

# **Projekt zefektivnění výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s.**

Bc. Pilčík Jan

---

Diplomová práce  
2016



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: 2015/2016

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Pilčík**  
Osobní číslo: **M14180**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zefektivnění výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši daného tématu a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

#### II. Praktická část

- Analyzujte současný stav efektivity výrobního procesu ve společnosti Tajmac-ZPS, a. s.
- Na základě analýzy efektivity výrobního procesu navrhněte vhodná opatření k zefektivnění výrobního procesu.
- Vypracujte projekt zefektivnění výrobního procesu.

### Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

COIMBRA, Euclides A. *Kaizen in logistics and supply chains*. New York: McGraw-Hill Education, c2013, 363 s. ISBN 978-0-07-181104-0.  
GUPTA, Sushil a Martin Kenneth STARR. *Production and operations management systems*. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, c2014, 485 s. ISBN 978-1-4665-0733-3. KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.  
KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.  
SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006, 475 s. ISBN 80-7179-892-4.  
TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dobroslav Němec**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **15. února 2016**  
Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2016**

Ve Zlíně dne 15. února 2016

  
doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D.  
*děkan*



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

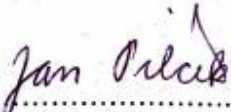
### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 4.4 2016

  
.....  
podpis diplomanta

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá tématem zefektivnění výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. Konkrétně řeší problém úzkého místa v meziskladu montáže obráběcích strojů a vznik nadbytečných zásob. Tato diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci, kterou jsem psal na téma „Analýza efektivnosti výrobního procesu ve společnosti Tajmac-ZPS, a.s.“. Na základě doporučení v této bakalářské práci je vypracován projekt na optimalizaci meziskladu montáže obráběcích strojů. Tento projekt řeší implementaci nového skladového zařízení včetně návrhu nového algoritmu systému řízení práce meziskladu. V rámci tohoto projektu byly použity metody průmyslového inženýrství workshopu, brainstormingu a TOC. V teoretické části jsou popsány vybrané metody průmyslového inženýrství a v části praktické jsou vybrané metody použity v projektu implementace nového meziskladu.

Klíčová slova: produktivita, individuální požadavky zákazníků, zkracování průběžné doby výroby, logistické vazby, výrobní dávka

## ABSTRACT

This thesis deals with streamlining of the production proces in the company Tajmac-ZPS, a.s. Specifically addresses the problem of narrow places and the emergence of excess inventory in the buffer stock of the machine tools. This thesis builds on my bachelor thesis that I wrote on the topic „ Analysis of the effectiveness of the production proces in Tajmac-ZPS, a.s.“ Based on the recomendation in this thesis is created a project to optimize the buffer stock of the machine tools. This project addresses the implementation of a new storage facility, including the design of new algorithm management systém for the storage facility. Within this project were used methods of industrial engineering such as workshop, brainstorming, TOC and 5S. The theoretical part describes selected methods of industrial engineering and in the practical part the selected methods are used in the project implementation of the new buffer stock.

Keywords:productivity, individual customer requirements, shortening of production lead times, logistics relations, production charge

Rád bych vyjádřil své poděkování všem, kteří mi byli oporou při psaní této diplomové práce a v průběhu mého studia. Velký dík patří mé rodině, která mě v průběhu celého studia podporovala a věřím, že budu dobrým příkladem svým dětem.

Panu Ing. Dobroslavu Němcovi za jeho odborné vedení, zejména řešení odborné problematiky ve výrobním podniku.

Také bych rád poděkoval panu Ing. Petru Lukašíkovi, vedoucímu oddělení IS/IT ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. a celému projektovému týmu za dobrou spolupráci.

## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>12</b>
<b>1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....</b>	<b>13</b>
1.1 HISTORIE A VÝVOJ PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	14
1.2 PROCESNÍ ORIENTACE.....	15
1.3 CESTY K VYŠŠÍ PRODUKTIVITĚ .....	16
1.4 EFEKTIVITA .....	17
1.5 PLÝTVÁNÍ A JEHO DRUHY .....	19
<b>2 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....</b>	<b>21</b>
2.1 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY.....	22
2.2 MANAGEMENT KVALITY .....	22
2.3 STANDARDIZACE A VIZUALIZACE .....	24
2.4 SMED.....	25
2.5 METODA 5S.....	26
2.6 WORKSHOP .....	27
2.7 BRAINSTORMING .....	28
2.8 TOC.....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>31</b>
<b>3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S. ....</b>	<b>32</b>
3.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	33
3.2 POSLÁNÍ SPOLEČNOSTI .....	35
3.3 VIZE SPOLEČNOSTI .....	35
3.4 STRATEGIE SPOLEČNOSTI.....	36
3.5 POLITIKA KVALITY .....	37
3.6 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO.....	39
3.7 TECHNICKÝ ROZVOJ .....	43
3.8 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S. ....	44
3.9 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	45
<b>4 ANALYTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>46</b>

4.1	SWOT ANALÝZA SILNÉ A SLABÉ STRÁNKY .....	46
4.2	SWOT ANALÝZA PŘÍLEŽITOSTI A HROZBY .....	46
4.3	MAPOVÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU .....	46
4.3.1	Informační systém SME.UP .....	48
4.3.2	Základní logistické vazby: Nákup-Výroba-Prodej .....	49
4.3.3	Hmotné a účetní toky v systému SME.UP .....	50
4.3.4	Organizace logistických vazeb v systému SME.UP .....	51
4.3.5	Plánování požadavků na materiál .....	54
4.3.6	Průběh výrobní dávky .....	54
4.3.7	Průběh výrobní zakázky .....	55
4.3.8	Mezisklad montáže .....	57
4.3.9	Layout meziskladu .....	60
4.4	NAVRŽENÁ OPATŘENÍ .....	60
4.4.1	Změny v průběhu výrobní zakázky .....	60
4.4.2	Nevyhovující systém přijímání materiálu do meziskladu .....	61
4.4.3	Dlouhé průběžné časy vychystávání montážních dávek .....	61
4.4.4	Neexistující pojistná zásoba .....	61
4.5	ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI .....	61
<b>5</b>	<b>PROJEKTOVÁ ČÁST .....</b>	<b>62</b>
5.1	CÍLE PROJEKTU .....	62
5.2	PROJEKTOVÝ TÝM .....	62
5.3	BRAINSTORMING .....	63
5.4	WORKSHOP .....	64
5.5	RIZIKA PROJEKTU .....	66
5.6	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU .....	66
5.7	TEORIE ŘÍZENÍ ÚZKÝCH MÍST .....	67
5.8	OPTIMALIZACE MEZISKLADŮ .....	69
5.9	NOVÝ LAYOUT MEZISKLADU .....	72
5.10	NÁVRH ALGORITMU SYSTÉMU ŘÍZENÍ PRÁCE MEZISKLADU .....	72
5.10.1	Implementace čárového kódu .....	73
5.11	ZKUŠEBNÍ PROVOZ .....	74
5.11.1	Školení operátorů meziskladu .....	75
5.12	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE U AUTOMATIZOVANÝCH MEZISKLADŮ .....	75
5.13	STANDARDIZACE PRACOVIŠTĚ .....	76
<b>6</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>79</b>
6.1	PŘÍNOSY PROJEKTU .....	79
6.2	NÁKLADOVÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....	79
6.2.1	Úspory plynoucí z investice .....	80
6.2.2	Doba návratnosti .....	80
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>81</b>



<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>82</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>84</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>85</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>87</b>

## ÚVOD

Optimalizace výrobních procesů a zvyšování produktivity je trvalým cílem všech výrobních podniků. Podniky dnešní doby chtějí prosperovat a dlouhodobě existovat na trzích. Roste požadavek vyrábět, nebo poskytovat službu dle individuálního požadavku klienta. Variabilita výroby a tedy nabízených produktů je výhodou pro marketing, ovšem na výrobní proces klade vysoké nároky. Podnik v dnešní době individuálních požadavků musí stále dosahovat vysoké úrovně kvality, spolehlivosti v rychlosti a přesnosti dodávek a to vše při velmi nízkých nákladech.

Diplomová práce je napsána ve firmě Tajmac-ZPS, a.s., kde jsem v současné době zaměstnán. Na základě dlouholeté historie a zkušeností s výrobou strojů, nejprve obuvnických a poté obráběcích jsem byl schopen čerpat zkušenosti a rady odborníků napříč celou firmou.

Mezi hlavní priority firmy patří:

- sledování a rozbor procesů výroby
- zvyšování kvality výrobků a služeb zaváděním inovovaných výrobků
- zvyšováním přidané hodnoty svých výrobků
- neustálé zlepšování služeb zákazníkům

I když firma Tajmac-ZPS, a.s. má dlouholeté zkušenosti s výrobou obráběcích strojů, přesto musí reagovat na současné trendy, kdy postupně dochází ke zcela zásadním změnám v charakteru výrobního programu a to nejen v naší firmě. Tyto změny jsou vyvolávány sílící globální konkurencí, která nutí firmy v menších státech jako ČR upustit od výroby ve velkých výrobních dávkách a zaměřit se na speciální požadavky trhu. V několika posledních letech ke změnám ve výrobním procesu z důvodu konkurence na globálním trhu. Vidíme zde posun od sériové ke kusové výrobě, která klade vysoké nároky na výrobu a zejména montáže obráběcích strojů. Tento trend k přechodu na nižší typy výroby přináší řadu problémů v efektivitě výroby a klade vyšší nároky na operativní systém řízení výroby. Trvalé zlepšování jednotlivých procesů řízení výroby, především zvýšení pružnosti a rychlosti reakce na požadavky zákazníků je naprostou nutností pro přežití podniku.

Tato diplomová práce řeší jeden z hlavních organizačních nedostatků, které ještě ve firmě dosud přetrvávali a to systém činnosti meziskladu montáže obráběcích strojů.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této diplomové práce je projekt optimalizace meziskladu montáže obráběcích strojů. V diplomové práci je popsán výrobní proces a jeho vzájemné vazby. Cílem bylo především analyzovat úzká místa a zefektivnit celý proces výroby. Práce je zaměřena především na konečnou část výrobního procesu – mezisklady obráběcích strojů, kde dochází k naskladňování vyráběných dílců z výroby a vyskladňování na samotnou montáž obráběcích strojů.

Snahou projektového týmu bylo hledat vnitřní zdroje a rezervy a racionalizovat všechny současné procesy související s činností meziskladů. Projektový tým vycházel z provedených analýz a zkušeností se současnou praxí a za pomoci moderních metod průmyslového inženýrství inovoval jednotlivé procesy, na jejímž konci stojí včasné a perfektní zásobování montáže potřebnými komponenty finálních výrobků.

Teoretická část práce obsahuje literární rešerši dané problematiky. Jsou zde uvedena teoretická východiska pro zpracování praktické části. Praktická část analyzuje stávající procesy, které se odehrávají na pozadí hmotných toků. Tyto procesy se navzájem prolínají a vzájemně doplňují. Po konzultaci projektového týmu společně s vedením společnosti byl vybrán proces optimalizace meziskladu obráběcích strojů. Projektový tým zorganizoval workshop – tvůrčí dílnu a metodu brainstormingu, které byly společně s analýzou využity pro projekt inovací a změn v organizaci a řízení práce v meziskladu obráběcích strojů.

Součástí projektové části práce je také ekonomické zhodnocení a předpokládaná doba návratnosti projektu. Výsledkem diplomové práce je optimalizace činnosti meziskladu obráběcích strojů, která se týká jak systému řízení, tak i modernizace ukládacích prostor meziskladu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Termín „průmyslové inženýrství“ pochází z anglického termínu „industrial engineering“, který se pro označení tohoto nejmladšího inženýrského oboru začal využívat v jeho kolébce – USA. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 78)

Od dob prvních průkopníků průmyslového inženýrství uplynulo již sto let. Za jedno století jej akceptovaly všechny průmyslové země jako hlavní obor potřebný pro růst produktivity. Přestože se v základních principech uplatnění průmyslového inženýrství v jednotlivých zemích využití neliší, lze najít i určité odlišnosti a identifikovat tři základní školy:

- americkou (tj. USA)
- německou
- japonskou

Současná definice průmyslového inženýrství říká, že „je to interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Pro tento účel využívá speciální znalosti z matematiky, fyziky, sociálních věd a managementu, aby je společně s inženýrskými metodami dále využilo pro specifikaci a hodnocení výsledků dosaženými těmito systémy“. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 79)

Metody a techniky, které se využívají v rámci průmyslového inženýrství, lze rozdělit do čtyř skupin. Ty plně pokrývají všechny tři hlavní aktivity průmyslového inženýrství v integrovaných systémech, tj. projektování, zavádění a zlepšování: (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 80)

1. Plánování, navrhování a řízení (např. měření práce, kapacitní výpočty nebo tvorba pobídkových systémů odměňování)
2. Uplatňování lidského rozměru (např. projektování výrobních a servisních týmů, ergonomie nebo program zlepšování procesů)
3. Technologické aspekty (např. projektování technologických buněk, nebo konstruování s ohledem na výrobu či montáž)
4. Kvantitativní a kreativní metody (např. simulace procesů, nebo průmyslová modelace)

Zjednodušeně lze říci, že průmyslové inženýrství je obor, který se v rámci hledání toho, „jak důmyslněji provádět práci“, zabývá odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a přetěžování z pracovišť. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 80)

## 1.1 Historie a vývoj průmyslového inženýrství

Historie průmyslového inženýrství se datuje do doby průmyslové revoluce. Od té doby prošlo různými fázemi vývoje, až do současného pokročilého a rozvinutého stádia. I když za otce průmyslového inženýrství je považován Frederick Winslow Taylor, jsou zde mnozí další, kteří přispěli svým dílem a prací k rozvoji průmyslového inženýrství. Mezi další hlavní představitele patří Charles Babbage, který v roce 1832 zveřejnil svou studii o měření spotřeby času na výrobní operace. Dalšími následovníky jsou Henry Ford, který zavádí ve své továrně na výrobu automobilů Ford Motor Company, jako jeden z prvních technologií pásové výroby. Mezi nejvýznamnější představitele průmyslového inženýrství v České republice patří Tomáš Baťa a jeho systém řízení, který rozvíjí na základě zkušeností získaných ve Fordových závodech. Poté co v roce 1948 vzniká americký institut průmyslového inženýrství, objevují se zde jména jako S. Shinga, T. Ohno a K. Ishikawa, kteří pochází z Japonska. (Greene, 2013, s. 23)

Období mezi 1882 – 1912 bylo kritickým obdobím v historii průmyslového inženýrství. Důležitými body tohoto období jsou:

- Vlastník versus podnikový systém – manažerský a inženýrský koncept
- Stejná – opakující se práce, motivační programy
- Plánování a Ganttův diagram
- Průmyslový inženýr se začíná angažovat při kontrole nákladů a účetnictví

V souvislosti s vývojem průmyslového inženýrství, existují dva základní přístupy (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 86):

- Klasické průmyslové inženýrství
- Moderní průmyslové inženýrství

Klasické průmyslové inženýrství je orientováno převážně na exaktní metody (např. operační výzkum, metody matematické statistiky, teorie zásob, teorie obnovy a údržby). Naproti

tomu moderní průmyslové inženýrství vychází z praxe světových firem a převážně výrobního systému Toyoty. Nemá jasně definovanou hranici působnosti a vysoká produktivita je jediná možná obrana v konkurenčním prostředí. Soustředí se na rozvoj pracovníků a organizace.

## 1.2 Procesní orientace

Abychom lépe porozuměli faktorům ovlivňující produktivitu, musíme být nejprve schopni je popsat, kvantifikovat a analyzovat jako části nějakého procesu. Mašín a Vytlačil (1996, s. 22) definují proces jako „transformaci vstupů do konečného produktu prostřednictvím aktivit přidávajících tomuto produktu hodnotu. Proces je zároveň chápán jako systematické opakující se aktivity, které vedou k realizaci konečného produktu.“

Chromjaková (2013, s. 63) uvádí, že podstatou procesního řízení je:

- vědět, co je „náplní práce“ procesu, tj. pochopit správně denní objednávku interního i externího zákazníka a dle toho nastavit procesní parametry
- vědět kolik a jakých vstupů si procesy nárokují, tj. pochopit čas procesního cyklu pro všechny procesní aktivity
- znát efektivní a disponibilní kapacitu každého zdroje použitého v procesu
- znát přidanou hodnotu procesu
- identifikovat možnosti pro zlepšení procesů

Šmída (2007, s. 30) v procesním přístupu vidí základ organizace práce v podniku. Vše, ať se jedná o strategické, taktické nebo operativní řízení, je možné realizovat buď podle principu dělby (specializace) práce, nebo právě podle principu procesního.

Přímé i nepřímé přínosy procesní organizace (Šmída, 2007, s. 31):

- proces je organizovaná skupina vzájemně souvisejících činností, které ve svém souhrnu vedou k vytvoření hodnoty, již zákazník oceňuje
- implementace procesního řízení vede ke snižování nákladů, zvyšování rychlosti a kvality
- procesy vedou k možnosti kvantifikovat některé jevy a zvyšovat přesnost odhadů některých budoucích událostí

- proces vede k vytváření týmového ducha, podporuje týmovou práci a angažovanost členů týmu

### 1.3 Cesty k vyšší produktivitě

Produktivitou rozumíme míru, která vyjadřuje, jak dobře jsou využity zdroje při vytváření produktů. Jejím nejobecnějším vyjádřením je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 26)

Tuček a Bobák (2006, s. 54) definují produktivitu jako veličinu, která stojí v ústředí zájmu průmyslového inženýrství. Tuto klíčovou veličinu, která zároveň ovlivňuje rozhodujícím způsobem celé národní hospodářství, je možno kvantifikovat číselně.

Obecný vzorec pro výpočet produktivity je následující:

$$P = \frac{VÝSTUP}{VSTUP} \quad (1)$$

Produktivita je přímo i nepřímo ovlivňována celým spektrem faktorů vně i mimo podnik. Patří mezi ně například (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 34):

- pracovní postupy a metody
- kvalita strojního zařízení
- využívání kapitálu
- úroveň schopností pracovní síly
- systém hodnocení a odměňování
- úroveň metod průmyslového inženýrství
- stav infrastruktury
- stav národního hospodářství a ekonomiky

Průmyslové inženýrství, jako vůdčí obor v oblasti zvyšování produktivity, rozděluje jednotlivé vlivy do čtyř základních faktorů ovlivňujících produktivitu. Mezi tyto základní faktory, které umožňují průmyslovým inženýrům nejen dobře analyzovat úroveň dosažené produktivity, ale i hledat příležitosti pro její zvýšení, patří (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 35):

- míra využití (U - utilization)



- míra výkonu (P – performance)
- míra kvality (Q – quality)
- úroveň metod (M – methods)

Jak uvádí Tuček a Bobák (2006, s. 54) silné konkurenční tlaky nutí držet podniky krok s dobou prostřednictvím následujících bodů aplikovaných na strojírenský sektor:


- podnik musí být maximálně pružný, schopný vyrábět ekonomicky efektivně i s minimálními sériemi výrobků
- zásoby musí vykazovat minimální dobu obratu, blížíci se ideálu, přísunu materiálu a komponentů v okamžiku výrobní spotřeby (Just – in – Time)
- certifikace systémů řízení jakosti dle ISO 9000 – 9004 jako nezbytná podmínka udržení se na trhu
- kvalita součástí a finálních výrobků se musí blížit k 100%
- klíčové obráběcí (výrobní) stroje musí být plně vytíženy

#### 1.4 Efektivita

Efektivní využívání strojů je jedním z ukazatelů stability procesů výrobních podniků a jeho sledování a vyhodnocování je nezbytnou součástí pracovníků podniku světové třídy. Institut průmyslového inženýrství využívá tyto typy parametrů (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 83):

- parametr typu CEZ (OEE) – hodnotí velikost a poměr jednotlivých ztrát v poměru k plánovanému času chodu stroje
- parametr typu totální produktivity (TEEP) – hodnotí efektivní využití stroje v absolutním smyslu (k 24 hodinám možného chodu stroje za den)
- hodnocení času cyklu stroje – identifikuje ztráty spojené pouze se stavem stroje

Celkový časový fond (365 dní x 24 hodin)			
Plánovaná doba výroby		Plánované prastoje	Dostupnost
Skutečná doba výroby	Prastoje		
			X
Plánovaný výstup		Výkon	
Skutečný výstup	Ztráty rychlosti		
			X
Skutečný výstup		Kvalita	
Výstup kvalitních	Ztráty kvality		

  
**CEZ**

Obr. 1 Celková efektivita zřízení – CEZ (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 84)

Celkovou efektivitu zařízení vypočítáme dle následujícího vzorce (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 89):

$$CEZ = \text{dostupnost} * \text{výkon} * \text{kvalita} \quad (2)$$

- *Dostupnost – využití* je parametr, kterým označujeme výkon stroje. Je ovlivněn zejména ztrátami rychlosti a je vyjádřena následovně:

$$D = \frac{\text{plánovaný čas provozu} - \text{čas přerušení}}{\text{plánovaný čas provozu}} \quad (3)$$

- *Výkon* stroje je parametr, který vypočítáme jako poměr mezi časem plánovaným k produkci skutečně vyrobeného počtu výrobků jednoho druhu a časem kdy stroj skutečně běžel. Je vyjádřen následovně:

$$V = \frac{\text{počet vyrobených kusů} * \text{normovaný čas na kus}}{\text{skutečný operační čas}} \quad (4)$$

- *Kvalita* je parametrem zachycující stupeň kvality vyprodukovaných výrobků a vypočteme ji dle vztahu:

$$Q = \frac{\text{celkový výrobní výkon} - \text{počet zmetků}}{\text{celkový výrobní výkon}} \quad (5)$$

Z hlediska využití stroje je nutné si uvědomit, že pokud nevyrobíme hned napoprvé jakostní výrobek, čas, který jsme měli k dispozici pro jeho výrobu, jsme nenávratně ztratili. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 89)


Hodnota celkové efektivity zařízení se v našich podmínkách pohybuje na průměrné úrovni 30 až 60 %. Mnohé podniky světové třídy dosahují po úspěšné instalaci TPM (Total Productive Maintenance) hodnoty 85 %. Celková efektivita zařízení nám poskytuje první informaci o možném potencionálu pro zlepšování strojního zařízení. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 90)

## 1.5 Plýtvání a jeho druhy

Plýtvání je vše co nepřidává produktu hodnotu, anebo ho nepřibližuje zákazníkovi. Opačem plýtvání je práce s nárůstem hodnoty, nebo práce přibližující produkt zákazníkovi, tedy ta činnost, za kterou je zákazník ochoten zaplatit. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 44)

Liker (2007, s. 55) uvádí sedm významných typů plýtvání – ztrát, které rozšiřuje o osmý typ ztráty. Tyto ztráty určila firma Toyota v rámci svých výrobních procesů:

1. *nadvýroba* – vyrábí se příliš mnoho, anebo příliš brzo
2. *čekání* – čekání na součástky, materiál, informace nebo skončení strojového cyklu
3. *doprava* – každá nadbytečná doprava a manipulace
4. *nadbytečná práce* – nad rámec definované specifikace
5. *nadbytečné zásoby* – které přesahují minimum potřebné na splnění výrobních úloh
6. *zbytečný pohyb* – který nepřidává hodnotu
7. *vady* – výroba vadných dílů či jejich úpravy
8. *nevyužitá tvořivost zaměstnanců*

Tvorba hodnot		
JAK ZJISTIT?		JAK ŘEŠIT?
kontrola plánu	<b>nadvýroba</b>	důsledně dodržovat plán
dodávky materiálu	<b>čekání</b>	takt a rytmus
vzdálenosti	<b>doprava</b>	změna logistiky
výkonnové normy	<b>nadbytečná práce</b>	standardizovaný výkon
řídící hladina zásob	<b>nadbytečné zásoby</b>	kontrola stavů zásob
dosah, ovladatelnost	<b>zbytečný pohyb</b>	standardizace pohybů
průběh kontroly	<b>vady</b>	volba vhodného systému
dotazník	<b>nevyužitá tvořivost zaměstnanců</b>	workshop

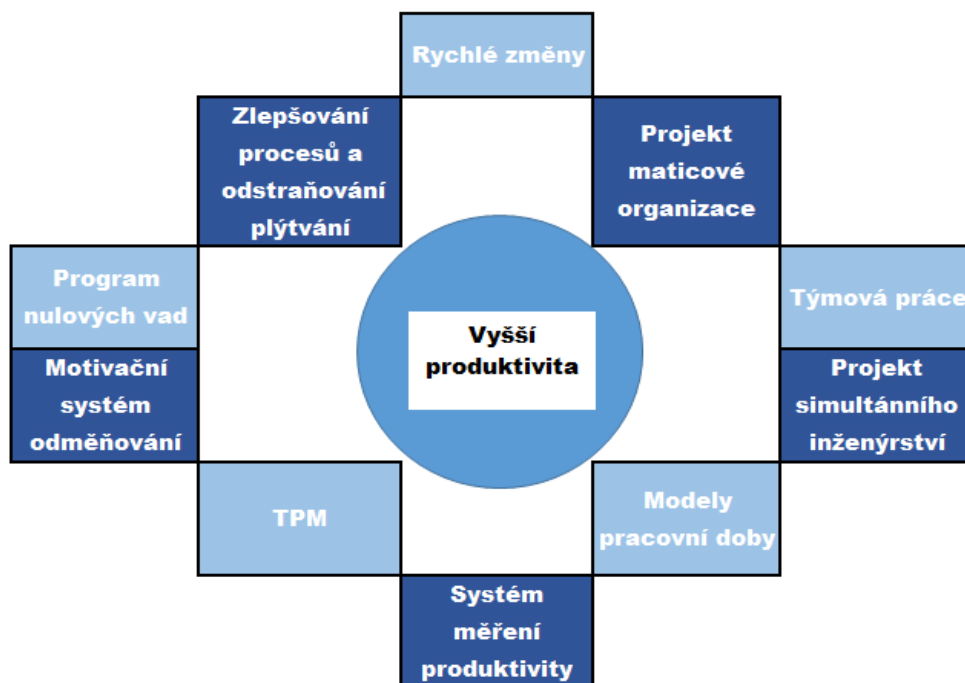
Obr. 2 Řešení problémů plýtvání (vlastní zpracování podle Tomek a Vávrová, 2014, s. 134)

## 2 VYBRANÉ METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Metody moderního průmyslového inženýrství vychází ve velké míře z japonské školy. Předlohou pro moderní výrobní management je především práce průmyslového inženýra „par excellence“ – Shigeo Shinga, který své poznatky shrnul v knize „*Výrobní systém Toyota – pohledem průmyslového inženýrství*“. Tyto metody jsou založeny na principu socio-technického přístupu k utváření práce a podpoře trvalého rozvoje produktivity v interní i externí oblasti. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 94)

Metody průmyslového inženýrství se v interní oblasti zaměřují zejména na (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 94):

- zvýšení kvalifikace a účasti zaměstnanců na řízení
- zlepšení organizačních systémů
- zvýšení dynamiky zlepšování procesů a odstraňování plýtvání
- skutečné zajišťování jakosti (od vývoje až po výrobu)
- měření a hodnocení produktivity



Obr. 3 Metody průmyslového inženýrství pro interní oblast (vlastní zpracování podle Mašín a Vytlačil, 1996, s. 95)

## 2.1 Technická příprava výroby

Technická příprava výroby (v praxi běžně označovaná jako TPV) je soubor vzájemně spjatých činností výrobního podniku, jejichž úkolem je připravit technicky a ekonomicky účelné a efektivní řešení produktu, technologie a organizace výroby v souladu s požadavky trhu, s ekonomickými cíli firmy a kapacitními a technologickými možnostmi. Bez úspěšného vyřešení technické přípravy nelze výrobu zahájit, zajistit její průběh a splnit termínově požadované dodávky zákazníkům. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 53)

Obvykle se rozlišuje technická příprava výroby:

- vývojová, spojená se vznikem nových výrobků
- provozní, spojená se změnami, nebo úpravou výrobku stávajícího

Vzhledem k rozsahu činností dochází metodicky i prakticky k následujícímu členění technické přípravy výroby na:

- konstrukční přípravu výroby
- technologickou přípravu výroby
- organizační přípravu výroby

Jak dále Tomek a Vávrová (2014) uvádí na složitost, náročnost a časový rozsah technické přípravy výroby mají především vliv:

- technické vlastnosti a složitost výrobku, provozní podmínky, materiálová náročnost a stupeň inovace
- povaha technologických přeměn
- ekonomické a organizační podmínky firmy, včetně schopnosti příslušných pracovníků
- úroveň a výsledky vlastního výzkumu či vývoje

## 2.2 Management kvality

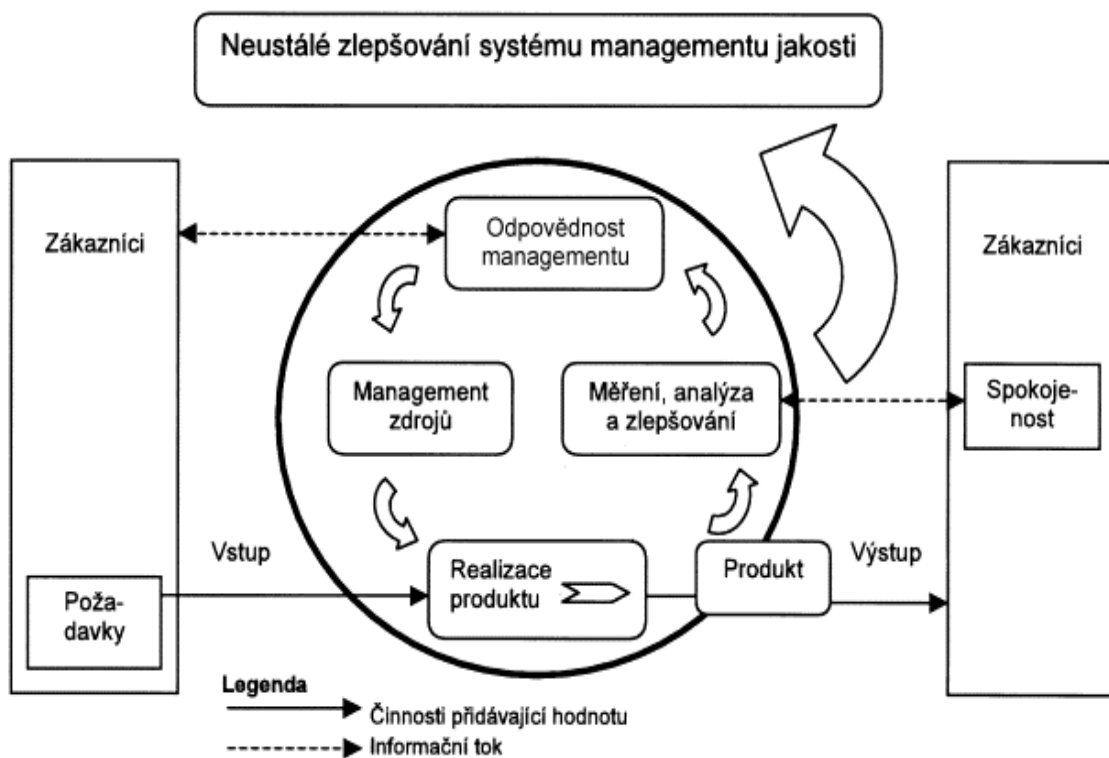
Kvalita představuje souhrn vlastností a znaků produktu (výrobku nebo služby) determinující cí naplnění požadavků, pro které je daný produkt určen. (Tuček a Bobák, 2006, s. 157)

Tuček a Bobák (2006, s. 158) zdůrazňují dvě podstatné zásady pro management kvality:

- péče o kvalitu není jednorázový proces, ale proces neustálého (se zákazníky souvisejícího) zlepšování výrobků, organizace, výrobních činností a dalších článků v organizačním řetězci podniku
- kvalita je to, za co ji prohlásí zákazník, nikoliv technik, pracovník marketingu, nebo prodejce a požadavky na ni stále rostou

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. má v souladu s požadavky mezinárodní normy ČSN EN ISO 9001:2009 vytvořen, dokumentován, uplatňován a udržován QMS a neustále zlepšuje jeho efektivnost.

Systém řízení jakosti QMS (Quality Management Systém) je definován jako skupina postupů, procesů a procedur vyžadovaných pro plánování a provádění výroby – služby v oblasti hlavní činnosti organizace. Spojuje různorodé vnitřní procesy v organizaci a směřuje k procesnímu přístupu při provádění projektu.



Obr. 4 Model procesně orientovaného systému managementu kvality (zpracování dle materiálů ISO 9000)

### 2.3 Standardizace a vizualizace

Standardy v podniku pomáhají udržet podmínky z pohledu kvality, nákladů, produktivity, termínů, bezpečnosti a estetiky. V podniku musíme všechny pracovní operace na pracovišti standardizovat s ohledem na kvalitu, bezpečnost, co nejlepší pořadí jejich vykonávání a efektivní využití pracovníků, materiálu, strojů a nářadí. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 87)

Standardy práce na pracovišti se zaměřují především na:

- redukci variability procesů a oprav chyb
- zvýšení bezpečnosti
- usnadnění komunikace
- zviditelnění problémů
- pomoc tréninku a vzdělávání, učení se a zlepšování
- zvýšení pracovní disciplíny
- usnadnění reakce na problémy
- vyjasnění pracovních procedur

Jak dále Košturiak a Frolík (2006, s. 88) uvádí, podnikové standardy jsou často velmi vzdálené lidem ve výrobních procesech, nebo jsou pro ně příliš složité. Standard práce na pracovišti má na rozdíl od běžné technologické a výrobní dokumentace následující vlastnosti:

- maximální stručnost – jsou v něm pouze nezbytné instrukce pro operátora procesu
- jednoduchost a vizualizace
- možnost rychlé změny při změně parametrů v procesu
- jednoznačnost, která zabezpečí, aby každý pracovník vykonával všechny důležité činnosti v procesu stejně
- schopnost sledovat plnění standardů a jejich vliv na procesní parametry

Postup při vytváření standardů pracoviště:

- výběr procesů, upřesnění, kde je začátek a konec hlavních procesů



- přiřazení k hlavním procesům, pracovní místa, zařízení a produkty
- rozhodnutí o způsobu tvorby operačního standardu (produkt, pracovní místo, typy zařízení)
- definování pod procesů hlavního procesu
- vytvoření operačního standardu – popsání činnosti operátora, postup odstranění abnormality
- doladění standardu v procesním týmu a také mezi jednotlivými směny
- vizualizace standardů a příprava tréninku
- trénink pracovníků, implementace, kontrola

Vizuální layout je nedílnou součástí standardizace pracovišť. Vizualizace procesů je prostředkem zjednodušování a zpřehlednění procesů na pracovišti a slouží jednak tomu, aby lidé nedělali zbytečné chyby, ale i tomu, aby se zlepšila komunikace na pracovišti a zviditelnění hlavních cílů a výsledků. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 89)

Vizuální layout a vizuální standardy:

- uspořádání předmětů v regálu
- standard čistého pracoviště
- mazací plán strojního zařízení
- kontrolní karty výrobků
- standard přetypování stroje
- popis kontroly – jak vstupní tak výstupní

## 2.4 SMED

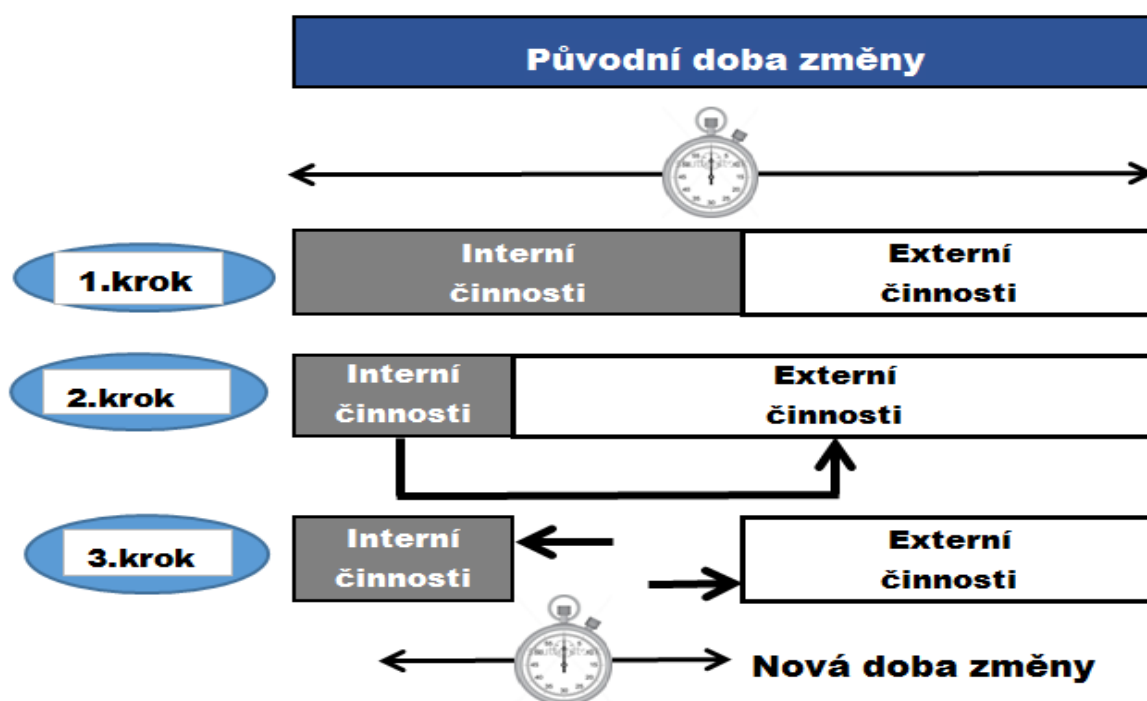
Čas seřizování (čas přestavby) je čas potřebný od ukončení výroby posledního kusu na odstranění starého náradí a přípravků, nastavení nového náradí. Nastavení a doladění parametrů procesů, zkušebního provozu až po výrobu prvního dobrého kusu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 107)

SMED – Singel Minute Exchange of Die – systém rychlých změn při seřizování. Význam této zkratky této zkratky si můžeme vysvětlit i tak, že se jedná o jakoukoliv změnu pod 10

minut. Systém SMED vyvinul na základě svých třicetiletých zkušeností jeden z otců výrobního systému firmy Toyota a významný japonský průmyslový inženýr Shigeo Shingo a publikoval jej v roce 1985 ve své knize „A Revolution in Manufacturing“. (Tuček a Bobák 2006, s. 118)

Kroky při základní koncepci SMED:

- oddělení operací externího a interního seřizování
- konverze interního seřizování na externí
- zlepšování jednotlivých činností v rámci externího a interního seřizování



Obr. 5 Tři kroky SMED (vlastní zpracování podle Tuček a Bobák, 2006, s. 121)

## 2.5 Metoda 5S

Systém 5S se věnuje pracovišti, které má být za všech okolností příjemné a čisté. Název vznikl z původního označení pěti pravidel k uspořádání pracovního místa. Upravené pracoviště pomáhá zvyšovat produktivitu práce. (Vochozka a Mulač, 2012, s. 433)

Metoda 5S se skládá z následujících kroků:

- Seiri (Sort), organizace. Pracoviště má být organizováno tak, aby pracovník vykonával co nejméně pohybů a zbytečných úkonů.

- Seiton (Set in order), zavedení pořádku. Pořádek zamezuje zbytečným prostožům způsobeným hledáním nepřesně uložených věcí.
- Seiso (Shine), čistota. Pomáhá pracovníkovi cítit se lépe na pracovišti. Nepořádek jej zbytečně odvádí od práce.
- Seiketsu (Standardization), standardizace. Jednotné řešení umožňuje, aby se pracovníci na pracovním místě střídali, čímž se zefektivňuje využití výrobních faktorů podniku.
- Shitsuke (Self- discipline), disciplína. Pracovník je svým způsobem nucen, aby výše uvedená pravidla ctil a každodenně dodržoval.

Tuček a Bobák (2006, s. 117) zdůrazňují, že program je důležitý zejména, protože existují:

- přílišný výskyt znečištění v provozech
- nepořádek a přebytečné věci v provozech
- skryté abnormality na strojích
- překážky v toku výroby např. díky častému hledání
- apatie pracovníků k nepořádku, únikům a abnormalitám

## 2.6 Workshop

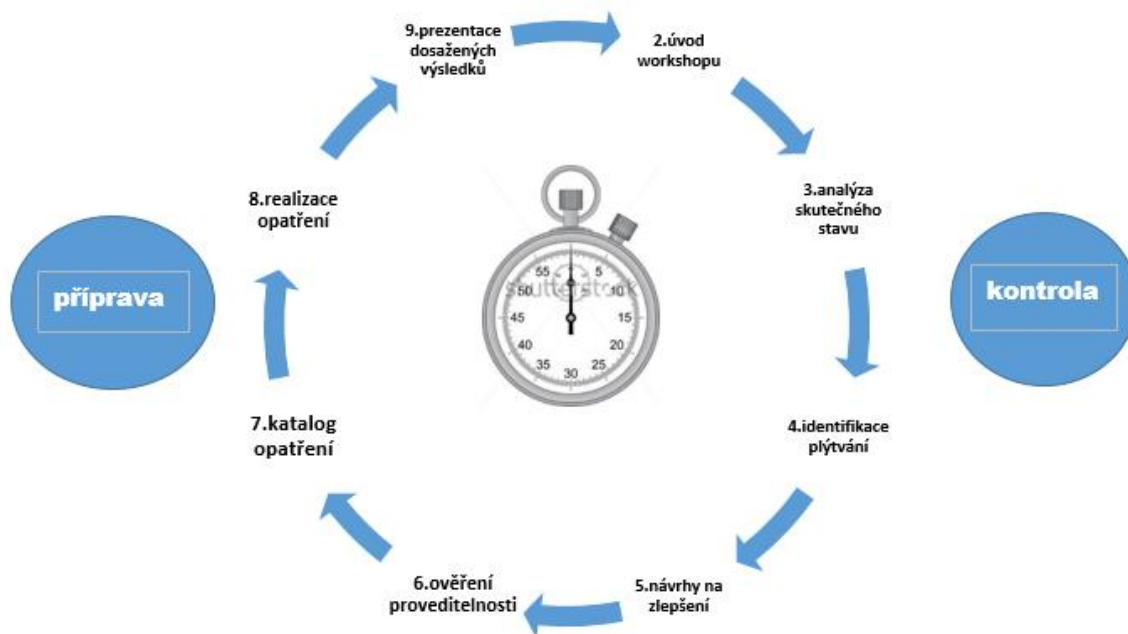
Workshop (tvůrčí dílna) se zaměřuje na hloubkovou analýzu procesu vybraného managementem v týmu zainteresovaných pracovníků s cílem odstranit plýtvání a optimalizovat pracovní metody v celém řetězu tvorby hodnot. Workshop je vhodným nástrojem, ve kterém je možné pracovníkům jakoukoliv metodu či postup vysvětlit a zajistit její osvojení. (Tuček a Bobák, 2006, s. 273)

Jak dále Tuček a Bobák (2006, s. 273) uvádí, základní principy workshopu jsou:

- důsledná orientace na odhalení plýtvání
- zaměření na hloubku procesu
- účast všech profesí
- využití moderace
- kreativní techniky

- rychlé zavádění návrhů

Workshop je tvořen týmem, zpravidla 8-10 pracovníků. Pro provozní oblast je časté složení – obsluha strojů, technolog, mistr, průmyslový inženýr, manažer-vedoucí provozu, údržba, logistika.



Obr. 6 Deset kroků workshopu (vlastní zpracování dle Vytlačil a Mašín, 1996, s. 160)

Cílem workshopu je odstranit plýtvání a optimalizovat pracovní metody v celém řetězu tvorby hodnot. Jeho průběh je zásadně velmi rychlý. Vhodná délka pro konání workshopu jsou 3 dny. Dynamika zlepšování je zajišťována orientací na řešení a výsledek, který se ihned měří a realizuje. Jedná se tedy o jednoznačnou úlohu moderního průmyslového inženýrství, zvyšování produktivity nefyzickými investicemi – zejména opatřeními v oblasti organizace a designu práce. (Vytlačil a Mašín, 1996, s. 159)

## 2.7 Brainstorming

Brainstorming je jednou z nejznámějších technik tvořivé práce ve skupině. Úkolem brainstormingového sezení je rovněž zaměřeno na vyprodukování v relativně krátkém čase co nejvíce originálních řešení nějakého problému. Čím více nápadů je vyprodukováno, tím větší je šance, že se mezi nimi najde nějaký, který bude realizovatelný a výhodný. Skupina

by měla mít kolem 5-10 členů a pokud možno heterogenního složení co se týká profesního zaměření. (Mikuláščík, 2010, s. 85)

Jak dále Mikuláščík (2010, s. 86) uvádí každé brainstormingové sezení by mělo mít následující pravidla:

- odložení kritiky, kritika je možná, až je ukončená fáze generování nápadů
- uvolněná imaginace a fantazie, uváděné návrhy mohou být velmi originální, pitoreskní, až nesmyslné
- vzájemné inspirování mezi členy skupiny, jakýkoliv nápad vyslovený jiným členem mohou dále rozvíjet anebo mohou uvést jinou podobnou alternativu
- velmi důležitým pravidlem je vytvoření co největšího počtu nápadů, až do úplného vyčerpání všech členů
- ve skupině se dodržuje pravidlo rovnosti, neplatí žádné vztahy podřízenosti, nadřízenosti z firmy

## 2.8 TOC

Základní myšlenky TOC – Theory of Constraints – Teorie omezení byly definovány v knize E. Goldratta – The Goal a prvotně se zaměřují na oblast úzkých míst ve výrobních systémech, které zde nabývají formy nedostatečných kapacit. Metoda představuje nový, netradiční způsob řešení problémů a způsob myšlení, který posiluje význam a úlohu zdravého rozumu. (Tuček a Bobák, 2006, s. 90)

TOC se snaží o maximalizaci průtoku úzkým místem. Zásady TOC, respektive postup, jak pracovat s omezením, je možné definovat v pěti bodech, které sestavil E. Goldratt, autor a propagátor Teorie omezení:

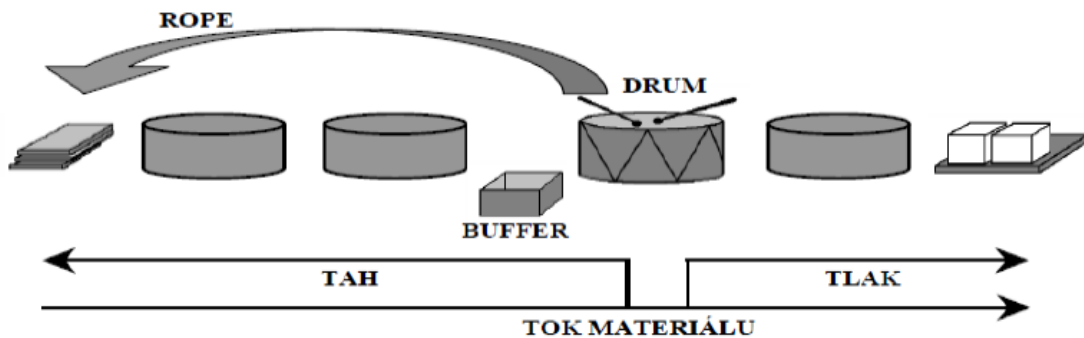
1. najděte omezení (úzké místo) v systému
2. rozhodněte jak omezení maximálně využít
3. vše ostatní podříďte předešlému rozhodnutí
4. zlepšete úzké místo
5. vraťte se na začátek k hledání nového omezení

Jak dále Tuček a Bobák (2006, s. 98) uvádí princip TOC je obsažen v metodice DBR (drum – buffer – rope):

**Buben** (Drum) rozvrhuje činnost omezeného zdroje – nastavuje takt. Lze ho definovat jako hlavní plán výroby, protože buben určuje rytmus celé výroby a od jeho činnosti se odvíjí práce ostatních pracovišť

**Zásobník** (Buffer) představuje ochranu průtoku před nepředvídatelnými událostmi. Existují dva typy zásobníků: časový a kusový

**Lano** (Rope) synchronizuje operace podle taktu bubnu - uvolnění materiálu v souladu s průtokem úzkého místa



Obr. 7 Metoda Drum – Buffer – Rope (vlastní zpracování dle Tuček a Bobák, 2006, s. 90)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S.

Obchodní firma: Tajmac-ZPS, a.s.

Sídlo firmy: třída 3. května 1180, Malenovice, 763 02 Zlín

Právní forma: akciová společnost

IČ: 26 21 55 78

Základní kapitál: 347 mil. Kč

Datum vzniku společnosti: 5.6.2000

Akcionář s rozhodujícím vlivem: TAJMAC-MTM S.p.A.

#### **Předmět podnikání:**

Zámečnictví, nástrojařství, obrábění kovů.

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

Výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení.

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. patří mezi vyspělé mezinárodní společnosti s dlouholetou tradicí a vysokou úrovní know - how. Společnost se především zabývá vývojem a výrobou obráběcích strojů, které nachází uplatnění v kovoobráběcích firmách, které vyrábí součásti pro průmyslová odvětví jako je automobilový a letecký průmysl. Díky dlouholeté historii si tyto stroje získaly dobrou pověst pro svou spolehlivost a přesnost. V areálu firmy se nachází také dceřiná firma ZPS – Slévárna, díky které společnost disponuje komplexní výrobní kapacitou a je schopna samostatně pokrýt veškeré fáze výrobního procesu.

V České republice zaujímá přední postavení ve své tradiční obchodní komoditě, tj. obráběcích centrech a víceřetenových automatech. Zaznamenáváme nárůst prodeje dlouhotočných automatů MANURHIN, které si postupně získávají oblibu u zákazníků pro svou přesnost a flexibilitu.





*Obr. 8 Areál firmy Tajmac-ZPS, a.s. (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

### **3.1 Historie společnosti**

Historie firmy začíná společně s firmou Baťa. Rozhodnutí Tomáše Bati o zavedení strojírenské výroby ve Zlíně bylo bezprostředně spjato s rozhodnutím zabezpečit plynulý průběh obuvnické výroby. To vyžadovalo zajištění výroby náhradních dílců, údržbu strojního parku a výrobu potřebných zařízení pro obuvnické díly. T. Baťa neměl v úmyslu věnovat se jiným oborům než obuvnické výrobě. Potřeba nových, moderních a produktivnějších strojů na straně jedné, a nedostatek finančních prostředků na straně druhé, ho však přivedly k tomu, že již v roce 1903 byla strojírna zřízena. Důležité stroje pro obuvnickou výrobu se do té doby kupovaly v Německu, Anglii a Americe. Byly to stroje šicí, cvikací, spodkové, kancelářské, ale i tiskařské, stavební a jiné.



*Obr. 9 Počátek strojírenské výroby u firmy Baťa (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

Zde jsou zachycena nejdůležitější historická data (vlastní zpracování dle interních informací):

- 1903 vznik první strojírenské dílny ve firmě Baťa
- 1905 vyroben první obuvnický stroj
- 1936 koncern Baťa zakládá dceřinou akciovou společností MAS, zahájení výroby obráběcích strojů
- 1935-37 výstavba slévárny
- 1950 vznik samostatného podniku ZPS (po znárodnění fy Baťa)
- 1982 zahájen provoz v nové slévárně šedé litiny ve Zlíně, Malenovicích
- 1990 podpis dohody mezi TAJMAC-MTM S.p.A. a ZPS, a.s.
- 1992 privatizace státní akciové společnosti ZPS
- 1999 vyhlášen konkurs na ZPS, a.s.

- 2000 v červnu přebírá firmu nový majitel – TAJMAC-MTM S.p.A. a její název se mění na TAJMAC – ZPS, a.s.
- 2001 zahájen proces restrukturalizace
- 2002 překonání celosvětové recese, výrazná inovace výrobního sortimentu
- 2003 změna organizační struktury společnosti na divize, změny v orgánech společnosti
- 2004 zahájení prací na nových projektech NEGRI BOSSI a MANURHIN
- 2007 MANURHIN K'MX Sarl. – plnohodnotná dceřiná společnost

### 3.2 Poslání společnosti

*„Tvoříme jeden tým, který našim zákazníkům po celém světě nabízí inovativní řešení v oblasti obrábění kovů.“*

Firma úzce spolupracuje se zákazníkem na poskytování služeb a výrobků, které zákazník požaduje v návaznosti na jeho výrobní program. Vzhledem k velmi širokému spektru zákazníků, kteří dodávají komponenty do nejrůznějších průmyslových odvětví, zákazník vítá možnost nákupu již hotových technologií, které jsou součástí obráběcích strojů – tedy inovativních řešení.

### 3.3 Vize společnosti

*„Do roku 2020 chce firma zaujmout první pozici v prodejnosti obráběcích strojů v Evropě a umístit se do 10 místa na žebříčku světových výrobců.“*

Firma se snaží vytyčit výše uvedenou vizi zvýšenými investicemi do vzdělávání zaměstnanců, zvýšeným úsilím o vývoj a výzkum nových technologií za pomoci inovační projektů a v neposlední řadě dochází k výraznému omlazení zaměstnanců firmy.

Zaměstnanci firmy jsou dostatečně obeznámeni s vizí firmy a to za pomoci vnitropodnikového informačního systému, podnikových novin a tato vize je součástí informativních nástěnek rozmístěných ve firmě.

Dle mého názoru je tato vize uskutečnitelná pouze za předpokladu, že bude pokračovat trend investic do vzdělávání zaměstnanců a nadále bude pokračovat spolupráce se vzdělávacími institucemi, za účelem výchovy svých vlastních zaměstnanců.

Vize je jednoduše formulována, tak aby byla zcela srozumitelná. Zaměstnanci této vizi rozumí a činí na ně nároky splnění svých povinností a pracovních úkolů.

### 3.4 Strategie společnosti

Strategie společnosti vyjadřuje základní podnikatelský záměr, který stanovuje:

- výrobky a trhy, na které se bude podnik v postupných časových horizontech orientovat
- hodnotu potenciálu úspěchu společnosti
- kam a jak budou vynaloženy zdroje pro zabezpečení konkurenceschopnosti
- podle jakých kritérií bude měřena úspěšnost realizace záměru

Strategie společnosti je orientována na budoucnost. Strategické cíle musí být rozpracovány do konkrétních úkolů v dílčích oblastech aktivit společnosti a do úkolů na jednotlivých úrovních řízení.

Nástrojem pro realizaci strategických cílů je obchodní, výrobní, technická, informační a personální politika společnosti. Základním východiskem pro formování této politiky je orientace na zákazníka, na co nejlepší uspokojování jeho požadavků. Strategii schvaluje představenstvo společnosti TAJMAC-ZPS, a.s.

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. uplatňuje Porterovu generickou strategii zacílení. Tato strategie je nazývána FOKUS a její význam spočívá v zaměření se na úzký segment na trhu. Kromě toho, že firma nabízí obráběcí stroje širokému spektru zákazníků v posledních letech, uplatňuje strategii úzkého okruhu zákazníků – vymezeného segmentu. Jedná se o jednoúčelové obráběcí soustruhy. Zákazník specifikuje své požadavky – obrobek, který je vyráběn ve velkých sériích na jednoúčelovém stroji. Firma navrhne, vyvine a vyrobí tento stroj. Součástí tohoto stroje je také daná technologie.

### 3.5 Politika kvality

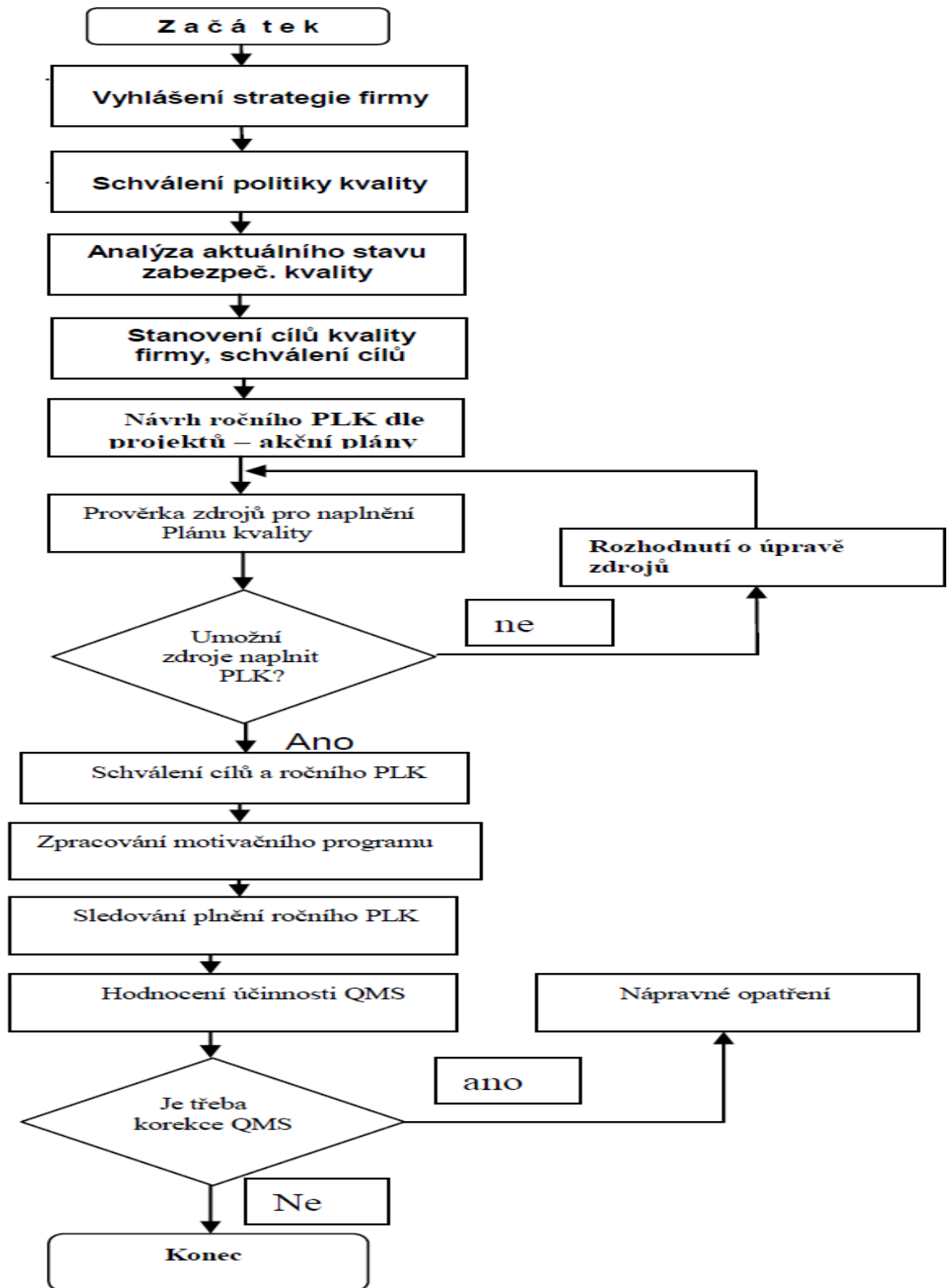
Politika kvality vyjadřuje celkové záměry a směry působení společnosti v oblasti zabezpečování kvality. Prostředkem k jejímu naplnění je systém kvality QMS. Politika kvality musí být jasně definována takovou formou, aby byla srozumitelná každému pracovníkovi společnosti.

Dokument o strategii kvality jasně definuje:

- proč je strategie kvality pro společnost nutná
- co společnost v oblasti kvality usiluje
- co se musí pro kvalitu ve společnosti uskutečnit

Pro následující období je vymezen rámec cílů kvality v následujících oblastech:

- vývoj nových produktů
- snížení reklamací na výrobky postupnou inovací
- snižování nákladů na výrobu ve výrobním procesu
- zprovoznění nových investičních technologií pro snížení podílu neshodných výrobků a zvýšení efektivity a kvality výroby



Obr. 10 Tvorba strategie a cílů kvality (vlastní zpracování dle interních materiálů)

### 3.6 Výrobní portfolio

Výrobní sortiment společnosti Tajmac-ZPS, a.s.:

- **Víceřetenové soustružnické automaty:** jsou určeny pro hromadnou a sériovou výrobu přesných součástí z tyčového materiálu



*Obr. 11 MORI-SAY 620 AC (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

- **Vertikální a horizontální obráběcí centra:** vysoce produktivní stroje pro komplexní třískové obrábění součástí z oceli, šedé litiny a slitin lehkých kovů upnutých na otočném stole



*Obr. 12 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1060 (vlastní zpracování dle interních materiálů)*



**Dlouhotočné CNC automaty:** vysoce produktivní CNC dlouhotočné automaty na obrábění dílců z tyčového materiálu, ze čtyřhranu i šestihranu.



*Obr. 13 Dlouhotočný CNC automat KMX 432 (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

*Tab. 1 Ekonomické ukazatele 5 hlavních výrobních komodit (zpracováno dle interních materiálů)*

Projekt	Minulá účetní období		Celkem k 30.9.2014	Z toho:		
	k 30.9.2012	k 30.9.2013		Tržby za výrobky	Tržby za služby	Tržby za zboží
AUTOMATY	421 808	373 467	472 799	447 717	25 082	0
CENTRA	451 929	452 097	561 564	548 394	13 170	0
NEGRI BOSSI	202 250	166 866	147 805	21 070	126 735	0
MANURHIN	111 506	176 300	148 128	144 969	3 159	0
KOOPERACE	61 840	55 246	57 362	8 909	48 453	0
OSTATNÍ – SPRÁVA	11 115	12 413	12 676	0	12 676	0
<b>CELKEM</b>	<b>1 260 448</b>	<b>1 236 389</b>	<b>1 400 334</b>	<b>1 171 059</b>	<b>229 275</b>	<b>0</b>



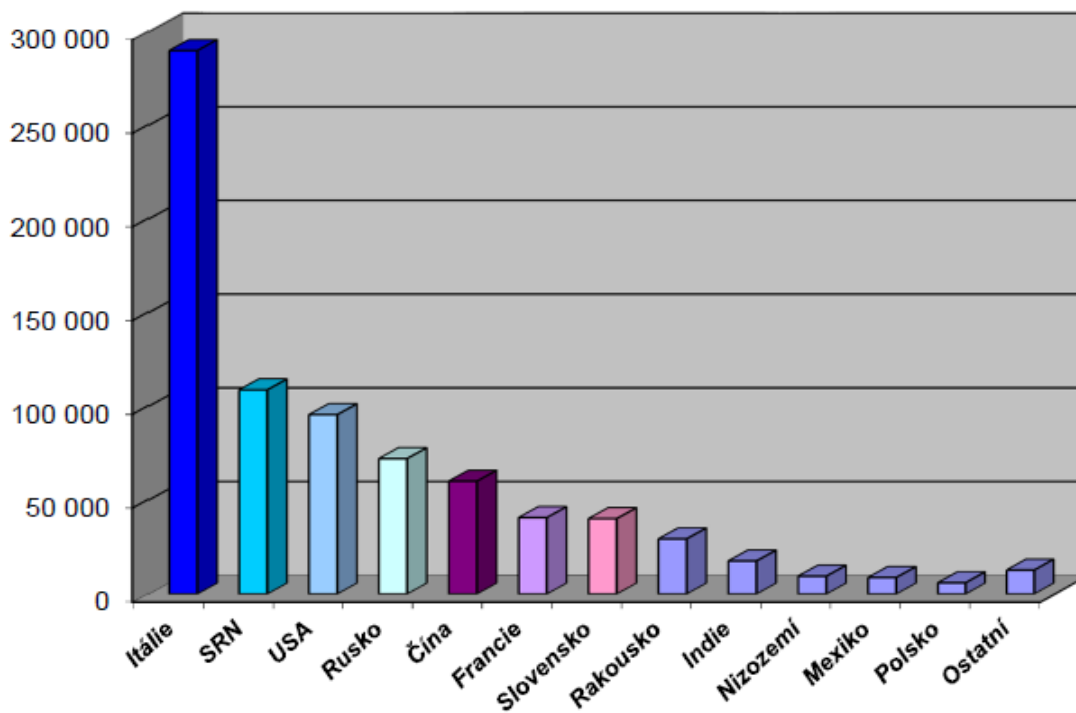
Tab. 2 Vývoj zaměstnanosti ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. (vlastní zpracování dle interních materiálů)

OBDOBÍ	POČET ZAMĚSTNANCŮ			CELKEM
	THP	ND	D	
9/2007	435	210	478	<b>1 123</b>
9/2008	444	199	478	<b>1 121</b>
9/2009	330	115	301	<b>746</b>
9/2010	279	95	226	<b>600</b>
9/2011	281	95	246	<b>622</b>
9/2012	292	91	276	<b>659</b>
9/2013	291	95	276	<b>662</b>
9/2014	297	105	272	<b>674</b>

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. je proexportní společností, jejichž nejdůležitějšími zákazníky jsou společnosti z Itálie, Německa, Francie, Velké Británie. Mimoevropské odbytí jsou v Rusku, Indii a USA, tedy stabilní exportní teritoria, na něž se firma výrazně zaměřila již v minulých letech. V současné době v důsledku Rusko-Ukrajinské krize nedochází k poklesu poptávky z Ruska. Stroje, které jsou exportovány do Ruska, jsou zařazeny do kategorie tzv. dvojího využití. Díky snahám Ministerstva průmyslu a obchodu ČR byla vyjednána výjimka na uvalené sankce Evropskou unií vůči Rusku. Společnost věří, že se situace stabilizuje. Ovšem nespolečně pouze na odbyt v Rusku. Otevírají se nové možnosti odbytu a to zejména v Číně a v Jižní Koreji.

Tab. 3 EXPORT – přímý vývoz dle teritorií (údaje v tis. Kč) (vlastní zpracování dle interních materiálů)

ZEMĚ	Celkem HR 2014	Podíl v %
Itálie	290 009	36,61
SRN	108 867	13,75
USA	95 621	12,07
Rusko	72 176	9,11
Čína	60 152	7,59
Francie	40 753	5,15
Slovensko	40 201	5,08
Rakousko	29 422	3,72
Indie	17 647	2,23
Nizozemí	9 565	1,21
Mexiko	8 839	1,12
Polsko	6 032	0,76
Ostatní	12 782	1,61
<b>CELKEM</b>	<b>792 066</b>	<b>100,00</b>



Obr. 14 Objem exportu – přímého vývozu HR 2014 v TCZK dle teritorií (vlastní zpracování dle interních materiálů)

### 3.7 Technický rozvoj

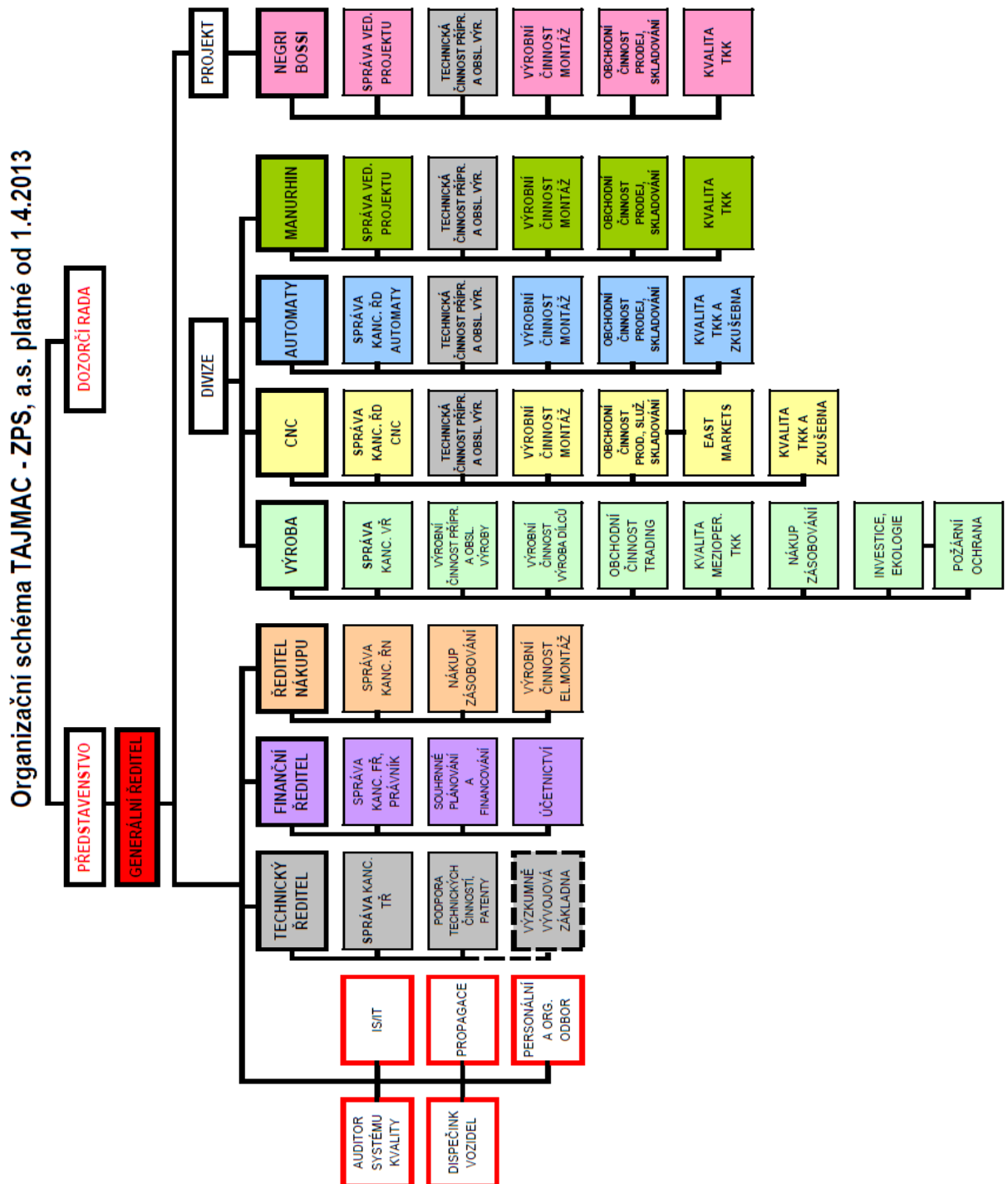
Výroba obráběcích strojů v ČR v přepočtu na počet obyvatel si v roce 2015 udržela 7. místo ve světovém měřítku. To dokládá, že produkt – obráběcí stroj – má stále vysokou konkurenceschopnost. K tomuto výsledku význaným způsobem přispěl Tajmac-ZPS, a.s. a to jak růstem tržeb, podílem exportu na nejnáročnějších trzích světa, tak i počtem nových produktů a dosaženým řádem inovací spojených s nejvyšším stupněm technického poznání. Zúročily se tak nemalé prostředky, které Tajmac-ZPS, a.s. investoval do oblasti výzkumu, vývoje a inovací v posledním období, jak dokládá následující tabulka.

*Tab. 4 Náklady na technický rozvoj (v tis. Kč) (zpracováno dle interních materiálů)*

	Náklady na TR k 30.9.2010	Náklady na TR k 30.9.2011	Náklady na TR k 30.9.2012	Náklady na TR k 30.9.2013	Náklady na TR k 30.9.2014
<b>Celkem</b>	88 960	57 645	59 293	70 916	57 614

TAJMAC-ZPS, a.s. má vlastní výzkumně vývojovou základnu, kterou tvoří 6 oddělení s 96 pracovníky. Společnost zajišťuje rovněž seřízení strojů a vývoj technologie podle požadavku zákazníka a poskytuje komplexní servis. Je firmou zákaznický orientovanou. TAJMAC-ZPS, a.s. disponuje vysoce kvalifikovanými týmy konstruktérů, technologů schopných zvládnout složité problémy v procesu vývoje obráběcích strojů.

3.8 Organizační struktura společnosti Tajmac-ZPS, a.s.



Obr. 15 Organizační schéma Tajmac-ZPS, a.s. (zpracováno dle interních materiálů)

### 3.9 Ochrana životního prostředí

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. důsledně dbá na ochranu životního prostředí, při provozování současných technologií. Klade důraz na předcházení produkce odpadu, respektive vzniku znečištění. Snižování energetické náročnosti výrobních i nevýrobních činností hraje důležitou roli.

Řízení odpadového hospodářství je formou odděleného shromažďování odpadů, tak aby bylo zajištěno jejich opětovné využití, poté co dojde k recyklaci. V areálu Tajmac-ZPS, a.s. se nachází spalovna společnosti SITA CZ, a.s.

K podstatným činnostem v ochraně životního prostředí patří rovněž ochrana ovzduší a s tím spojené snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší. Výsledky autorizovaného měření emisí prokazují, že všechny zdroje znečišťování ovzduší provozované společností Tajmac-ZPS, a.s. splňují emisní limity stanovené právními předpisy.

Ochrana životního prostředí zůstává důležitou součástí rozvoje společnosti Tajmac-ZPS, a.s. tvoří součást firemní kultury a podílí se na vytváření pozitivního image firmy.

## 4 ANALYTICKÁ ČÁST

V analytické části jde o mapování současných procesů. Tyto procesy se navzájem prolínají a doplňují. Na samotném konci podnikových procesů je hotový výrobek – obráběcí stroj, který byl vyroben, zkompletován a seřizen na základě požadavků zákazníka.

### 4.1 SWOT analýza silné a slabé stránky

Tab. 5 silné a slabé stránky (vlastní zpracování dle interních materiálů)

Silné stránky	Slabé stránky
diverzifikace produktového portfolia široký sortiment kvalitní a osvědčený produkt certifikace podle norem ISO orientace na zahraniční trhy vývoj a výzkum nových technologií inovace výrobků	nutnost vysokých investic do výrobního zařízení zastaralé výrobní stroje nerozvinutá síť služeb pro zákazníky nadbytečné skladové zásoby omezené kapacity nevyhovující mezisklady

### 4.2 SWOT analýza příležitosti a hrozby

Tab. 6 příležitosti a hrozby (vlastní zpracování dle interních materiálů)

Příležitosti	Hrozby
získání nových trhů v severní Americe a v Rusku zvyšující se poptávka po kvalitních obráběcích strojích zvýšení tržního podílu na trzích kooperační spolupráce	stoupající ceny energií měnící se ceny vstupních materiálů a surovin posilování koruny vůči euru a dolaru konkurence levných obráběcích strojů z Asie Rusko-Ukrajinská krize

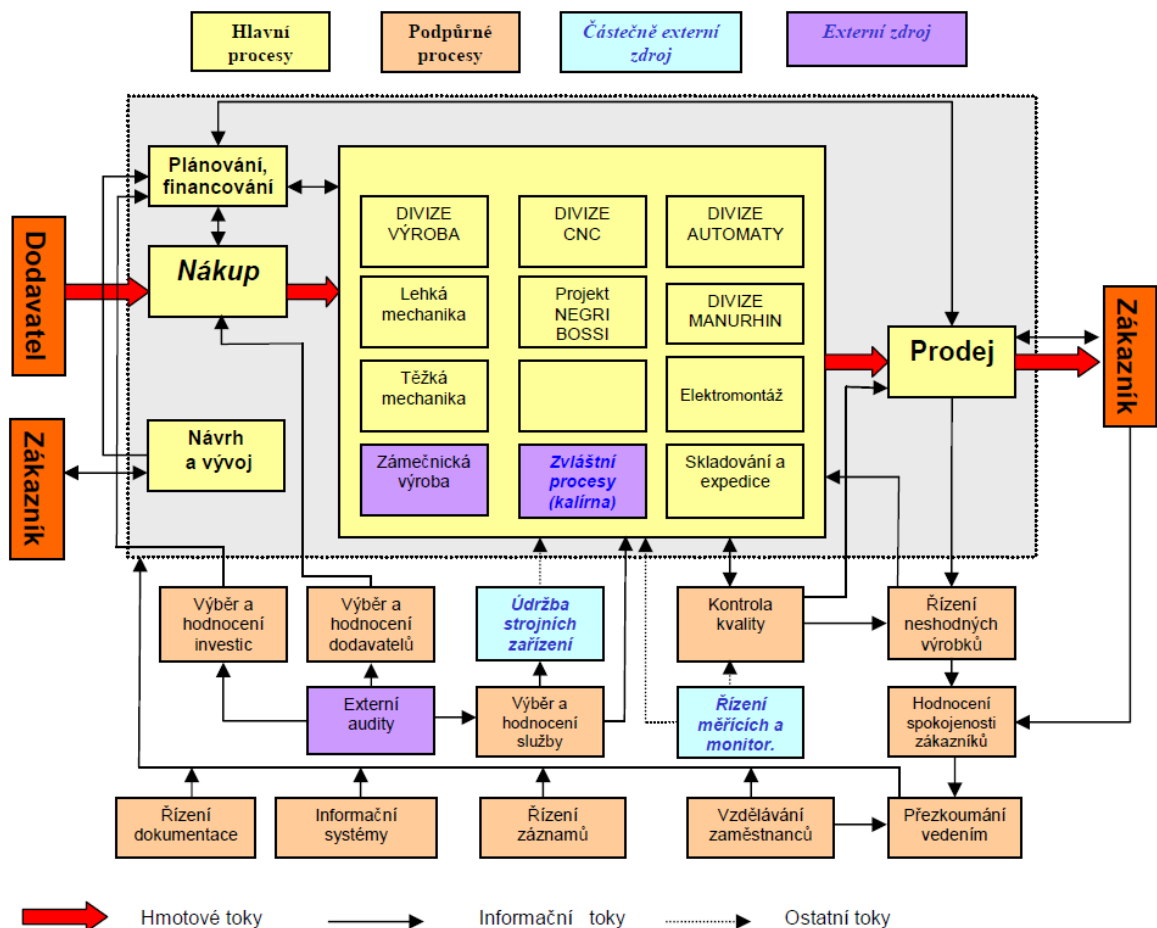
### 4.3 Mapování výrobního procesu

Výrobní proces je realizován „výrobním systémem“ – je to transformace výrobních faktorů na zboží, nebo službu. (Keřkovský, 2009, s. 9)

- výrobní proces je determinován:
- určením výrobku/služby
- varetou a množstvím výrobků/služeb

- použitými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby
- stabilitou výroby a schopnosti reagovat na poptávku

Kritéria a metody, potřebné pro zajištění efektivního fungování a řízení procesů vyplývají z mapy procesů společnosti Tajmac-ZPS, a.s. Dostupnost zdrojů a informací nezbytných pro podporu a fungování procesů a jejich monitorování je zajištěna s pomocí informačního systému SME.UP a firemního informačního portálu INTRANET. Tyto procesy jsou monitorovány, měřeny a analyzovány. Opatření nezbytná pro dosažení plánovaných výsledků a neustálého zlepšování výsledků jsou uplatňována dle stanovených zásad vedením společnosti.



Obr. 16 Procesy a jejich vzájemné vazby ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. (zpracováno dle interních materiálů)

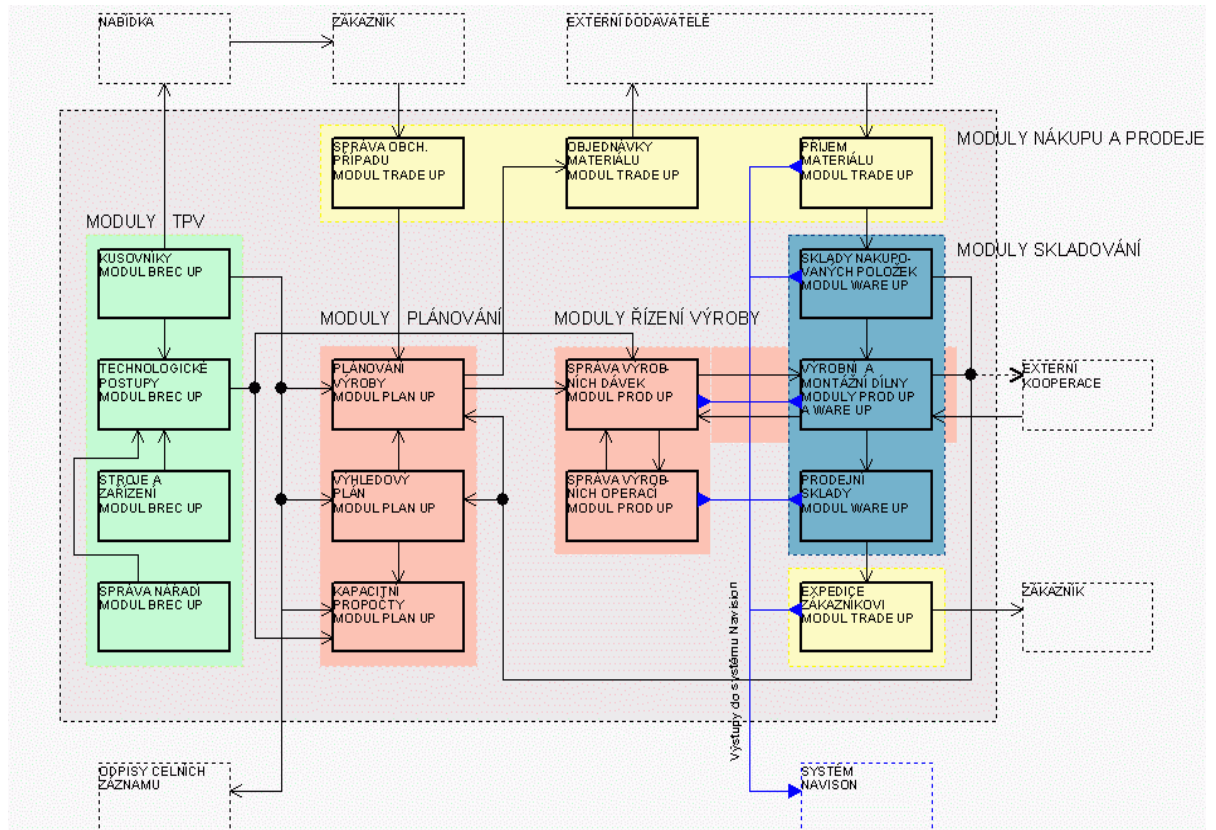
### 4.3.1 Informační systém SME.UP

Firma Tajmac-ZPS, a.s. používá informační systém SME.UP, který zajišťuje plánování a řízení výroby v podnicích výrobního charakteru. Tento systém je složen z jednotlivých modulů. Každý modul řeší určitou oblast spojenou s výrobním zaměřením podniku. Zahrnuje následující činnosti:

- nákup materiálu
- tvorba kusovníků a technologických postupů
- plánování
- správa obchodních případů
- správa strojů, přípravků a nářadí
- výpočty plánovaných nákladů
- fakturace a kontrola faktur
- řízení kapacit
- poprodejní péče o zákazníky

Základem systému SME.UP jsou počítače typu AS/400, které jsou novou generací počítačů používaných v systémech s vysokým zabezpečením (bankovníctví, Pražská burza atd.). Uživatelé mají zajištěn přístup k tomuto počítači přes terminál 5250, nebo z PC přes emulátor Terminálu 5250.

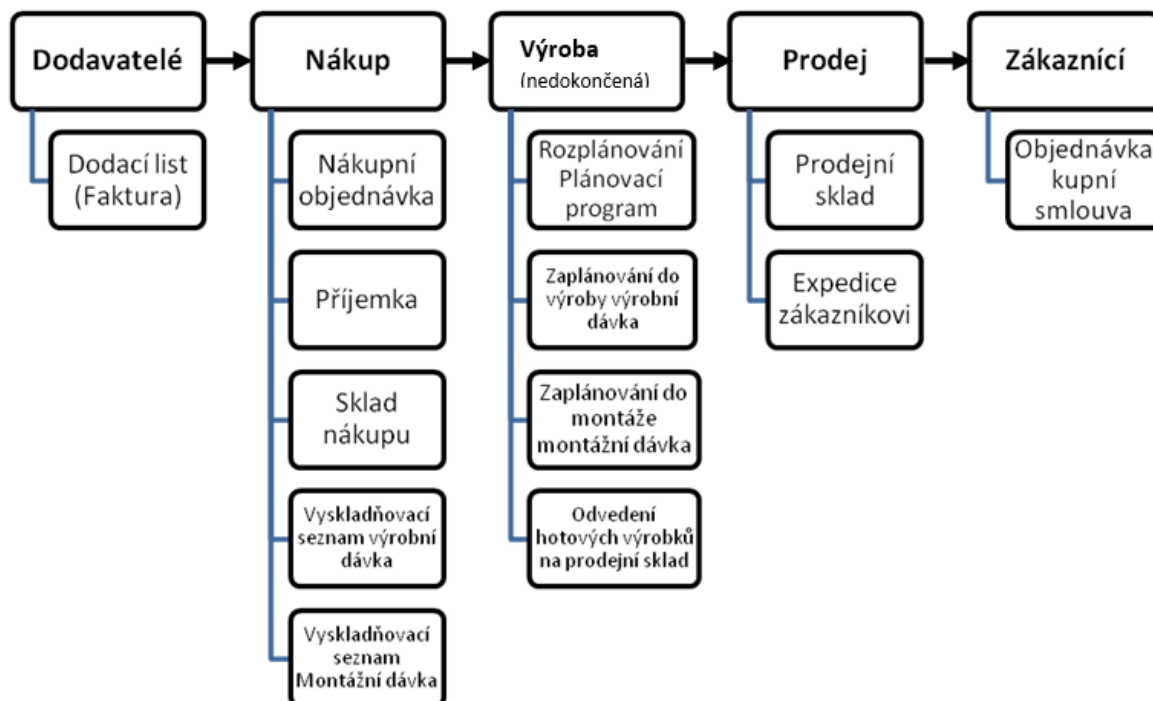




Obr. 17 SME.UP systém řízení výroby (zpracováno dle interních materiálů)

#### 4.3.2 Základní logistické vazby: Nákup-Výroba-Prodej

Začátek výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. začíná vystavením obchodního případu, to znamená objednávka od zákazníka na finální výrobek. Finálním výrobkem jsou zde myšleny jak stroje, tak náhradní díly a zvláštní příslušenství ke strojům. Po vystavení obchodní objednávky plánovací modul MRP na základě technických kusovníků a časů, které, uvádí technologický postup, generuje požadavky na materiál. Jednotlivé položky, jak nakupované tak vyráběné jsou definovány v tzv. technickém kusovníku stroje. Poté co je dokončen proces nákupu a výroby jsou hotové dílce dodány na montáž obráběcích strojů. Poté dochází k samotné kompletaci stroje. Na závěr je stroj odveden na prodejní sklad a expedován zákazníkovi.



Obr. 18 Základní logistické vazby Nákup-Výroba-Prodej (vlastní zpracování dle interních materiálů)

#### 4.3.3 Hmotné a účetní toky v systému SME.UP

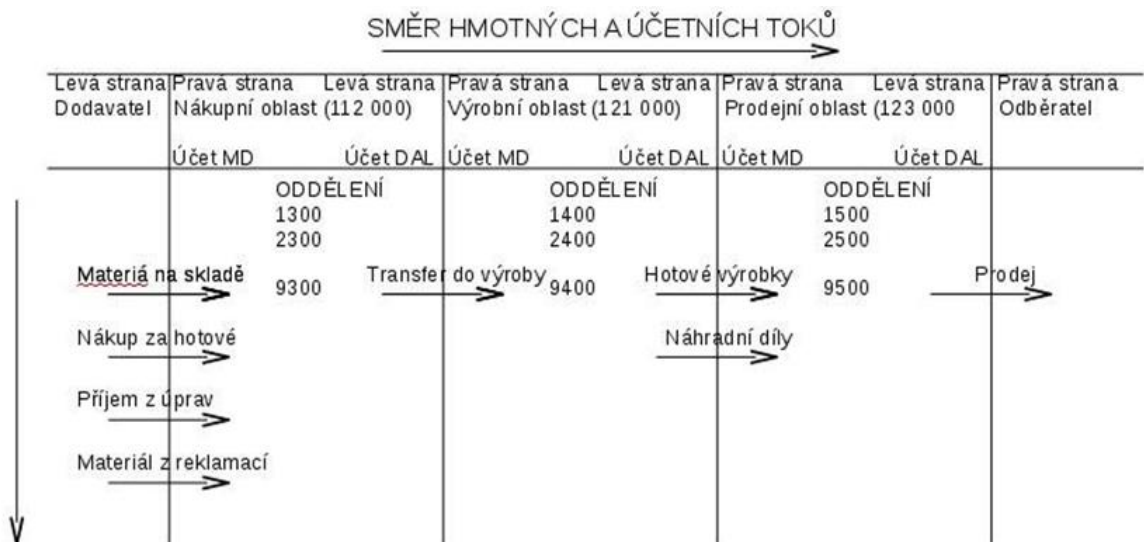
Materiál a výrobky ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. v rámci systému řízení výroby SME.UP přesouvají zleva doprava. Povoleny jsou pouze předem definované přesuny, které nedovolí uživatelům učinit chybu v rámci těchto toků. Systém SME.UP automaticky vyhodnocuje nepovolené transakce. Pohyby zprava doleva nejsou povoleny. Pokud dojde ke stornu chybné transakce, tak pohyb je znovu zleva doprava. Tyto pohyby mají opačné znaménko v přesouvaném množství.

Důležitou roli hraje oprávnění uživatelů systému. To znamená, že systém SME.UP nepovolí provést transakci, pro kterou nemá uživatel oprávnění. Např. pracovník skladu B nemá oprávnění vydat materiál ze skladu A. Systém, který je takto navržen je plně flexibilní s možností kdykoliv přidat, změnit nebo zrušit jakoukoliv logistickou vazbu z důvodu organizační změny.

- logistické vazby v systému SME.UP mají následující informace:
- typ oblasti
- typ transakce (příjem nebo výdej)

- typ účetní strany (MD, DAL)
- účtu MD/DAL

Materiál je v rámci systému SME.UP přesouván z levého umístění do pravého umístění při dodržení veškerých účetních zásad. To znamená, že levá strana vydá materiál, pravá strana tento materiál přijme a zaplatí ho levé straně. Na režijní výdeje jsou povoleny pouze z nákupní oblasti. Nákupní příjem řeší systém SME.UP tak, že levá strana v PU (nákupní oblasti) zvýší množství nakupovaného materiálu a na základě fakturace vyrovná dluh s pravou stranou (dodavatelem). Na konci tohoto toku je prodej, kdy pravá strana v SL (prodejní) oblasti sníží množství hotového výrobku, nebo nakupovaného materiálu a levá strana tento dluh vyrovná na základě fakturace.



Obr. 19 Princip hmotných a účetních toků v systému SME.UP (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

#### 4.3.4 Organizace logistických vazeb v systému SME.UP

Firma Tajmac-ZPS, a.s. má implementovanou maticovou strukturu firmy, která zajišťuje optimální integraci:

- logistických vazeb
- účetní osnovy
- zodpovědností vazby za jednotlivé činnosti

Účelem vytvoření takové struktury je mimo jiné snadné zapamatování číslování jednotlivých oddělení. Tato struktura musí také zajistit pružnost na straně jedné a odolnost vůči změnám na straně druhé.

Hlavní zásady při vytváření organizační struktury v systému SME.UP:

- číselná označení jednotlivých oddělení, které mají maximálně 4 znaky
- číslování postupuje vzestupně, dle jednotlivých projektů a činností
- pokud určitý projekt nemá definovanou určitou činnost (například vývoj) pak rezervované číslo pro tuto činnost zůstává neobsazeno

Principy číslování organizační struktury:

- první číslo – projekt
- druhé číslo – činnost
- třetí číslo – vyšší organizační jednotka v rámci projektu (například montáž)
- čtvrté číslo – nižší organizační jednotka v rámci projektu (např. montáž vřetenových bubnů)

*Tab. 7 Číslování organizační struktury UP (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)*

	Činnost					
Projekt	Vedení	Vývoj	Nákup	Výroba	Prodej	Obslužné útvary
	1	2	3	4	5	6
Projekt 1	Odd. 1100	Odd. 1200	Odd. 1300	Odd. 1400		
Projekt 2	Odd. 2100	Odd. 2200				
Projekt 3	Odd. 3100					
Projekt 4	Odd. 4100	Odd. 4200		Odd. 4400		

Pro popsání vazeb mezi jednotlivými odděleními uvedeme tento příklad. Oddělení 1100 má v systému SME.UP povoleno nakupovat spotřební materiál. To znamená, že oddělení

1300, které skladuje režijní materiál na účtu 112 má možnost vydat tento materiál na oddělení 1100.

V systému SME.UP je definována následující vazba:

ODD 1300/ÚČET 112 -----> ODD 1100/ÚČET SPOTŘEBA REŽIJNÍHO MAT.

*Tab. 8 Definice matice účetních vazeb pro oddělení 1300 (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)*

Oddělení	Typ transakce	Strana účtu	Účet	Název účtu
<b>1300</b>	TRANSFER	DAL	112001	Materiál na skladě
<b>1300</b>	PŘÍJEM	MD	112001	Materiál na skladě
<b>1300</b>	VÝDEJ	DAL	112001	Materiál na skladě
<b>1300</b>	PŘÍJEM	MD	523406	Spotřební materiál

Z výše uvedené tabulky vyplývají pravidla povolených operací pro oddělení 1300. Takto jsou definovány jednotlivé fyzické, informační a účetní pohyby v rámci systému řízení výroby SME.UP, které jednoznačně popisují povolené cesty v rámci logistického řetězce. V každém okamžiku známe okamžitý stav a hodnotu skladu.

Nejvíce nedostatků vykazuje systém v oblasti nedokončené výroby, v které je aplikováno velké množství změn. Jedná se zejména o následující změny:

- technické
- technologické změny ve výrobních součástech
- technologické změny v nakupovaných součástech
- změny vyvolané zákazníkem

Z toho vyplývají velké nároky na bezporuchový provoz systému. Proto musí být definice logistického řetězce transparentní, jednoduchá a snadno zapamatovatelná.

#### 4.3.5 Plánování požadavků na materiál

Poté co byl do systému SME.UP zadán obchodní případ (což je požadavek na finální výrobek) plánovací modul MRP (Material Requirements Planning), který je jádrem řídicího systému, plánuje požadavky na materiál, který se má nakoupit, nebo vyrobit.

Plánovací modul MRP nám dá odpověď na základní otázky:

- Co se musí vyrobit
- Termín dokončení výroby, nákupu
- Množství vyráběných a nakupovaných položek

Program MRP porovnává stávající zásoby s novou objednávkou a stanovuje požadované množství vyráběných a nakupovaných položek. Proto, aby stanovil správné termíny a velikosti dávek, potřebuje správné plánovací parametry u jednotlivých položek. Poté stanoví doporučení ve formě nákupních, nebo výrobních dávek. Výrobní dávka obsahuje informace o množství vyráběných dílců, termín zahájení výroby a termíny odvádění hotových součástí. Nákupní dávka obsahuje množství nakupované položky, termín vystavení objednávky a termín dodání.

#### 4.3.6 Průběh výrobní dávky

Výrobní dávka je skupinou výrobků (součástí, částí výrobků) zadávaných do výroby společně. Tyto dílce jsou opracovávány v těsném časovém sledu, nebo současně na pracovištích k tomu určených.

Při zaplánování výrobní dávky systém SME.UP plánuje na základě konstrukčního kusovníků stroje. Velikost výrobní dávky má přímý vliv na ekonomické výsledky a zejména náklady na výrobek – fixní náklady.



Obr. 20 Montážní skupina (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

Snahou firmy Tajmac-ZPS, a.s. je optimalizovat velikost výrobní dávky. Cílem je dosáhnout co nejmenší podíl neproduktivních časů. Především cílem je co nejnižší podíl časů přetypování strojů, s cílem lepšího využití výrobního zařízení. Podíl časů přetypování na celkové výrobní dávce by měl být pokud možno co nejmenší. Tato úvaha má jak pozitivní tak negativní faktory:

Pozitivní faktory:

- snižování fixních nákladů
- zvyšování produktivity práce
- zjednodušení operativního řízení výroby

Negativní faktory:

- zvyšování nákladů na skladování
- zvyšování vázanosti obrátového kapitálu
- zvyšování vázanosti výrobních a manipulačních ploch
- prodlužování průběžné doby výroby

#### 4.3.7 Průběh výrobní zakázky

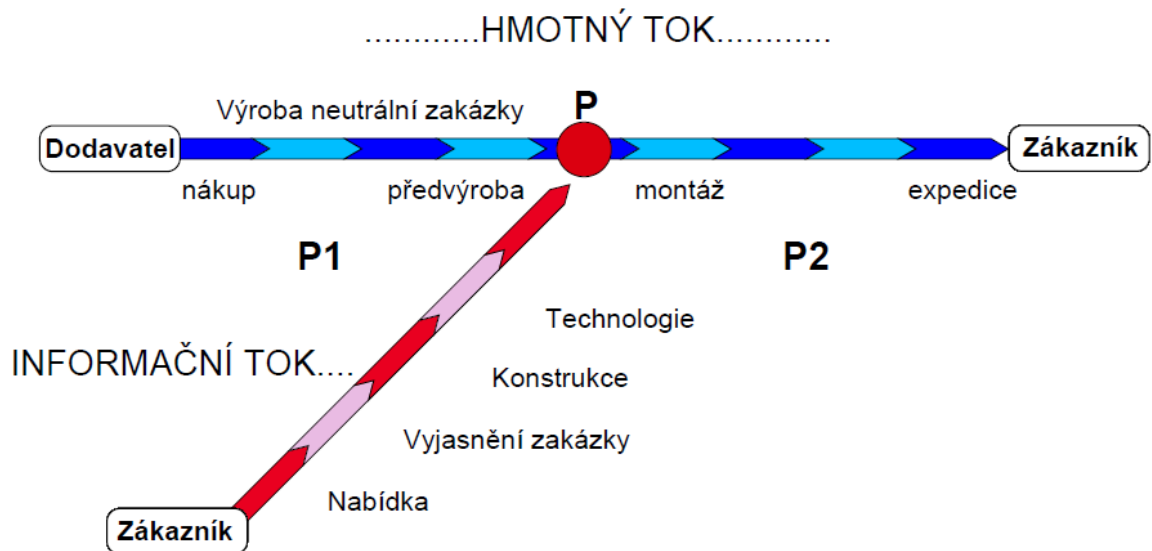
V podmínkách Tajmac-ZPS, a.s. se používá plán zadávané výroby, který obsahuje dvě části:

- prováděcí
- výhledová

Prováděcí část zahrnuje výrobky, pro něž jsou vydány zakázkové listy. Zakázkový list je dokument, který obsahuje výrobky s jejich přesnou specifikací, které má výroba realizovat za účelem prodeje.

Výhledová část zahrnuje ty výrobky, pro které nejsou vydány zakázkové listy. Jedná se vlastně o výhled požadavků na výrobu ze strany obchodního úseku.

Jak již bylo uvedeno výše, obsahem prováděcí části jsou zakázkové listy obsahující finální výrobky. Kromě výrobních čísel strojů zde mohou být uvedeny i jiné obchodovatelné položky, jako například zvláštní příslušenství, náhradní díly, úpravy, repasy či seřízení strojů.



Obr. 21 Zobrazení hmotného a informačního toku průběhu zakázky (vlastní zpracování dle interních materiálů)

Výše uvedený obrázek nám znázorňuje průběh zakázky, která se skládá jak z informačního tak hmotného toku.

Průběžná doba odvádění (dodání materiálu, výroby součástí a montáž) výrobní zakázky typického představitele obráběcích strojů vertikálního obráběcího centra MCF 1060, který uvádím v této diplomové práci, trvá obvykle 6 měsíců.

První varianta průběhu výrobní zakázky:



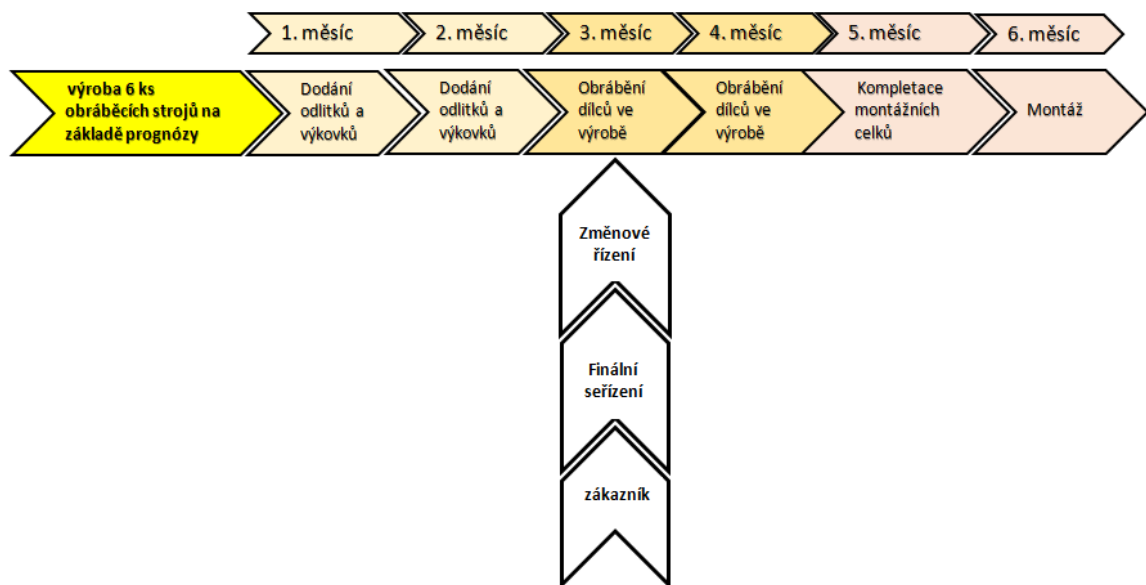
- Obráběcí stroj MCF 1060 je vyráběn ve standardním provedení. Doba výroby trvá 6 měsíců včetně montáže a testování stroje. Poté co je stroj odveden v systému SME.UP na sklad hotových výrobků, nelze již provést změny nebo úpravy na finálním výrobku.

Druhá varianta průběhu výrobní zakázky:

- Obráběcí stroj MCF 1060 je vyráběn ve standardním provedení a zákazník požaduje v průběhu výrobního procesu konstrukční změnu a to z důvodu změny finálního seřízení stroje. Tuto změnu je možno provést maximálně do 3 měsíce průběhu výroby.

Třetí varianta průběhu výrobní zakázky:

- Obráběcí stroj MCF 1060 je vyráběn na základě specifických požadavků zákazníka. V horizontu 6 měsíců nedochází k žádným změnám ve výrobě.



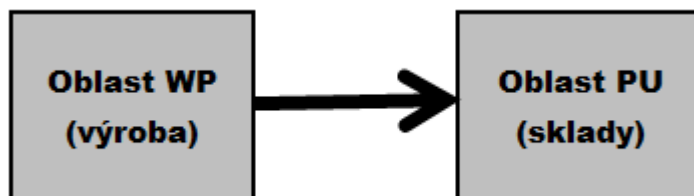
Obr. 22 Časový průběh výrobní zakázky stroje MCF 1060 (vlastní zpracování dle interních materiálů)

#### 4.3.8 Mezisklad montáže

Vyráběné dílce, které byly na základě plánu vyrobeny, jsou dodány do meziskladu montáže obráběcích strojů. Zde dochází k soustředění všech vyráběných a nakupovaných součástí nutných pro montáž daných finálních výrobků. Pracovník meziskladu montáže potvrdí

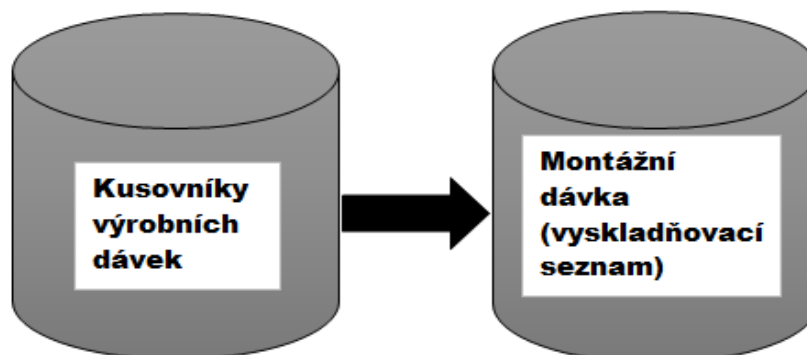
příjem materiálu na základě průvodního lístku – příjemky. Toto potvrzení probíhá ručně v systému řízení výroby SME.UP.

Vyrobené součásti určené pro montáž se do meziskladu montáže obráběcích strojů dostávají převážně z vlastních výrobních dílen firmy (oblasti WP) do meziskladu (oblasti PU).



*Obr. 23 Přesun materiálu z výroby do meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

Materiál se do meziskladu obráběcích strojů dostává na základě požadavku na materiál. Ten vzniká při vzniku montážní dávky. Montážní dávka má své identifikační číslo a obsahuje požadavky na materiál, které jsou předepsané kusovníkem montážní dávky.



*Obr. 24 Proces přeměny výrobních dávek na dávky montážní (vyskladňovací seznam) (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

Dodané dílce z výroby jsou uskladněny pracovníkem meziskladu do regálových zakladačů. Poté co vyrobené komponenty jsou disponibilní v meziskladu, může začít proces vyskladňování na základě jednotlivých zakázek. Mistr montáže obráběcích strojů určuje prioritu vyskladňování materiálu. Vyskladňování probíhá na základě tištěných montážních dávek tzv. vyskladňovacích seznamů. Průměrná délka vyskladnění jedné montážní dávky trvá v závislosti na složitosti: 60 – 90 minut jednomu pracovníkovi.



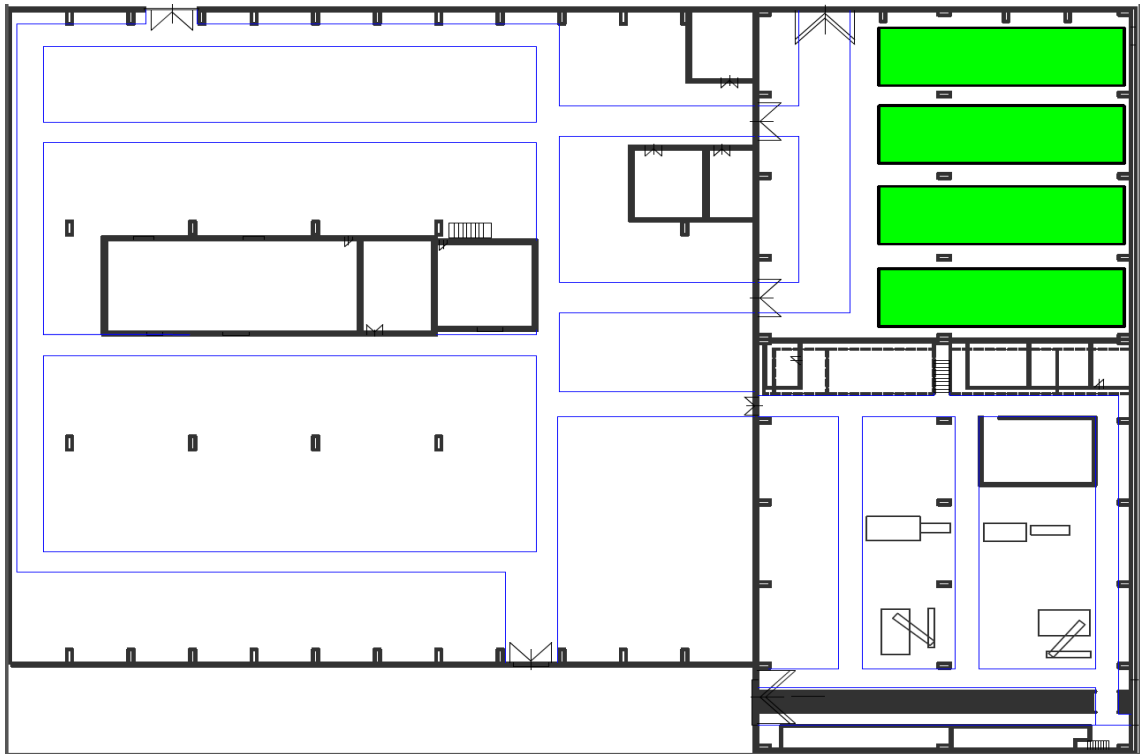
*Obr. 25 Původní provedení regálových zakladačů (zpracováno dle interních materiálů)*

Dílce, které není možno uskladnit v regálovém zakladači z důvodu objemnosti, a váhy jsou uskladněny do vymezeného prostoru montáže. Jedná se zejména o základny, převodové skříně a elektroskříně.



*Obr. 26 Montáž obráběcích strojů*

### 4.3.9 Layout meziskladu



*Obr. 27 Původní layout meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

## 4.4 Navržená opatření

Na základě mapování existujících výrobních, logistických a informačních toků jsme schopni odhalit hlavní nedostatky a navrhnout nová řešení, které z těchto analýz vyplývají.

### 4.4.1 Změny v průběhu výrobní zakázky

Časté změny v průběhu výrobní zakázky, které vznikají na základě požadavku zákazníka, technologie, nebo konstrukce zapříčiňují nadbytečné zásoby. Dílce, které již není možno upravit dle nové technické dokumentace, doputují do meziskladu obráběcích strojů na základě původní dokumentace. Pro samotnou montáž je lze použít, až po následné úpravě. Často tyto změny nelze na součástech uplatnit, takže je možno je případně využít jen jako náhradní díly pro některé dříve vyrobené stroje. V krajním případě je nutno je i vyřadit do odpadu. Tyto nadbytečné zásoby zjistí pracovník meziskladu až při samotné inventuře.

#### 4.4.2 Nevyhovující systém přijímání materiálu do meziskladu

Materiál je přijímán z výroby do meziskladu, jak bylo uvedeno v analytické části, na základě příjemky. Operátor meziskladu potvrdí příjem materiálu v systému řízení výroby a naskladní ho na oddělení meziskladu obráběcích strojů. Často však dochází k chybám při zadávání informací do počítače. Tento systém je nepružný a náchylný k chybám.

#### 4.4.3 Dlouhé průběžné časy vychystávání montážních dávek

Současné skladovací prostory jsou sice funkční, ovšem již nevyhovují současným požadavkům. Vychystání jedné montážní skupiny trvá jednomu operátorovi cca 60 – 90 minut. V důsledku častých změn na montáži obráběcích strojů, kdy zákazník požaduje změnu obráběcí technologie, dochází k dlouhým čekacím časům na dodání montážních skupin z meziskladu. Dále v důsledku tištěných vyskladňovacích seznamů operátor generuje chyby v průběhu vychystávání. Potvrzování veškerých operací probíhá ručním způsobem.

#### 4.4.4 Neexistující pojistná zásoba

Současný systém řízení výroby SME.UP dovolí operátorovi meziskladu vyskladnit do montáže i dílce, které byly na svém počátku výroby alokovány na servis – služby zákazníkům. Dílce na servis jsou vyrobeny společně s původní zakázkou obráběcího stroje, v množství 2-3 kusy od každé stěžejní pozice. V současné době je stav dílců potřebných na záruční a pozáruční servis strojů sledován vizuálně operátorem meziskladu.

### 4.5 Zhodnocení analytické části

V analytické části šlo zejména o zmapování současného stavu procesů, které ve společnosti probíhají. Na pozadí hmotných toků probíhají informační, účetní a logistické procesy, které jsou stěžejními pilíři výrobního procesu. Tyto procesy se navzájem prolínají a na konci těchto procesů stojí zákazník se svými požadavky. Tyto údaje budou vyhodnoceny a použity v projektové části diplomové práce.

## 5 PROJEKTOVÁ ČÁST

V této části diplomové práce je popsán návrh řešení optimalizace meziskladu obráběcích strojů. Opatření a návrhy vycházejí ze zjištěných nedostatků v analytické části. Vybrané metody průmyslového inženýrství uvedené v teoretické části budou aplikovány v části projektové.

### 5.1 Cíle projektu

Na základě provedených analýz projektový tým určil následující cíle projektu:

- Zvýšit průtok jak vyráběných tak nakupovaných dílců přes mezisklad obráběcích strojů do montáže
- Implementace čárového kódu do logistického řetězce firmy
- Snížení průběžné doby vychystávání montážních dávek
- Eliminace chyb při vychystávání materiálu
- Snížení nadbytečných zásob na minimum

### 5.2 Projektový tým

Na základě doporučení vedení společnosti Tajmac-ZPS, a.s. optimalizace meziskladu bude realizována projektovým týmem, který je složen z kmenových zaměstnanců firmy. Níže uvedené tabulky uvádí základní informace o projektovém týmu.

Tabulka 9 Členové týmu (vlastní zpracování)

Pracovní zařazení	členové týmu
vedoucí týmu	Pilčík Jan
konstrukce	Ing. Zavadil Petr
technologie	Mand'ák Vladimír
nákup	Jirsa Petr
IS/IT	Ing. Lukašík Petr
mistr montáže	Juřík Antonín
pracovník meziskladu	Juříková Anna



Tab. 10 Hlavní oblasti projektového týmu (vlastní zpracování dle interních materiálů)

Oblast	Projektový tým
čas existence	doba trvání projektu
hlavní cíle	optimalizace meziskladu obráběcích strojů
hlavní zaměření	hledání řešení
příklad využití	inovační tým, tým podnikových změn
účel	řešení projektu
typ činnosti	tvořivé činnosti, nové úkoly, problém přesahuje více procesů
zaměření týmu	inovace
počet členů týmu	5
složení týmu	pracovníci z různých organizačních jednotek
používané nástroje a metody	projektové řízení, brainstorming, workshop, TOC

Procesní tým je složen z kmenových zaměstnanců napříč firmou. V týmu jsou zaměstnanci konstrukce, technologie, nákupu, oddělení IS/IT, mistr montáže obráběcích strojů a pracovník meziskladu.

### 5.3 Brainstorming

Projektový tým se společně se zaměstnanci meziskladu a montáže obráběcích strojů sešel, aby za pomoci techniky brainstormingu sesbíral co nejvíce námětů, nápadů a připomínek k problematice optimalizace meziskladu.

Každý účastník brainstormingu na základě znalosti problematiky pojmenoval problém a následovalo řešení daného problému. Průběh brainstormingu byl zapisován na viditelnou tabuli. Poté projektový tým pod mým vedením zpracoval tabulku s popisem současného a budoucího stavu a navrženým opatřením.

Tab. 11 Výsledky brainstormingu (vlastní zpracování)

Popis problému	Současný stav	Příčina	Opatření	Očekávaný přínos
Časté změny v průběhu výrobní zakázky	Nerespektování časového harmonogramu výrobní zakázky	Izolace obchodního, konstrukčního a technologického oddělení	Naprogramování nového modulu MEZISKLAD	Snížení nadbytečných zásob na minimum
Časté chyby při naskladňování materiálu do meziskladu	Příjem materiálu je prováděn ručně operátorem meziskladu	Zastaralý systém řízení logistických toků	Implementace čárového kódu	Snížení chybovosti příjmu a výdaje materiálu na minimum
Dlouhé průběžné časy vychystávání materiálu z meziskladu na montáž	Průběžná doba vychystání 1 montážní dávky trvá 60 minut jednomu operátorovi	Zastaralý skladovací systém	Implementace automatizovaných zakladačů VERTIMAG	Zkrácení průběžné doby vychystávání na polovinu
Neexistující pojistná zásoba	Současný systém dovolí operátorovi vyskladnit pojistnou zásobu	Zastaralý systém řízení materiálových položek	Naprogramování nového modulu MEZISKLAD	modul MEZISKLAD nedovolí vyskladnit pojistnou zásobu
Promíchávání dílců určených k naskladnění a vyskladnění	Hromadění dílců z výroby u vstupu do meziskladu	Nedostatečný manipulační prostor, zastaralý skladovací systém	po implementaci nových zakladačů reorganizace manipulační plochy	zavedení jednotného procesu naskladňování a vyskladňování dílců do montáže

Na základě výstupu z brainstormingu projektový tým vypracoval katalog opatření, kde došlo ke zpřesnění úkolů a přiřazení termínů.

## 5.4 Workshop

Po vyhodnocení dat z brainstormingu se sešel na druhý den ráno projektový tým, za účelem analýzy sesbíraných námětů a nápadů.

Setkání členů týmu – tvůrčí dílny, se uskutečnilo za účelem obeznámení projektového týmu s problematikou vychystávání dílců – montážních skupin na montáž. Moderátorem workshopu byl zvolen autor této diplomové práce. Moderovaný workshop probíhal následovně:

- projektový tým pod mým vedením prezentoval danou problematiku
- společně s účastníky workshopu jsme sesbíraly možná témata k dané problematice
- poté náš projektový tým zúžil daná témata na okruh témat, která se budou řešit



- projektový tým prezentuje okruh problémů
- vytváříme akční plán
- účastníci workshopu společně s projektovým týmem navrhuji řešení daných témat

Na závěr workshopu byla všechna dostupná data sesbírána a vyhodnocena projektovým týmem.

Tab. 12 Katalog opatření (vlastní zpracování)

Kdo?	Co?	Za jakým účelem?	Termín	Výstup	Podoba
vedoucí montáže	sestavení projektového týmu	Optimalizace meziskladů	září 2015	zápis z vedení porady	informace na INTRANETU
projektový tým	zpracování požadavku optimalizace meziskladů	eliminace plýtvání	říjen 2015	zápis z porady projektového týmu	informace na INTRANETU
oddělení IS/IT	naprogramování nového modulu MEZISKLAD	Eliminace nadbytečných zásob	prosinec 2015	nový program	software
oddělení IS/IT	implementace čárového kódu	snížení chybovosti příjmu a výdeje materiálu na minimum	prosinec 2015	nový program	software hardware
údržba Tajmac-ZPS, a.s.	demontáž stávajících regálových zakladačů	příprava prostor pro nové automatizované sklady	prosinec 2015	připravená plocha	předávací protokol projektovému týmu
operátor meziskladu	školení téma čárový kód	eliminace chyb při naskladnění a vyskladnění	leden 2016	potvrzení o školení	certifikát
Kredit s.r.o	montáž nových vertikálních zakladačů VERTIMAG	Optimalizace meziskladů	listopad-prosinec 2015	Předání díla projektovému týmu	protokol
projektový tým	zkušební doba	uvedení automatizovaných skladů do provozu	leden-únor 2016	společné vyhodnocení	protokol
operátoři meziskladu	rutinní provoz	běžný provoz	březen 2016	zhodnocení projektu	informace na INTRANETU

### 5.5 Rizika projektu

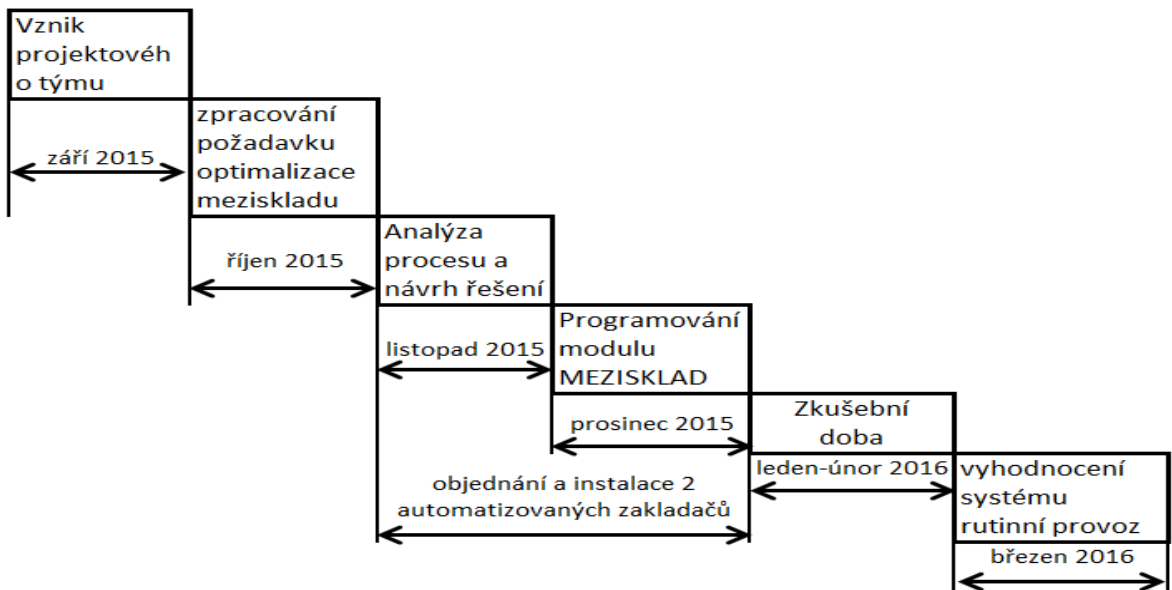
Projektový tým vypracoval možný scénář rizik projektu optimalizace skladů. Viz tabulka níže.

Tab. 13 Riziková analýza projektu (vlastní zpracování)

ID	Hrozba	Pravdě- podobnost	Scénář	Pravdě- podobnost scénáře	Pravdě- podobnost celková	Dopad	Opatření
1.	Zaměstnanci neakceptují změny	5%	Znemožnění sběru dat	5%	10%	Zkreslené hodnoty měření u nových zakladačů	uspořádat workshop pro zaměstnance a informovat o efektivitě nového zařízení
2.	Nedostatečná podpora vedení společnosti	5%	Projekt nebude realizován	5%	10%	Vytyčené cíle nebudou splněny	Diskuse na téma efektivita projektu
3.	Nedodržení termínů	10%	Jednotlivé úkoly nebudou provedeny v daném termínu	5%	15%	Úkoly budou provedeny se zpožděním, nebo vůbec	Důsledná kontrola odpovědnými pracovníky
4.	Nedostatečná informovanost vedení a zaměstnanců	4%	Zkreslení informací	2%	6%	Nesprávně provedená analýza	Pravidelné konzultace projektového týmu

### 5.6 Časový harmonogram projektu

Projektový tým vypracoval časový harmonogram projektu optimalizace meziskladu. Celková délka projektu je stanovena na 10 měsíců.



Obr. 28 Časový harmonogram projektu optimalizace meziskladu (vlastní zpracování)

## 5.7 Teorie řízení úzkých míst

Projektový tým vyhodnotil mezisklad obráběcích strojů jako úzké místo, které zapříčiňuje nedostatečný průtok vyráběných pozic na montáž obráběcích strojů. Systém regálových zakladačů je již zastaralý a nevyhovuje požadavkům a nárokům, které klade dnešní trh na výrobní podniky.


Mistr montáže obráběcích strojů předá operátorovi meziskladu tištěný seznam pro vyskladnění jedné montážní dávky. Pracovník meziskladu vychystá dílce do připraveného vozíku a potvrdí vyskladnění v systému řízení výroby.

V případě vyskladňování dochází ke změně tlaku na tah. Firma Tajmac-ZPS, a.s. uplatňuje metodu tlaku ve výrobním procesu. Koncept MRP II reprezentuje tlačný princip řízení, podle něhož je produkt vyráběn na základě plánu a postupně protlačován podnikovými procesy až ke konečnému zákazníkovi. V našem případě do meziskladu obráběcích strojů. Naskladňování se tedy provádí s využitím tlačného principu. Vyskladňování na montáž pak s využitím tahového principu.


V závislosti na složitosti montážní skupiny – tedy počtu kódů v kusovníku obráběcího stroje – průměrná velikost montážní dávky činí 60 – 80 kusů. Vzhledem ke konstrukci současných regálových zakladačů není dovolena obsluha více jak jedním operátorem. Tedy řešení navýšení celkem na dva operátory nepřipadá v úvahu.

Projektový tým provedl za pomoci stopek snímek pracovního dne. Byl sledován proces vyskladnění dílců do montáže obráběcích strojů. Cílem bylo sledování a určení času operace, tzv. chronometráž. Přímý náměr byl proveden u dvou operátorů meziskladu.

Tab. 14 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 1 (vlastní zpracování)

		Datum: 20.1.2015 Směnná: ranní Od do: 6:00-14:00	<b>POZOROVACÍ LIST</b> pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce	LIST č: 1 Pozoroval: Jan Pilčík Pozorovaný: Operátor č.1
Pracoviště: mezisklad 4320			<b>Původní regálové zakladače</b>	
Operátor: 1				
Montážní skupina: R140AR13P3 Pohon centrálního suportu				
Výpočet času				
od	do	čas (min)	popis činnosti	
8:00	8:05	5	obdržení vyskladňovacího seznamu od mistra montáže	
8:05	8:09	5	mimo pracoviště - hledání prázdného regálu	
8:09	8:42	35	vychystávání dílců v regálovém zakladači	
8:42	8:46	5	konec vychystávání - opuštění regálového zakladače	
8:46	8:55	8	potvrzení vyskladnění dílců na montáž	
8:55	9:00	2	přesun kompletní skupiny dílců na montáž	
	celkem	60		

Tab. 15 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 2 (vlastní zpracování)

		Datum: 20.1.2015 Směnná: ranní Od do: 6:00-14:00	<b>POZOROVACÍ LIST</b> pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce	LIST č: 2 Pozoroval: Jan Pilčík Pozorovaný: Operátor č.2
Pracoviště: mezisklad 4320			<b>Původní regálové zakladače</b>	
Operátor: 2				
Montážní skupina: R140AR13P3 Pohon centrálního suportu				
Výpočet času				
od	do	čas (min)	popis činnosti	
10:00	10:05	5	obdržení vyskladňovacího seznamu od mistra montáže	
10:05	10:09	4	mimo pracoviště - hledání prázdného regálu	
10:09	10:42	33	vychystávání dílců v regálovém zakladači	
10:42	10:46	4	konec vychystávání - opuštění regálového zakladače	
10:46	10:55	9	potvrzení vyskladnění dílců na montáž	
10:55	11:00	5	přesun kompletní skupiny dílců na montáž	
	celkem	60		

Na základě výše uvedených pozorování můžeme konstatovat následující:

Doba trvání vychystání jedné montážní skupiny: 1 hodina

Vychystání jednoho obráběcího stroje, který je složen z 8 montážních skupin: 8 hodin

Současná potřeba dle aktuálního plánu 1 pracovní směna: 4 stroje

Při současném stavu počtu 3 operátorů v meziskladu vyplývá, že nejsme schopni pokrýt požadavky montáže. Proto tedy projektový tým nenavrhuje řešení ve smyslu TOC – podřízení všeho ostatního tomuto úzkému místu, ale namísto navrhuje optimalizaci procesu naskladnění a vyskladnění dílců nákupem nového zařízení – automatizovaných meziskladů.

## 5.8 Optimalizace meziskladů

Projektový tým na základě předchozího vyhodnocení doporučil zvýšení průtoku dílců v meziskladu. Bylo rozhodnuto o instalaci nových automatizovaných skladů namísto stávajících regálových zakladačů. Vzhledem k předchozím dobrým zkušenostem z firmou Kredit s.r.o., vedení společnosti doporučilo projektovému týmu, aby se v této spolupráci pokračovalo.

Po vzájemné schůzce ze zástupci firmy Kredit s.r.o. v prostorách firmy Tajmac-ZPS, a.s., konkrétně na místě instalace automatizovaných meziskladů bylo dohodnuto následující:

- Instalace dvou vertikálních skladovacích systémů, které nahradí stávající zakladače
- Demontáž a úpravu ploch pro nové automatizované sklady provede firma Tajmac-ZPS, a.s. ve vlastní režii
- Montáž a instalaci dvou vertikálních skladovacích systémů zajistí firma Kredit, s.r.o.
- Zkušební provoz a předání díla proběhne v průběhu 10 dnů od instalace zařízení
- Na závěr dojde k vyhodnocení a odstranění případných závad, nedostatků v průběhu zkušební doby

Vertikální skladovací systém slouží především pro uskladnění nepaletovaného zboží. Tyto systémy jsou někdy nazývané paternoster. Jsou typickými nositeli systému „zboží k obsluze“, který je charakteristickým znakem automatizace procesů skladování. Tato technologie pro skladování velmi efektivně využívá výšku prostoru a tím minimalizuje zastavěnou plochu skladu. Uspořená plocha bude využita v rámci předmontáže obráběcích strojů, pro kterou je v současných prostorách montáže nedostatek místa.

Vertimag je automatizovaný vertikální skladovací systém, který je sestavený ze dvou sloupců regálů a zdvihacího zařízení s extraktorem. Zdvihací zařízení se pohybuje mezi regálovými sloupci a do ukládacích pozic zakládá police se zbožím. Tyto pohyby jsou řízeny vlastním programovatelným logickým automatem, který je podřízen softwaru řídicímu skladování. Řídící software stroje umožňuje sledovat nebo optimalizovat celý skladovací proces a lze jej snadno propojit se systémem firemní sítě.

Hlavní přínosy navržené metodiky:

- Minimalizace chyb při vychystávání a doplňování
- Optimalizace pracovních cyklů
- Optimalizace pracovníků
- Vysoký stupeň ochrany zboží

Nový skladovací systém umožňuje připojení k informačnímu systému provozovatele a dovoluje dálkový přístup dodavatele. Touto moderní technologií jsme na necelých 14 m<sup>2</sup> půdorysné plochy vytvořili 85,5 m<sup>2</sup> efektivně využitelné plochy pro automatizované skladování položek, o celkovém objemu více než 27 m<sup>3</sup>. Na policích, s dovoleným zatížením 750 kg, jsou uskladňovány drobné strojní součásti o celkové hmotnosti téměř 19 tun.

*Tab. 16 Technické parametry navrhovaného zařízení*

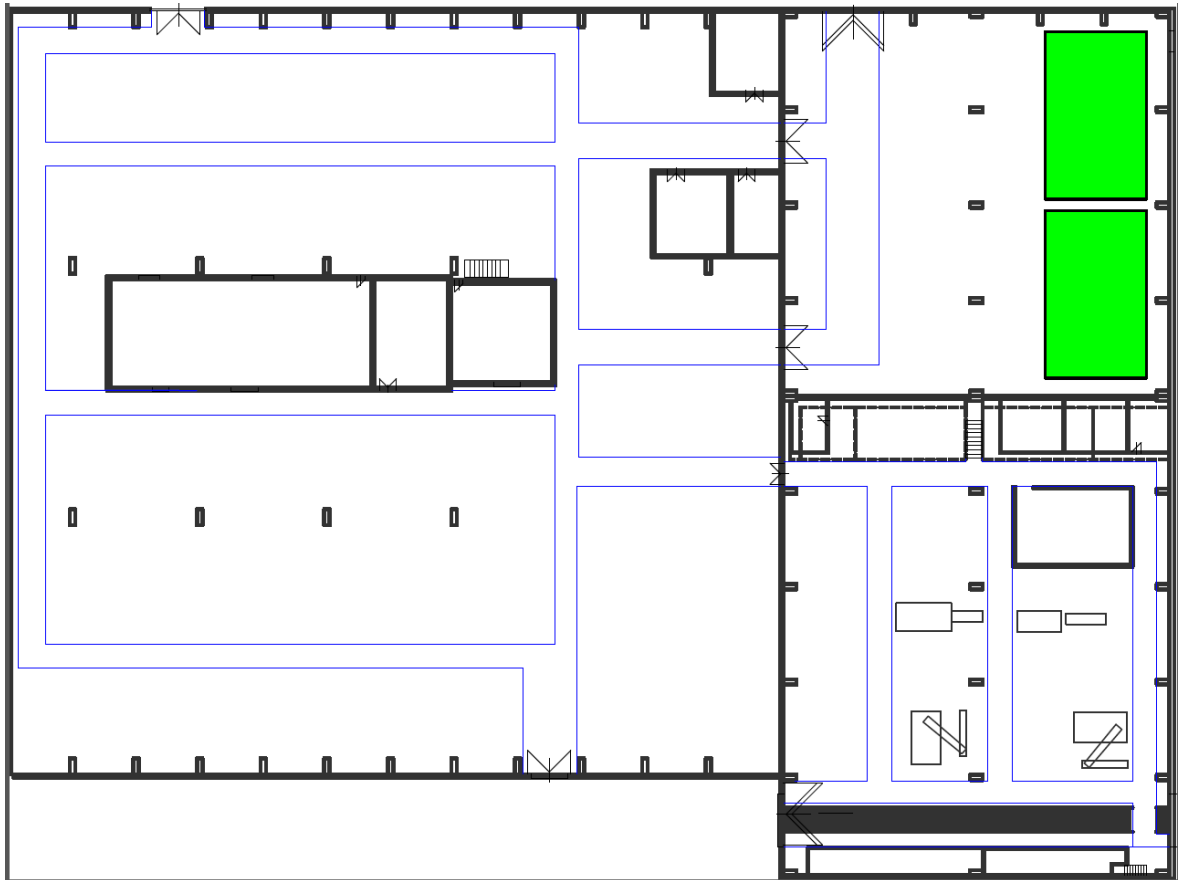
Parametr	Hodnota
Celková výška vertikálního skladovacího systému	5 961 mm
Vnější rozměry (D x W)	2 923 mm x 4 693 mm
Popis nosiče pro náklad/výklad polic	1 ks jednoduchý vnitřní nosič
Rozměry police (D x W)	810 mm x 4 220 mm
Celkový počet polic	25 ks
Celková plocha polic	85,46 m <sup>2</sup>
Celková kapacita stroje	27,26 m <sup>3</sup>
Výkon (vychystávající čas roven 0 sek)	94 polic/h
Rychlost vertikální osy	0,61 m/s
rychlost horizontální osy	0,3 m/s
Max. kapacita stroje	84 000 kg
Hmotnost prázdného stroje	6 640 kg
Hmotnost v plném zatížení	25 390 kg
Dotykový monitor LCD 17" s kloubovým ramenem	1 ks
Elektrické požadavky	230/400V – 50 Hz tři fáze
Elektrická (instalovaný výkon) spotřeba	11,0 kW





Obr. 29 Automatizované zakladače VERTIMAG

## 5.9 Nový layout meziskladu



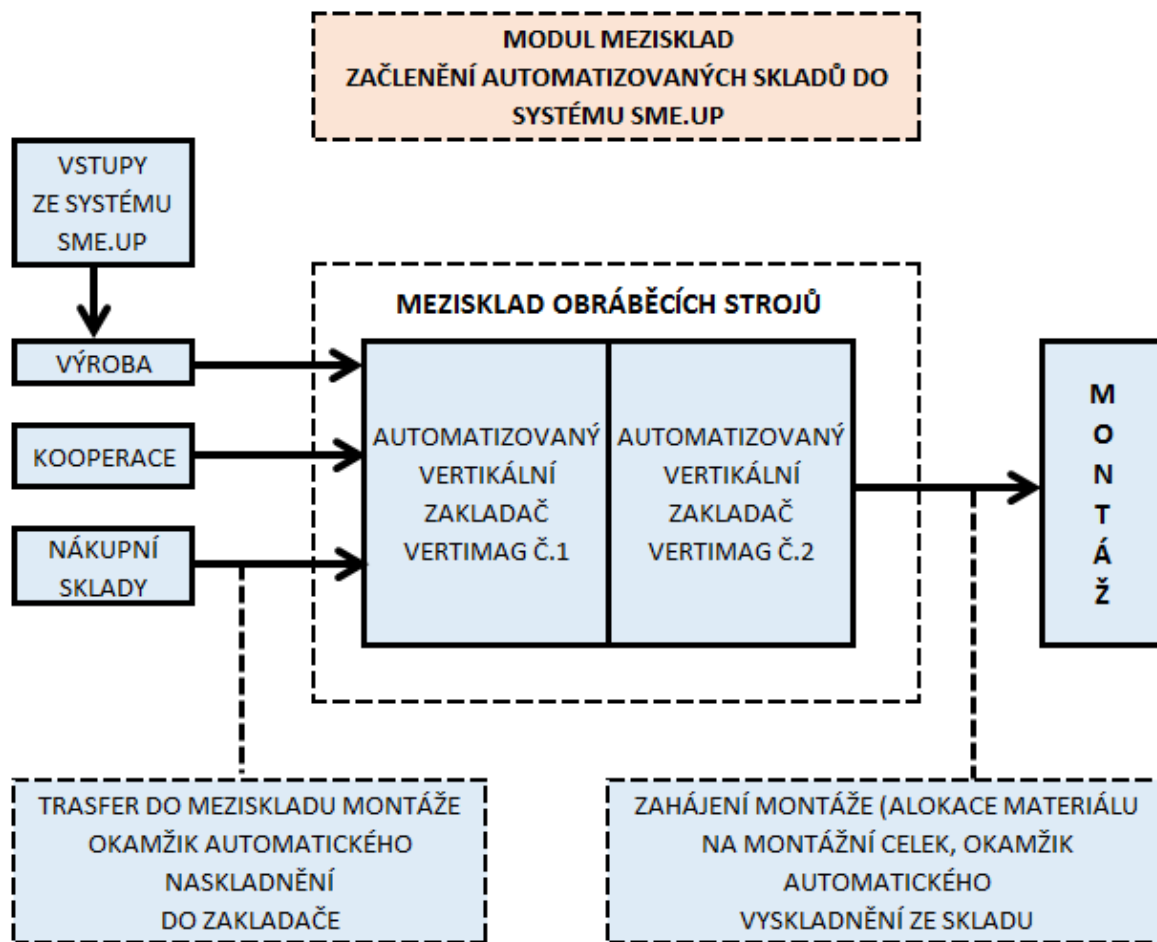
*Obr. 30 Nový layout meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

## 5.10 Návrh algoritmu systému řízení práce meziskladu

Projektový tým zadal oddělení IS/IT zadání na vytvoření nového modulu meziskladu obráběcích strojů, jehož účelem je začlenění nových automatizovaných meziskladů do systému řízení výroby SME.UP. Dle časového harmonogramu byl vyčleněn na vývoj a programování nového modulu 1 měsíc.

Oddělení IS/IT zakomponovalo do nového modulu MEZISKLAD již běžící projekt čárových kódů. I když implementace čárového kódu, nebylo součástí původního zadání, tento krok výrazně zvýší průtok dílců meziskladem montáže.





Obr. 31 Modul MEZISKLAD začlenění automatizovaných zakladačů do systému SME.UP (vlastní zpracováno dle interních materiálů)

Doba trvání vývoje modulu trvala podle předpokladu jen 1 měsíc a byla provedena za pomocí vnitropodnikových zdrojů.

### 5.10.1 Implementace čárového kódu

Součástí projektu optimalizace mezikladů je implementace technologie čárového kódu. Tento projekt je již na samotném konci a tedy projekt optimalizace mezikladu využívá tuto technologii, kterou aplikovalo oddělení IS/IT ve výrobních dílnách. Jak již bylo popsáno v analytické části tak dílce a komponenty v logistickém řetězci výroby – meziklady – montáž se pohybují společně s materiálovým lístkem, který slouží k identifikaci v průběhu výrobního procesu. Přesuny materiálu mezi jednotlivými odděleními jsou potvrzovány ručně v systému SME.UP. V současné době byly rozmístěny stacionární terminály se čtečkou čárového kódu na místa výrobních dílen, mezikladů a montážních dílen.

### 5.11 Zkušební provoz

Zkušební provoz nového systému ukládání položek a řízení jejich pohybů byl zahájen dle časového harmonogramu v měsíci lednu 2016 a trval do konce měsíce února 2016. Zkušební provoz se účastnili členové projektového týmu, mistr montáže obráběcích strojů, zástupce dodavatele firmy Kredit s.r.o., pracovník oddělení IS/IT a 3 pracovníci meziskladu. V prvních dnech nastaly problémy komunikace řídicího systému automatického zakladače VERTIMAG se systémem řízení výroby SME.UP. Tento problém byl po 3 dnech odstraněn a dále už probíhal rutinní provoz.

Proces vychystávání montážní skupiny u automatizovaného zakladače VERTIMAG:

- Operátor meziskladu obdrží kód montážní dávky od mistra
- Operátor zadá tento kód pomocí dotykového displeje do ovládacího panelu
- Operátor potvrdí možnost vyskladnění dílců ze zakladače
- Nyní začne pracovat automatický zakladač a nabízí pro vyskladnění police s požadovanými komponenty
- Operátor odebere požadované množství, vloží ho do pojízdného regálu a potvrdí tento odběr na dotykové obrazovce ovládacího panelu
- Při vyskladňování je na displeji zobrazena výkresová dokumentace pro konečnou kontrolu správnosti vychystaných dílců



*Obr. 32 Zkušební provoz automatizovaného meziskladu (zpracováno dle interních materiálů)*


### **5.11.1 Školení operátorů meziskladu**

Součástí zkušebního provozu bylo také školení operátorů meziskladu ze strany firmy VERTIMAG s.r.o. a IS/IT. Účelem bylo zajistit plynulý provoz v návaznosti na naskladňování a vyskladňování dílců za pomoci čárového kódu a čtečky kódů. V prvním týdnu zkušebního provozu nebyl kladen důraz na rychlost, ale výhradně na správnost procesu vychystávání montážních dávek.


### **5.12 Snímek pracovního dne u automatizovaných meziskladů**

Po instalaci dvou automatizovaných zakladačů provedl projektový tým za pomoci stopek znovu snímek pracovního dne. Byl sledován proces vyskladnění dílců do montáže obráběcích strojů. Cílem bylo naměřit aktuální hodnoty a porovnat je s hodnotami naměřenými u předchozích regálových zakladačů. Přímý náměr byl proveden u dvou operátorů meziskladu. Vyskladňovací skupina je identická jako v přechozím měření.

Tab. 17 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 1 (vlastní zpracování)

		Datum: 22.2.2016 Směnná: ranní Od do: 6:00-14:00	<b>POZOROVACÍ LIST</b> pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce	LIST č: 1 Pozoroval: Jan Pilčík Pozorovaný: Operátor č.1
Pracoviště: mezisklad 4320			<b>Automatizované sklady</b>	
Operátor: 1				
Montážní skupina: R140AR13P3 Pohon centrálního suportu				
Výpočet času				
od	do	čas (min)	popis činnosti	
8:00	8:03	3	obdržení čísla vyskladňovací dávky od mistra montáže	
8:03	8:04	1	zadání kódu pomocí dotykového ovládacího panelu	
8:04	8:24	20	vychystávání dílců do pojízdného regálu z automatizovaného zakladače	
8:24	8:25	1	Potvrzení vychystání montážní dávky na dotykovém panelu	
8:25	8:30	5	potvrzení vyskladnění dílců na montáž	
	celkem	30		

Tabulka 18 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 2 (vlastní zpracování)

		Datum: 22.2.2016 Směnná: ranní Od do: 6:00-14:00	<b>POZOROVACÍ LIST</b> pro snímek pracovního dne a snímek průběhu práce	LIST č: 2 Pozoroval: Jan Pilčík Pozorovaný: Operátor č.2
Pracoviště: mezisklad 4320			<b>Automatizované sklady</b>	
Operátor: 2				
Montážní skupina: R140AR13P3 Pohon centrálního suportu				
Výpočet času				
od	do	čas (min)	popis činnosti	
10:00	10:02	2	obdržení čísla vyskladňovací dávky od mistra montáže	
10:02	10:03	1	zadání kódu pomocí dotykového ovládacího panelu	
10:03	8:24	21	vychystávání dílců do pojízdného regálu z automatizovaného zakladače	
8:24	8:26	2	Potvrzení vychystání montážní dávky na dotykovém panelu	
8:26	8:30	4	potvrzení vyskladnění dílců na montáž	
	celkem	30		

### 5.13 Standardizace pracoviště

Projektový tým po vzájemné konzultaci s mistrem montáže obráběcích strojů vypracoval standard pracoviště automatizovaných meziskladů.

1. Ze třech pracovníků meziskladu bude stabilně jeden operátor vyčleněn na příjem materiálu z výroby. Příjem materiálu probíhá pomocí čtečky čárových kódů. Na-

skladnění dílců do meziskladu je potvrzeno automaticky po přečtení čárového kódu.



*Obr. 33 Operátor meziskladu naskladňuje dílce pomocí čárového kódu (vlastní zpracování dle interních materiálů)*

2. Druhý operátor meziskladu bude určen jak pro vyskladňování dílců na montáž tak pro uskladnění nadměrných dílců, které není možno uložit do automatizovaných zakladačů. Nadměrné dílce jsou uloženy do zakladačů k tomu určených pomocí elektrického vysokozdvíhného vozíku.
3. Třetí operátor meziskladu bude provádět pouze vyskladnění dílců do montáže na základě montážních dávek, které obdrží od mistra montáže.



4. Podlaha v meziskladu bude pravidelně čištěna a to každý pátek pomocí průmyslového vysavače. Harmonogram pracovníků, kteří zodpovídají za úklid ve stanovený den, zpracuje mistr montáže.
5. Inventura dílců, které byly dodány do meziskladu obráběcích strojů, bude probíhat 1x za měsíc. Jedná se o dílce, které byly vyrobeny dle původní výkresové dokumentace, ale v průběhu výrobního procesu byly upraveny – modifikovány. Tyto dílce jsou filtrovány pomocí dotykového displeje a nový modul MEZISKLAD, který je součástí systému řízení výroby SME.UP najde tyto dílce pomocí takzvaných exponentů A, B, C, které jsou součástí výkresové dokumentace.



*Obrázek 34 Uskladnění nadměrných dílců*

## 6 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Na závěr tohoto projektu optimalizace meziskladu obráběcích strojů proběhla hodnotící setkání členů projektového týmu. Tento tým bude formálně rozpuštěn a každý z členů bude nadále působit na svých původních pozicích ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. Projektový tým vyhodnotil přínosy projektu v následujících bodech.

### 6.1 Přínosy projektu

- Zkrácení času inventury zboží na skladě na 1 den ze současných 4 dnů
- Snížení nadbytečných zásob na minimum
- Minimalizace chyb operátora skladu při procesu naskladňování a vyskladňování
- Okamžitý přehled skutečného stavu dílců
- Soustředění materiálu na jednom místě
- Nízká chybovost systému
- Vyšší produktivita práce
- Minimalizace ztrátových časů při předání dílců mezi jednotlivými odděleními
- Zavedení jednotného standardu na pracovišti meziskladu – naskladňování a vyskladňování dílců do montáže
- Zamezení vyskladnění pojistné zásoby do montáže obráběcích strojů
- V důsledku zkrácení průběžných dob vychystávání materiálu na montáž došlo také ke zkrácení doby externí činnosti přetypování strojů (SMED) na seřizovně obráběcích strojů, která je součástí montáže

### 6.2 Nákladové zhodnocení projektu

Náklady spojené s pořízením, instalací a uvedením do provozu jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o nákup 2 ks automatizovaných zakladačů VERTIMAG

Tab. 19 Náklady na pořízení 2 ks automatizovaných zakladačů VERTIMAG  
(vlastní zpracování dle interních materiálů)

Pořizovací cena včetně instalace	2 370 000,- Kč
Náklady na zaškolení obsluhy	14 000,- Kč
Balíček servis do 24 hodin	16 000,- Kč
<b>Pořizovací cena celkem</b>	<b>2 400 000,- Kč</b>

### 6.2.1 Úspory plynoucí z investice

Jeden z hlavních nedostatků původních regálových zakladačů byl vznik nadbytečných zásob. Na základě inventury provedené v meziskladu obráběcích strojů v září roku 2015, byla hodnota nadbytečných zásob vyčíslena na 650 000,- Kč.

Tyto nadbytečné zásoby už v novém systému práce nemohou v meziskladu existovat a velká většina těchto zbytečně ležících dílců může být využita pro servis obráběcích strojů a nemusí se zbytečně zadávat do výroby.

Při eliminaci nadbytečných zásob úspora v našem případě činí 650 000,- Kč.

### 6.2.2 Doba návratnosti

Doba návratnosti investičního projektu je doba, za kterou se investice splatí z peněžních příjmů, které investice zajistí. Čím kratší je doba návratnosti, tím je investice hodnocena příznivěji. (Pavelková a Knápková, 2008, s. 139)

Informace pro výpočet návratnosti investice pochází z vnitropodnikových zdrojů: výkazu zisku a ztrát HR 2015, divize obráběcích strojů.

$$\text{Návratnost investice (roků)} = \frac{\text{Pořizovací hodnota celkem [Kč]}}{\text{Výnosy} - \text{Provozní náklady [Kč/rok]}} \quad (6)$$

$$\text{Návratnost investice (roků)} = \frac{2\,400\,000}{108\,075\,000 - 106\,944\,000}$$

$$\text{Návratnost investice (roků)} = 2,1$$

To znamená, že investice se společnosti navrátí po 2,1 roku užívání zařízení.



## ZÁVĚR

Projekt optimalizace procesů meziskladu obráběcích strojů, který je obsahem této diplomové práce odhaloval všechny dosud přetrvávající nedostatky a jeho hlavním cílem bylo jejich úplné odstranění a navržení zcela nového systému skladování a skladové evidence s využitím nově připraveného modulu, který byl koncipován tak, aby v reálném čase navazoval na celopodnikový řídicí systém SME-UP.

Projektový tým vycházel ve svém inovativní řešení optimalizace meziskladu z dlouholetých zkušeností řídicích pracovníků a při řešení využil řadu metod průmyslového inženýrství. Navržená a z větší části již realizovaná řešení zahrnují jednak modernizaci vybavení meziskladu a také implementaci nového řídicího systému.

Nový řídicí systém zabezpečuje přímou návaznost aktuálních požadavků montáže na informaci o dostupnosti skladovaných položek meziskladu v reálném čase, což je v podmínkách různorodé kusové a malosériové výroby mimořádně obtížné.

Toto řešení splňuje podle mého názoru i ty nejnáročnější požadavky na současné možnosti řešení této problematiky a umožňuje plynulé zásobování montáže komponenty nutnými pro kompletaci finálních výrobků.

Sériovost a opakovanost výroby s minimálním počtem změn je již minulostí. Současní výrobci obráběcích strojů čelí výzvám typu malosériové výroby, která se opakuje jen zřídka. To samozřejmě klade vysoké nároky na procesy ve výrobním podniku, které fungovaly léta s minimálními odchylkami. V současné době výrobní podniky včetně firmy Tajmac-ZPS, a.s. musí hledat řešení optimalizace jednotlivých procesů, které musí přizpůsobit požadavkům zákazníků.

Celková dosažená výše úspor činí 650 00,- Kč.

Cíle vytyčené v projektu byly splněny a jednotlivé fáze proběhly během předem vytyčeného harmonogramu. Komplexní vyhodnocení proběhne po uplynutí jednoho roku provozu. Pokud automatizované mezisklady prokáží bezchybnou funkčnost i v průběhu celého roku, projektový tým navrhne vedení společnosti, aby byly instalovány také do centrálního nákupního skladu.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

COIMBRA, Euclides A. Kaizen in logistics and supply chains. New York: McGraw-Hill Education, c2013. ISBN 978-0-07-181104-0.

GREENE, Jack. Industrial engineering: theory, practice & application : business and production management, productivity and capacity. [North Charleston: CreateSpace], 2013, 411 s. ISBN 978-1482301793.

GUPTA, Sushil a Martin Kenneth STARR. Production and operations management systems. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, c2014. ISBN 978-1-4665-0733-3.

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

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

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

KISLINGEROVÁ, Eva. Nové trendy ve vývoji konkurenceschopnosti podniků České republiky: v globální světové ekonomice. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2014. ISBN 978-80-7400-537-4.

KOŠTURIAK, Ján a Ján CHAL. Inovace: vaše konkurenční výhoda!. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1929-7.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIAK, Ján. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2349-2.

LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2007, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

MIKULÁŠTÍK, Milan. Tvořivost a inovace v práci manažera. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 207 s. ISBN 978-80-247-2016-6.

PAVELKOVÁ, Drahomíra a Adriana KNÁPKOVÁ. Podnikové finance: studijní pomůcka pro distanční studium. Vyd. 4., nezměn. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-732-3.

SHINGŌ, Shigeo. A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Rev. ed. Boca Raton: CRC Press, 2005, xxxiv, 257 s. ISBN 978-0-915299-17-1.

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.

SYNEK, Miloslav. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-892-4.

ŠMÍDA, Filip. Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

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

TUČEK, David a Roman ZÁMEČNÍK. Řízení a hodnocení výkonnosti podnikových procesů v praxi. Vyd. 1. Vo Zvolene: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. ISBN 978-80-228-1796-7.

VOCHOZKA, Marek a Petr MULAČ. Podniková ekonomika. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 570 s. ISBN 978-80-247-4372-1.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

5 S	Metoda průmyslového inženýrství
CEZ	Celková efektivita zařízení
DBR	Drum Buffer Rope
MRP	Material Requirements Planning
PU	Purchase
QMS	Quality Management Systém
SMED	Singel Minute Exchange of Die
TOC	Theory of Constraints
TPV	Technická příprava výroby
WP	Work in Process

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1 Celková efektivita zřízení – CEZ (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 84).....</i>	18
<i>Obr. 2 Řešení problémů plýtvání (vlastní zpracování podle Tomek a Vávrová, 2014, s. 134) .....</i>	20
<i>Obr. 3 Metody průmyslového inženýrství pro interní oblast (vlastní .....</i>	21
<i>Obr. 4 Model procesně orientovaného systému managementu kvality (zpracování dle materiálů ISO 9000) .....</i>	23
<i>Obr. 5 Tři kroky SMED (vlastní zpracování podle Tuček a Bobák, 2006, s. 121) .....</i>	26
<i>Obr. 6 Deset kroků workshopu (vlastní zpracování dle Vytlačil a Mašín, 1996, s. 160) .....</i>	28
<i>Obr. 7 Metoda Drum – Buffer – Rope (vlastní zpracování dle Tuček a Bobák, 2006, s. 90) .....</i>	30
<i>Obr. 8 Areál firmy Tajmac-ZPS, a.s. (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	33
<i>Obr. 9 Počátek strojírenské výroby u firmy Baťa (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	34
<i>Obr. 10 Tvorba strategie a cílů kvality (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	38
<i>Obr. 11 MORI-SAY 620 AC (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	39
<i>Obr. 12 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1060 (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	39
<i>Obr. 13 Dlouhotočný CNC automat KMX 432 (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	40
<i>Obr. 14 Objem exportu – přímého vývozu HR 2014 v TCZK dle teritorií (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	42
<i>Obr. 15 Organizační schéma Tajmac-ZPS, a.s. (zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	44
<i>Obr. 16 Procesy a jejich vzájemné vazby ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. (zpracováno dle interních materiálů).....</i>	47
<i>Obr. 17 SME.UP systém řízení výroby (zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	49
<i>Obr. 18 Základní logistické vazby Nákup-Výroba-Prodej (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	50
<i>Obr. 19 Princip hmotných a účetních toků v systému SME.UP (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL).....</i>	51

<i>Obr. 20 Montážní skupina (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL).....</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 21 Zobrazení hmotného a informačního toku průběhu zakázky (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 22 Časový průběh výrobní zakázky stroje MCF 1060 (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 23 Přesun materiálu z výroby do meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 24 Proces přeměny výrobních dávek na dávky montážní (vyskladňovací seznam) (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 25 Původní provedení regálových zakladačů (zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 26 Montáž obráběcích strojů.....</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 27 Původní layout meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	<i>60</i>
<i>Obr. 28 Časový harmonogram projektu optimalizace meziskladu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>66</i>
<i>Obr. 29 Automatizované zakladače VERTIMAG.....</i>	<i>71</i>
<i>Obr. 30 Nový layout meziskladu obráběcích strojů (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 31 Modul MEZISKLAD začlenění automatizovaných zakladačů do systému SME.UP (vlastní zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 32 Zkušební provoz automatizovaného meziskladu (zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	<i>75</i>
<i>Obr. 33 Operátor meziskladu naskladňuje dílce pomocí čárového kódu (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>77</i>
<i>Obrázek 34 Uskladnění nadměrných dílců .....</i>	<i>78</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Ekonomické ukazatele 5 hlavních výrobních komodit (zpracováno dle interních materiálů).....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 2 Vývoj zaměstnanosti ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 3 EXPORT – přímý vývoz dle teritorií (údaje v tis. Kč) (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	<i>42</i>
<i>Tab. 4 Náklady na technický rozvoj (v tis. Kč) (zpracováno dle interních materiálů) .....</i>	<i>43</i>
<i>Tab. 5 silné a slabé stránky (vlastní zpracování dle interních materiálů).....</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 6 příležitosti a hrozby (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 7 Číslování organizační struktury UP (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL) .....</i>	<i>52</i>
<i>Tab. 8 Definice matice účetních vazeb pro oddělení 1300 (zpracováno dle Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL) .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 9 Členové týmu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 10 Hlavní oblasti projektového týmu (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>63</i>
<i>Tab. 11 Výsledky brainstormingu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 12 Katalog opatření (vlastní zpracování).....</i>	<i>65</i>
<i>Tab. 13 Riziková analýza projektu (vlastní zpracování).....</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 14 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 1 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Tab. 15 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 2 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Tab. 16 Technické parametry navrhovaného zařízení .....</i>	<i>70</i>
<i>Tab. 17 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 1 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>76</i>
<i>Tabulka 18 Pozorovací list vyskladnění dílců operátor č. 2 (vlastní zpracování).....</i>	<i>76</i>
<i>Tab. 19 Náklady na pořízení 2 ks automatizovaných zakladačů VERTIMAG (vlastní zpracování dle interních materiálů) .....</i>	<i>80</i>