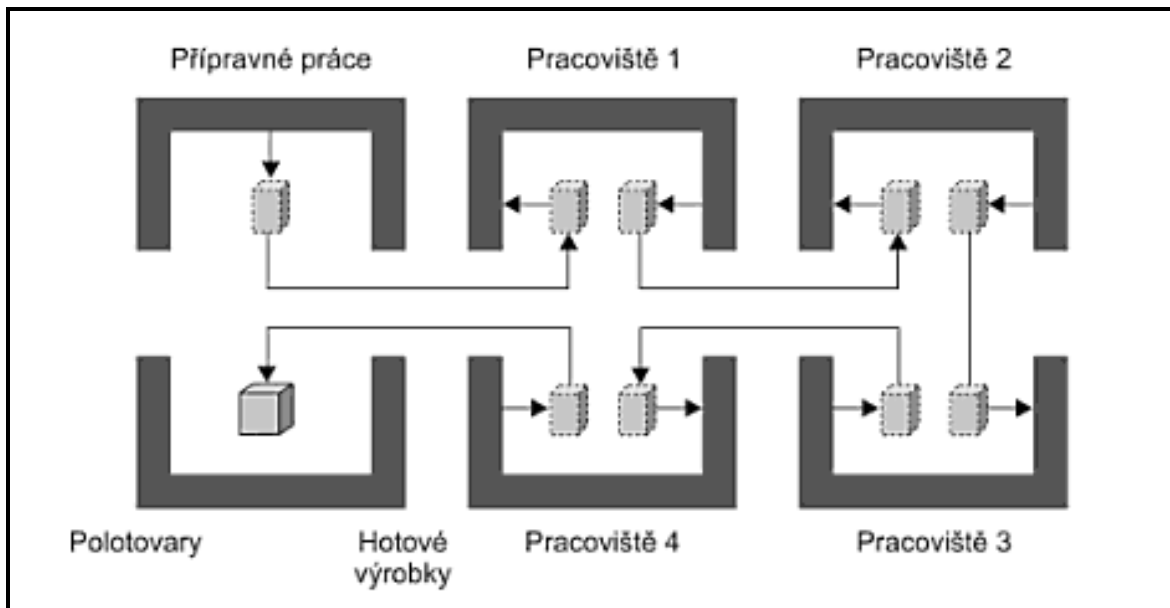
Jedná se o moderní druh uspořádání technických zařízení do skupin tzv. buněk. Tyto buňky vyrábí produkty s podobnými výrobními požadavky. Tyto buňky si můžeme představit jako samostatnou, miniaturizovanou a flexibilní formu předmětného uspořádání. V buňce jsou technická zařízení uspořádána s co nejmenší potřebou na přepravu. Příbuzné výrobky v buňce prochází stejnou cestou s tím, že pokud nějaký výrobek určitou technologickou operaci nepotřebuje, přeskočí ji.

Cílem buňkové výroby je snaha o propojení výhod technologického a předmětného uspořádání. Tohoto může být dosaženo pomocí dobře fungujícího řídicího informačního systému výroby, čemuž v dnešní době napomáhá IT podpora. (Kavan, 2002, s. 188)



### 1.5.6 Skupinová technologie (Group technology)

Jde o technologii výroby podporující buňkové uspořádání. Základem skupinové technologie je typizace výrobních položek podobné konstrukce a podobných výrobních požadavků. Odpovídající skupiny výrobních zařízení poté vytvářejí oddělená pracoviště neboli výrobní buňky. Výrobky samotné by měly mít přibližně stejnou velikost, tvar a funkci a navíc by měly vyžadovat přibližně podobné typy a pořadí jednotlivých výrobních operací.



Obrázek 5 Skupinová technologie (Tomek a Vávrová, 2007, s. 199)

Výhodou skupinové technologie jsou nižší výrobní náklady, čehož je dosaženo vyčleněním buněk a větší přehledností. (Kavan, 2002, s. 189)

### 1.5.7 Pružné výrobní systémy (Flexible manufacturing systems)

V tomto případě jde ve skutečnosti o zautomatizovanou formu výroby buňkové. To znamená, že je počítačem řízen pohyb výrobku i začátek práce každého stroje.

V našich podmínkách je pořízení těchto výrobních systémů finančně velmi náročné. (Kavan, 2002, s. 189)

## 1.6 Řízení výroby

Řízení výroby chápeme jako aktivitu manažerského chování ve výrobním systému, jehož cílem je zajištění a fungování výrobních systémů. Jedná se zpravidla o činnosti týkající se věcného, prostorového a časového sladění. Podle Fayola se jedná o následující činnosti:

- **Plánování** – stanovují se cíle a postupy jak jich dosáhnout
- **Organizování** – zabezpečují se potřebné výrobní faktory, případně také podmínky nutné k realizaci plánovaných operací
- **Přikazování** – zadávání úkolů pracovníkům
- **Koordinace** – činnosti sladující úkoly podřízených
- **Kontrola** – porovnávání skutečnosti s plánem, vytvářejí se a přijímají opatření

Cílem se všeobecně v ekonomii a managementu rozumí budoucí plánovaný stav. Mezi základní cíle řízení výroby můžeme zahrnout zabezpečení nabídky výrobků a služeb, zabezpečení spolehlivosti a provozuschopnosti výrobních zařízení, umožnění vysoké pružnosti výroby založené na automatizaci, zkracování průběžné doby přípravy výroby a výroby samotné, provádění včasných výrobních a technologických inovací, zkracování materiálových toků, optimalizaci spotřeby výrobních zdrojů a vstupů, snižování nákladů, zvyšování efektivnosti atd. Vedle těchto cílů je ovšem nutné definovat také cíle specifické, týkající se např. marketingu, financí, prodeje atd. (Keřkovský, 2009, s. 3; Tuček a Bobák, 2006, s. 33-34)

Řízení výroby v sobě obecně zahrnuje poznatky z mnoha různých disciplín, jde o systémové inženýrství, personalistiku, ekonomiku práce, statistiku, operační výzkum a mnoho dalších.

Podobně jako u ostatních oblastí řízení, i u řízení výroby rozlišujeme tři úrovně řízení a to strategickou, taktickou a operativní úroveň. (Keřkovský, 2009, s. 3; Tuček a Bobák, 2006, s. 33; Tomek a Vávrová, 2000, s. 18)

### 1.6.1 Strategické řízení výroby

Obecně lze říci, že strategické řízení výroby musí být v souladu se strategickým řízením samotného podniku. Strategie má na jednu stranu dlouhodobý dosah, nicméně na stranu druhou je také složkou dynamického řízení, tudíž by měla být přizpůsobivá. Měla by být trvale aktualizována především v průběhu realizace jednotlivých záměrů. Výrobní strategie

představuje množinu cílů, plánů a politik, která udává způsoby realizace daných strategických cílů, a měla by být schvalována vedením firmy. Samotnou formulaci a realizaci výrobní strategie má na starost výrobní ředitel podniku (nebo podobně postavená osoba). Výrobní strategie by měla být v souladu s obchodní strategií, která jí je nadřazená, a také např. s marketingovou strategií, strategií řízení jakosti, lidských zdrojů apod.

Charakteristickými rysy strategického řízení výroby jsou široký záběr, obecně vyjádřené cíle, dlouhý časový horizont, vysoký stupeň nejistoty, neurčitosti a rizika. Mělo by tedy být v zájmu podniku samotného založeno na expertních znalostech a externích zdrojích informací.

Strategické řízení výroby se zabývá především následujícími záležitostmi:

- **Výrobní program** – uskutečňování rozhodování o směrech vývoje výrobního programu
- **Kapacity a zařízení** – rozhodování ohledně rozvoje, racionalizace, rekonstrukce, objemu a dislokace zdrojů
- **Plánování a řízení výroby** – rozhodování týkající se koncepcí a metod plánování a řízení výroby
- **Řízení jakosti** – jakou koncepci řízení jakosti podnik použije
- **Řízení zásob** – jakým způsobem budou zásoby zajišťovány, rozhodování o dodavatelích, objemu zásob,...
- **Pracovní síla** – kvalifikace, motivace, mzdová politika, vztahy s odbory
- **Organizace** – je rozhodováno o organizační struktuře, o centralizaci/decentralizaci řízení, jsou určovány pravomoci, role, odpovědnost
- **Integrace** – rozhodování týkající se systému vnitřního ekonomického řízení, vztahy se zákazníky, dodavateli (Keřkovský, 2009, s. 29; Tomek a Vávrová, 2000, s. 25, 63)

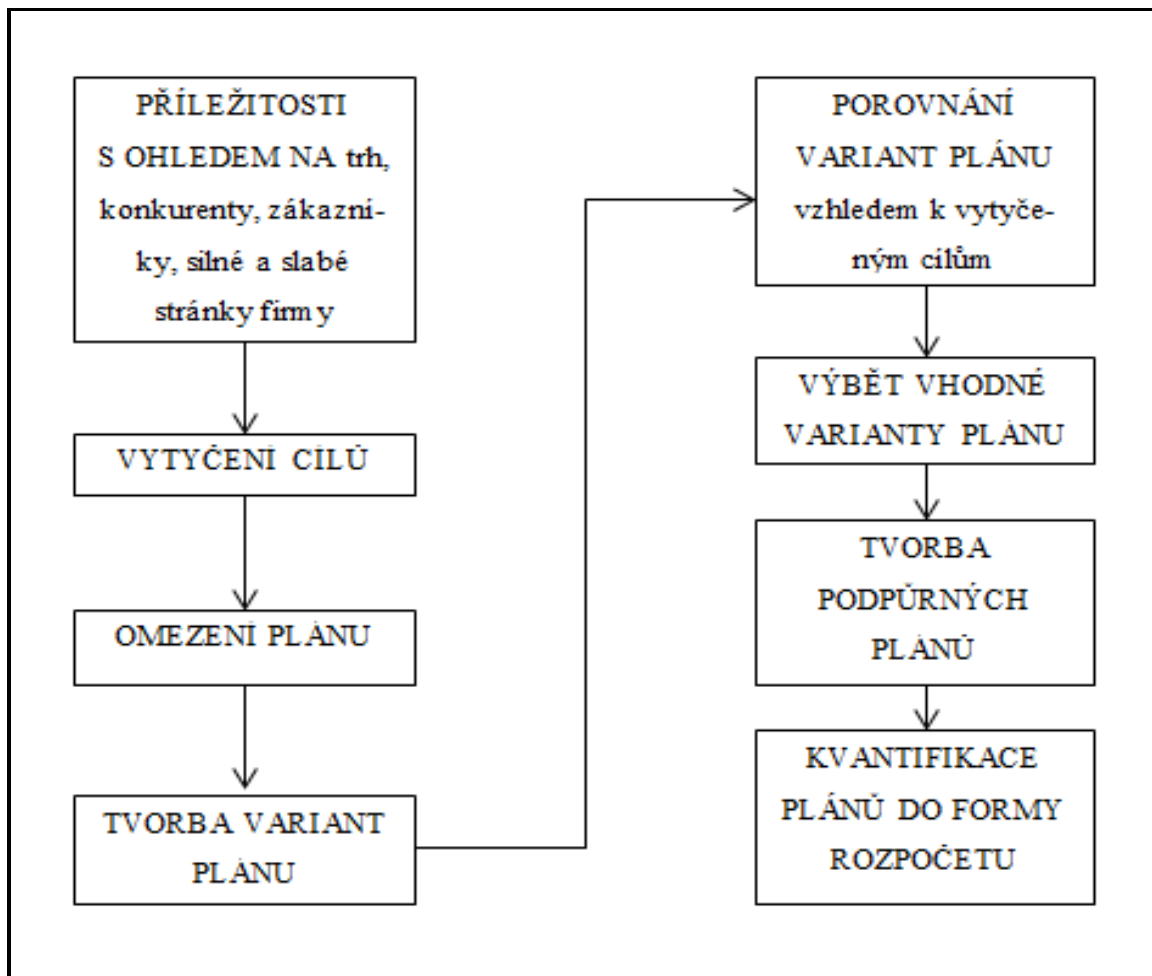
### 1.6.2 Taktické řízení výroby

Taktické řízení výroby by mělo jednoznačně navazovat na řízení strategické, je pokračováním strategického řízení. Charakteristickými vlastnostmi taktického řízení je užší záběr než strategické, kratší časový horizont (do 1 roku), menší stupeň nejistoty a neurčitosti, větší podrobnost. Cílem takového řízení je zpravidla minimalizace variabilních nákladů na jednotku výroby, což bývá zpravidla umožněno nasazením nové techniky, zmenšení velikosti podniku, obecného zlepšení výrobku atd.

V případě taktického řízení se zabýváme následujícími rozhodnutími:

- O výrobku
- O vybavení výrobního systému
- O organizaci výrobního procesu

Nejdůležitějším prvkem taktického řízení výroby je střednědobé plánování. (Keřkovský, 2009, s. 52-53; Tomek a Vávrová, 2000, s. 69-70)



Obrázek 6 Metodika tvorby střednědobých plánů výroby (vl. zpracování, Keřkovský, 2009, s. 53)

### 1.6.3 Operativní řízení výroby

Operativní řízení je dalším navazujícím stupněm v hierarchii řízení. Mezi charakteristické vlastnosti tohoto typu řízení výroby zahrnujeme velmi krátký časový horizont pro plánování a samotné řízení (týden, měsíc), velkou podrobnost plánování, řízení výroby uskuteč-

ňované na úrovni nejnižších organizačních jednotek. Jelikož je operativní řízení zpravidla vázáno na odběratele a dodavatele, spojuje firmu s odbytovým a nákupním trhem.

Operativní řízení výroby se zabývá nejčastěji následujícím výčtem činností:

- Určení co se bude vyrábět, potažmo co se bude plánovat, organizovat a následně kontrolovat
- Určení podmínek pro plánování a řízení na základě vlastností produkce a vstupů
- Co největší možná úspora řídicích i prováděcích prací (Keřkovský, 2009, s. 54; Tomek a Vávrová, 2000, s. 81)

## 2 SWOT ANALÝZA

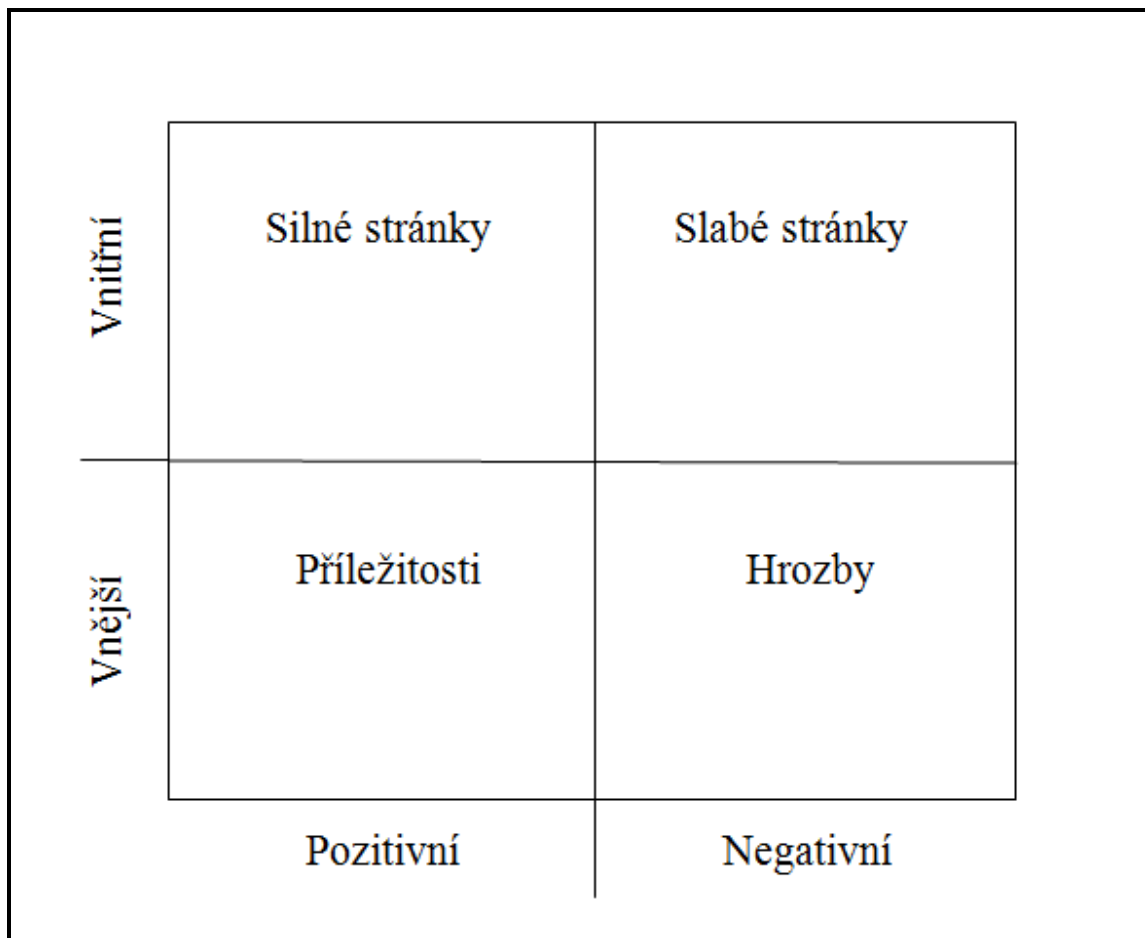
Název SWOT analýza je zkratkou čtyř anglických slov – Strengths, Weaknesses, Opportunities a Threats, což v českém jazyce znamená silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Tato analýza představuje jednoduchý nástroj zaměřený na charakteristiku zásadních faktorů, které ovlivňují strategické postavení podniku. Je rozdělena na analýzu vnitřní situace podniku (silné a slabé stránky) a analýzu vnější situace podniku (příležitosti a rizika).

**Silné stránky** – týkají se cenných nebo jedinečných zdrojů podniku, anebo činností, které podnik provádí obzvláště dobře. Jedná se o pozitivní vnitřní charakteristiku, s jejíž pomocí mohou manažeři podniku dosahovat strategických cílů.

**Slabé stránky** – jedná se o nedostatek specifických zdrojů nebo schopností, které podnik potřebuje k vytváření hodnot. Charakteristickým znakem slabých stránek je zabraňování podniku k dosažení svých strategických cílů. Slabé stránky se řadí mezi negativní vnitřní charakteristiku.

**Příležitosti** – jedná se o podmínky v okolí podniku, které mohou potenciálně manažerům pomoci k dosažení vytyčených cílů podniku. Posuzování příležitostí může v některých případech vést manažery k přehodnocení stávajících cílů. Příležitosti chápeme jako pozitivní vnější charakteristiku.

**Hrozby** – jedná se opět o podmínky v okolí podniku, které ovšem v tomto případě zabraňují podniku k dosažení daných strategických cílů. Jde tedy o charakteristiku negativní, vnější. (Dyck a Neubert, 2010, s. 260-261; Kotler a Keller, 2007, s. 30; Sedláčková a Buchta, 2006, s. 91)



Obrázek 7 SWOT analýza (vl. zpracování)

### 3 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Známe mnoho metod průmyslového inženýrství. Existuje velké množství způsobů, jak zlepšovat procesy, důležité je zvolit vhodnou metodu a tu následně správně implementovat.

#### 3.1 Procesní analýza

Pod pojmem procesní analýza, někdy také nazývána jako analýza proces, si můžeme představit analýzu toků práce v podniku. Tato analýza vede k pochopení, zlepšení a lepšímu řízení procesů v daném podniku. Zaměřuje se na postup práce od jednoho pracovníka k dalšímu a zároveň detailně popisuje vstupy do výroby, výstupy, jednotlivé kroky a spotřebu zdrojů. Analýza se může týkat popisu jednoho daného procesu anebo může jít o komplexní analýzu všech procesů v podniku.

Důvody k analyzování procesů bývají zpravidla tři. Prvním důvodem je nutnost samotného popisu procesu, který může sloužit kupříkladu jako popis pracovní náplně, návod, postup práce apod. Dále potřebujeme provést procesní analýzu, chceme-li proces automatizovat či řídit, anebo pokud chceme proces zlepšit, optimalizovat.

Procesní analýza patří mezi jednu z nejdůležitějších analytických technik. Používá se tedy, pokud podnik potřebuje zjistit nebo popsat tok práce, zvýšit výkonnost, efektivitu, hospodárnost atd. Z procesní analýzy se vyvozují výsledky sloužící pro následné použití dalších optimalizačních metod.

Procesní analýzou je možné jednotlivé procesy identifikovat, popsat, vizualizovat a mezi identifikovanými procesy najít vazby. Poskytuje tak detailní, ale i přehledový obrázek o procesech v podniku a zdůrazňuje nedostatky a problémy.

Výstupem procesní analýzy je procesní diagram, ve kterém je prostřednictvím několika symbolů znázorněn sled činností. (Managementmania, ©2013)



Používané symboly jsou standardizované a vyjadřují následující činnosti:

Tabulka 1 Symboly používané v procesní analýze

Operace	
Čekání	
Kontrola	
Skladování	
Transport	

### 3.2 Spaghetti diagram

Použití spaghetti diagramu nám umožňuje zobrazit veškerý pohyb materiálu, výrobků, pracovníků a výrobních zařízení jak ve výrobních prostorách, tak ve skladech. Tímto diagramem je možno odhalit nadbytečné pohyby a následně je odstranit.

Tyto diagramy jsou využívány pro zvýšení efektivity procesů a k nalezení a odstranění aktivit, které v pracovním procesu nepřinášejí žádnou hodnotu.

Při sestavování spaghetti diagramu nejprve dochází ke sledování vybraného procesu a následně k zaznamenání veškerých pohybů do diagramu použitím čar. Současný stav je analyzován a na základě toho je vytvořen nový diagram odrážející stav budoucí.

Kroky při tvorbě spaghetti diagramu:

1. Zakreslení současného layoutu
2. Označení místo prvního kroku procesu, zakreslení pomocí šipek směr k druhému místu, ke třetímu atd., než budou zmapovány veškeré kroky procesu.

Navržení finální verze diagramu, kterým by mělo být dosaženo zefektivnění pracovního procesu anebo navržení nového layoutu. (Pavelka, ©2009)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI ARMATURY KLAD

Společnost Armatury KLAD, s. r. o. (dále jen Armatury KLAD) je český podnik zabývající se konstrukcí, výrobou a montáží průmyslových armatur, strojírenskou výrobou a obchodní činností v oblasti průmyslových armatur.



Obrázek 8 Logo společnosti (Interní materiály společnosti)

### 4.1 Základní údaje

**Název společnosti:** Armatury KLAD, spol. s r. o.

**Sídlo společnosti:** Janská 1596/22, PSČ 746 01, Opava 1, Czech Republic

**Datum vzniku:** 2. října 1996

**Identifikační číslo:** 25358553

**Počet zaměstnanců:** 91

**Právní forma:** Společnost s ručením omezeným

**Základní kapitál společnosti:** 4 000 000 Kč

**Předmět podnikání:** Společnost Armatury KLAD rozvíjí svou činnost v oblasti kovoobráběčství, konstrukce, výroba a montáž průmyslových armatur, konstrukční práce ve strojírenství, koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej.

**Internetová adresa:** [www.armatury-klad.cz](http://www.armatury-klad.cz)

## 4.2 Historie společnosti

Společnost vznikla **7. listopadu 1996**. Společnost byla založena managementem zaniklého státního podniku „Minerva- Sigma Opava“ a nová společnost „Armatury KLAD“ navazovala a rozvíjela činnosti zaniklého podniku. Roku 1997 přesunula svou provozovnu do Opavy, na ulici Jánskou 22, kde v roce 1999 přesunula i své sídlo. Jeden ze zásadních momentů nastal v roce 2011, kdy podnik nakoupil majetek podniku SEVEROČESKÁ AMRMATURKA, a.s., který byl v konkurzu, čímž se společnost Armatury KLAD stala výhradním majitelem veškerých výrobních kapacit, duševních i majetkových práv podniku SEVEROČESKÁ AMRMATURKA, a. s., a byla vytvořena divize Ústí nad Labem. (Interní materiály společnosti)

## 4.3 Současný stav společnosti

V současné době v oblasti průmyslových armatur dodává společnost Armatury KLAD své výrobky a také částečně výrobky i jiných výrobců doplňující vyráběný sortiment velké skupině spotřebitelů, převážně pro podniky energetiky, chemického průmyslu a různým obchodním organizacím.

V oblasti strojírenské výroby společnost nabízí široký sortiment drobných strojírenských dílců a polotovarů různého použití. Mezi velkou a významnou oblast tohoto sortimentu patří objem vývozu firmy do částí Evropské Unie, především se to týká Německa a Rakouska.

Ačkoliv ostatní oblasti sortimentu, jako hřídelové klouby, drátěná výroba a ventily PAD, nepředstavují v současné době zásadní objem produkce společnosti, je tento sortiment dodáván skoro do všech oblastí spotřeby. Hřídelové klouby jsou dodávány jakožto strojírenské polotovary pro velkou škálu především drobných strojů na zpracování dřeva. Drátěná výroba pro průmyslové využití představuje filtrační pletivo a kovovou vlnu na broušení, pro maloobchodní prodej se poté drátěná výroba týká výroby a dodávání drátěnek. (Interní materiály společnosti)

## 4.4 Ekonomické ukazatele

V této části budou zpracovány ekonomické ukazatele společnosti KLAD. Konkrétně vývoj tržeb a zisku v jednotlivých letech od roku 2005 do roku 2013. Tyto ukazatelé budou následně pro větší přehlednost zpracovány do grafů za pomoci následující tabulky č. 1.

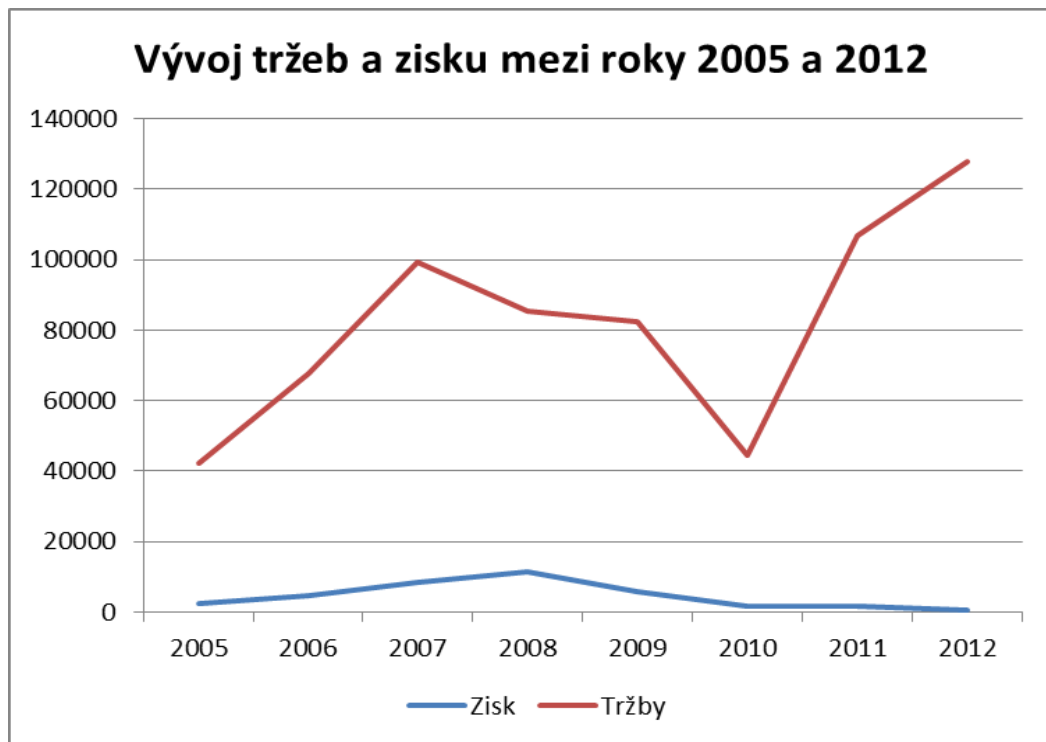
Tabulka 2 Tabulka ekonomických ukazatelů

(Vl. zpracování, Interní materiály společnosti)

Rok	Zisk (tis. Kč)	Tržby (tis. Kč)
2005	2593	42168
2006	4760	67631
2007	8375	99406
2008	11522	85550
2009	5787	82290
2010	1648	44439
2011	1606	106801
2012	697	127 707

Budeme-li se zabývat vývojem tržeb v letech 2005 až 2012 společnosti Armatury KLAD, můžeme si povšimnout velké nevyrovnanosti, což přehledně znázorňuje graf na obrázku č. 9. Mezi roky 2005 a 2009 je patrný obrovský nárůst, kdy v roce 2009 byly tržby téměř dvojnásobné v porovnání s rokem 2005. Tento rostoucí trend se ovšem nepodařilo udržet, a to kvůli dopadům celosvětové finanční krize. V roce 2010 se tržby hluboce propadly, téměř o polovinu. Následující rok 2011 byl pro společnost ovšem zcela zásadním, v tomto roce totiž společnost nakoupila majetek společnosti Severočeské armaturky a tím vznikla divize Ústí. Jaký měla tato skutečnost dopad, je z grafu evidentní. Tržby výrazně vzrostly o více než polovinu a tento rostoucí trend pokračoval i v roce 2012.

V případě vývoje zisku se i zde můžeme setkat s kolísavostí. Vývoj zisku v letech 2005 2008 měl rostoucí tendenci. Tento kladný vývoj byl ovšem v roce 2009 přerušen a zisk se hluboce propadl z důvodu toho, že v přechozím roce 2008 zisk nebyl způsoben pouze vysokým prodejem vlastních výrobků a služeb, ale také změnou stavu zásob a vysokými tržbami z prodeje dlouhodobého hmotného majetku. Tyto dvě operace však společnost v roce 2009 neprovedla, a proto došlo k tak velkému propadu. V následujících letech zisk stále mírně klesal, což bylo způsobeno již výše zmíněným nákupem majetku Severočeské armaturky, na což si byla nucena vzít vysoký úvěr.



Obrázek 9 Vývoj tržeb a zisku mezi roky 2005 a 2012 (vl. zpracování)

## 4.5 Zaměstnanci

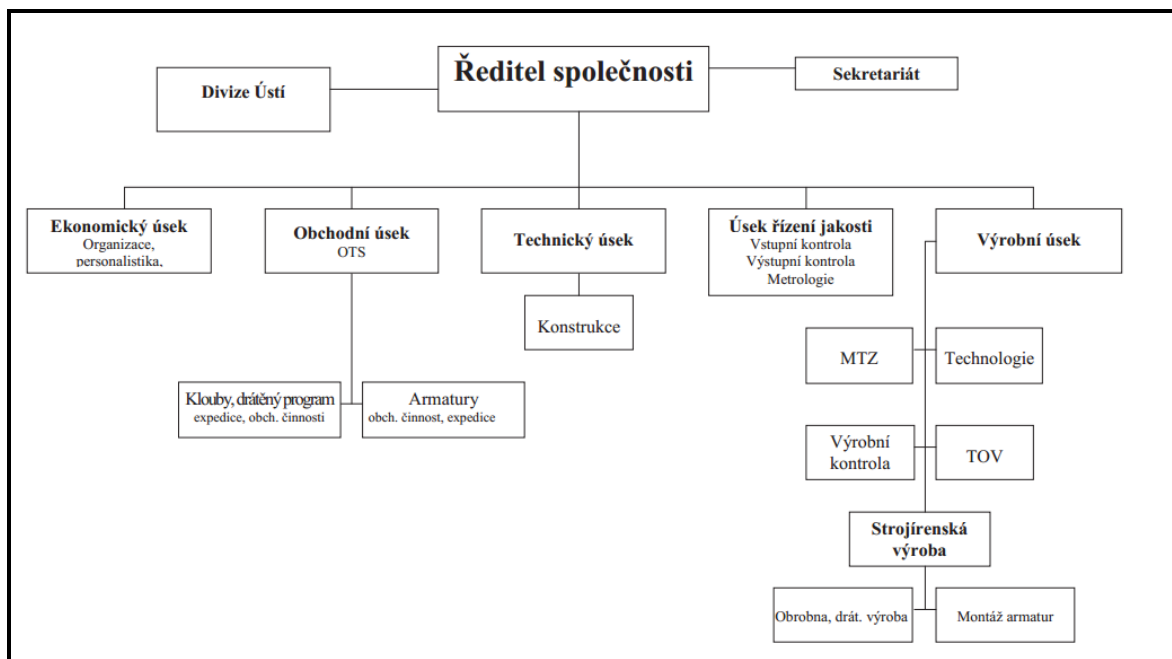
Společnost má dohromady 91 zaměstnanců. V divizi Ústí nad Labem pracuje 29 pracovníků, kteří se zabývají především výrobou.

V Opavě je poté zaměstnanců 62, níže na obrázku č. 7 můžeme vidět organizační strukturu společnosti. Společnost je rozdělena na vedení, obchodní úsek, ekonomický úsek, technický úsek, úsek řízení jakosti a výrobu.

- *Vedení* – na činnosti se podílí 5 lidí, jedná se o ředitele/majitele společnosti, technického manažera, obchodního manažera, vedoucího výroby a hlavního ekonoma.
- *Obchodní oddělení* – v tomto oddělení pracují 4 zaměstnanci. V jejich kompetenci je zřizování zakázek, uzavírání smluv apod.
- *Technické oddělení* – na činnosti se podílí 3 zaměstnanci.
- *Technicko-výrobní oddělení* – zde vykonávají svou činnost pracovníci 2.
- *Ekonomické oddělení* – v tomto oddělení jsou zaměstnání 2 lidé – ekonom a účetní

- *Výroba* – ve výrobě samotné se poté na činnosti podílí 46 pracovníků. Výroba se dělí na výrobní úsek a na úsek řízení jakosti, kde probíhá výstupní kontrola a metrologie. (Interní materiály společnosti)

#### 4.6 Organizační struktura



Obrázek 10 Organizační struktura společnosti KLAD (Interní materiály spol.)

#### 4.7 Dodavatelé

Společnost má několik stálých dodavatelů, mezi které patří Gavenda s. r. o., MACH - TĚSNĚNÍ s. r. o., MSA, a. s. a Alper, a. s.

**Gavenda, s. r. o.** – společnost sídlící v na adrese K rybníčkům 340, Otice se zabývá prodejem hutního materiálu, spojovacího materiálu, tesařským kovááním a zámečnickou prací. Společnost Armatury KLAD od tohoto dodavatele odebírá hrubý materiál, kulatiny a spojovací materiál, jako jsou šrouby, matice apod. Výhodou u tohoto dodavatele pro společnost KLAD je především dlouholetá spolupráce a krátká vzdálenost. (Gavenda s. r. o., ©2013)

**MACH – TĚSNĚNÍ, s. r. o.** – jedná se o společnost zabývající se výrobou průmyslového těsnění, sídlící na adrese Lešetínská 637/47, Ostrava Kunčice. Společnost KLAD odebírá od toho dodavatele potřebná těsnění. Jelikož společnost KLAD vyrábí speciální produkty přesně dle specifických přání zákazníků, je proto pochopitelně nutné, aby dodavatelé také

byli schopni pružně reagovat na nestandardní požadavky. Spol. MACH – TĚSNĚNÍ toto kritérium splňuje – vyhovuje přáním ohledně nestandardních materiálů a různých atypických tvarových provedení, společnost poskytuje také rychlý a kompletní servis. (MACH, ©2014)

**MSA, a. s.** – jedná se o společnost s dlouhodobou tradicí výroby průmyslových armatur. Sídlo společnosti je na adrese Hlučínská 641, Dolní Benešov. Hlavní výrobní program společnosti tvoří kulové kohouty, šoupátka, klapky, ventily a speciální armatury. Společnost je schopna vyrábět technologicky i rozměrově náročnější produkty a plně tak vyhovovat přáním zákazníka. Je zajištěna také komplexní servisní služba. Společnost KLAD od tohoto výrobce odebírá ruční kola. (MSA s. r. o., ©2014)

**Alper, a. s.** – kovárna Alper se specializuje na výrobu zápusťkových výkovků tvářených za tepla pod tlakem, speciálního nářadí pro tváření za tepla a na tepelné zpracování. Sídli na adrese Vrahovická 4530, Prostějov. Společnost KLAD od této společnosti odebírá výkovky. (Kovárna ALPER a. s., ©2006)

Společnost KLAD klade velký důraz na výběr správných dodavatelů. Pravidelně analyzuje situaci na trhu a porovnává stávající dodavatele s jejich konkurenty z hlediska kvality produktů, servisu a cen. Všichni současní dodavatelé mají vybudovaný systém zajištění kvality dle mezinárodních norem ISO, na základě posouzení shody s požadavky/kritérii normy dostanou odpovídající certifikaci. Vzhledem k mnohaleté spolupráci společnost KLAD využívá výhod ve formě množstevních slev, rabatů apod., je zajištěna rychlá a efektivní komunikace, komplexní servis a včasná reakce dodavatelů na nadstandardní zakázky. (Interní materiály společnosti)

## 4.8 Odběratelé

Společnost KLAD má velkou řadu pravidelných odběratelů. Řadí se mezi ně jak čeští odběratelé, tak zahraniční.

Mezi české odběratele patří: Alstom Brno, Gastech Michalovice, JETE Temelín, JETE Dukovany, Frantschach Pulp & Paper Štět, Příbramská Teplárenská, Pražská Teplárenská – Malešice, Teplárna Kyjov, Teplárna Liberec, Teplárna Otrokovice, Teplárna Strakonice, Dalkia ČR Ostrava (divize Ostrava, divize Přerov, divize Přívoz, divize Krnov, DEZA Valašské Meziříčí).



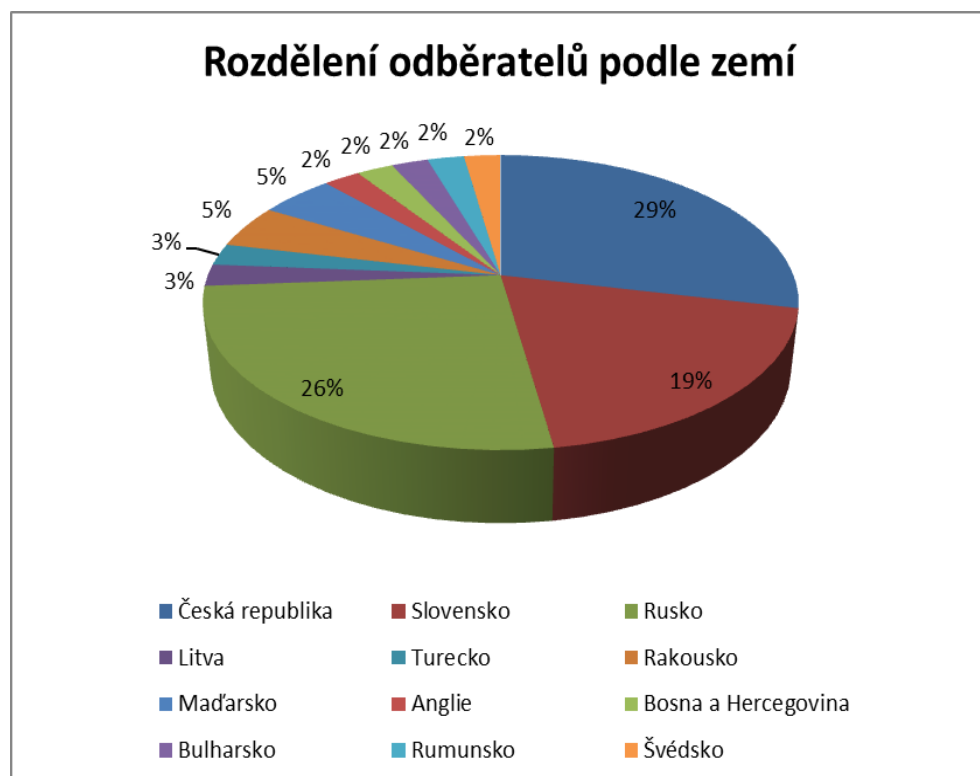
Společnost vyváží své výrobky také na Slovensko, v tomto případě se jedná o následující odběratele: SES Tlmače, Istro Energo Levice, Elektrárna Vojany, Elektrárna Nováky, Tepelárna Zvolen, Žilinská teplárenská Žilina, US Steel Košice, Aliachem.

Další zemí, do které společnost své výrobky vyváží, je Rusko. Mezi pravidelné ruské odběratele patří Taneko Tatarstan, Čerpoveckoj Azot Čerepovec, Nižněkamskneftchim Nižněkamsk, Kazaňorgsyntez Kazaň, Mendelejevskij Azot Čerkas, Čerkazský Azot Čerkas, Neftegazovyje Systemy NPO, OAO Naftan Novopolock, ZAO RNPK Rjazaň, Perm, Alchevsk.

Další odběratelem je společnost AE&E, pro tuto společnost Armatury KLAD vyváží své výrobky do Litvy, Turecka, Rakouska a Maďarska.

Dále je pravidelným zákazníkem společnost Alstom. Jako v předešlém případě jsou pro tuto společnost vyváženy výrobky do mnoha zemí – Rakousko, Anglie, Bosna a Hercegovina, Maďarsko, Bulharsko, Rumunsko a Švédsko. (Interní materiály společnosti)

V následujícím grafu můžeme vidět procentuální zastoupení jednotlivých odběratelů z geografického hlediska.



Obrázek 11 Rozdělení odběratelů podle zemí (vl. zpracování, Interní materiály společnosti)

Nejvíce odběratelů má společnost KLAD v České republice, kterou ale těsně následuje Rusko a Slovensko. Tyto trhy jsou pro společnost nejzásadnější. V ostatních zemích je odběr výrobků nízký, ovšem v tomto případě se jedná o dvě velké společnosti (Alstom, AE&E), které mají mnoho divizí po celém světě, a na některá z nich společnost své výrobky vyváží.

Velkou příležitostí pro rozšíření řad odběratelů by pro společnost byl vstup na arabské trhy. V těchto zemích je obrovský rozvoj energetického a petrochemického průmyslu, čehož by společnost KLAD mohla využít a na tuto oblast se zaměřit.

## **4.9 Produktové portfolio**

Ve všech sortimentech, ve kterých společnost působí, ať jde o vlastní výrobu anebo prodej dovážených armatur od zahraničních výrobců, je na trhu hrozba vysoké konkurence. Z tohoto důvodu se společnost rozhodla pro svou výrobně-obchodní strategii výrobu nově vyvinutých anebo rekonstruovaných typů průmyslových armatur. Navíc k tomu přistupuje také velká operativnost v potenciální diverzifikaci vstupů a výstupů, což se pro zákazníka projevuje jako operativnost objednávek, krátké dodací lhůty, relativně malý objem zásob apod.

Společnost vyrábí v oblasti průmyslových armatur ventily, vodoznaky, kulové kohouty, šoupátka, klapky, filtry, speciální armatury a kulové klouby s určením pro energetiku, petrochemii a chemii. Výrobní činnost je zaměřena převážně na armatury vyšších tlaků a teplot, včetně armatur, které jsou určeny pro speciální média. Pro potřebu okamžitých dodávek je k dispozici pohotovostní sklad armatur. Doplnkový sortiment činí tradiční výroba filtračního pletiva a výrobků z ocelové vlny. (Interní materiály společnosti)

### **4.9.1 Ventily speciální**

Speciální ventily jsou základním výrobním sortimentem společnosti. Jsou produkovány v široké škále konstrukčních variant, jako jsou ventily uzavírací, regulační, vlnovkové, odkalovací, odluhovací, membránové a střídací. Ventily jsou určeny pro kapaliny, páry a plyny. Materiálem pro speciální ventily je uhlíková ocel, ocel pro nízké teploty, legovaná ocel pro provozní teploty, korozivzdorná ocel a ocel speciální na přání zákazníka.

Mezi ventily speciální patří tyto typy:

- EN - V30, V40, V60, V67, V90, B10, B25

- ANSI – C30, C34, C40, C43, C46, C58, C65, C67 (Interní materiály společnosti)



Obrázek 12 Speciální ventil  
(Interní materiály společnosti)

#### 4.9.2 Ventily vysokotlaké

Vedle speciální ventilů mezi produkty společnosti se zařazují také vysokotlaké ventily, patřící mezi samostatný oddíl výroby, který je určený převážně pro energetiku a plynárenství. V řadách těchto ventilů je opět jako v předešlém případě mnoho typů, např. přírubové, závitové, přivařovací apod., které mohou být vyrobeny dle požadavků zákazníka v rohovém či přímém provedení. Jako materiál používaný pro výrobu těchto ventilů se používá uhlíková ocel, ocel pro nízké teploty, legovaná ocel pro vysoké provozní teploty do 720°C, korozivzdorná ocel a ocel speciální na přání zákazníka.

Mezi ventily vysokotlaké patří tyto typy:

- EN – V10, V34, V43, V46, V58, B10, B25
- ANSI – C10, C34, C43, C46, C58 (Interní materiály společnosti)

#### 4.9.3 Kulové kohouty

Mezi další produkty společnosti Armatury KLAD se řadí se svou velkou škálou variant kulové kohouty. Výroba se převážně zaměřuje na kulové kohouty s těsněním, které se používají především pro abrazivní média a pro média s vyšší provozní teplotou (do 400°C). Mimo tyto kohouty společnosti vyrábí také v menší míře kulové kohouty měkkotěsnící, které jsou určeny spíše pro speciální aplikace.

Kulové kohouty mohou být vyrobeny pro různá média, např. nafta, zemní plyn, mořská voda, chemicky agresivní látky apod.

Používaným materiálem může být uhlíková ocel, ocel pro nízké teploty, korozivzdorná ocel a ocel speciální na přání zákazníka.

Mezi kulové kohouty patří tyto typy:

- EN - K85.1, K85.2, K85.3, K85.4, K86, K87, K88, K89
- ANSI – C85.1, C85.2, C85.3, C85.4, C86, C87, C88, C89 (Interní materiály společnosti)



Obrázek 13 Kulový kohout  
(Interní materiály  
společnosti)

#### 4.9.4 Vodoznaky a stavoznaky

Vodoznaky a stavoznaky se využívají pro přímé a plynulé zjišťování stavu hladiny tekutin v parních kotlích, tlakových nádobách a nádržích. Společnost patří mezi významné výrobce těchto produktů. Mezi sortiment patří vodoznaky od nízkých tlaků, ty se využívají především jako ukazatel hladiny v nádržích pro potravinářský a chemický průmysl, až po vysokotlaké vodoznaky, které jsou určeny do kotlů v energetickém průmyslu.

Používaným materiálem je uhlíková ocel, u nízkotlakých typů také nerezová ocel a slitina mosazi.

Mezi vodoznaky patří tyto typy:

- U10, U45, U48, U50, U56, U60, C15 (Interní materiály společnosti)



Obrázek 14 Stavoznak  
(Interní materiály  
společnosti)

#### 4.9.5 Šoupátka

Společnost dodává šoupátka od nízkotlakých, které se převážně používají ve vodárenství a petrochemii, až po vysokotlaká šoupátka, která jsou určena především pro energetiku. V případě potřeb chemického průmyslu je společnost schopna dodávat také šoupátka opatřená pogumovaným anebo halarovým povlakem. Šoupátka mohou být vyráběna z kovaných a také odlévaných materiálů.

Mezi používaný materiál patří uhlíková ocel, nízkolegovaná ocel pro nízké teploty, legovaná ocel pro vysoké provozní teploty, oceli korozivzdorné a speciální.

Mezi šoupátka patří tyto typy:

- EN – S12, S14, S38, S42
- ANSI – C12, C14, C38, C42 (Interní materiály společnosti)



Obrázek 15 Šoupátko  
(Interní materiály  
společnosti)

#### 4.9.6 Ostatní armatury

Mezi nezařazené produkty společnosti Armatury KLAD patří také:

- Zpětné ventily
- Průhledítka
- Filtry
- Sací koše
- Zpětné klapky
- Motýlové klapky
- Kondenzační a odkalovací nádoby

#### 4.10 Záruka kvality

Společnost Armatury KLAD je od roku 1997 pravidelně certifikována firmou ITI TÜV systémem jakosti dle normy ISO 9001:2000. Pro zákazníka jsou tedy zaručeny podmínky pro vysoký jakostní standard dodávaných výrobků právě díky rozpracováním systému řízení jakosti a trvalou kontrolou samotného výrobního procesu.

Společnost je vlastníkem výrobních certifikátů hlavních výrobních skupin prostřednictvím již zmíněné firmy ITI TÜV, dále potom vlastní certifikaci GOST-R a GOSTTECHNADZOR, která se týká externích dodávek na východní trhy.

Obecně lze říci, že společnosti již od svého založení pravidelně a intenzivně investuje do rozvoje a modernizace svých výrobních technologií včetně investic do systému. (Interní materiály společnosti)

## 5 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI

Tabulka 3 SWOT analýza (vl. zpracování)

<b>Silné stránky</b>	<b>Váha</b>	<b>Hodnocení</b>	<b>Výsledek</b>	<b>Slabé stránky</b>	<b>Váha</b>	<b>Hodnocení</b>	<b>Výsledek</b>
Vysoké tržby	0,1	5	<b>0,5</b>	Dlouhé dodací termíny	0,4	-4	<b>-1,6</b>
Zmapovaný trh	0,1	3	<b>0,3</b>	Zastaralé výrobní zařízení	0,3	-4	<b>-1,2</b>
Vyhovění nadstandardnímu přání zákazníka	0,2	5	<b>1,0</b>	Nedostatečné skladové prostory	0,3	-3	<b>-0,9</b>
Nízká konkurence	0,2	4	<b>0,8</b>				
Stálí a loajální pracovníci	0,1	3	<b>0,3</b>				
Specializovaná výroba	0,1	5	<b>0,5</b>				
Kvalifikovaný personál	0,2	2	<b>0,4</b>				
<b>Součet</b>			<b>3,8</b>	<b>Součet</b>			<b>-3,7</b>
<b>Příležitosti</b>	<b>Váha</b>	<b>Hodnocení</b>	<b>Výsledek</b>	<b>Hrozby</b>	<b>Váha</b>	<b>Hodnocení</b>	<b>Výsledek</b>
Expanze na arabský trh	0,3	3	<b>0,9</b>	Sankce uvalené na Rusko	0,3	-3	<b>-0,9</b>
Rozvíj metod PI	0,2	4	<b>0,8</b>	Levní dovozci z Číny	0,3	-3	<b>-0,9</b>
Snížení nabídkové ceny produktů	0,2	3	<b>0,6</b>	Odchod důležitých zaměstnanců	0,2	-2	<b>-0,4</b>
Nákup nového zařízení	0,3	4	<b>1,2</b>	Nejistota stability kurzu měny	0,2	-2	<b>-0,4</b>
<b>Součet</b>			<b>3,5</b>	<b>Součet</b>			<b>-2,6</b>

V předchozí tabulce jsou uvedeny silné a slabé stránky společnosti, její příležitosti a hrozby. Každá položka má určenou váhu a je následně obodována na stupnici 1 až 5, přičemž



u silných stránek a příležitostí 1 = nejnižší spokojenost, 5 = spokojenost nejvyšší. U slabých stránek a hrozeb je bodování následovné: je použita záporná stupnice -1 až -5 (-1 = nejnižší nespokojenost, -5 = nejvyšší nespokojenost).

Tabulka 4 Vyhodnocení SWOT analýzy

<b>Interní</b>	0,1
<b>Externí</b>	0,9
<b>Dohromady</b>	<b>1</b>

Z výše uvedené SWOT analýzy je patrné, ačkoliv je výsledek kladný, že společnost by měla zapracovat na svém rozvoji. Budeme-li se zabývat interní částí, zjistíme, že v případě slabých by se měla společnost zaměřit především na délku dodacích termínů, které byla udělena nejvyšší váha ze všech, a pokusit se tuto slabou stránku eliminovat. V případě silných stránek by měla společnost využít toho faktu, že je schopna plnit individuální přání zákazníků, k čemuž společnosti dopomáhají kvalifikovaní pracovníci, a tuto položku silných stránek rozvíjet. S rozvojem tohoto aspektu souvisí také další důležitá položka – nízká konkurence.

Výsledek externí části je pozitivní – příležitosti převyšují hrozby. Ovšem i v tomto případě by se společnost měla detailněji zaměřit na určité položky. V případě příležitostí především na nákup nových strojů, který by měl pro společnost největší přínos a dále zvažovat vstup na arabské trhy a získat tím novou klintelu. Mezi nejzávažnější hrozby společnosti patří sankce uvalené na Rusko, tudíž by měla společnost tomuto riziku věnovat zvýšenou pozornost. Další velkou hrozbou jsou poté pro společnost levní dovozci z Číny.

## 5.1 Vnitřní prostředí

### 5.1.1 Silné stránky

- *Vysoké tržby* – nespornou silnou stránkou společnosti jsou vysoké tržby za své výrobky, které mají v posledních dvou letech rostoucí tendenci. Společnost by se měla snažit tento trend nadále udržet
- *Zmapovaný trh ve svém odvětví* – společnost pravidelně důkladně analyzuje situaci na trhu v odpovídajícím odvětví. Touto činností pak předchází možným negativním

dopadům a především nalézá nové příležitosti k většímu úspěchu a rozvoji společnosti

- *Vyhovění nadstandardnímu přání zákazníka* – společnost je charakteristická tím, že vychází v rámci možností vstříc přáním zákazníků ohledně nadstandardních rozměrů či typů produktů. Tento aspekt velmi ovlivňuje také další položky v silných stránkách – především vysoké tržby a nízká konkurence
- *Nízká konkurence* – jak již bylo zmíněno výše, tato skutečnost je způsobena plněním specifických přání zákazníků a analýzou situace na trhu. Společnost tak má přehled o tom, co se v daném trhu děje a může včas vhodně zareagovat
- *Stálí a loajální pracovníci* – zaměstnanci pracují ve svém oboru již mnoho let, jsou společnosti věrní a kvalitně a zodpovědně plní své povinnosti
- *Specializovaná výroba* – společnost se zabývá výrobou specializovaných produktů. Jedná se o různé rozměry, materiál, vlastnosti výrobku atd.
- *Kvalifikovaný personál* – zaměstnanci bývají pravidelně proškolení, navíc mají většinou mnoholetou praxi v oboru. Výše postavení pracovníci mají odpovídající kvalitní vzdělání a odpovídající praxi

### 5.1.2 Slabé stránky

- *Dlouhé dodací termíny* – vzhledem k objemu produkce a mnohdy k velké vzdálenosti odběratele dochází k dlouhým dodacím termínům. S tímto bodem jsou také spjaty dvě následující položky, jejichž odstraněním by se tento problém částečně eliminoval
- *Zastaralé výrobní zařízení* – ve výrobní hale jsou zařízení jak nová, tak také staršího data. Jedná se především o soustruhy, které pocházejí z roku 1972
- *Nedostatečné skladové prostory* – stávající sklad hotových výrobků má neodpovídající rozměry a hotové výrobky se občas ukládají dosti chaotickým způsobem

## 5.2 Vnější prostředí

### 5.2.1 Příležitosti

- *Expanze na arabský trh* – v těchto zemích dochází k velkému rozvoji petrochemického a energetického průmyslu, čehož by mohla společnost vhodně využít

- *Rozvoj metod PI* – zavedením a rozvojem patřičných metod průmyslového inženýrství by mohlo dojít k zefektivnění výrobního procesu společnosti
- *Snížení nabídkové ceny produktů* – tímto krokem je možno nalákat nové zákazníky, tím získat lepší postavení na trhu a omezit hrozby konkurence v odvětví
- *Nákup nového zařízení* – vzhledem ke stáří některých výrobních zařízení by tento krok znamenal zefektivnění výrobního procesu

### 5.2.2 Hrozby

- *Sankce uvalené na Rusko* – společnost by měla sledovat současnou situaci týkající se Ruska a její vývoj. Jelikož je tato země jedním ze zásadních odběratelů, měla by se této problematice detailně věnovat, aby poté byla schopna patřičně zareagovat.
- *Levné dovozci z Číny* – tato hrozba tkví především v plánované expanzi na nové zahraniční trhy, společnost by této hrozbě mohla čelit snížením nabídkových cen produktů
- *Odchod důležitých zaměstnanců* – klíčoví zaměstnanci mohou opustit společnost z důvodu nabídky vyššího platební ohodnocení jiné společnosti
- *Nejistota stability kurzu měny* – jelikož se společnost zabývá taktéž vývozem produkce do jiných zemí, může být pro společnost rizikem nejistota kurzu měny koruny.

## 6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

### 6.1 Popis reprezentanta

Jako reprezentant byl zvolen následující produkt – **ventil vysokotlaký uzavírací V46 121 4250 DN 25**. Byl zvolen na základě důsledné analýzy produktového portfolia. Tento ventil a jeho obdoby patří mezi jedny z nejvyroběnějších výrobků. Z tohoto důvodu byl vybrán právě tento výrobek.



Obrázek 16 Ventil vysokotlaký uzavírací V46 121  
4250 DN25 (Interní materiály společnosti)

Tento ventil se používá jako uzavírací armatura pro vodu, neagresivní kapaliny, páry a plyny, směr průtoku je přímý. Je vyroben z uhlíkové oceli a jeho nejvyšší provozní tlak dosahuje hodnoty 250 barů. Je ovládán ručním kolem. (Interní materiály společnosti)

### 6.2 Specifika výrobního procesu

- Objem výrobní dodávky je závislý na přání zákazníka
- Výroba probíhá ve třísměnném provozu

- Systém řízení pull
- Každý zaměstnanec bývá důkladně proškolen ohledně výroby nového sortimentu. Také pravidelně procházejí školením ohledně bezpečnosti a ochrany zdraví
- Impuls k výrobě je odvozen od aktuálního přání zákazníka (Interní materiály společnosti)

### **6.3 Výrobní postup**

Ventil typu V46 121 4250 DN 25 je složen ze čtyř částí – těleso, třmen, vřeteno s kuželkou a ruční kolo. Z důvodu menší kapacity je výroba jednotlivých částí postupná, nejprve se vyrábí těleso, poté třmen a nakonec vřeteno s kuželkou. Následuje kompletace, balení a expedice.

Na výrobě se podílí 9 pracovníků, z čehož 2 jsou skladníci – sklad materiálu a sklad hotových výrobků.

#### **6.3.1 Objednání materiálu**

Jelikož je samotná výroba vždy iniciována objednávkou od zákazníka, prvním krokem je objednání materiálu od dodavatelů. Skladník zkontroluje stav ve skladu materiálu a dle toho je objednán potřebný počet a druh materiálu od odpovídajícího dodavatele. Tato operace zpravidla trvá 4-8 týdnů podle náročnosti objednávky.

#### **6.3.2 Výroba tělesa**

Prvním krokem výroby je transport nutného materiálu ze skladu materiálu. Na základě zakázkového listu jsou vypsány výdejky ze skladu, podle kterých skladník odpovídající materiál vychystá a na vysokozdvizném vozíku jej dopraví na určené místo. Základním materiálem pro výrobu tělesa jsou výkovky z uhlíkové oceli. Tyto výkovky skladník v prvním kroku dopraví k CNC stroji.

##### **6.3.2.1 Obrábění tělesa**

Operátor CNC stroje výkovek upevní do upínacího přípravku, zkontroluje souosost a vyuhlování a stroj uvede do provozu zvolením a spuštěním odpovídajícího programu. Během této operace jsou vyvrtány otvory pro pozdější návar o průměru 25 mm a hloubce 72 mm. Po ukončení této fáze operátor výkovek vyjme z upínacího přípravku, zkontroluje kvalitu opracování a rozpracovaný výrobek dopraví do svařovny. Je-li zjištěna chyba provedení

práce, je jeho povinností tuto chybu také bezprostředně napravit. Pokud dojde k závažné chybě, musí tuto skutečnost nahlásit nadřízenému pracovníkovi, který následně rozhodne o dalším průběhu.



Obrázek 17 CNC soustruh (VI. foto)

### **6.3.2.2 Svařování tělesa**

Svářeč upevní opracované těleso do přípravku ke svařování. Je použita metoda MAG, což je jedna z metod svařování obloukového. Svařování probíhá za použití aktivní ochranné atmosféry CO<sub>2</sub>. Při tomto svařování hoří elektrický oblouk mezi elektrodou a základním materiálem za pomoci stejnoměrného i střídavého svařovacího proudu. Z ústí svařovacího hořáku proudí nízkou rychlostí příslušný ochranný plyn, který je odebírán z tlakové láhve. Tímto je svar chráněn před okolní atmosférou. (Novotný, 2006, s. 175)

Pracovník tímto navaří materiálovou housenku pro pozdější přesné opracování sedla. Nakonec rozpracovaný výrobek zkontroluje a následně dopraví zpět k CNC stroji.

### **6.3.2.3 Obrábění sedla tělesa**

V tomto kroku dochází k obrábění sedla tělesa na CNC stroji. Pracovník upevní rozpracované těleso do upínacího přípravku, zkontroluje sousost a vyuhlování při poloze opracování. Následně zvolí program pro opracování sedla, čímž spustí automatický cyklus. Po

ukončení této operace pracovník navolí jiný příslušný program pro opracování hrubého tělesa a spustí cyklus. Po ukončení tohoto cyklu vyjme opracovaný výrobek z upínacího přípravku a následně kontroluje rozměry a kvalitu opracovaného povrchu. Dojde-li k neodpovídající kvalitě provedení práce, je nutné tento nedostatek tímtež pracovníkem odstranit. Jsou-li nalezené nedostatky neopravitelné, nahlásí jej nadřízenému pracovníkovi, který situaci zhodnotí a rozhodne, jak postupovat. Zkontrolované těleso, které bylo v pořádku, je dále přemístěno k soustruhu.

#### 6.3.2.4 Soustružení tělesa

Nejprve dochází k upnutí hrubého tělesa do sklíčidla soustruhu a spuštění programu pro daný výrobek k soustružení. Vyvrta se hrubá díra pro průtok kapaliny. Poté se za pomoci vyhrubovacího a následně vystružovací nástroje docílí velmi hladkého povrchu díry, což má za následek dobrý průtok kapaliny v tělese.

Následně probíhá opracování připojovacích konců, kdy pracovník opět navolí vhodný program. Dochází k vysoustružení připojovacích konců. Po ukončení této fáze pracovník opracovaný výrobek zkontroluje. Jsou-li zjištěny při kontrole jakékoli nedostatky, je taktéž jeho povinností okamžitě tyto nedostatky odstranit, případně nahlásit. Po důsledné kontrole dopraví hotové těleso do meziskladu.



Obrázek 18 Soustruh používaný k opracování připojovacích konců (VI. foto)



Obrázek 19 Hotová tělesa ventilu (VI. foto)

### 6.3.3 Výroba třmene

Nejprve je třeba dopravit odpovídající materiál ze skladu materiálu na pracoviště, tuto operaci má opět na starost skladník.

#### 6.3.3.1 Soustružení třmenu

Pracovník u soustruhu nejprve upevní hrubý materiál do upínacího přípravku a zkontroluje jeho pozici. Nejprve dochází k tzv. otevření třmenu, kdy se do materiálu vyvrtá hrubá díra a následně se tento otvor pomocí vyhrubovacího a vystružovacího nástroje přesně opracuje do požadovaného tvaru určených rozměrů.

Po této operaci ještě na stejném soustruhu dochází k vyřezání závitu třmene. Po dokončení této operace pracovník hotový třmen vyjme z upínacího přípravku a zkontroluje kvalitu provedení. Hotový třmen nakonec přepraví do meziskladu.

### 6.3.4 Výroba vřetene s kuželkou

Nejprve je nutno dopravit potřebný materiál na daná pracoviště. Skladník opět na základě výdejky ze skladu materiálu dopraví kulatinu potřebnou k výrobě vřetene k CNC stroji a kuželku k lisu.



#### 6.3.4.1 Soustružení vřetene

Pracovník u CNC stroje kulatinu vloží do upínacího přípravku, zkontroluje polohu, nastaví a následně spustí potřebný program. V této fázi dochází k vyřezání závitu do vřetene. Po ukončení programu pracovník vřeteno vyjme z upínacího přípravku a přenesse k lisu.

#### 6.3.4.2 Vlisování kuželky

Tato operace probíhá na lisovacím stroji v lisovacích přípravcích. Pracovník upevní vřeteno a kuželku do přesně dané polohy v přípravku. Následně se do vřetene vlisuje kuželka pod určitým tlakem a úhlem.

Nakonec probíhá kontrola souososti po vlisování. Nedostatky jsou opět v případě možné nápravy pracovníkem odstraněny, v opačném případě nahlášený nadřízenému.

#### 6.3.5 Kompletace

Montáž probíhá dle podrobného montážního postupu. Na začátku skladník ze skladu materiálu dopraví k montážnímu pultu potřebný spojovací materiál a ruční kolo. Pracovník, který má finální kompletaci na starost, dopraví z meziskladu k montážnímu pultu hotové těleso, třmen a vřeteno, připraví si prostředky potřebné k montáži a dle montážního postupu provede kompletaci. V průběhu montáže je prováděna průběžná kontrola a narazí-li pracovník na jakýkoli nedostatek, je povinen jej nahlásit nadřízenému pracovníkovi, který rozhodne o dalším postupu. Hotový zkompletovaný ventil nakonec montážní pracovník přenesse k tlakovému zařízení.



Obrázek 20 Montážní pult (VI. foto)

### 6.3.6 Tlakové zkoušky

Tlakové zkoušky provádí dva pracovníci. Jejich úkolem je hotový ventil připevnit do tlakového zařízení a toto zařízení uvést do provozu jeho přesně daným nastavením. V této fázi probíhají tlakové zkoušky na pevnost tělesa a těsnost uzávěru. Je-li vše v pořádku, ventil vyjmou z tlakového zařízení a bezchybný výrobek přenesou zpět k montážnímu pultu. Naleznou-li při tlakových zkouškách jakékoli nedostatky, je nutné tyto nedostatky nahlásit nadřízenému pracovníkovi, který vadný výrobek označí a sjedná odstranění těchto nedostatků, je-li to možné, v opačném případě závažných neopravitelných chyb je vadný výrobek vyřazen.



Obrázek 21 Tlaková zařízení (VI. foto)

### 6.3.7 Připojení štítku

Po tlakových zkouškách je kontrolovaný hotový výrobek dopraven zpět k montážnímu pultu a montážní pracovník na ventil upevní odpovídající štítek. Na tomto štítku jsou uvedeny informace týkající se typu ventilu, jeho rozměrů, vlastností a je zde vyznačen výrobce.

Takto hotový výrobek je poté dopraven pomocí vysokozdvižného vozíku do skladu hotových výrobků, což má na starost skladník hotových výrobků.

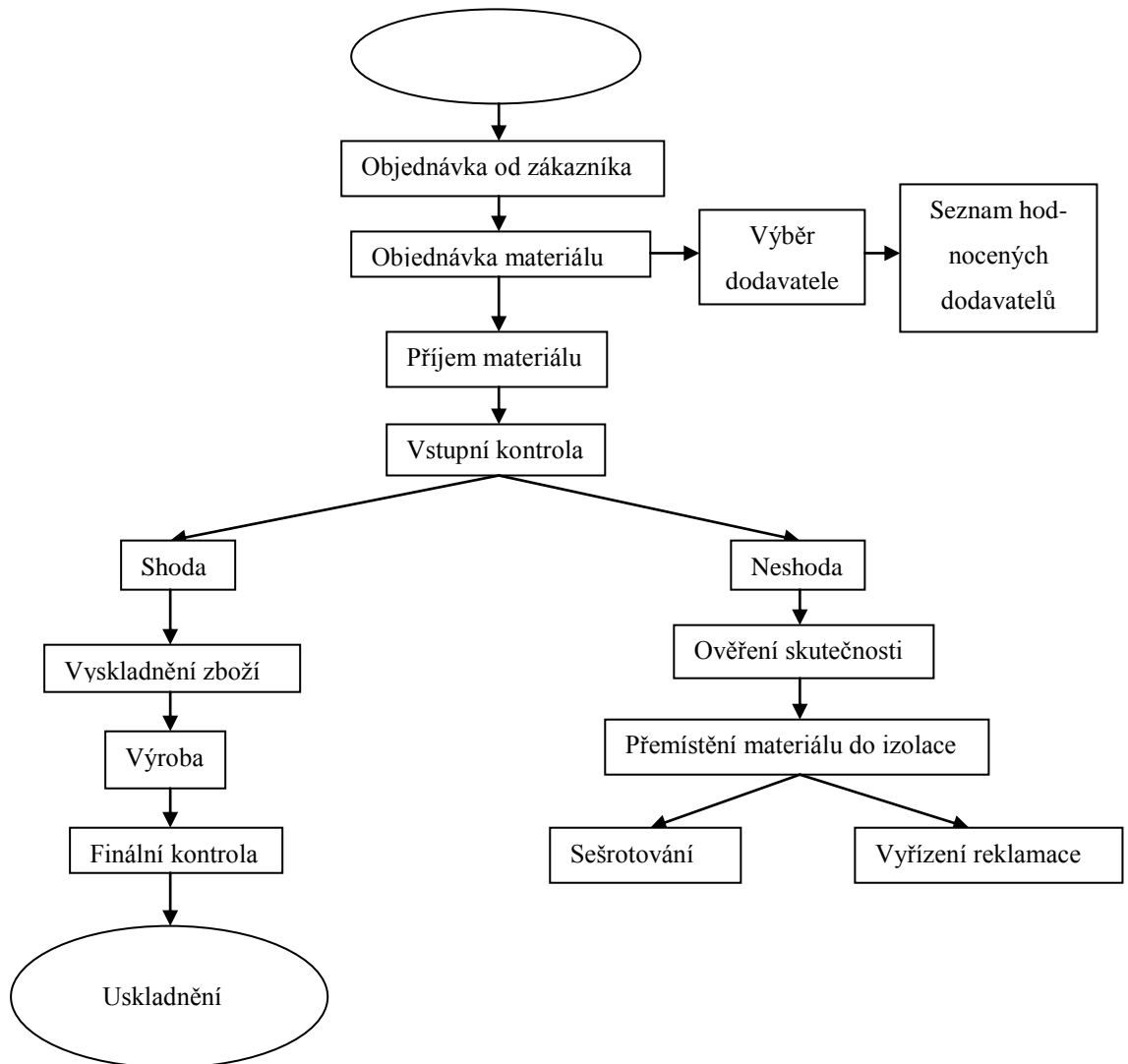
### 6.3.8 Konečné úpravy

V této fázi je provedena výstupní kontrola. Je-li v této fázi nalezen jakýkoli nedostatek, je nahlášen vedoucímu výroby, který podle závažnosti chyby rozhodne o dalším postupu. Ty výrobky, které projdou výstupní kontrolou, přechází k balení. Výrobky jsou baleny do ochranné fólie a umístovány na europalety. Takto zabalené výrobky jsou poté připraveny k expedici.



Obrázek 22 Sklad hotových výrobků (VI. foto)

## 6.4 Vývojový diagram



## 6.5 Procesní analýza

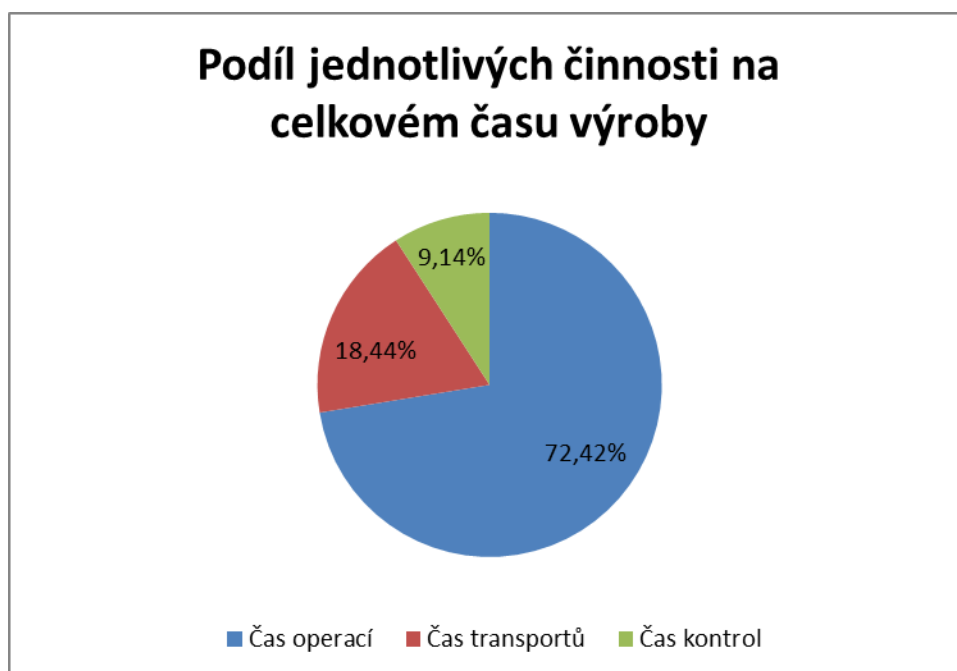
Následující procesní analýza je zpracována na 1 kus výrobku. Bylo provedeno 30 náměrů, z kterých byla vyloučena nejvyšší a nejnižší hodnota, a na základě toho byla určena průměrná doba výroby 1 kusu.

Tabulka 5 Procesní analýza (VI. zpracování)

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
<b>Těleso</b>									
1	Transport materiálu k CNC		⇒				30	5,13	1a
2	Otevření děr na CNC	○						8,46	1b
3	Kontrola opracovaných výrobků			□				2,54	
4	Transport do svařovny		⇒				20	3,25	1c
5	Navaření sedel	○						15,08	
6	Kontrola navaření sedel			□				2,16	
7	Transport k CNC		⇒				20	3,32	1b
8	Opracování sedel	○						10,48	
9	Obrábění hrubého tělesa	○						10,26	
10	Kontrola			□				1,84	
11	Transport k soustruhu		⇒				10	2,1	1c
12	Otvírání průtoku	○						30,13	
13	Opracování přípojovacích konců	○						25,42	
14	Kontrola			□				1,76	
15	Transport hotového tělesa do meziskladu		⇒				15	2,86	
	<b>Četnost</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
	<b>Součet</b>						<b>95</b>	<b>124,8</b>	<b>3</b>
<b>Třmen</b>									
16	Transport materiálu k soustruhu		⇒				30	4,57	1a
17	Otevření třmenu	○						20,24	1c
18	Vyvtáčení závitu	○						10,42	
19	Kontrola			□				1,84	
20	Transport třmenu do meziskladu		⇒				10	2,18	
	<b>Četnost</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
	<b>Součet</b>						<b>40</b>	<b>39,25</b>	<b>2</b>
<b>Vřeteno s kuželkou</b>									
20	Transport materiálu k CNC		⇒				30	4,03	1a
21	Vyřezání závitu	○						5,53	1b
22	Transport k lisu		⇒				5	1,36	
23	Transport materiálu k lisu		⇒				30	4,16	1a
24	Vlisování kuželky	○						2,36	1d
25	Kontrola			□				1,12	
26	Transport do meziskladu		⇒				15	2,75	
	<b>Četnost</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
	<b>Součet</b>						<b>80</b>	<b>21,31</b>	<b>3</b>

Kompletace a závěrečné operace										
27	Transport materiálu ze skladu		⇒					30	3,59	1a
28	Transport z meziskladu na montáž		⇒					3	0,87	1e
29	Kompletace	○							18,34	
30	Transport k tlakovému zařízení		⇒					1	0,35	2
31	Tlakové zkoušky			□					3,32	
32	Transport na montáž		⇒					1	0,37	1e
33	Připojení štítku	○							1,06	1f
34	Transport do skladu hot. výrobků		⇒					20	3,32	
35	Výstupní kontrola			□					7,34	1g
36	Balení	○							10,7	
37	Expedice	○							5,2	
	Četnost		4	5	2	0	0			
	Součet							55	54,46	4
Dohromady										
	Četnost		14	16	5	0	0			
	Součet							270	239,8	9

Z procesní analýzy vyplývá, že celkový čas výroby jednoho kusu je 239,8 minut. Z čehož je 173,68 minut čas operací, 44,21 minut čas transportu a 21,92 minuty čas kontroly. Celkový součet operací je 14, transportů 15 a 5 kontrol. V následujícím grafu je znázorněn podíl jednotlivých činností na celkovém času výroby.



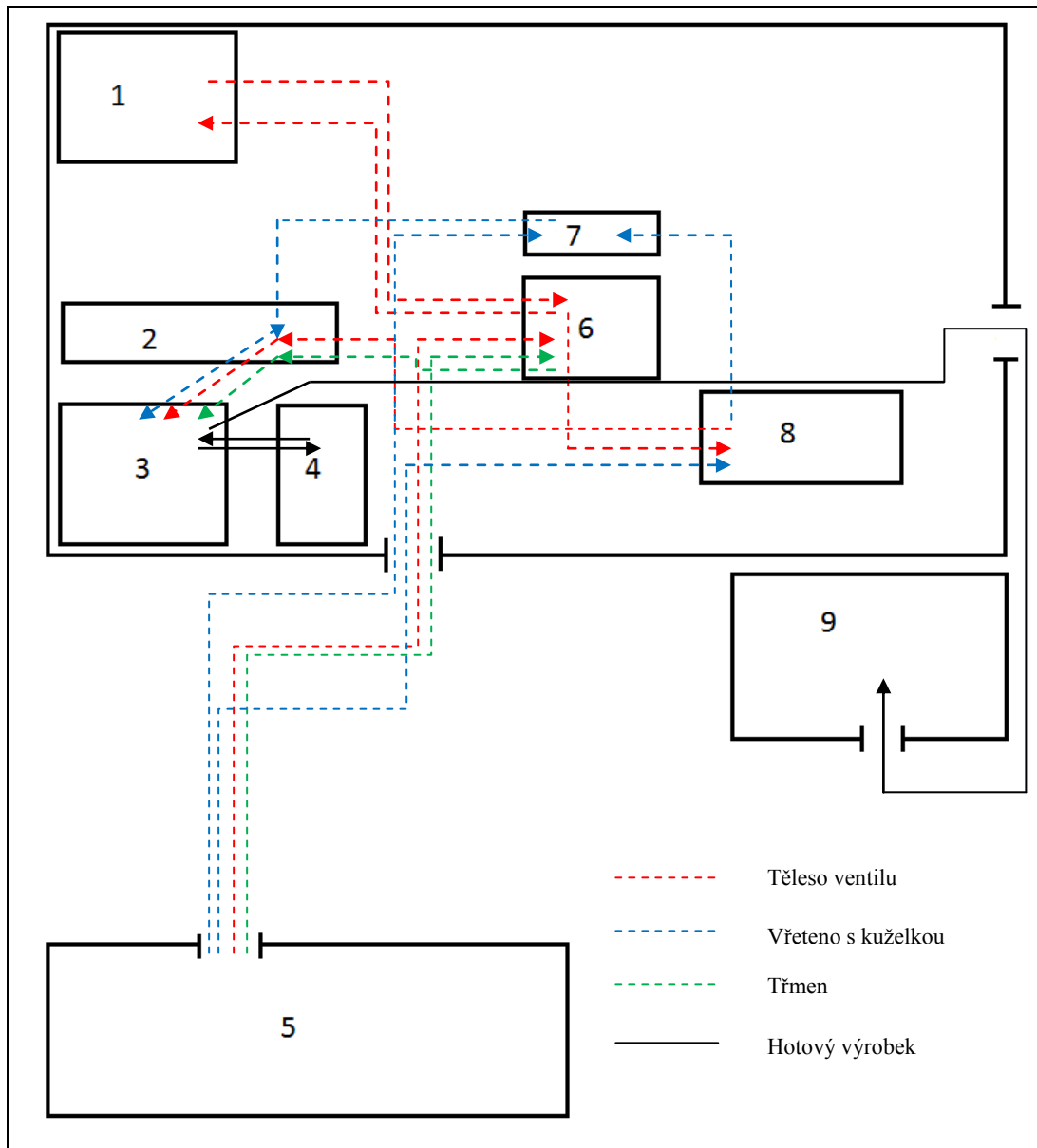
Obrázek 23 Graf podílů jedn. činností na celkovém času výroby (VI. zpracování)

Jelikož z procesní analýzy je vidět, že se pracovníci zbytečně moc pohybují po pracovišti, byla provedena podrobnější analýza pomocí spaghetti diagramu, kterou lze vidět na následujícím obrázku č. 24.

Kontrola zabírá také poměrně velkou část doby výroby jednoho kusu, ale jelikož společnost klade velký důraz na kvalitu svých výrobků, tento čas bych nedoporučovala snižovat. Společnosti bych doporučila nakoupit nové testovací přístroje, čímž by se mohla doba kontroly zkrátit.

## 6.6 Layout

Na následujícím obrázku je znázorněn layout, který byl tvořen pomocí spaghetti diagramu.



Obrázek 24 Spaghetti diagram (Vl. zpracování)

1 – Svařovna

6 – Soustruhy

2 – Mezisklad

7 - Lis

3 – Montáž

8 - CNC

4 – Tlaková zařízení

9 – Sklad hotových výrobků

5 – Sklad materiálu



Layout je vypracován na základě procesní analýzy a skutečného stavu rozmístění pracovišť ve výrobě. Jsou zde znázorněny čtyři cesty toku materiálu, tři cesty odpovídající částím ventilu – tělesu, třmenu, vřetene s kuželkou a nakonec je vyznačena cesta zkompletovaného výrobku. V případě tělesa (znázorněno v layoutu červeně) se nejprve materiál přesune ze skladu materiálu - 5 ke stanovišti 6, poté postupně k pracovišti 1, 6, 8 a nakonec je hotové těleso uloženo v meziskladu – 2. Při výrobě vřetene s kuželkou ventilu (vyznačeno modře) materiál prochází postupně ze skladu materiálu, jedna potřebná část materiálu nutná k výrobě vřetene se dopraví ke stanovišti 8 a část druhá (kuželka) ke stanovišti 7. Po ukončení operace na stanovišti 8 je materiál přesunut na stanoviště 7, odkud je poté dopraven na stanoviště 2. Materiál nutný k výrobě třmene (vyznačeno zeleně) putuje ze skladu materiálu na stanoviště 6, následně na stanoviště 2. Ze stanoviště 2 jsou všechny tři komponenty přesunuty na pracoviště 3, kde je vyroben kompletován. Posledním krokem je přeprava hotového výrobku (vyznačeno černě) z pracoviště 3 do skladu hotových výrobků – 9. Časy průtoku výrobku jednotlivými pracovišti jsou uvedeny v jednotlivých částech procesní analýzy.

Z výše zobrazeného prostorového uspořádání pro výrobu ventilu vyplývá, že současný stav rozmístění pracovišť není zvolen efektivně. Pracoviště jsou nevhodně rozmístěny, což má za následek dlouhé vzdálenosti transportu a pracovníci tím zbytečně ztrácejí čas zdlouhavým dopravováním polotovarů z jednoho stanoviště na druhé, který by jinak mohli využít efektivněji. Návrhová opatření týkající se zlepšení materiálového toku jsou rozebrána v kapitole č. 8.

## 7 ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBĚ

- **Malé skladové prostory finální produkce** – současný sklad hotových výrobků má nedostatečnou kapacitu pro uskladnění výrobků finální produkce. Z tohoto důvodu zde občas vzniká chaotická situace, kdy skladník přesně neví, kde je jaký výrobek uskladněn. Z čehož vyplývá, že zde jsou i problémy s dokumentací. Hledání patřičných výrobků skladníka zbytečně zdržuje od své práce.
- **Zastaralé výrobní zařízení** – hrotové soustruhy používané k výrobě zvolené výrobky pocházejí z roku 1972, což vzhledem k moderním technologiím zdržuje výrobu. Je zde také riziko častějších poruch a nutných oprav. Tyto skutečnosti opět výrobní proces zpomalují.
- **Špatná vnitropodniková doprava** – vzhledem k procesní analýze, která byla provedena v kapitole č. 6, je patrné, že při výrobě je nutný zbytečný pohyb pracovníků a materiálu po výrobní hale. Transport se uskutečňuje prostřednictvím pojízdných palet, na kterých se materiál složitě přepravuje, jak z hlediska časového, tak z hlediska ergonomického.
- **Nevhodné rozložení výrobní haly** – vzhledem k nevhodnému rozložení výrobní haly, což je možno vidět na obrázku č. 24, je evidentní, že pracovníci při výrobě zvoleného výrobku vynakládají zbytečný pohyb a dochází ke zbytečné manipulaci s výrobky, což je patrné i z procesní analýzy.

## 8 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

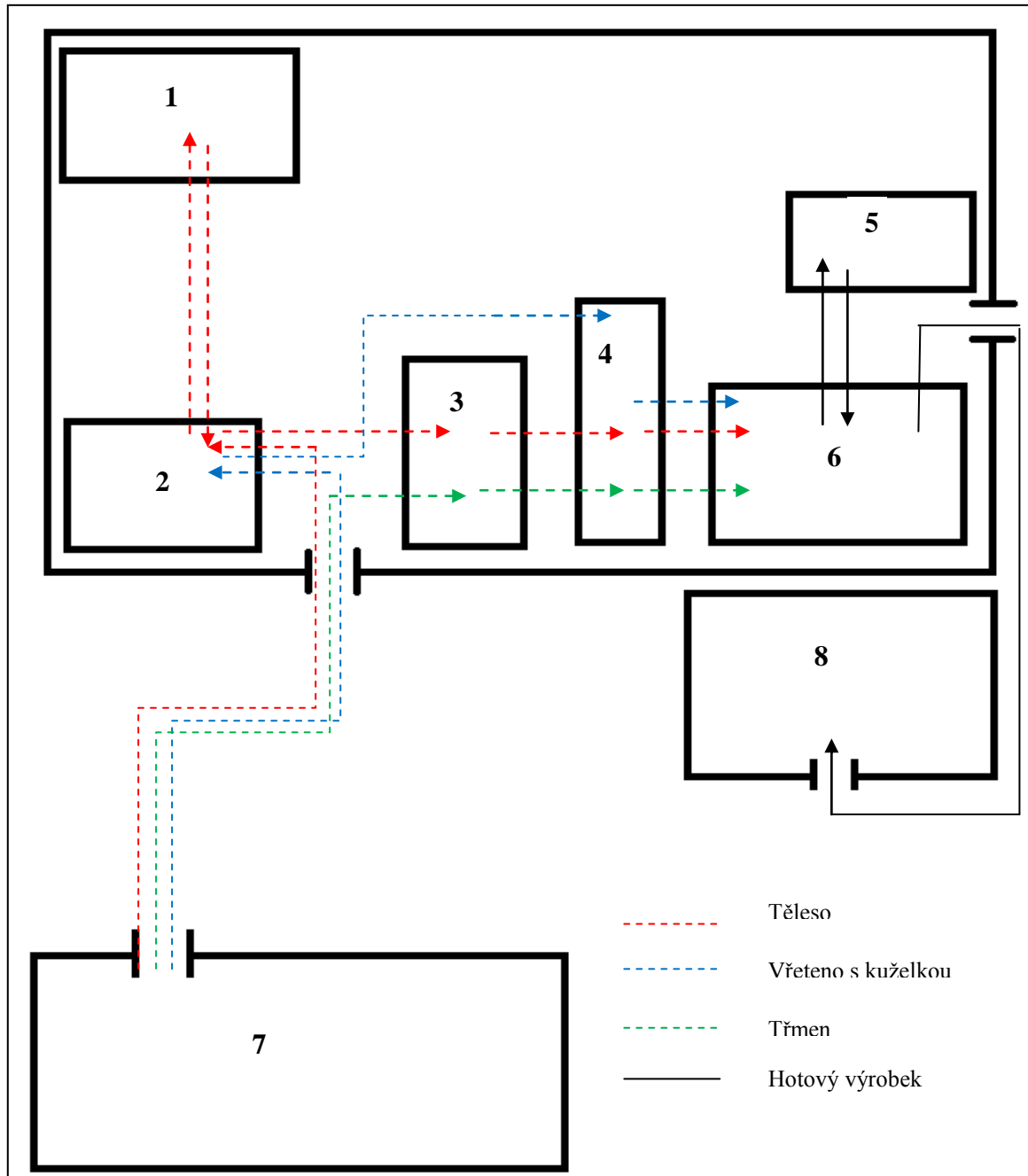
### 8.1 Nový výrobní postup

Tento návrh se týká změny ve výrobním postupu, konkrétně ve výrobě vřetene s kuželkou. V současnosti se tento komponent ventilu vyrábí ze dvou částí – vřetene a kuželky. Jak je již zmíněno výše v kapitole č. 6.3, nejprve se opracuje kulatina, z níž vznikne vřeteno, do něhož je následně vlisována kuželka.

Po důkladné analýze doporučuji následující výrobní postup výroby vřetene s kuželkou. Po dopravení kulatiny ze skladu materiálu k CNC stroji operátor CNC stroje upne kulatinu do upínacího přípravku a nastaví zařízení na patřičný program. Při této operaci se z kulatiny na jedné straně vyřežou závity do vřetene. Poté operátor navolí jiný program, který opracuje druhou stranu kulatiny do tvaru kuželky. Následně hotové vřeteno s kuželkou vyjme z upínacího přípravku, zkontroluje a dopraví do meziskladu.

Tento nový postup výroby vřetene s kuželkou jednoznačně zkrátí dobu výroby. Nebude již potřeba využívat k výrobě lis, zkrátí se materiálový tok, odpadne nutnost transportu samotné kuželky a opracovaného vřetene k lisu a následná práce na lisu a transport od lisu k meziskladu. Pouze se kulatina přepraví k opracování k CNC stroji a po vyhotovení se materiál dopraví do meziskladu.

## 8.2 Layout



Obrázek 25 Návrh nového layoutu (VI. zpracování)

1 – Svařovna

2 – CNC

3 – Soustruh

4 – Mezisklad

5 – Tlaková zařízení

6 – Montážní pult

7 – Sklad materiálu

8 – Sklad hotových výrobků

Tento návrh layoutu byl zpracován v závislosti na stávajícím nevhodném rozložení pracovišť ve výrobní hale a na nově navrženém výrobním postupu. Největší rozdíl tedy je v absenci lisovacího zařízení, které již není více potřebné. Nově navržené prostorové uspořádání pracovišť by mělo ve výrobním procesu přinést znatelné zkrácení doby transportů a jejich vzdálenosti. Pracovníci již nebudou nuceni zdlouhavě přepravovat materiál k jiným stanovištím, jejich čas může být efektivněji využit a nebude docházet ke zbytečné manipulaci s materiálem.

### **8.3 Zvětšení skladu hotových výrobků**

Z důvodu nedostatečných stávajících skladových prostor navrhuje společnost zvětšení skladu hotových výrobků. Toto opatření by eliminovalo nepříjemné situace vznikající v momentě, kdy je nutno skladovat větší množství produkce. Nejvýhodnější variantou se jeví prodloužení jedné zdi stávajícího skladu.

### **8.4 Nové výrobní zařízení**

Tento návrh se zabývá koupí nového výrobního zařízení. Jelikož náročné operace při výrobě daného produktu probíhají na soustruhu, který je již zastaralý a tím pádem dochází k častým poruchám, což zdržuje výrobu. Navíc práce na tomto zařízení je z důvodu jeho stáří poměrně zdlouhavá v porovnání s moderními zařízeními, doporučovala bych tedy společnosti investici do nových soustruhů, které šetří energii, čas a snižuje náklady společnosti.

Po podrobné analýze nabídky soustruhů byl zvolen jako nejhodnější varianta „Soustruh na kov Bernardo Master 400 s tříosým digitálním odměřováním“ v konečné ceně 178 752 Kč bez DPH. Tento soustruh se řadí mezi soustruhy univerzální, mohl by tedy usnadnit také výrobu jiných produktů. V zásadě odpovídá rozměrům soustruhu stávajícího, má ovšem větší výkon a využití.



Obrázek 26 Soustruh na kov Bernardo Master 400  
(BOUKAL Stroje-náradí, ©2010-2014)

## 8.5 Transportní vozíky

Z přechozí kapitoly č. 7 vyplývá nutnost pořízení transportních vozíků určených k vnitropodnikové dopravě materiálu. Tento návrh může spolu s novým prostorovým uspořádáním pracoviště zefektivnit výrobní proces zkrácením a usnadněním transportu materiálu, který v daném výrobním procesu často nastává.

Na základě analýzy nabídky transportních vozíků byl zvolen jako nejhodnější produkt JG 350 - plošinový vozík - stohovací od společnosti Belet, a.s. V konečné ceně 4 600 Kč bez DPH.

Transportní vozík doporučuji zakoupit ke každému pracovišti, to znamená, že je potřebných 7 vozíků. Vyčíslení konečné ceny tohoto návrhu dosahuje 33 396 Kč vč. DPH.



Obrázek 27 Transportní vozík JG 350

(vl. foto)

## 8.6 5S

Z důvodů výskytu nepořádku na některých pracovištích, bych společnosti doporučovala zaměřit se na aplikaci metody 5S. Především bych se zaměřila na roztřídění potřebných pracovních nástrojů od nepotřebných a jejich následné odstranění. Dále bych se zaměřila na úklid pracovních skříněk, regálů, prostorů za stroji apod., jelikož tyto záležitosti zdržují pracovní proces např. hledáním vhodného pracovního nástroje. Tento nepořádek může mít vliv i na zdraví a bezpečnost člověka při práci.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat výrobní proces zvoleného výrobku ve společnosti Armatury KLAD s. r.o., na základě této analýzy odhalit hlavní nedostatky a navrhnout řešení vedoucí ke zlepšení současného stavu výroby.

Tato bakalářská práce měla společnosti představit zejména možnosti zlepšení stavu daného výrobního procesu a upozornit na důležitost takovýchto analýz. V úvodu byla práce zaměřena na teoretické poznatky týkající se problematiky výrobních procesů a systémů, řízení a typologie výroby, metod průmyslového inženýrství a analýzy vnitřního a vnějšího prostředí společnosti.

Následně se práce zabývala samotnou analýzou současného stavu společnosti a především vybraného výrobního procesu. Nejprve bylo uvedeno představení společnosti týkající se základních údajů a současného stavu společnosti z hlediska ekonomického, z hlediska zaměstnanců, odběratelů a dodavatelů a poté bylo představeno výrobní portfolio společnosti. Dále byly na základě SWOT analýzy vymezeny silné a slabé stránky společnosti a nastíněny potenciální příležitosti a hrozby společnosti.

Závěrečná část této bakalářské práce byla zaměřena na analýzu výrobního procesu daného výrobku - vysokotlakého uzavíracího ventilu V46 121 4250 DN25. Důvodem zvolení tohoto produktu byl velký objem jeho produkce, a tudíž zefektivnění právě této oblasti může společnosti přinést velký užitek.

Jedním z největších odhalených nedostatků je nevhodné rozložení výrobní haly, které výrobu zbytečně zpomaluje. Bylo navrženo nové prostorové uspořádání pracovišť, díky kterému by mělo dojít k zefektivnění výroby. S tímto opatřením je také spojen další problém týkající se špatné vnitropodnikové dopravy, na jehož základě bylo doporučeno pořízení transportních vozíků. Nedostatky také byly nalezeny v otázce skladování. Současný sklad hotových výrobků má nedostatečnou kapacitu, což s sebou nese zbytečné komplikace. Navrhovaným řešením je tedy prodloužení jedné zdi stávajícího skladu. Dalším z faktorů zpomalující výrobní proces je zastaralé výrobní zařízení, konkrétně soustruhy. Tento nedostatek lze odstranit nákupem nového zařízení. Byla také navržena změna ve výrobním postupu, díky níž by se měla znatelně zkrátit doba výroby. Společnosti bylo také doporučeno z důvodu nepořádku na jednom z pracovišť se zaměřit na aplikaci metody 5S.

Tato opatření byla společnosti Armatury KLAD předložena a vedení společnosti projevilo o návrhy zájem. Realizací alespoň některých z výše uvedených návrhů by mělo dojít ke



zlepšení stávajícího výrobního procesu, ke zvýšení výkonnosti a růstem konkurenceschopnosti společnosti.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Knižní zdroje:

DYCK, Bruno a Mitchell J NEUBERT. Management: current practices and new directions. Boston, MA: Houghton Mifflin, c2010, xxxiv, 587 s. ISBN 978-0-618-83204-0.

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

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

KOTLER, Philip a Kevin Lane KELLER. A framework for marketing management. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2007, xxii, 360 s. ISBN 0-13-145258-4.

NOVOTNÝ, Jiljí. Technologie I: (slévání, tváření, svařování a povrchové úpravy). Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 227 s. ISBN 80-01-02351-6.

SEDLÁČKOVÁ, Helena a Karel BUCHTA. Strategická analýza. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xi, 121 s. ISBN 8071793671.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2000, 408 s. ISBN 8071699551.

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

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

ZÁMEČNÍK, Roman, Zuzana TUČKOVÁ a Petr NOVÁK. Podniková ekonomika I. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, 295 s. ISBN 978-80-7318-701-9.

### Internetové zdroje:

Analýza procesů (procesní analýza). [online]. 2013 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

BOUKAL Stroje - nářadí [online]. 2010-2014 [cit. 2014-05-10]. Dostupné z: <http://shop.boukal.cz/>

GAVENDA s. r. o. [online]. 2013 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.gavenda.eu/>

Kovárna ALPER a. s. [online]. 2006 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.alper.cz/>

MACH těsnění spol., s. r. o. [online]. 2014 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.mach-tesneni.cz/o-nas.html>

MSA - Výrobce armatur [online]. 2014 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.msa.cz/cs/o-firme>

PAVELKA, Marcel. Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství. [online]. 2009 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

### **Ostatní zdroje:**

Interní zdroje společnosti Armatury KLAD s. r. o., © 2014

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

5S	Seiri, Seiton, Seiso Seiketsu, Shitsuke
apod.	A podobně
atd.	A tak dále
a. s.	Akciová společnost
CNC	Computer Numeric Control
ISO	International Organization for Standardization
např.	Na příklad
PI	Průmyslové inženýrství
s. r. o.	Společnost s ručením omezeným
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats – první písmena anglických názvů prvků analýzy vnitřního a vnějšího prostředí podniku
vl. foto	Vlastní fotodokumentace
vl. zpracování	Vlastní zpracování

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Koloběh výrobních faktorů, zboží, služeb a kapitálu ve firmě (Vl. zpracování, Keřkovský, 2009 s. 2) .....	13
Obrázek 2 Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby (Keřkovský, 2009, s. 10) .....	19
Obrázek 3 Předmětné uspořádání výrobního procesu (Keřkovský, 2009, s. 15).....	22
Obrázek 4 Technologické uspořádání výrobního procesu (Keřkovský, 2009, s. 15).....	23
Obrázek 5 Skupinová technologie (Tomek a Vávrová, 2007, s. 199) .....	25
Obrázek 6 Metodika tvorby střednědobých plánů výroby (vl. zpracování,.....	28
Obrázek 7 SWOT analýza (vl. zpracování) .....	31
Obrázek 8 Logo společnosti (Interní materiály společnosti .....	35
Obrázek 9 Vývoj tržeb a zisku mezi roky 2005 a 2012 (vl. zpracování) .....	38
Obrázek 10 Organizační struktura společnosti KLAD (Interní materiály spol.).....	39
Obrázek 11 Rozdělení odběratelů podle zemí (vl. zpracování, Interní .....	41
Obrázek 12 Speciální ventil (Interní materiály společnosti) .....	43
Obrázek 13 Kulový kohout (Interní materiály společnosti) .....	44
Obrázek 14 Stavoznak (Interní materiály společnosti).....	45
Obrázek 15 Šoupátko (Interní materiály společnosti.....	46
Obrázek 16 Ventil vysokotlaký uzavírací V46 121 .....	52
Obrázek 17 CNC soustruh (Vl. foto) .....	54
Obrázek 18 Soustruh používaný k opracovávání přípojovacích konců (Vl. foto).....	55
Obrázek 19 Hotová tělesa ventilu (Vl. foto).....	56
Obrázek 20 Montážní pult (Vl. foto) .....	57
Obrázek 21 Tlaková zařízení (Vl. foto) .....	58
Obrázek 22 Sklad hotových výrobků (Vl. foto) .....	59
Obrázek 23 Graf podílů jedn. činností na celkovém času výroby (Vl. zpracování .....	62
Obrázek 24 Spaghetti diagram (Vl. zpracování) .....	64
Obrázek 25 Návrh nového layoutu (Vl. zpracování) .....	68
Obrázek 26 Soustruh na kov Bernardo Master 400 (BOUKAL Stroje-nářadí, ©2010-2014).....	70
Obrázek 27 Transportní vozík JG 350 (vl. foto).....	71

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Symboly používané v procesní analýze.....	33
Tabulka 2 Tabulka ekonomických ukazatelů .....	37
Tabulka 3 SWOT analýza (vl. zpracování) .....	48
Tabulka 4 Vyhodnocení SWOT analýzy .....	49
Tabulka 5 Procesní analýza (Vl. zpracování) .....	61

## SEZNAM PŘÍLOH

**PI** Certifikace ISO 9001:2008

