

Analýza efektivnosti výrobního procesu ve společnosti TAJMAC-ZPS,a.s.

Jan Pilčík

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan PILČÍK**
Osobní číslo: **M10739**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management a ekonomika**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza efektivnosti výrobního procesu ve společnosti TAJMAC-ZPS, a.s.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Uvedte teoretické poznatky na téma analýzy efektivnosti výrobního procesu.

II. Praktická část

- Analyzujte efektivnost výrobního procesu ve společnosti Tajmac-ZPS a.s.
- Na základě analýzy efektivnosti výrobního procesu navrhnete vhodná opatření k zefektivnění výrobního procesu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
MONK, Ellen F. a Bret J WAGNER. Concepts in enterprise resource planning. 3rd ed. Boston, Mass.: Course Technology Cengage Learning, 2009, xvii, 254 s. ISBN 978-1-4239-0179-2.
SYNEK, Miloslav. Podniková ekonomika. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006, xxv, 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 bakalářské práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **22. února 2014**
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA

BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

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

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

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

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

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

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

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

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně 17. 5 2014

Jan Pilák

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

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

ABSTRAKT

Výrobní podniky jsou v dnešní době stále více nuceny optimalizovat své výrobní procesy a zvyšovat produktivitu. Abychom se mohli správně rozhodovat, potřebujeme správné a kvalitní informace ve správný čas. Tato práce analyzuje výrobní proces. Na základě této analýzy doporučuje jak zvýšit efektivitu výrobního procesu.

V teoretické části je popsán výrobní proces a způsob jeho zlepšení pomocí metod průmyslového inženýrství.

V praktické části jsou popsány jednotlivé fáze výrobního procesu, popsány nedostatky a navržena opatření k optimalizaci a zvýšení efektivity výrobního procesu.

Klíčová slova:

Optimalizace výrobního procesu, zvyšování produktivity

ABSTRACT

Manufacturing companies are these days forced to optimize their production processes and increase productivity. In order to make a correct decision, we need accurate and quality information at the right time. This work analyzes the production process. Based on this analysis, recommends how to increase the efficiency of the production process.

The theoretical part describes the manufacturing process and how it could be improved by using industrial engineering methods.

The practical part describes the different stages of the production process, describes shortcomings and proposes measures to optimize and increase the efficiency of the production process.

Keywords:

Optimization of the production process, increase of the productivity

Chtěl bych touto cestou poděkovat panu ing. Němcovi za vedení této bakalářské práce.

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

M o t t o:

„Nejlepší organizace pracují stále na relativně drobných problémech – ty ve svém celku vedou k vynikajícím výkonům.“

Christof Schulte

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ŘÍZENÍ VÝROBY	12
1.1 CÍLE ŘÍZENÍ VÝROBY	12
1.2 VÝROBA VÝROBNÍ PROCES	13
1.3 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU	16
1.3.1 Věcné hledisko výrobního procesu	16
1.3.2 Časové hledisko výrobního procesu.....	17
1.3.3 Hledisko prostorového a organizačního uspořádání výrobního procesu.....	18
2 MODERNÍ KONCEPTY PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY	19
2.1 ŘÍZENÍ VÝROBY PODLE MINIMÁLNÍCH ZÁSOb	19
2.2 MRP (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING)	19
2.3 MRP II.....	20
2.4 KANBAN.....	21
2.5 TEORIE OMEZENÍ (TOC – THEORY OF CONSTRAINTS)	21
2.6 DBR (DRUM, BUFFER, ROPE).....	22
3 METODY ŘÍZENÍ TOKU ZÁSOb VE VÝROBNÍ FIRMĚ	23
3.1 VÝZNAM ZÁSObOVÁNÍ	23
3.2 TRENDY KE SNÍŽENÍ ZÁSOb	24
3.3 POLOŽKY SKLADOVANÉ POUZE JEDNOU	24
3.4 POLOŽKY SKLADOVANÉ PERIODICKY.....	24
3.5 SKLADOVÉ SYSTÉMY PRO POLOŽKY S NEZÁVISLOU POTŘEBOU:.....	25
3.5.1 Systémy s pevným množstvím	25
3.5.2 Systémy s pevným intervalem dodávek	25
3.5.3 Minimum – Maximum systém (S-s systém)	26
3.5.4 Metoda 80/20 – Paretův princip.....	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
4 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S.	30
4.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI V ZÁKLADNÍCH DATECH	31
4.2 STRATEGIE SPOLEČNOSTI.....	33
4.3 VÝROBKOVÉ PORTFOLIO.....	33
4.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S.	37
4.5 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	38
4.6 SWOT ANALÝZA.....	38
5 ANALÝZA EFEKTIVNOSTI PRŮBĚHU PŘÍPRAVY VÝROBY	

VÍCEVŘETENOVÝCH OBRÁBĚCÍCH AUTOMATŮ	41
5.1 SME.UP INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO ŘÍZENÍ A PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	41
5.2 ZÁKLADNÍ LOGISTICKÉ VAZBY: NÁKUP-VÝROBA-PRODEJ	41
5.3 TECHNICKÁ PŘÍPRAVA VÝROBY (TPV).....	42
5.3.1 Konstrukční příprava výroby (KPV)	43
5.3.1.1 Kusovník obráběcího stroje	43
5.3.2 Technologická příprava výroby (TgPV).....	44
5.3.2.1 Technologický postup	44
5.3.3 Plánovací modul MRP	46
5.3.4 Plánování požadavků na materiál.....	48
5.3.5 Analýza tvorby výrobních dávek.....	49
5.3.6 Analýza průběhu výrobní dávky.....	51
5.3.7 Stanovení termínu nákupu a výroby v plánovacím modulu MRP	53
5.3.8 Uspořádání obráběcích strojů.....	54
5.4 ANALÝZA PRŮBĚHU VÝROBNÍ ZAKÁZKY FINÁLNÍHO VÝROBKU	54
5.4.1 Změnové řízení.....	55
5.4.2 Zaplánování požadavků na materiál.....	56
5.4.3 Mezisklad montáže vícevřetenových automatů	56
5.5 HLAVNÍ ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY	58
5.5.1 Nevyhovující stav vychystávání materiálu na montáž	59
5.5.2 Nadbytečné zásoby	59
5.5.3 Časově náročná inventura	59
5.5.4 Neexistující vazba montážního celku na výrobní číslo stroje	59
5.5.5 Vyskladnění dílců na servis.....	60
6 NAVRŽENÁ OPATŘENÍ	61
6.1 TEORIE ŘÍZENÍ ÚZKÝCH MÍST	61
6.2 ZŘÍZENÍ PRACOVNÍ SKUPINY - WORKGROUP	61
6.3 HARMONOGRAM ŘEŠENÍ OPTIMALIZACE PRÁCE MEZISKLADU.....	63
6.4 MODUL I N V E N T O R Y	63
6.5 PROCES VYCHYSTÁVÁNÍ MONTÁŽNÍ SKUPINY U AUTOMATIZOVANÉHO ZAKLADAČE.....	65
6.6 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY	66
ZÁVĚR	67
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	70
SEZNAM OBRÁZKŮ	71
SEZNAM TABULEK.....	73
SEZNAM PŘÍLOH.....	74

ÚVOD

V následující práci je popsána analýza efektivnosti výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. Výrobní podniky jsou v dnešní době stále více nuceny optimalizovat své výrobní procesy a zvyšovat produktivitu. Abychom se mohli správně rozhodovat, potřebujeme správné a kvalitní informace ve správný čas. Ve výrobním prostředí vzniká obrovské množství informací a tyto informace je nutno sesbírat, uložit, zpracovat, vyhodnotit a analyzovat. V moderních podnicích se nároky na práci s výrobními daty neustále stupňují. Z toho vyplývá nutnost zvýšit efektivitu nejen samotného výrobního procesu, ale i efektivitu práce s daty.

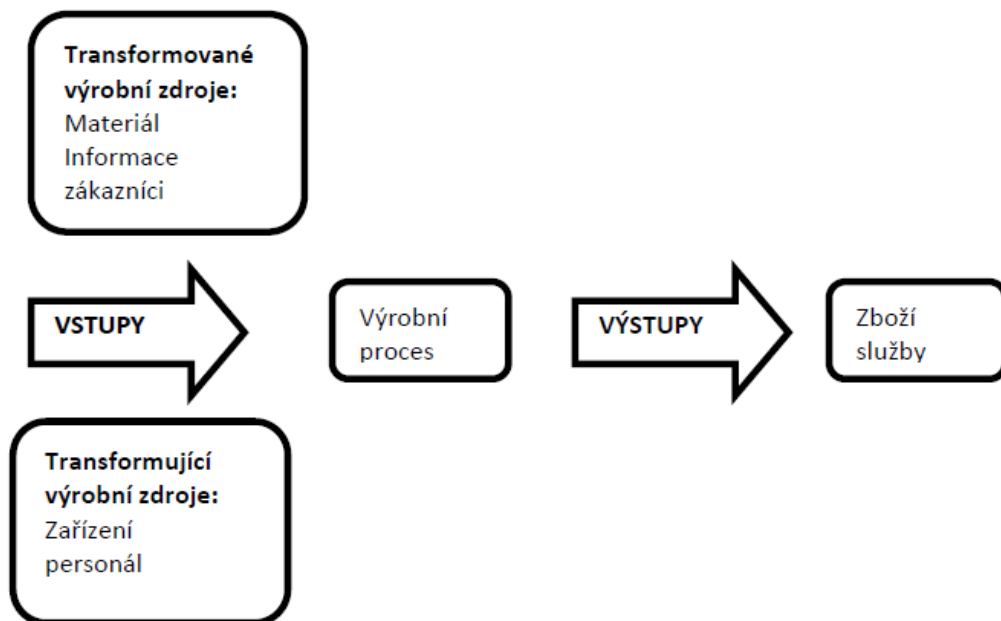
Implementace nových technologií, inovace produktů a eliminace všech druhů plýtvání je nezbytnou součástí pro úspěšné řízení výroby v dnešní době. Hlavním důvodem je konkurenceschopnost v dnešním globalizovaném světě. I když Tajmac-ZPS, a.s. patřila a patří ke špičce v produkci obráběcích strojů, musí neustále hledat nové způsoby a možnosti pro zvýšení prodejnosti svých produktů. Jedním ze způsobů jak obstát s konkurencí je aplikace moderních metod průmyslového inženýrství v oblasti výroby.

Hlavním cílem mojí bakalářské práce je popis současného stavu výrobního procesu, na který navazuje analýza jeho efektivnosti, vymezení hlavních zjištěných nedostatků a konkrétní návrhy na zlepšení současného stavu. Zvláště jsem se v bakalářské práci zaměřil na finální část výrobního procesu, kterou je činnost meziskladu montáže, který přijímá vyrobené součásti z obráběcích dílen a postupně je vyskladňuje pro montáž.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŘÍZENÍ VÝROBY

Řízení výroby je zaměřeno na dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Součástí výrobního procesu jsou provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, polotovary, informace, energie, rozpracované a hotové výrobky a pracovníci podílející se na výrobě.



Obrázek 1, Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský, 2012, s. 6)

1.1 Cíle řízení výroby

Cílem řízení výroby je věcná, prostorová a časová koordinace všech zúčastněných činitelů: pracovníků podílejících se na výrobě, provozních prostor, dopravních zařízení, surovin, polotovarů, energií, výrobků, finančních prostředků a informací.

Cíle dělíme podle úrovně řízení na:

- Strategické (dlouhodobé)
- Taktické (střednědobé)
- Operativní (krátkodobé)

Strategické rozhodování má dlouhodobý účinek. Znamená plánování dlouhodobé politiky podniku v horizontu 10-ti a více let. Tyto rozhodnutí jsou pro samotný podnik a následně výrobu nejdůležitější. Jejich volba ovlivňuje až z 80% úspěch či neúspěch v podnikání a managementu. Jejich obsahem je vytvoření a zajištění podmínek pro konkurenceschopnost produktů dané firmy. Součástí strategického rozhodování jsou rozpracované cíle, výrobová koncepce, koncepce trhů a zdrojů, aby byl podnik dlouhodobě konkurenčně schopný.

Taktické rozhodování konkretizuje a realizuje zásadní rozhodnutí z oblasti strategického managementu. Úkolem je konkretizace výrobní strategie. Zavedení nových výrobků, eliminace dosavadních výrobků. Taktické plánování je střednědobé v časovém horizontu 6 – 18 měsíců.

Operativní rozhodování slouží k zabezpečení každodenních požadavků. Patří sem zejména materiálová kontrola a řízení zásob, zajištění pracovních sil a využívání výrobního zařízení.

1.2 Výroba výrobní proces

Výrobní proces je realizován „výrobním systémem“ – je to transformace výrobních faktorů na zboží/službu.

Výrobní proces je určen:

- Určením výrobku/služby
- Množstvím a různorodostí výrobků/služeb
- Použitými technologiemi, uspořádáním a organizací výroby
- Stabilitou výroby a schopností reagovat na poptávku

Výroba a výrobní procesy neexistují pouze ve výrobních organizacích, ale také v organizacích poskytujících služby – nemocnice, banky, doprava atd.

Podle míry plynulosti výrobního procesu bývá rozlišována výroba:

- Plynulá
- Přerušovaná

Plynulá výroba též nepřetržitá probíhá z technologických či jiných důvodů nepřetržitě. Např. zpracování ropy v rafinérii nebo výroba surové oceli.

Přerušovaná výroba probíhá v předem určených časech. U přerušované výroby bývá výrobní proces přerušován. Přerušovaná výroba je typická např. pro strojírenství

Podle množství a počtu druhů výrobků se rozlišuje výroba:

- Kusová, respektive malosériová
- Sériová
- Hromadná

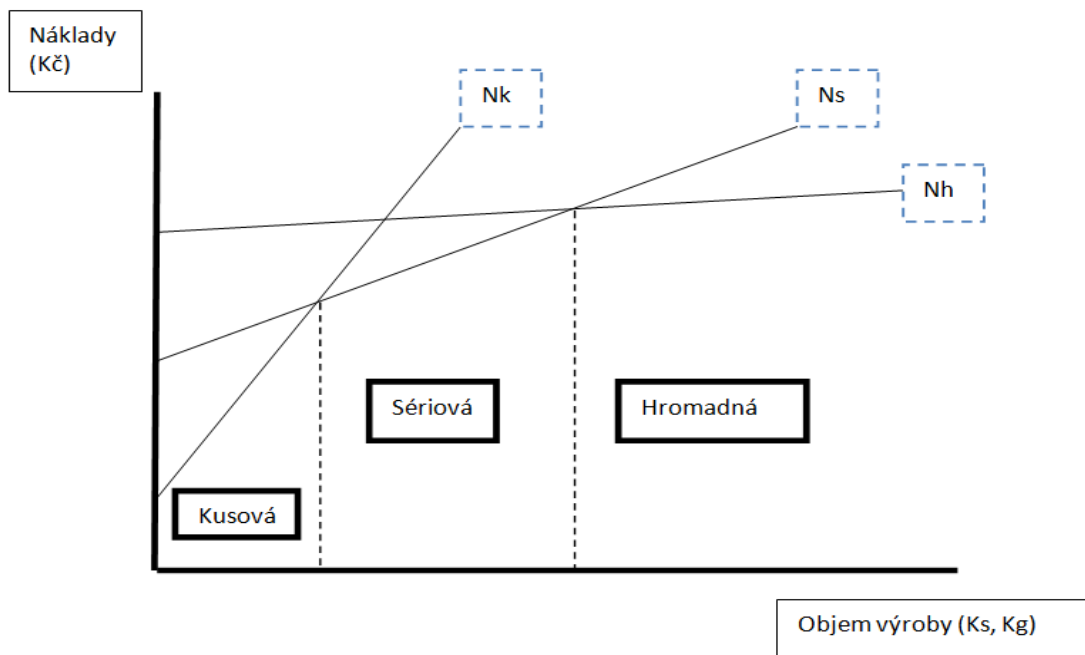
Hlavní rozdíl mezi kusovou, sériovou a hromadnou výrobou spočívá ve velikosti zpracovávaných množství výrobků.

V případě sériové výroby jsou použity speciální stroje, vysoce automatizované s nízkou potřebou pracovní síly, uspořádané do linek, kde výstupy jednoho pracoviště jsou automaticky přepravovány jako vstupy na následující pracoviště.

U hromadné výroby se vyrábí jeden druh výrobku ve velkém množství. Průběh výrobního procesu se po celou dobu výroby výrobku pravidelně opakuje a je do značné míry stabilizován. Za organizačně nejvyšší formu hromadné výroby bývá označována proudová výroba, jejímž charakteristickým znakem je plynulý optimalizovaný tok rozpracovaných výrobků mezi pracovišti.

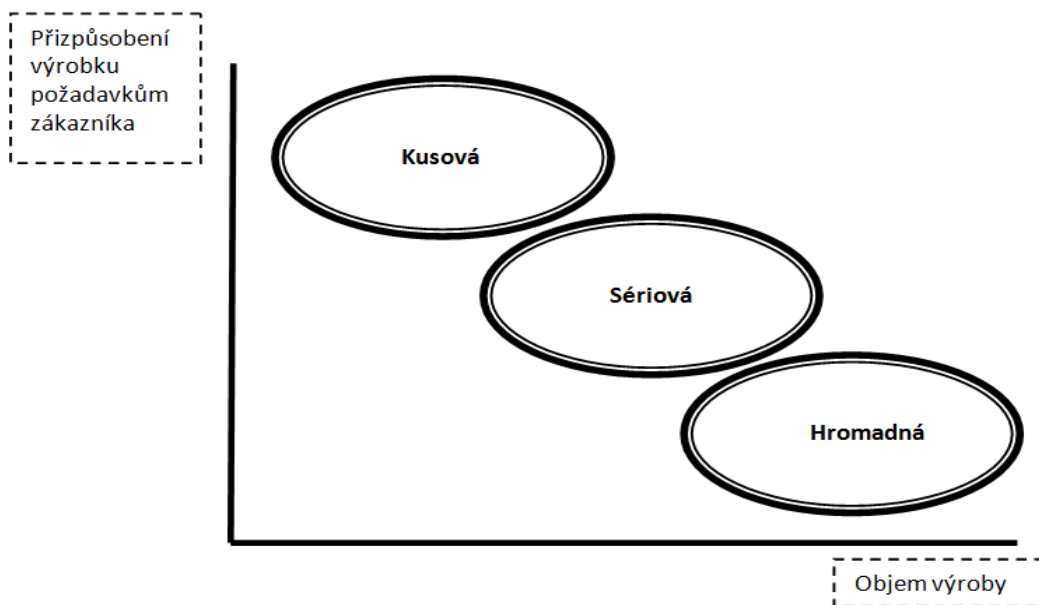
Kusová výroba bývá uskutečňována ve velmi malých množstvích pomocí univerzálních strojů a zařízení. V případě objednávek od konkrétních zákazníků hovoříme o zakázkové výrobě.

Rozdíly mezi jednotlivými typy výroby se odrážejí ve struktuře a výši nákladů. Kusová výroba je charakterizována nízkými fixními náklady a s objemem výroby strmě rostoucími variabilními a tudíž i celkovými náklady N_k . U hromadné výroby jsou zpravidla vysoké fixní náklady a s objemem výroby pouze velice mírně rostoucí variabilní náklady a celkové náklady N_h . Sériová výroba N_s leží mezi těmito krajními případy.



Obrázek 2, Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby (Keřkovský, 2012, s. 13)

V případě, že bychom chtěli vyhovět individuálnímu přání zákazníka tak největší prostor pro vyhovění jednotlivým přáním a potřebám zákazníka existuje u kusové výroby. Tato možnost je však u sériové a hromadné výroby velmi obtížná, ne-li nemožná.



Obrázek 3, Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby (Keřkovský, 2012, s. 14)

1.3 Struktura výrobního procesu

V konkrétních případech velmi záleží na tom, který aspekt řízení výrobního procesu je předmětem zkoumání, resp. Plánování či optimalizace. Z tohoto pohledu lze rozlišit

- věcnou
- časovou
- prostorovou strukturu výrobního procesu

1.3.1 Věcné hledisko výrobního procesu

Při zkoumání věcné struktury výrobního procesu z pohledu řízení výroby se především jedná o tzv.

- **výrobní profil**
 - určený souhrnem jeho výrobních kapacit
 - v podmínkách průmyslově rozvinutých zemí výrobci nevyrábějí vše, co potřebují ke kompletaci výrobků, maximálně uplatňují princip Make or Buy – čili nevyráběj to, co někdo umí lépe a co můžeš koupit levněji.
 - minimalizace výrobních nákladů a zároveň získávání potřebné flexibility výrobních systémů
- **výrobní program**
 - souhrn výrobků, které podnik vyrábí a nabízí na trhu
 - nezbytné stanovení na základě výsledků důkladného a spolehlivého průzkumu trhu, požadavků zákazníků
 - není záležitostí orgánů řízení výroby podniku

Podle způsobu, jímž vynakládaná práce přispívá k přetváření vstupních surovin a materiálů ve výrobek, bývají výrobní procesy děleny na:

- technologické výrobní procesy přímo spojené s výrobou výrobku (např. frézování, tepelné zpracování atd.)

- netechnologické, charakterizované jako pomocné či obslužné, přičemž typickým příkladem je doprava rozpracovaných výrobků mezi jednotlivými dílčími technologickými procesy či kontrola kvality

Dílčí výrobní procesy bývají dále sdružovány do tzv. fází výroby

- před zhotovující
- zhotovující
- dohotovující

1.3.2 Časové hledisko výrobního procesu

Zahrnuje především řešení následujících aspektů řízení výroby:

- **časové uspořádání výrobního procesu**
 - stanovení posloupnosti operací, které je nutno postupně zpracovat jednotlivými pracovišti a dále stanovení předpokládaných termínů realizace operací na předepsaných pracovištích.
- **výrobní a dopravní dávky**
 - výrobní dávka je termín používaný zejména ve strojírenské výrobě
 - je to skupina součástí zadávaných do výroby společně
 - z organizačních důvodů se v průběhu výroby mohou výrobní dávky dále dělit na dopravní dávky, tj. skupiny součástí dopravovaných mezi operacemi najednou
- **průběžná doba výroby**
 - součástí je montáž výrobku atd.
 - čas plánovaný na uskutečnění určité části výrobního procesu
- **směnnost**
 - jedná se termín vyjadřující, v kolika pracovních směnách pracovního dne je výroba uskutečňována
 - jedním z dílčích cílů řízení výroby je co nejvyšší směnnost, při níž je dosahováno maximálního využití výrobních kapacit

- **využití výrobních kapacit**
 - výrazně ovlivňuje ekonomiku výrobních procesů
 - cílem je stoprocentní využití disponibilních kapacit
- **prостоje pracovišť**
 - tj. časové intervaly, v nichž určitá pracoviště z nějakých důvodů nepracují, přičemž nejčastější příčinou prostoje je nedostatek práce pro dotyčná pracoviště, mohou však vznikat i z organizačních důvodů, nebo jako důsledek špatného plánování a řízení výroby
 - cílem je minimalizace prostoje
- **rozpracovaná výroba**
 - měřena peněžním vyjádřením hodnoty výrobních zdrojů vázaných v procesu výroby
 - cílem je její minimalizace při zachování určitých rezerv zajišťujících potřebnou stabilitu výrobního systému
 - je jedním z nejvýstižnějších syntetických ukazatelů úrovně řízení výroby

1.3.3 Hledisko prostorového a organizačního uspořádání výrobního procesu

V souvislosti s prostorovým a organizačním uspořádáním výrobního procesu je nutno řešit dva následující vzájemně související aspekty řízení výroby:

- **materiálové toky**, kde rozhodujícími kritérii jejich uspořádání jsou
 - rychlost
 - vzdálenost
 - plynulost přepravy
- **uspořádání pracovišť**, které může být
 - s pevnou pozicí výrobku
 - technologické uspořádání pracovišť
 - buňkové uspořádání

2 MODERNÍ KONCEPTY PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY

Moderní koncepty řízení a plánování výroby nabízí standardní i méně obvyklé řídicí metody, které zasahují nejen výrobní, ale i ostatní navazující procesy. Tyto metody se vyvíjely postupně a jsou známy desítky let. Teprve až rozvoj podnikové informatiky v posledních letech zapříčinil jejich integraci do softwarových aplikací a zpřístupnil tak i menším organizacím možnosti pokročilého plánování a řízení výroby.

2.1 Řízení výroby podle minimálních zásob

Tato metoda je založena na rozpojení výrobního procesu na několik fází. Mezi jednotlivými fázemi je kontrolován stav zásob. Pokud by zásoba poklesla pod plánovanou mez, bude doplněna a výrobní tok poběží relativně plynule dále. Tento statický způsob řízení se obtížně adaptuje na změny a také zbytečně váže náklady v nutných zásobách.

2.2 MRP (Material Requirements Planning)

MRP se oproti řízení podle minimálních zásob vyznačuje úzkou návazností na logistický řetězec (zásobování, skladování, doprava). MRP vytváří rovnováhu mezi zákaznickými požadavky a jejich naplňováním. MRP udržuje pouze nezbytné skladové zásoby a naplánované požadavky plní podle časových priorit. Kombinace MRP a řízení podle minimálních zásob pak umožní tu část materiálu, pro niž je to výhodné, řídit právě na základě minimální zásoby. Termíny dodávek pro odběratele pak nastavují limit pro souslednost dodacích dob jednotlivých materiálových položek a časů určených ke zpracování, které jsou stanoveny v technologickém postupu výroby. (Sodomka, 2010, s. 254)

Použití tohoto konceptu vychází z kusovníku, jehož struktura poskytuje informace nejen o výstavbě výrobku, ale i o tom jak má být výrobek naplánován a vyroben. Dále je třeba existence přesných dat pro výpočet spotřeby a potřeby. Jako výhodu konceptu uvádí oblast využití výrobních kapacit, protože zaplánované požadavky na výrobní zdroje se přibližují skutečnému výrobnímu zdroji, který je k dispozici. Hlavní výhodou je nízká úroveň rozpracované výroby a výrobních zásob, dobrá znalost jednotlivých materiálových potřeb a umožňuje sledovat průběžné doby výrobků. Problémy konceptu spočívají v zajištění pružné změnové služby v konstrukci a pro odvození dat bere v úvahu jen minulý vývoj. (Bobák, 2001, s. 64)

Metoda MRP automaticky počítá s neomezenými kapacitami. To je ale prakticky jen zřídka využitelný předpoklad. Proto byl koncept MRP rozšířen na MPR II (Manufacturing Resource Planning) tak, aby zahrnoval přesnou kontrolu plánování nákupu ve vazbě na výrobu a prodej. Spotřeba materiálu se určuje na základě požadavků plynoucích z jednotlivých výrobních zakázek. Podle spotřeby zdrojů, nutných k výrobě těchto zakázek, jsou pak stanovovány následné požadavky na materiál. (Sodomka, 2010, s. 254)

2.3 MRP II

MRP II, se objevila ve Spojených státech amerických v sedmdesátých letech jako reakce na zlepšení plánování výrobních zdrojů. Nejprve se jednalo o plánování materiálových požadavků výroby pomocí MRP, později rozšířeno o zpětnou vazbu informací z výroby. Po doplnění kapacitního plánování výroby začala být metoda označována jak MRP II. U nás k největšímu rozšíření systémů MRP II došlo po roce 1990. V průběhu let devadesátých došlo k postupné integraci MRP II s finančními softwarovými aplikacemi a vzniká integrovaná celopodniková aplikace s označením ERP.

Metoda MRP II reprezentuje tlačný princip řízení, podle něhož je produkt vyráběn na základě plánu a postupně protlačován podnikovými procesy až ke konečnému zákazníkovi. Plán produkce je vytvářen na základě predikce odbytu.

Koncept MRP II je výhodný především v oblasti využití výrobních kapacit. Hlavní výhodou je nízká úroveň rozpracované výroby a výrobních zásob, dobrá znalost jednotlivých materiálových potřeb, možnost generování různých řešení hlavního plánu výroby a sledování průběžných časů produkce.

Prvotním vstupem do MRP II je Plán materiálových požadavků (Bill of materials BOM) – seznam všech použitých materiálů a surovin, částí a podskupin utvářejících konečný výrobek. Je to jeden ze tří základních vstupů. Dále hlavní plán výroby (Master production Schedule – MPS) – rozvrh, který říká kolik dokončených dílů je požadováno a kdy. A třetím základním vstupem je Stav zásob (Inventory records) – rozsah skladových zásob. Poskytuje informaci o každé položce výrobního sortimentu v čase. (Kavan, 2002, s. 307)

2.4 Kanban

K dílčím metodám založeným na tlačném principu patří tzv. Kanban (z japonštiny lze volně přeložit jako iniciace výroby na signál). Kanban je vhodným nástrojem zejména pro dílenské řízení výrobního procesu a plánování výroby. Původně byl vyvinut v 50. letech 20. století ve společnosti Toyota k efektivnějšímu řízení toku materiálu na montážní lince automobilů.

Celý systém funguje tak, že jednotlivá pracoviště, výrobní linky apod. vyvolávají své aktivity u předcházejícího výrobního stupně prostřednictvím tzv. kanban karty – objednávky, která plní funkci dodacích lístků. Na tomto základě se vytváří samořídící regulační okruhy.

Kanbanový systém se uplatňuje tam, kde se požaduje tzv. štíhlá výroba (Lean Manufacturing). Jde především o opakovanou výrobu stejných nebo příbuzných součástek s velkou rovnoměrností odbytu (hromadná a sériová výroba) a harmonizovanými kapacitami (tzn. při zamezení vzniku úzkých míst). Kanban klade nároky na průchodnost materiálového toku a pracovníky, kteří by měli být nejen dostatečně kvalifikováni, ale zejména dobře motivováni. Vzdělávání a motivování lidí tvoří ostatně nejvýznamnější část nákladů při zavádění kanbanového systému v praxi.

2.5 Teorie omezení (TOC – Theory of Constraints)

TOC představuje relativně nový netradiční způsob řešení problémů a myšlení. Jde spíše o komplexní manažerský přístup k řízení podniku zaměřený na jeho růst a zvyšování dosahovaných hodnot podnikového cíle než o konkrétní metodu na úrovni MRP II nebo JIT.

TOC kombinuje oba principy založených buď na tažném, nebo tlačném principu. Snaží se o maximalizaci průtoku úzkým místem

Autor a propagátor Teorie omezení E. M. Goldratt uvádí následující poučku pro identifikaci úzkých míst:

„Najděte omezení (úzké místo) v systému, rozhodněte jak omezení maximálně využít, vše ostatní podříďte předešlému rozhodnutí, zlepšete úzké místo a vraťte se na začátek k hledání nového omezení.“

I když TOC bývá často spojována pouze s problematikou výroby a logistiky, je dobře využitelná také k optimalizaci dalších podnikových činností. Teorie omezení manažerům na-

pomáhá i v takových oblastech, jako je vizualizace a zlepšování podnikových procesů, řešení problému komunikace či pomoc při hledání nových přístupů, například při řízení nákladů.

2.6 DBR (Drum, Buffer, Rope)

Druhá důležitá oblast pro dílenské řízení je označována jak DBR. Drum – buben, Buffer – zásobník, Rope – lano. Buben (Drum) rozvrhuje činnost omezeného zdroje – nastavuje takt. Zásobník (Buffer) představuje ochranu průtoku před nepředvídatelnými událostmi – např. materiál pro úzké místo. A nakonec lano (Rope) synchronizuje operace podle taktu bubnu – uvolnění materiálu v souladu s průtokem úzkého místa.

3 METODY ŘÍZENÍ TOKU ZÁSOb VE VÝROBNÍ FIRMĚ

Materiál ve výrobním podniku vykonává pohyb mezi jednotlivými středisky. Jsou to jednotlivé fáze mezi příjmem zboží, sklady výrobního materiálu a dále jednotlivými fázemi výroby (předzhotovující, zhotovující a dohotovující) až po sklad hotových výrobků.

Ve výrobním podniku se jedná o následující zásoby:

- Výrobní zásoby tj. zásoby veškerého materiálu nakoupeného od dodavatelů (včetně nakupovaných výrobků, polotovarů atd.). To znamená materiál od pořízení až do jeho předání do výrobního procesu.
- Zásoby nedokončené výroby, tj. zásoby vlastních polotovarů, vyrobených v předchozích fázích a polotovarů dodávaných v rámci kooperačních vztahů
- Zásoby hotových výrobků, tj. zásoby dokončené výroby, která byla převzata výstupní kontrolou jako výrobky určené k dodávkám odběratelům.

Příklad z praxe:

Ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. se nachází jeden centrální sklad nakupovaných položek, který je vstupní branou pro všechny externí dodavatele. Jednotlivá střediska ve firmě mají své meziklady, kde přijímají nakupované položky z centrálního skladu a vyráběné položky z výroby. Před dodáním výrobku z výroby je zkontrolován výstupní kontrolou a tím eliminuje dodání vadných dílců na samotnou montáž.

3.1 Význam zásobování

Smyslem zásob je zajistit bezporuchový a plynulý výdej skladovaných položek do spotřeby. Spousta problémů s plynulostí dodávek je vyřešena právě skladováním. Ovšem na druhou stranu velké zásoby představují zvýšené náklady na skladování, zabírají spoustu prostoru, který lze využít mnohem efektivněji. Na druhé straně nedostatečné zásoby mohou způsobit přerušení montáže finálního výrobku a tím způsobit zpožděné dodání zákazníkovi. Mezi nadměrnými a nedostatečnými zásobami je nezbytné najít optimum na základě známých kritérií. Mezi základní kritéria patří zejména náklady na skladování (prostory, vytápění, ostraha ...) umrtvení finančních prostředků v zásobách, dále dodací doba (pravidelnost, nebo nepravidelnost dodávek), nedostatek suroviny a v neposlední řadě i problémy vznikající v případě momentální nedostupnosti komponenty.

3.2 Trendy ke snížení zásob

Trend v průběhu několika let vykazuje snahu, pokud možno co nejvíce snížit zásoby. Největší snahy o snížení zásob se hledají ve zkracování čekací doby pro zajištění materiálu (snaha o snížení dodací doby) a zkrácení průběžné doby výroby.

3.3 Položky skladované pouze jednou

Tento princip zahrnuje položky, které nejsou přijímány na sklad za účelem vlastního skladování. Tyto položky jsou okamžitě po příjmu spotřebovány a nepočítá se s tím, že by ještě někdy byly znovu skladovány. Jedná se zejména o položky jednoúčelové, nebo položky, které byly objednány ke konkrétnímu účelu.

3.4 Položky skladované periodicky

Do této kategorie spadají položky, které jsou běžně používány pro více účelů, nebo jsou zavedeny pro standardní výrobu. Při spotřebě je nezbytné je neustále doplňovat. Průběžné doplňování je závislé na celkové spotřebě, periodách výdejů a vydávaném množství, ceně položky a podobně. Periodické zásoby jsou klasifikovány v závislosti na tom, zda jsou určeny pro nezávislou potřebu, nebo závislou potřebu.

Nezávislá potřeba je uplatněna na položky, které se dále neúčastní výrobního procesu. Jedná se zejména o náhradní díly, nebo nakupované celky, které přímo nevstupují do výrobku. (Jako příklad můžeme uvést formu pro vstříkolis). U těchto skladů lze potřebu odhadnout na základě prognóz trhu, případně sledování vývoje na základě předchozích zkušeností.

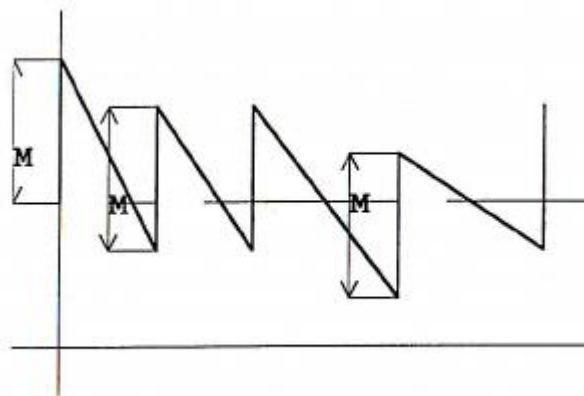
Závislá potřeba je uplatněna na všechny položky, které vstupují do výrobního procesu jako montážní podskupina, nebo materiál. Potřeba závislých položek je dána počtem montážních skupin, celků nebo vyráběných pozic, do nichž vstupují. U těchto položek lze potřebu odhadnout na základě plánu výroby. Skladovací systémy pro závislou potřebu jsou všechny sklady účastníci se výrobního procesu. Tedy jedná se o sklady, z nichž jsou pokrývány potřeby pro výrobu.

3.5 Skladové systémy pro položky s nezávislou potřebou:

U takto definovaných položek nelze předem přesně určit konečnou potřebu. Je nezbytné si vzít na pomoc matematické modely, které pro odhad spotřeby berou v úvahu více ekonomických parametrů, jejichž srovnáním určují optimální potřebu.

3.5.1 Systémy s pevným množstvím

Vycházejí z myšlenky ekonomického množství v dodávce. Znamená to tedy, že do skladu je přijímáno vždy stejné množství. Perioda příjmů je závislá na četnosti a množství výdejů. Tento systém je vhodný především pro nenákladné položky, dodávaných v ekonomicky výhodných balících množstvích. Objednávka takto definovaných položek je generována v okamžiku, kdy klesne zásoba pod určitou mez. Tato mez je určena samozřejmě průměrnou spotřebou a délkou dodací doby.

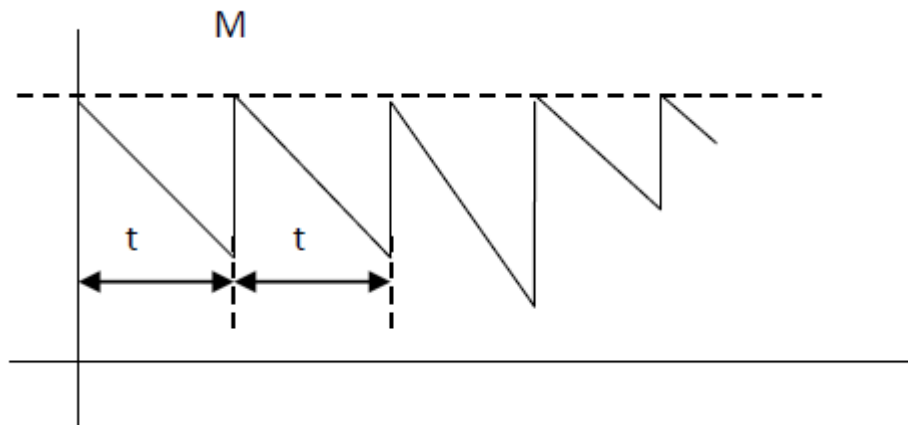


Obrázek 4, Systém s pevným množstvím (Synek, 2011, s. 234)

M – pevné množství nákupní dávky

3.5.2 Systémy s pevným intervalem dodávek

Vycházejí z myšlenky pravidelné dodávky. Množství přijímané dávky je závislé na aktuálním množství dané položky tak aby nebylo překročeno stanovené maximum skladovaného množství. Tento způsob řízení zásob je vhodný zejména pro položky doplňované do kontejnerů a zásobníků. Systém s pevným intervalem dodávky je vhodný pro poměrně malé množství položek.



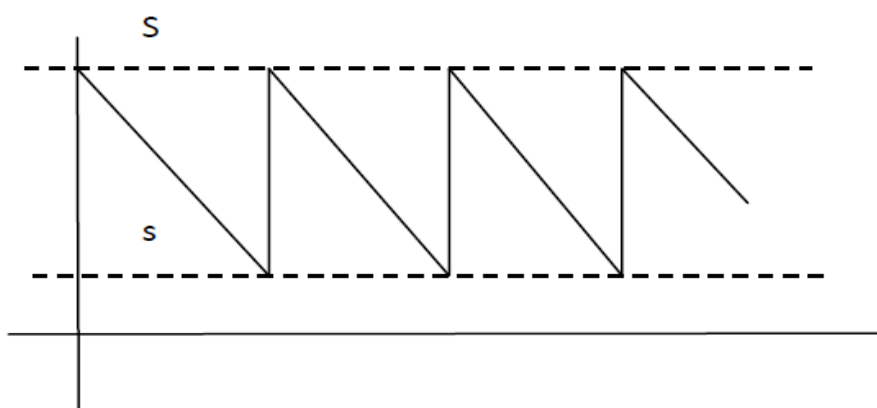
Obrázek 5, Systém s pevným intervalem dodávky (Synek, 2011, s. 234)

t - pevný interval dodávky

M – hraniční bod, maximum, které je možno skladovat

3.5.3 Minimum – Maximum systém (S-s systém)

Tento systém kombinuje výhody systému s pevným množstvím v dávce a systému s pevným intervalem dodávky. Maximální množství položky (S) a minimální množství položky (s) je pevně stanoveno. Tento systém řízení zásob je vhodný pro položky, které nejsou příliš nákladné a náklady na skladování jsou menší než kontinuální dodávka.



Obrázek 6, S – s systém (Synek, 2011, s. 235)

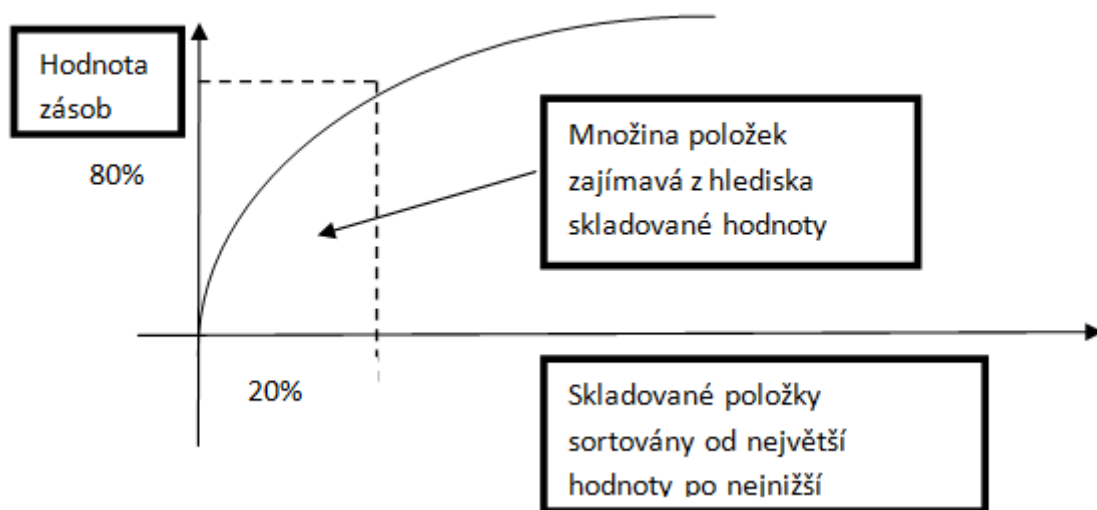
S – Maximální množství položky

s – minimální množství položky

Všechny výše popsané metody jsou vhodné pro řízení nezávislých položek, tj. takových položek, u nichž nelze spotřebu přesně předpovědět, protože se neúčastní jako vstupní surovina nebo komponenta výrobního procesu, ale přímo jsou distribuovány odběrateli. Výše popsané metody u závislých položek jsou vhodné především k usnadnění práce. Nehodí se však k naprosto přesnému řízení zásob.

3.5.4 Metoda 80/20 – Paretův princip

Tato metoda vychází z poznatku, že při normálním rozložení hodnoty skladovaných položek (se stejnou pravděpodobností se vyskytují položky nejdražší i nejlevnější), je 80% majetku na zásobách, v pouhých 20% položek z celé množiny skladovaného sortimentu. To znamená, že pokud se důsledně provádí inventura na těchto 20% položek, je pod kontrolou 80% celkové skladované hodnoty. Tato metoda byla například použita při inventarizaci majetku skladů námořnictva USA po ukončení 2 světové války, kdy nebylo v lidských silách důsledně zkontrolovat všechno. Z této metody také vychází princip klasifikace nakupovaných položek metodou ABC, která však vytváří tři podmnožiny a vychází z ročních nákladů na pořízení položky. Metoda 80/20 však vychází z okamžité skladované hodnoty.



Obrázek 7, Rozložení skladovaných položek dle principu 80/20 (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

Tato metoda se ve firmě Tajmac-ZPS používá pro inventurní sestavu skladovaných položek. Každá položka patřící do množiny 20%, je označena znakem “ * “ a znamená prakticky příkaz k inventuře. Do této metody jsou zařazeny i vyráběné položky, jejichž hodnota je počítána ze vstupujícího materiálu, pracovních a kooperací.

Z hlediska výroby a nákupu má toto rozdělení velký význam, protože se snadněji vytipují pozice se zvýšeným dozorem, na něž se v první řadě uplatní snahy o zkvalitnění řídicího procesu. Tím samozřejmě i zlevnění výroby.

Metoda 80/20 uplatněná na stavy skladů má význam při inventurách a sledování majetku, kdežto metoda 80/20 uplatněná na rozdělení položek ve stroji, má význam z hlediska technologičnosti a nelze tyto pojmy slučovat, i když vycházejí ze stejného principu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI TAJMAC-ZPS, A.S.

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. patří mezi vyspělé mezinárodní společnosti s dlouholetou tradicí a vysokou úrovní know - how. Společnost se zabývá vývojem a výrobou obráběcích strojů, které nachází uplatnění v průmyslových odvětvích jako je automobilový a letecký průmysl. Díky dlouholeté historii si 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.

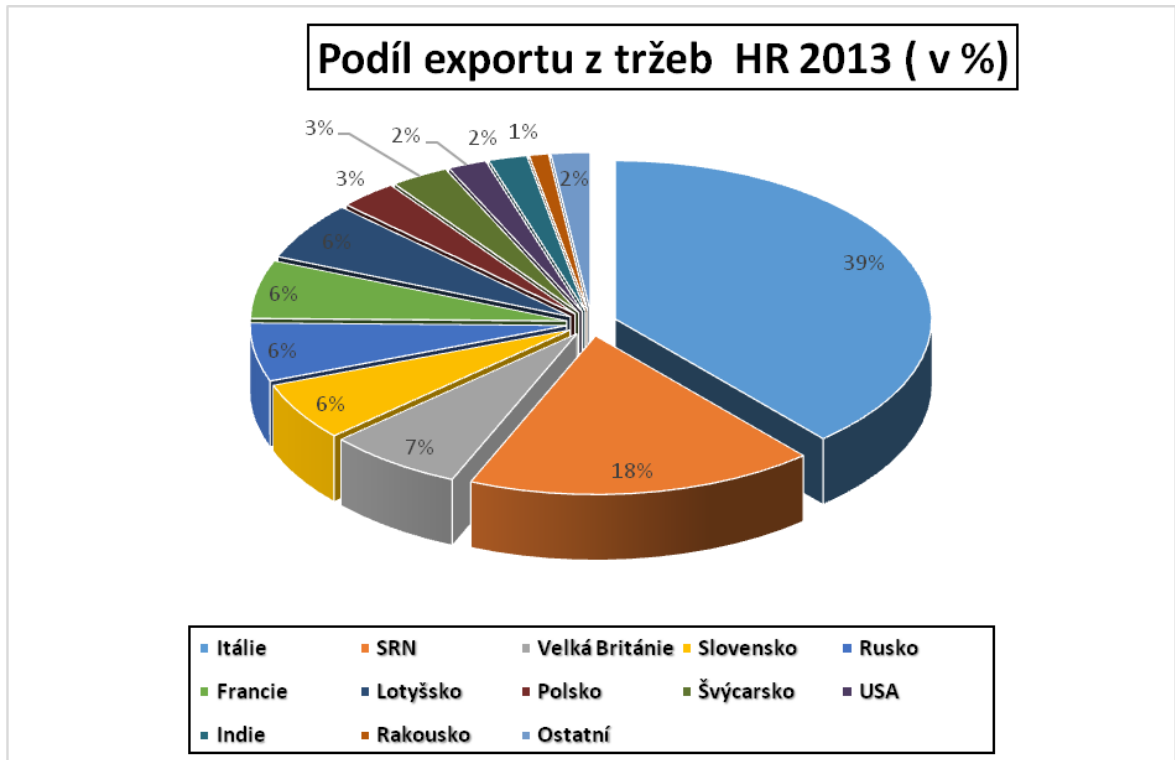
V České republice zaujímá přední postavení ve své tradiční obchodní komoditě, tj. obráběcích centrech a víceřetenových automatech. Zaznamenáváme nárůst prodeje dlouhotočných automatů MANURHIN, které si postupně získávají oblibu u zákazníků pro svou přesnost a flexibilitu.

Dostatečné množství hotových výrobků na skladě bylo hlavním důvodem pro dosažení pozitivních výsledků v letech 2011 a 2012. Společnost byla schopna pružně reagovat na požadavky zákazníků a byla rychlejší než konkurence. Dochází k opětovnému růstu tržeb a zvyšuje se podíl na trhu.

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. poté co došlo k zásadnímu snížení počtu zaměstnanců v letech 2009, až 2010 opět začíná přibírat nové zaměstnance z důvodu nárůstu zakázek. Přetrvávající problém je v nedostatku kvalifikované pracovní síly na trhu.

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.

Podíl exportu z tržeb za HR 2013 činil 75% a ty dosáhli úrovně 1 260 448 tis. Kč.



Obrázek 8 Podíl exportu z tržeb r. 2013

4.1 Historie společnosti v základních datech

Firma navazuje ve své činnosti na dlouholetou tradici strojírenství ve Zlíně. Její zrod se datuje až do počátku 20. století, kdy bylo toto odvětví výrazně podporováno v rámci firmy Baťa. Zde jsou zachycena nejdůležitější historická data.

- 1903 vznik první strojírenské dílny ve firmě Baťa
- 1905 vyroben první obuvnický stroj
- 1936 koncern Baťa zakládá dceřinou akciovou společnost 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



Obrázek 9 Tajmac-ZPS, a.s. Malenovice

4.2 Strategie společnosti

Strategií firmy je udržení si pozice největšího vývozce obráběcích strojů v České republice a postupovat na řebříčku nejlepších světových firem. Navyšování stávajících kapacit formou domácích akvizic a vhodných fúzí jak v České republice, tak v zahraničí.

V rámci dosahování strategických cílů se společnost řídí následujícími principy:

- Naši zákazníci vždy stojí ve středu zájmů
- Výrobky musí být zhotoveny tak, aby plně sloužily svému účelu
- Usilování o partnerské vztahy s dodavateli
- Používané výrobní technologie a technické vybavení musí být neustále zlepšovány v souladu se zvyšujícími se nároky na výrobky
- Každý úkol musí být splněn včas a s minimálními náklady

4.3 Výrobní portfolio

Výrobní sortiment společnosti Tajmac-ZPS, a.s.

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



Obrázek 10 MORI-SAY 620AC

- **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



Obrázek 11 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1060

- **Portálová obráběcí centra**
 - obráběcí centra se širokým uplatněním při obrábění složitých prostorových tvarů ve třech nebo pěti osách



Obrázek 12 Portálové obráběcí centrum MCV 120

- **Multifunkční obráběcí centra**

- Představují originální řešení nové generace multiprofesního obráběcího centra. Jsou určeny pro komplexní obrábění rozměrných, tvarově a technologicky náročných, těžko obrobitelných dílců a vysokou hmotností a z velmi rozdílných materiálů, které vyžadují kombinaci technologických operací z oblasti výkonového frézování a soustružení, případně broušení.



Obrázek 13 Multifunkční obráběcí centrum MCV 2318

- **Dlouhotočné CNC automaty**

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



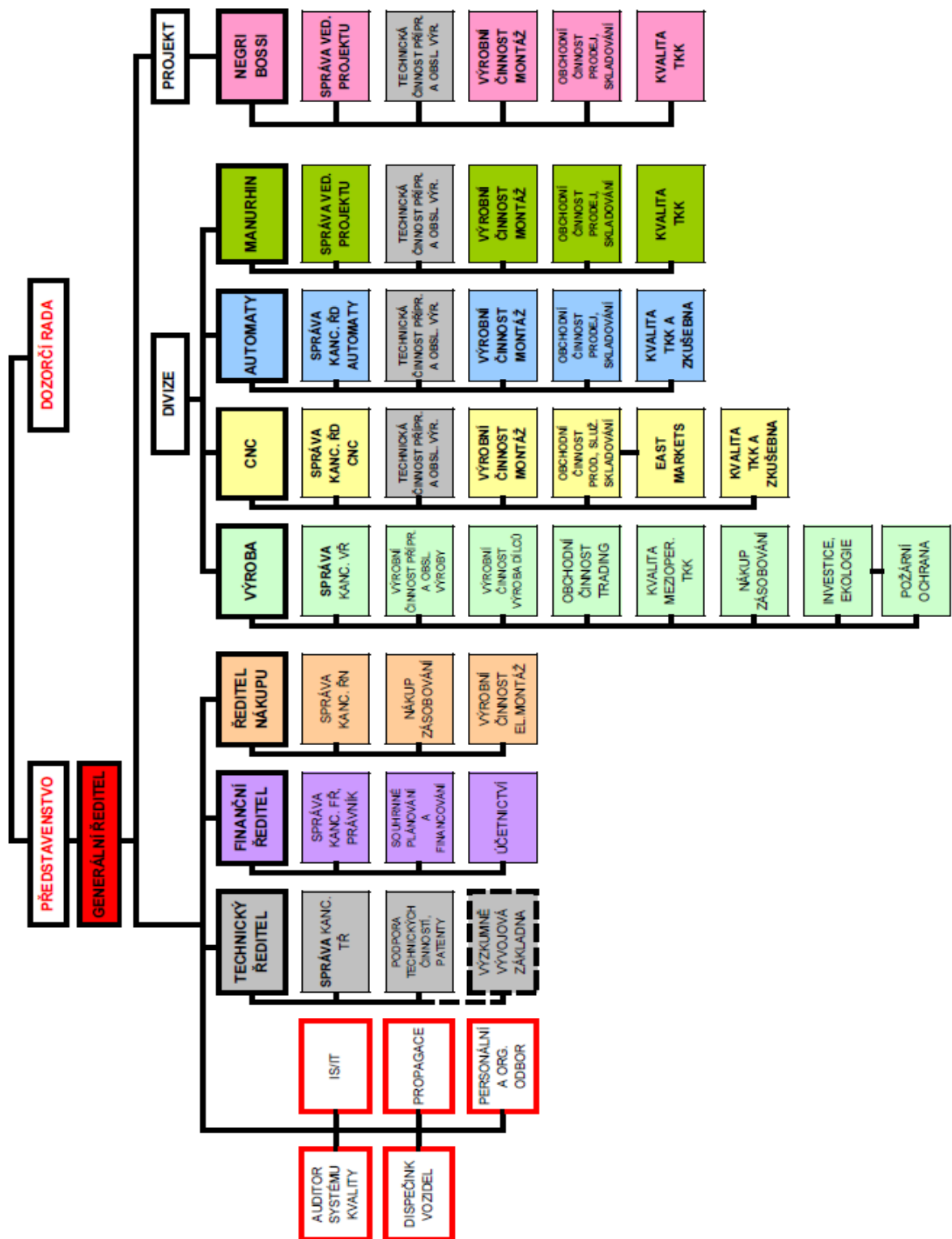
Obrázek 14 Dlouhotočný CNC automat KMX 432

- **Vstříkolisy**
 - Vstříkolisy jsou vyráběny pro firmu NEGRI BOSSI z Itálie



Obrázek 15 Vstříklis V250 CANBIO

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



Obrázek 16, Organizační schéma Tajmac-ZPS, a.s.

4.5 Ochrana životního prostředí

K prioritám společnosti TAJMAC-ZPS, a.s. patří i kladný vztah k ochraně životního prostředí. Vedle důrazu na řádné provozování současných technologií je základním principem uplatňovaným v péči o životní prostředí princip předcházení produkci odpadu, resp. vzniku znečištění. Důležitou roli hraje i snižování energetické náročnosti výrobních i nevýrobních činností.

V odpadovém hospodářství je vybudován a udržován systém odděleného shromažďování odpadů na místě vzniku s cílem zajistit maximální využití jednotlivých odpadů oprávněnými osobami. Pro odstraňování spalitelných nebezpečných odpadů efektivně využíváme spalovnu společnosti SITA CZ a.s. umístěnou v areálu TAJMAC-ZPS, a.s.

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

4.6 SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • diverzifikace produktového portfolia • široký sortiment • kvalitní a osvědčený produkt • certifikace podle norem ISO • orientace na zahraniční trhy • vývoj a výzkum nových technologií • inovace výrobků 	<ul style="list-style-type: none"> • nutnost vysokých investic do výrobního zařízení • zastaralé výrobní stroje • nerozvinutá síť služeb pro zákazníky • nadbytečné skladové zásoby • omezené kapacity • nevyhovující mezisklady
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • získání nových trhů v severní Americe a v Rusku • zvyšující se poptávka po kvalitních obráběcích strojích • zvýšení tržního podílu na trzích • kooperační spolupráce 	<ul style="list-style-type: none"> • stoupající ceny energií • měnící se ceny vstupních materiálů a surovin • posilování koruny vůči euru a dolaru • konkurence levných obráběcích strojů z Asie

Silné stránky

Dlouholetá tradice, která začíná s rozvojem firmy Baťa, nabízí již přes 100 let kvalitní obráběcí stroje jak v tuzemsku, tak v zahraničí. Díky své dlouholeté tradici si společnost vybudovala dobré jméno v zahraničí. Podíl přímého a nepřímého exportu dosáhl v roce 2013 téměř 75% tržeb a potvrzuje výraznou exportní orientaci společnosti.

Společnost Tajmac-ZPS, a.s. je komplexní firma zabývající se výzkumem, vývojem a výrobou obráběcích strojů. Tím, že společnost vlastní slévárenské provozy – ZPS-Slévárnu, a.s. disponuje koncentrovanou kapacitou, která zahrnuje všechny etapy vzniku nového produktu od návrhu, konstrukce, výroby modelů a odlitků, jejich opracování a obrábění až po finální montáž. Firma má vlastní výzkumně vývojovou základnu, kterou tvoří 10 oddělení s 85 pracovníky.

Slabé stránky

Vysoká pracnost při řízení a sledování výroby. Slabou stránkou společnosti je neschopnost využívat výrobní kapacitu v plném rozsahu. Souvisí to se zvýšenými nároky na řízení výroby u kusové, zakázkové výroby. Projevuje se zde výrazně zvýšená pracnost při vychystávání materiálů. Nepružný proces vychystávání montážních celků z meziskladů na montáž.

Příležitosti

Příležitosti společnosti leží v obnovení modelu výchovy vlastních pracovníků. Spolupráce s odbornými učilišti, středními školami a vysokými školami. Snahou firmy je aplikovat nejnovější teoretické poznatky do konstrukce obráběcích strojů.

Doplňková složky výrobního programu je kooperační výroba pro tuzemské i zahraniční partnery, pro které je společnost schopna v rámci využití volných kapacit vyrábět jak složité komponenty a obrobky, tak i celé skelety strojů včetně montáže. V minulosti byly v Tajmac-ZPS, a.s. kompletovány obráběcí centra japonské firmy Okuma, v současnosti jsou vyráběny vstříkolisy pro italskou firmu Negri Bossi.

Hrozby

I když celosvětová finanční krize doznívá, firma musí zůstat obezřetná a investice do nových technologií a modernizace výrobních zařízení musí pečlivě zvážit. Nutnost investic v dnešním konkurenčním prostředí na straně jedné a možnost snížení poptávky na straně

druhé. Společnost Tajmac-ZPS, a.s. vyrábí na sklad oproti minulosti jen minimální množství výrobků. Ovšem mít hotové výrobky na skladě znamená schopnost pružně reagovat na požadavky zákazníků a výhodu oproti konkurenci v termínech dodání.

Nedostatek kvalifikované pracovní síly na trhu musí být řešen, jak jsem již uvedl, zavedením modelu výchovy vlastních pracovníků.

5 ANALÝZA EFEKTIVNOSTI PRŮBĚHU PŘÍPRAVY VÝROBY VÍCEVŘETENOVÝCH OBRÁBĚCÍCH AUTOMATŮ

Pro účely bakalářské práce jsem si vybral jednu z hlavních komodit firmy Tajmac-ZPS, a.s. vícevřetenový soustružnický automat. Z pohledu výroby klade vysoké nároky na přesnost vyráběných dílců. Soustružnický automat se skládá z 1600 vyráběných a 1700 nakupovaných dílců. Variabilita finálního seřízení stroje klade vysoké nároky na vnitropodnikovou logistiku.

5.1 SME.UP Informační systém pro řízení a plánování výroby

V současné době firma Tajmac-ZPS, a.s. používá informační systém SME.UP. Je určen pro plánování a řízení výroby v podnicích výrobního charakteru. Jedná se o modulární systém, přičemž každý modul systému řeší určitou oblast činností spojených s výrobním zaměřením podniku. Zahrnuje všechny oblasti v logistickém řetězci firmy, jako např. nákup materiálu, tvorba kusovníků a technologických postupů, plánování, správa obchodních případů, správa strojů, přípravků a nářadí a další. Kromě toho obsahuje také nástroje pro řízení kvality ve firmě (správa měřidel atd.), výpočet plánovaných nákladů (rekapitulace), fakturaci a kontrolu faktur, řízení kapacit, poprodejní péče o zákazníky atd.

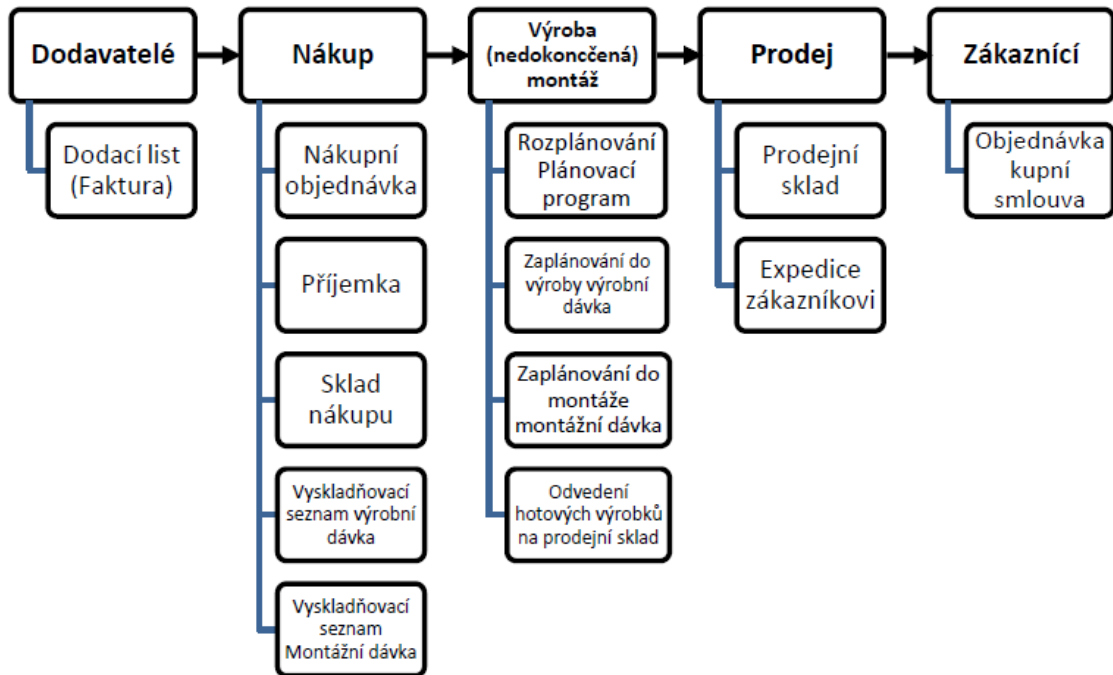
Systém pracuje na počítačích typu AS/400. Je to nová generace počítačů používaných v oblastech s vysokým zabezpečením (bankovníctví, Pražská burza atd.). Přístup k tomuto počítači pak může být buď přes terminál 5250, nebo z PC přes emulátor terminálu 5250.

Firma Tajmac-ZPS, a.s. používá tzv. tlačný princip řízení, kdy finální produkt je vyráběn na základě plánu a „protlačován“ podnikovými procesy až ke konečnému zákazníkovi.

5.2 Základní logistické vazby: Nákup-Výroba-Prodej

Níže uvedený obrázek zjednodušeně popisuje základní logistické vazby výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. Celý proces začíná vystavením obchodního případu, tj. závazné objednávky od zákazníka na finální výrobek. Finálním výrobkem rozumíme nejen stroje, ale i zvláštní příslušenství ke strojům, náhradní díly a jiné obchodovatelné součásti realizované ve vlastní výrobě. Poté plánovací modul MRP na základě zadaných výrobních úkolů, kusovníků a časů z technologických postupů pro finální výrobky generuje požadavky na materiál. Kusovník stroje definuje jednotlivé položky jako vyráběné, nebo nakupované.

Po ukončení procesu výroby a nákupu jsou kompletní dílce dodány na montáž, kde dochází ke kompletaci stroje. Stroj je na konci tohoto logistického řetězce odveden na prodejní sklad a expedován přímo zákazníkovi.



Obrázek 17, Základní logistické vazby Nákup-Výroba-Prodej (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

5.3 Technická příprava výroby (TPV)

Technická příprava výroby v sobě zahrnuje

- Konstrukční přípravu výroby (KPV)
- Technologickou přípravu výroby (TgPV)

Tyto procesy stojí na samotném začátku výrobního procesu. V předvýrobní etapě jsme schopni ovlivnit až 80% výrobních nákladů.

Hlavní úkoly TPV:

- Vyřešit a připravit výrobek na základě požadavků trhu a možností, zajistit vývoj a vypracovat dokumentaci produktu a jeho částí

- Určit jakými postupy a na jakém zařízení, s jakým nářadím a přípravky, při použití jakého materiálu bude výrobek vyráběn, kontrolován a zkoušen
- Vyřešit optimální organizační uspořádání výrobního procesu a to po stránce věcné, prostorové a časové

5.3.1 Konstrukční příprava výroby (KPV)

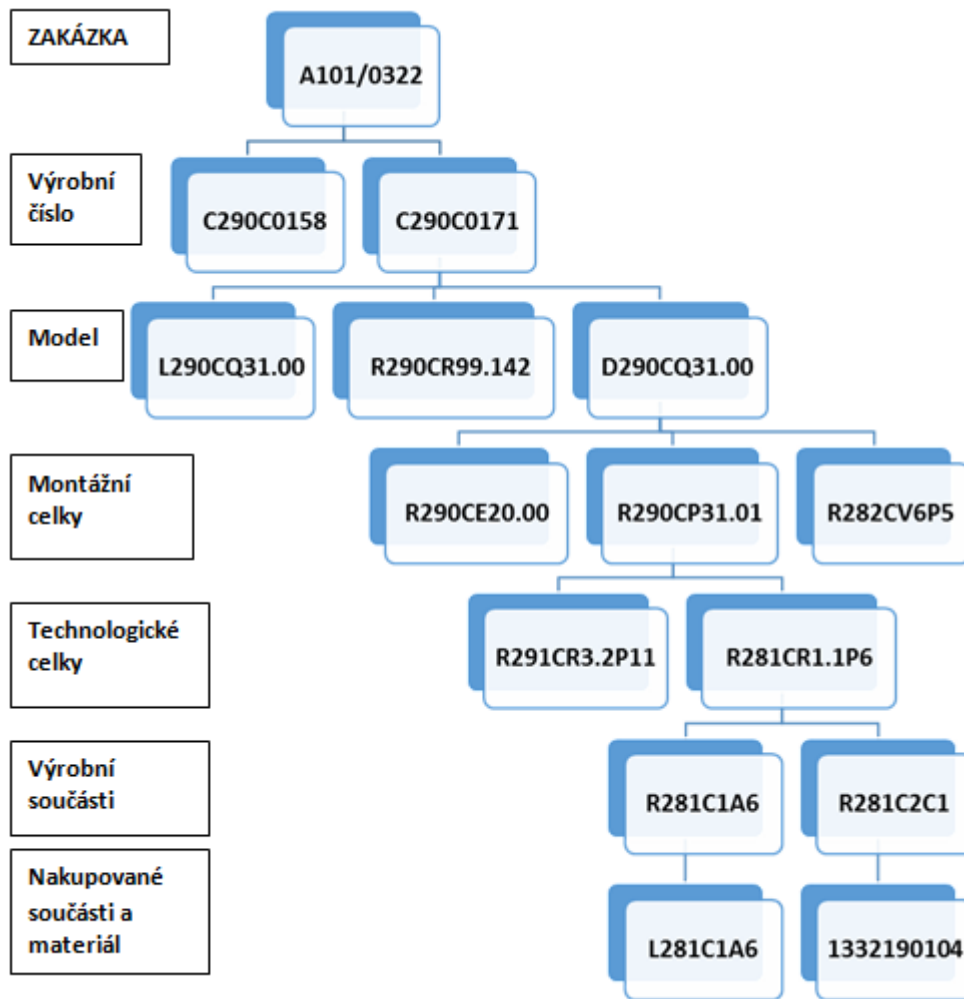
Konstrukční řešení spočívá v následujících krocích:

- Zpracování návrhu obráběcího stroje
- Konstrukční řešení obráběcího stroje, popřípadě ověření prototypu
- Spolupráce konstruktérů při technologické části TPV a při rozběhu výroby

Součástí systému SME.UP je modul BOM, který udržuje údaje o všech položkách - vyráběných a nakupovaných. Jejich charakteristiky, plánovací údaje, informace o technických změnách.

5.3.1.1 Kusovník obráběcího stroje

Kusovník je stromová struktura, která popisuje položku, jejíž výrobu chceme řídit řídicím systémem. Na obrázku vidíte zjednodušený kusovník obráběcího stroje. Na nejvyšší úrovni je vnitřní zakázka. Ta se skládá z výrobních čísel jednotlivých strojů (označení položek začíná písmenem V). Kusovník výrobního čísla se skládá z modelu a příslušenství. Model je neměnná část stroje (označení položek začíná písmenem M). Příslušenství jsou funkční segmenty, které rozšiřují základní užité vlastnosti stroje. Model se skládá z mechanické a elektrické části stroje. V další úrovni kusovníku jsou montážní celky. Montážní celky se skládají z výrobních pozic a nakupovaných materiálů. V tomto kusovníku je zobrazen také technologický celek, což je celek vyráběný ve výrobních dílnách. Příkladem takového celku může být například základna s nalepenými lištami. Nejnižší úroveň kusovníku tvoří nakupovaný materiál.



Obrázek 18, Kusovník obráběcího stroje (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

5.3.2 Technologická příprava výroby (TgPV)

Technologické oddělení na základě dokumentace z konstrukční kanceláře vypracovává obsáhlou dokumentaci, na základě které, dochází k přeměně výchozího materiálu v konečný výrobek. Technologická příprava výrazně ovlivňuje ekonomiku výroby.

Součástí systému řízení SME.UP je modul technologické postupy ROM, který slouží pro vytváření technologických postupů.

5.3.2.1 Technologický postup

Vyráběné pozice jsou doprovázeny v průběhu výrobního procesu technologickým postupem. Technologický postup obsahuje data popisující jednotlivé operace, nářadí, stroje a

dílny, na kterých se položka vyrábí. Každá operace může být spojena s určitým výrobním zařízením.

Informace obsažené v technologickém postupu jsou následující:

- Poskytují prováděcí dílně popis, jak provést operaci a které typy strojů a nástrojů mají použít
- Popisuje technické změny technologického postupu
- Poskytuje informace potřebné pro výpočet kapacit dílen a pro výpočet průběžné doby výroby dané součásti

Ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. je ve výrobě použit technologický postup s čárovým kódem. Postup výroby je v systému zaznamenáván pomocí zpětných hlášení pracovníků. Každá operace je v systému jednoznačně identifikována dvěma čísly a to číslem výrobní dávky, která je generována systémem a číslem operace. Poté co daná operace, která je předepsána v technologickém postupu, je dokončena, daný pracovník potvrdí dokončení operace tím, že přečte čárový kód. Snímání je realizováno pomocí čteček čárového kódu, které jsou připojeny ke sběrným místům (PC), nebo pomocí přenosných wi-fi terminálů.


Technologický postup neobsahuje normované časy jednotlivých operací a to z důvodu zvýšení výkonnosti pracovníků.


Využití sběrných míst (PC) a wi-fi terminálů ve výrobě:


- Identifikace dílců ve výrobě a jejich předávání mezi jednotlivými středisky (dílnami)
- Odpis operace
- Zadání práce konkrétnímu pracovníkovi – dílně
- Operativní záměna pracoviště operace
- Zobrazení rozpracovanosti
- Převzetí dílce následnou dílnou (střediskem)


Zavedení čárového kódu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. výrazně zpřehlednilo logistický řetězec firmy. V neposlední řadě byl eliminován počet chyb ve výrobním procesu, zapříčiněným uživatelem.

TAJMAC-ZPS a.s.	PRTPDF	09/01/2013 17:12:42	XLSBAR1R
			Str.: 001
Davka: 2169480	Dilna: 4321	Zak: 41130001	DSEKANINA
Polozka: R842A6133E1	LOZISKO		6.000 [KS]
Pr: 9901 +-+ 2041222090	TRUBKA BRONZOVA *100/50X300 CUS		
Sf: A		423137.00	
	Mnozst./Spotreba	.125 KS	2.03 [Kg]
	Kod deleni/Rozm.	.000 x	.000 x .000

010	3SV2		SOUSTRUH HROTOVY
			
	2169480 010	Min	.000 [Tac] .000 [Tbc]
0010	upne do skl.,opre		
0020	hrubuje na *92 vcelku		
0030	upne do skl.,luneta		
0040	hrubuje otvor na *53		
0050	upne do skl.		
0060	celo		
0070	*75		
0080	celo na l=4		
0090	*90h6 +0.3 pro brus		
0100	otvor *75		
0110	hrany		
0120	upichne na l=22		
0130	upne do m.c.		
0140	celo na l=22-0.5 a 18-0.1		
0150	hrany		

020	3ME1		MECHANIK, RYSOVAC, ZAMECNIK, POM.
			
	2169480 020	Min	.000 [Tac] .000 [Tbc]
0010	oznaci		

030	3BO4		BRUSKA NA OTVORY BDU250
			
	2169480 030	Min	.000 [Tac] .000 [Tbc]
0010	upne do skl.		
0020	brousi *55F7		

040	3BK3		BRUSKA HROTOVA UNIV.
			
	2169480 040	Min	.000 [Tac] .000 [Tbc]
0010	upne na trn do hrotu		
0020	brousi *90h6		

		Sum[Min] .:	.000 [Tac] .000 [Tbc]
***** Konec sestavy *****			

Obrázek 19 Technologický postup (vnitropodnikové informace)

5.3.3 Plánovací modul MRP

Modul MRP (Material Requirements Planning), tedy Plánování materiálu, je jádrem řídicího systému SME.UP. Jeho hlavním posláním v systému je na základě poptávky zákazníků

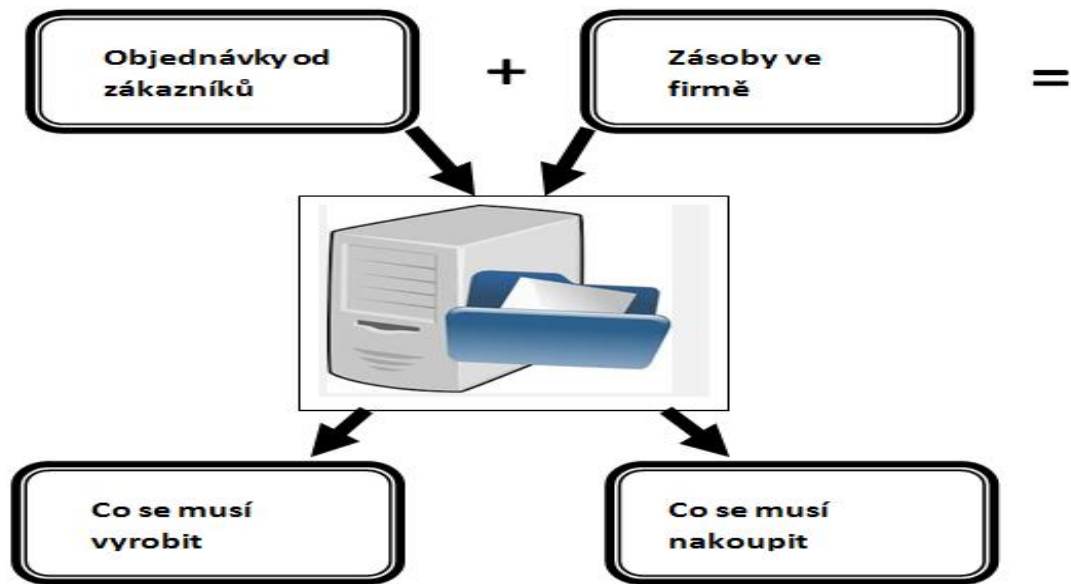
po výrobcích podniku naplánovat výrobní a nákupní činnost podniku tak, aby tato poptávka byla včas a v požadovaném objemu uspokojena. Pod obecným pojmem „materiál“ jsou zde chápány nejen nakupované položky (tj. nakupované výrobky, normalizované součásti, huní materiál atd.), ale také položky vyráběné ve všech stupních rozpracovanosti (tj. montážní celky, výrobní pozice) včetně finálních výrobků, náhradních dílů, zvláštního příslušenství a jiných obchodovatelných součástí, které podnik vyrábí pro své zákazníky.

Program pro plánování požadavků na materiál (MRP) porovnává mezi sebou vložené objednávky od zákazníků a stav zásob položek ve firmě. Rozdíl mezi objednávkami a zásobou doporučí vyrobit nebo nakoupit.

Program MRP odpoví na tuto základní otázku:

- co
- kdy
- a kolik je nutno vyrobit a nakoupit

Aby byl program MRP schopen porovnat objednávky a zásoby a stanovit správná množství pro výrobu a nákup, potřebuje ke své práci kusovníky objednaných položek. Dále potřebuje pro správné stanovení termínů a velikosti dávek, správné plánovací parametry u jednotlivých položek. Tato doporučení jsou vyjádřena formou tzv. plánovaných dávek, které mají charakter buď nákupní dávky u nakupovaných položek, nebo výrobní dávky u vyráběných položek. Nákupní dávky obsahují množství položky, které se má nakoupit, termín vystavení objednávky a termín dodání. Výrobní dávky obsahují množství, které se má zadat do výroby, termín zahájení výroby, termín odvedení a dílnu, která má dávku vyrábět



Obrázek 20, Funkce plánovacího modulu MRP (vlastní zpracování)

5.3.4 Plánování požadavků na materiál

Jaký materiál se má nakoupit, jaké položky se mají vyrobit, to jsou doporučení plánovacího programu opět ve formě plánovaných dávek. Aby tato doporučení se co nejvíce přiblížila skutečnosti, je nezbytné v systému zadat tzv. obchodní případ, (což je prakticky požadavek na finální výrobky), mít kompletní kusovníky finálních výrobků, mít nastaveny průběžné doby a ostatní plánovací parametry a v neposlední řadě je nutno mít v systému zavedeny stavy zásob na jednotlivých střediscích.

Disponibilita položky

Disponibilita položky je množství položky, které je nebo bude k dispozici v určitém časovém okamžiku. Z časového hlediska rozlišujeme dva druhy informace o zásobě položky:

- zásoba nezávislá na čase, tj. fyzická zásoba na skladě, která je okamžitě k dispozici neboli tzv. současný, existující zdroj.
- zásoba závislá na čase, tj. zásoba, u níž lze očekávat, že teprve bude k dispozici neboli tzv. budoucí zdroj (např. vystavené nákupní objednávky neboli materiál na cestě od dodavatele, výrobní dávky zaplánované do výroby).

Existující i budoucí zdroje mohou být:

- pozitivní (kladné), nebo

- negativní (záporné).

Pozitivními zdroji jsou právě ty zdroje, které pokrývají potřebu, požadavky (např. zásoby, vystavené nákupní objednávky, výrobní dávky zaplánované do výroby. Negativními zdroji jsou právě zmiňovaná potřeba, požadavky (např. obchodní případ, požadavky na komponenty výrobní dávky, atd.).

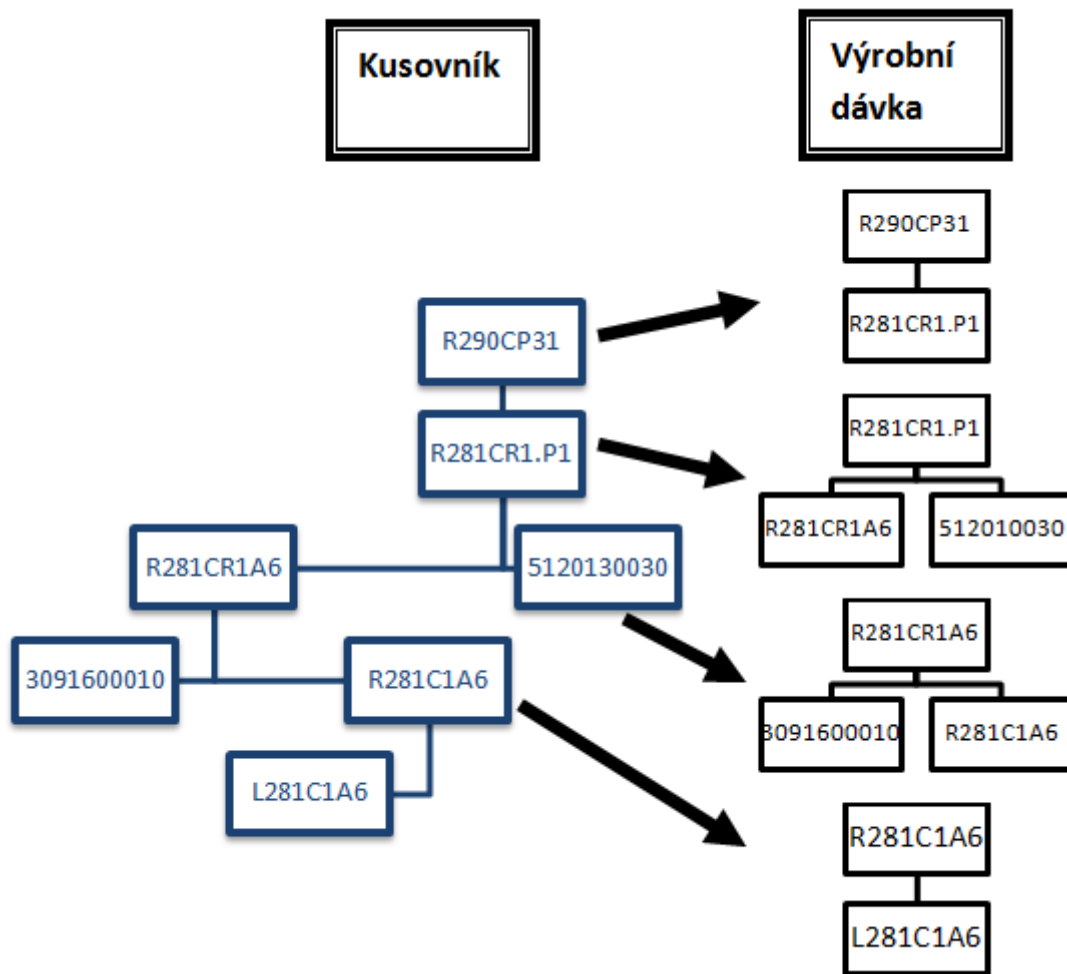
		Z D R O J E	
		P O Z I T I V N Í	N E G A T I V N Í
Existující		Zásoby na skladě	Pojistné zásoby
Budoucí	Potvrzené	Výrobní dávky	Potřeby výrobních dávek
		Kooperační dávky	Potřeby kooperačních dávek
		Nákupní dávky	Potřeby obchodních případů
	Plánované	Návrhy výrobních dávek	Potřeby těchto výrobních dávek
		Návrhy nákupních dávek	Potřeby těchto kooperačních dávek
		Návrhy nákupních dávek	Potřeby prognóz

Tabulka 1, Materiálové zdroje (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

5.3.5 Analýza tvorby výrobních dávek

Při plánování se celý kusovník rozdělí na jednotlivé úrovně a z takto vzniklých jednoúrovňových kusovníků vzniknou výrobní dávky.

Výrobní dávka představuje množství jednoho druhu nebo série výrobků, které se vyrábí nepřetržitě bez přerušení či změny výrobního procesu. Velikost výrobní dávky má přímý vliv na ekonomické výsledky, zejména náklady na výrobek – fixní náklady.



Obrázek 21, Vztah mezi kusovníkem a výrobní dávkou (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)

Z tohoto obrázku může být také patrné, proč nelze zjistit, pro který stroj je určena výrobní dávka na některou vyráběnou položku. Rozložením kusovníku na jednotlivé úrovně při plánování se ztrácí vazba mezi položkami kusovníku na nejvyšší úrovni a položkami na nižších úrovních. Systém SME.UP předpokládá, že vyrobená položka může být použitelná do libovolné vyšší položky, kterou předepisuje kusovník a to bez ohledu na to, do které položky byla původně požadována při zaplánování.

Množství a termíny zahájení a odvádění u jednotlivých dávek jsou dány plánovacími parametry položek, stavem zásob položek ve firmě a rozpracovanými výrobními dávkami.

5.3.6 Analýza průběhu výrobní dávky

Výrobní dávka je množství výrobků (součástí, dílů), které jsou do výroby zadávány nebo z výroby odváděny. Jsou opracovávány v těsném časovém sledu, nebo současně a to na určitém pracovišti s jednorázovým vynaložením nákladů na přípravu a zakončení příslušného procesu (operace).

Firma Tajmac-ZPS, a.s. se snaží optimalizovat velikost výrobní dávky.

Pozitivní faktory ovlivňující velikost výrobní dávky:

- Snižování fixních nákladů (nákladů na přípravu a zakončení výroby)
- Zvyšování produktivity práce
- Zjednodušení operativního řízení výroby

Negativní faktory ovlivňující velikost výrobní dávky

- Zvyšování nákladů na skladování součástí a dílů
- Zvyšování vázanosti obrátového kapitálu
- Zvyšování vázanosti výrobních a manipulačních ploch
- Prodlužování průběžné doby výroby
- Snižování odolnosti proti změnám a poruchám



Obrázek 22 Činitelé působící na velikost výrobní dávky (Tomek, s. 144)

V řídicím systému výroby vznikají tyto informace v průběhu života výrobní dávky:

První z nich je informace o příjmu materiálů ze skladu na výrobní dílnu. Pro každý provedený přesun je možno zjistit především datum provedení přesunu, číslo skladu, číslo výrobní dílny, dodané množství a cenu tohoto materiálu

V průběhu výroby se vykazují jednotlivé operace technologického postupu. Pro každé vykázaní je možno zjistit především číslo pracovníka, který operaci vykázal, číslo stroje (pracoviště) a na kterém byla operace provedena. Cena vykázané práce se stanoví z vykázaného množství (vykazují se kusy), technologických časů a tarifů mzdy pro výrobní dílnu, na níž byla skutečně práce vykázána (určí se podle stroje). Zatím se do systému nepořizují informace o skutečné době výroby operace.

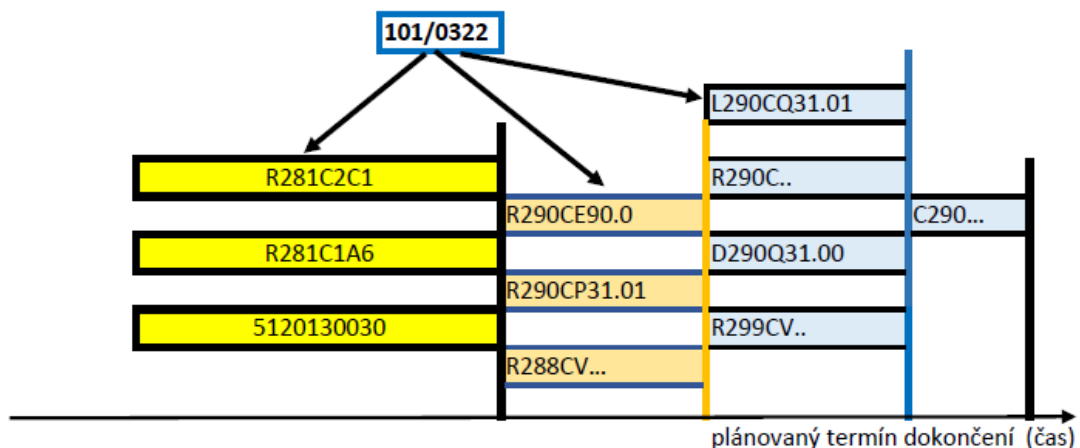
Při odvádění výrobní dávky z dílny na další výrobní dílnu (např. montáž) dochází v systému SME.UP ke spotřebování zásoby materiálu na výrobní dílně podle kusovníku výrobní dávky a vzniku nové vyrobené položky na druhé výrobní dílně. Cena nově vyrobené položky je rovna součtu cen všech spotřebovaných materiálu a ceny skutečně vykázané práce.

Na dílně, která přijala nově vyrobenou položku již v systému nelze zjistit, z jakých materiálů tato položka vznikla.

Proto se např. nelze systému zeptat, kolik položek dovezených na celní záznam (tzv. položky v aktivním zušlechťovacím styku) je skutečně zamontováno v hotovém stroji.

5.3.7 Stanovení termínu nákupu a výroby v plánovacím modulu MRP

Po vložení požadavků od zákazníků plánovací modul vypočítá podle termínu plánovaného odvádění a struktury kusovníků požadovaných položek množství a termíny položek, které bude třeba vyrobit nebo nakoupit.



Obrázek 23 Stanovení termínu dokončení výroby a nákupu (vnitropodnikové informace)

Délky obdélníků jsou dány průběžnými dobami jednotlivých položek. Pro správné stanovení termínů je nejdůležitějším parametrem právě průběžná doba výroby nebo nákupu. V této době je započítán u vyráběných položek nejen čas pro výrobu, ale také čas meziperační. U nakupovaných položek je zde např. započítána také dodací lhůta dodavatele.

Přesně podle kusovníku na sebe jednotlivé položky navazují tak, že v okamžiku zahájení výroby libovolné položky jsou položky na nižší úrovni dokončeny. V praxi to znamená, že například v okamžiku zahájení montáže některého celku nemusejí být ve výrobě dokončeny položky, které do tohoto celku nevstupují.

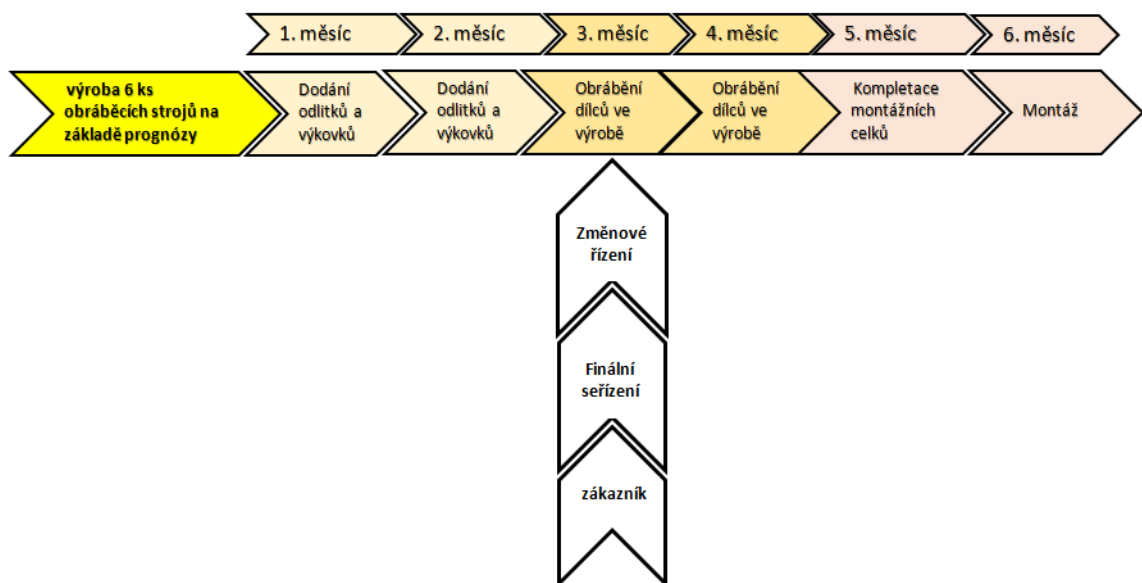
5.3.8 Uspořádání obráběcích strojů

Pro zakázkovou výrobu je typické technologické uspořádání pracoviště, jehož hlavním rysem je technologická příbuznost výrobních zařízení. Uspořádání obráběcích strojů ve výrobní hale je výhradně technologickým způsobem.

Technologicky podobná, nebo stejná strojní zařízení jsou soustředěna na jednom místě dílny. Opracovávaný výrobek postupně prostupuje všemi, nebo některými částmi dílny v různém pořadí a v závislosti na specifikaci výrobku. Tento postup je určen technologickým postupem.

5.4 Analýza průběhu výrobní zakázky finálního výrobku

Doba potřebná k odvádění výrobní zakázky od vydání po expedici trvá v současné době 6 měsíců.



Obrázek 24 Doba potřebná k odvádění výrobní zakázky od vydání po expedici
(vlastní zpracování)

Výše uvedený obrázek nám znázorňuje průběh výrobní zakázky, která vstupuje do výroby.

Cílem řízení výroby Tajmac-ZPS, a.s. je vhodně rozdělit výrobní tok na dvě části:

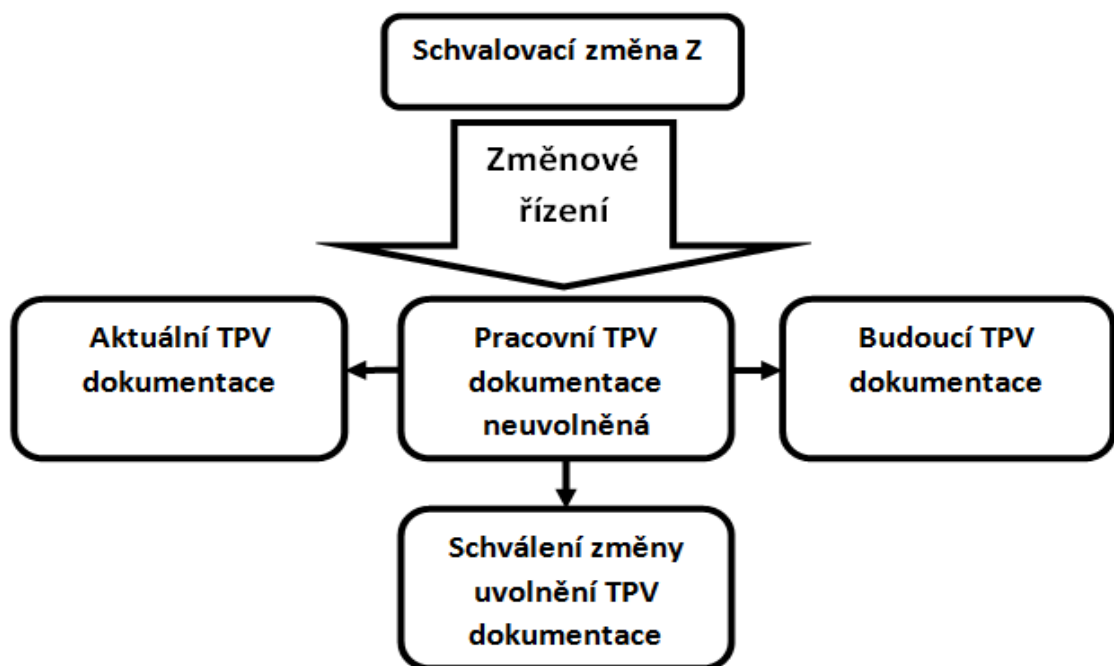
- Výroba na základě prognózy
- Výroba specifické zakázky

Část výroby vychází z vlastního výzkumu trhu a zkušeností s požadavky na vlastní produkty. Druhá část výroby představuje výrobu na základě specifických požadavků zákazníka. Sériová výroba je v jejím průběhu doplněna zakázkovou výrobou. Zákazník specifikuje své požadavky na finální seřízení stroje. Pokud je tato specifikace odlišná od standardního provedení stroje dochází ke změnovému řízení v rámci již vydané zakázky.

U výrobního procesu dochází k 3 variantám výroby obráběcích strojů:

- Obráběcí stroj je vyroben ve standardním provedení v horizontu 6 měsíců a odvezen na sklad hotových výrobků. V případě, že zákazník poté požaduje odlišnou specifikaci od standardního provedení stroje, je vydána nová strojní zakázka.
- Obráběcí stroj je zadán do výroby na samém začátku na základě požadavku zákazníka a proces výroby v horizontu 6 měsíců zůstává beze změn
- Obráběcí stroj je vyráběn v horizontu 6 měsíců a zákazník vstupuje do výrobního procesu se svým požadavkem na finální seřízení a to maximálně do 3 měsíce průběhu výroby. Poté dochází k vydání zakázky formou změnového řízení, která je souběžně vyráběna s obráběcím strojem.

5.4.1 Změnové řízení



Obrázek 25 Změnové řízení (vlastní zpracování)

Poté co zákazník definuje svůj požadavek na finální seřízení obráběcího stroje, pracovník prodeje vystavuje v systému SME.UP požadavek na změnu Z, v transakci pro zadávání technických změn (MT 0001). Tento změnový proces nám umožňuje vstoupit do již rozběhlé zakázky a to maximálně do 3 měsíce jejího průběhu. Technická změna je odeslána do odboru řízení výroby na schválení zakázkovou komisí. Zakázková komise posoudí časovou náročnost technické přípravy, zajištění materiálu a průběžné doby výroby

Při rozhodování posoudí:

- splnění plánovaných ekonomických kritérií
- termínové plnění z hlediska požadavku zákazníka
- pracnost změny včetně předpokládané průběžné doby výroby
- zajištěnost materiálu včetně metalurgických polotovarů a nakupovaných komponentů z hlediska termínu dodávky
- zajištěnost technologie výroby (přípravky a nástroje).

Dále je tato změna postoupena do konstrukční kanceláře a následně technologie.

5.4.2 Zaplánování požadavků na materiál

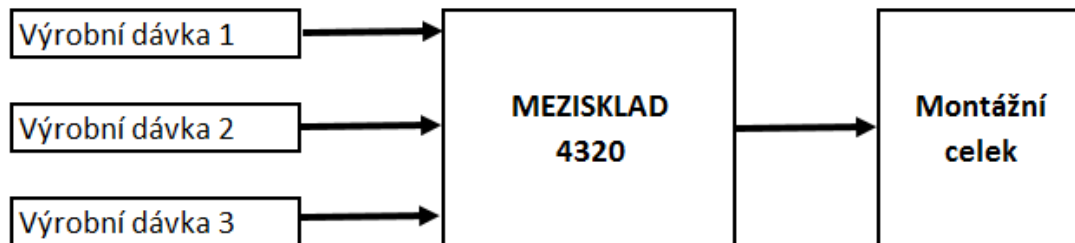
Poté co změna Z byla schválena a uvolněna do výroby modul MRP, tedy modul plánování materiálu opět generuje požadavky na materiál. Ty požadavky, které nejsou pokryty v podniku existujícími skladovými zásobami, nebo těmi, které se souběžně vyrábí, s již vydanou zakázkou, doporučí buď nakoupit, nebo vyrobit. Jak nakupované, tak vyráběné dílce, které nebudou použity pro finální montáž obráběcího stroje, jsou dokončeny ve výrobním procesu a dodány na mezisklad montáže vícevřetenových automatů.

5.4.3 Mezisklad montáže vícevřetenových automatů

Nakoupené a vyrobené dílce, které byly „protlačeny“ na základě plánu podnikovými procesy – výrobou, jsou v této fázi naskladněny na mezisklad montáže vícevřetenových automatů. Na montáži dochází k montáži finálních výrobků, které jsou poté odvedeny na sklad hotových výrobků a expedovány přímo zákazníkovi.

Proces naskladnění je znázorněn v následujícím obrázku. Jak nakupované tak vyráběné položky jsou pracovníkem meziskladu naskladněny do meziskladu a uloženy do regálové-

ho zakladače. Přesun dílců je potvrzen přečtením čárového kódu za pomoci čtečky čárových kódů.



Obrázek 26 Naskladnění výrobní dávky do meziskladu 4320 (vlastní zpracování)

Po naskladnění materiálu v meziskladu do regálových zakladačů začíná proces vyskladňování montážních celků na samotnou montáž. Montáž vícevřetenových automatů si sama řídí potřebu vyskladňování na základě priorit a požadavků na dokončení montáže strojů. Může tak učinit poté co potřebné dílce jsou disponibilní v meziskladu a na samotné montáži. Pracovník skladu na základě montážního celku, který je v tištěné podobě, vychystá materiál do pojízdného regálu. Průměrná délka vychystávání jedné montážní dávky trvá cca 60 minut jednomu pracovníkovi skladu. Skladník přiřadí montážní celek, který byl vychystán na pojízdný vozík ke konkrétnímu stroji. Přiřazení montážního celku k jednotlivým strojům – výrobním číslům určuje mistr montáže. Při vychystávání z meziskladu montážní celek nemá vazbu na výrobní číslo stroje. Vazba vzniká až po dokončení montáže stroje – odvedení stroje na sklad hotových výrobků.

Dílce, které není možno uskladnit v regálových zakladačích jako např. základna, převodové skříně, elektroskříně jsou dodávány přímo na montáž z výroby. Přeprava těchto těžkých a objemných dílců je za pomoci vnitropodnikové železniční sítě, která byla v minulosti vybudována. Tato slouží nejen pro příjem dílců z výroby, ale také pro expedici hotových strojů. Vnitropodniková železniční síť je napojena na celostátní železniční síť.



Obrázek 27 Montáž vícevřetenových automatů

5.5 Hlavní zjištěné nedostatky

I když společnost Tajmac-ZPS, a.s. má dlouholeté zkušenosti v oblasti řízení výroby, logistiky hmotných a informačních toků, tak v dnešní době musí přijímat opatření a nová řešení, která vyplývají ze současné situace.

A to zejména:

- Rostoucí požadavky zákazníků
- Kusová výroba
- Vysoká kvalita
- Krátký čas dodání
- Konkurenční tlak na snižování ceny výrobků

Tyto požadavky kladou vysoké nároky na proces skladování a jeho manipulace v celém procesu výrobního řetězce. Nutnost implementace nových řešení v logistickém toku je nezbytná.

5.5.1 Nevyhovující stav vychystávání materiálu na montáž

Stávající koncepce vychystávání prostřednictvím tištěných seznamů montážních skupin v sobě zahrnuje mnoho zdrojů chyb a je také časově velmi náročná. V závislosti na složitosti seřízení, se obráběcí stroj skládá z 8 až 10 montážních celků. Vychystání jednoho montážního celku trvá cca 60 minut. Tedy vychystání materiálu na 1 stroj trvá zhruba 1,5 pracovní směny při 7,5 hodinovém pracovním fondu.

5.5.2 Nadbytečné zásoby

V důsledku změnového řízení v průběhu výroby a to konstrukčních, technologických, nebo ze strany zákazníka dochází k hromadění nepotřebných dílců v meziskladu montáže, které operátor skladu není schopen ve stávajícím systému řízení výroby ihned odhalit. Toto jsme schopni zjistit až při samotné inventuře.

5.5.3 Časově náročná inventura

Inventura zboží na skladě probíhá jednou do roka. Jejím účelem je porovnání skutečného fyzického stavu materiálu se skladovou regletou. Doba trvání inventury je tři až čtyři dny. V průběhu této doby není možno přijímat materiál na sklad, nebo vyskladňovat. Její pracnost spočívá také v odhalení nadzásob materiálu, u kterého neproběhla technická změna v průběhu výroby, anebo dílců, které nejsou vyrobeny dle poslední technické dokumentace.

5.5.4 Neexistující vazba montážního celku na výrobní číslo stroje

Montážní celek přiřadí mistr montáže ke konkrétnímu stroji, které má své jedinečné výrobní číslo. Ve fázi vyskladnění a přiřazení materiálu ke stroji nevzniká vazba materiálu na výrobní číslo stroje. Ta vzniká až po kompletaci montáže stroje a odvedení obráběcího stroje na sklad hotových výrobků. V tomto časovém intervalu vzniká v dnešní době zakázkové výroby nesoulad mezi dalšími požadavky na materiál a to zejména na skupiny náhradních dílů určených pro záruční servis.

5.5.5 Vyskladnění dílců na servis

Dílce určené na servis slouží k pokrytí požadavků na záruční servis obráběcích strojů. Servisní oddělení společně s konstrukční kanceláří na základě poruchovosti a požadavků zákazníků vytipují dílce, které se vyrábí společně se zakázkou stroje navíc a to v počtu 4 až 5 kusů. V dnešní době množství dílců určených na servis je monitorováno pouze vizuálně pracovníkem skladu. Dochází tedy v některých případech k vyskladnění servisní zásoby společně s montážním celkem. Jakmile je stroj odveden na sklad hotových výrobků, plánovací modul tuto potřebu rozpozná a doporučí zaplánování těchto dílců, aby došlo k pokrytí servisní zásoby. V případě poruchy stroje může dojít k situaci, že nemáme tuto servisní zásobu na skladě, i když byla původně zaplánována a vyrobena. Tím dochází ke zpoždění záručních oprav strojů.

6 NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

V návaznosti na zjištěné nedostatky navrhuji následující řešení:

6.1 Teorie řízení úzkých míst

Vychystávání montážních skupin na montáž, bylo vyhodnoceno jako úzké místo. Autor teorie Goldratt tvrdí, že hodina ztracená v úzkém místě je ztráta pro celý systém. V našem případě se jedná o časové ztráty, které se projevují na montáži obráběcích strojů. Stávající systém vykazoval nepružnost a dlouhé doby vychystávání montážních skupin. Automatizované zakladače přispějí k odstranění tohoto úzkého místa meziskladu a bude zajištěn zvýšený průtok jednotlivých dílců a montážních skupin na montáž obráběcích strojů.

6.2 Zřízení pracovní skupiny - WORKGROUP

V důsledku nesouladu mezi hmotnými a informačními toky při vychystávání montážních celků na montáž byla vytvořena pracovní skupina, která má za úkol nalézt vhodné řešení problému. Pracovní skupina, jejíž jsem členem, má celkem 5 členů – kmenových zaměstnanců firmy Tajmac-ZPS, a.s. Jsou zde zastoupeni pracovníci konstrukční kanceláře, IT oddělení a samotné montáže vícevřetenových automatů.

Důvody vzniku WORKGROUP

- Náročnost projektu převyšuje možnosti jednoho pracovníka
- Požadavek vedení společnosti o zastoupení pracovníků z jiných oddělení
- Zkušenosti a znalosti pracovníků z ostatních oddělení jsou přínosem pro projekt

Každý z členů pracovní skupiny navrhl řešení, které by pomohlo stávající situaci vyřešit. Nakonec jsme došli k závěru, že řešením stávající situace je investice do automatizovaných skladovacích systémů, které nahradí stávající regálové zakladače a budou napojeny na systém řízení výroby.

Bylo vypsáno výběrové řízení, kterého se zúčastnilo několik firem, a nakonec byla vybrána firma Kredit s.r.o. ze Slavkova, se kterou má naše společnost již dobré zkušenosti.

Po vzájemné konzultaci s firmou Kredit s.r.o. jsme došli k závěru, že nejvhodnější řešení je implementace třech nových vertikálních skladovacích systémů typu VERTIMAG, které plně nahradí stávající mezisklad montáže vícevřetenových automatů.

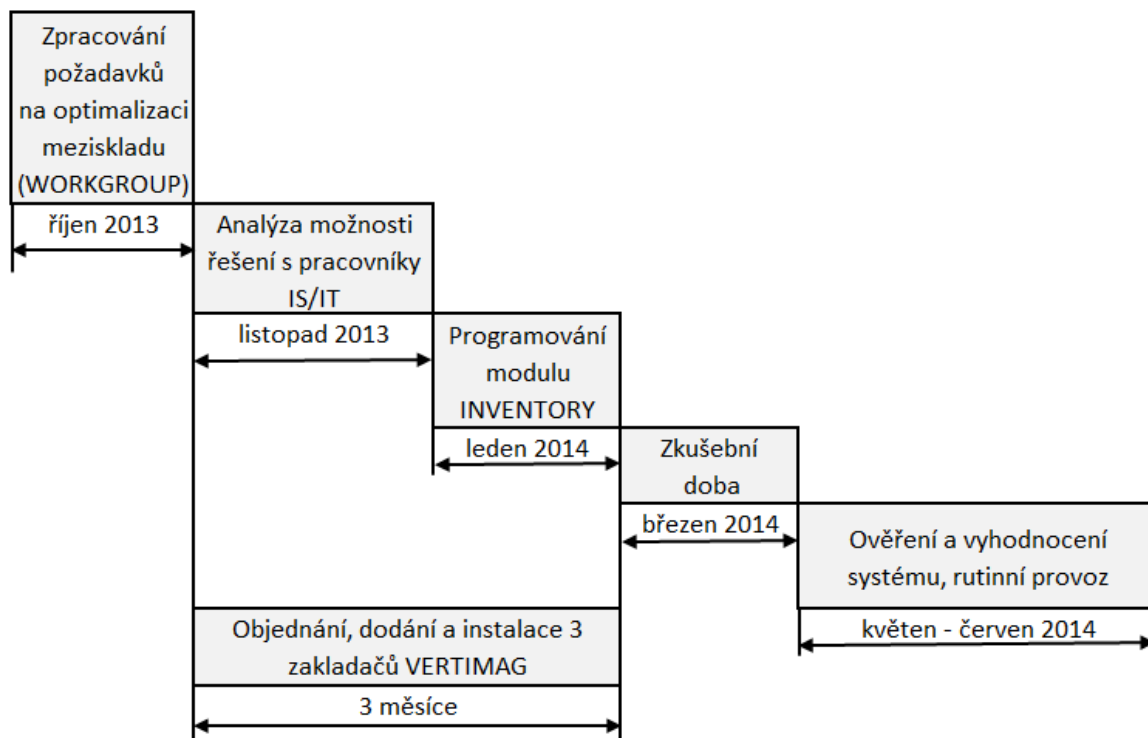
Vertikální systémy typu VERTIMAG přináší řadu výhod proti tradičnímu skladování v regálech. Velmi efektivně využívají výšku prostoru a tím minimalizují zastavěnou plochu ve skladu. Tuto plochu lze využít k jiným účelům. Tato moderní technologie pro 3 rotační systémy potřebuje 14 m² půdorysné plochy a vytváří 85,5 m² efektivně využitelné plochy pro automatizované skladování položek o celkovém objemu více než 27 m³. Na policích s dovoleným zatížením 750 kg jsou uskladňovány drobné strojní součásti o celkové hmotnosti téměř 19 tun.



Obrázek 28 Pracovní skupina

6.3 Harmonogram řešení optimalizace práce meziskladu

Na základě požadavku vedení společnosti WORKGROUP zpracovala časový harmonogram prací řešení optimalizace práce meziskladu. Jednotlivé fáze a časové úseky jsou zobrazeny na níže uvedeném obrázku.



Obrázek 29 Harmonogram řešení optimalizace práce meziskladu

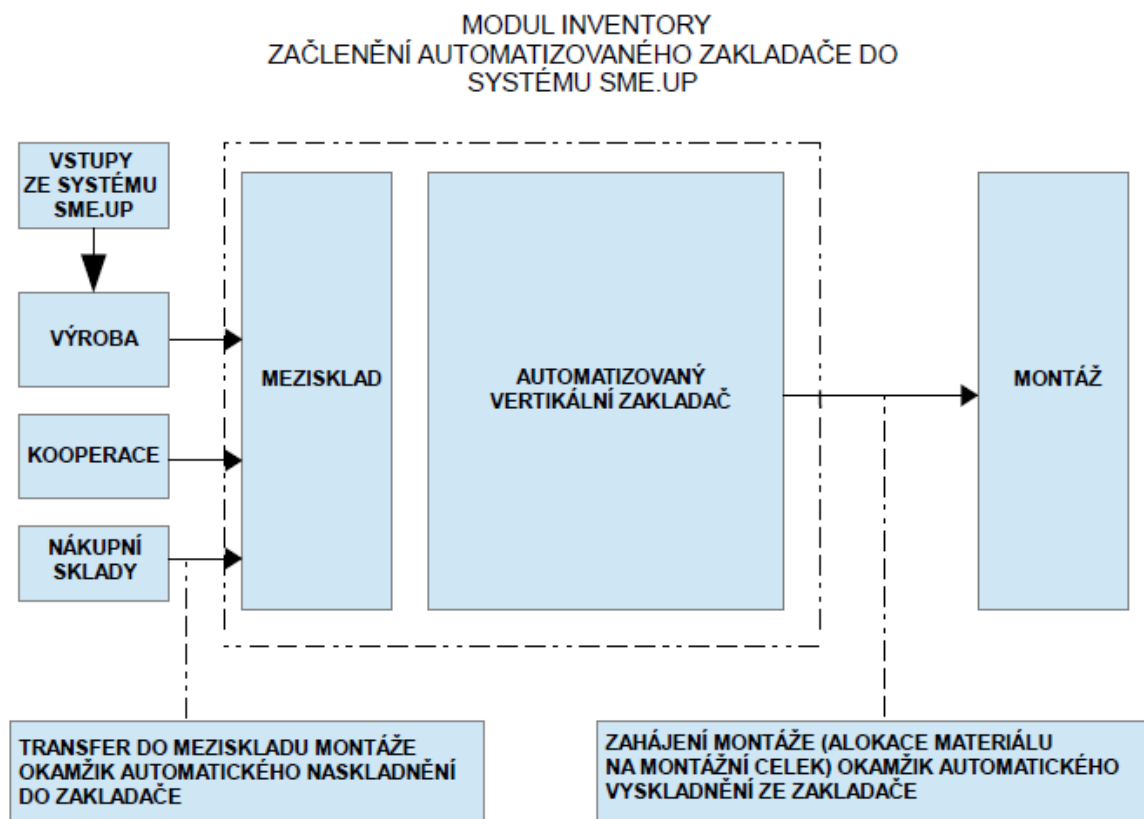
6.4 Modul INVENTORY

V průběhu zpracování požadavků na optimalizaci meziskladu se ukázalo, že systém řízení výroby SME UP má mezery ve vazbě na požadavky montáže, a proto bude muset být vytvořen nový počítačový modul INVENTORY. WORKGROUP rozhodla, že tento nový modul bude vytvořen v rámci vnitropodnikových zdrojů a to oddělením IS/IT.

Modul INVENTORY jako doplňující součást systému řízení výroby SME.UP, je koncipován tak, aby byl vzájemně propojen s centrálním skladem nákupu a mezisklady ostatních projektů. Předpoklad vzniku tohoto skladového modulu byla jedna z podmínek, kterou pracovní skupina požadovala. Pokud by nedošlo k napojení automatizovaných skladů na systém řízení výroby, nedošlo by k požadovanému efektu, který jsme si vytyčili za cíl.

Požadavky na tvorbu a optimalizaci práce meziskladu po implementaci modulu INVENTORY:

- Minimalizace chyb při vychystávání
- Optimalizace pracovních cyklů
- Optimalizace počtu pracovníků skladu
- Vazba dílců na konkrétní výrobní číslo stroje



Obrázek 30 Začlenění automatizovaného zakladače do systému SME.UP

Doba trvání vývoje modulu INVENTORY byla 2 měsíce a byla provedena výhradně za pomoci vnitropodnikových zdrojů, oddělením IS/IT. Program je v současné době připraven a plně respektuje požadavky zadání tj. začlenění do systému SME.UP. (viz obr. 30)

6.5 Proces vychystávání montážní skupiny u automatizovaného zakladače

Operátor skladu zadá konkrétní výrobní číslo stroje na dotykový displej, který je umístěn v pravé části zakladače. Na obrazovce se objeví montážní skupiny strojů. Operátor zvolí první dávku v pořadí a potvrdí její vyskladnění. Poté zakladač automaticky vyjíždí s jednotlivými regály k operátorovi, který odejme z regálu příslušný dílec a potvrdí jeho odebrání. Na displeji je u každé položky zobrazen konstrukční výkres, který slouží jako vizuální kontrola pro obsluhu. Po dokončení vyskladnění je montážní skupina na regálovém vozíku převezena na samotnou montáž na předem určené místo.

Jakmile jsou vyskladněny všechny montážní skupiny, které jsou součástí výrobního čísla, dostává mistr pokyn od řídicího systému k montáži stroje.



Obrázek 31 Vertikální skladovací systém Vertimag VSS-V

6.6 Dosažené výsledky

Poté co 3 nové vertikální zakladače byly nainstalovány, proběhlo krátkodobé zkušební období, při kterém se vyhodnocovala funkčnost a efektivita automatizovaných skladů. Po vyhodnocení této krátkodobé zkušební doby, která trvala zhruba 3 měsíce, jsme dospěli k následujícím závěrům:

Výsledky, kterých bylo dosaženo v současnosti:

- Došlo ke zkrácení času vyskladňování montážních celků na polovinu. Vychystání 1 montážního celku trvá jednomu operátorovi 30 minut
- Nemožnost vyskladnění dílců na montáž, které tvoří zásobu určenou pro záruční servis obráběcích strojů
- Při vyskladňování montážního celku vzniká okamžitá vazba na konkrétní výrobní číslo obráběcího stroje, nevzniká zde časová prodleva mezi vyskladněním a odvedením stroje na sklad hotových výrobků
- Pomocí modulu INVENTORY, který je napojen systém řízení výroby jsme schopni odhalit nadbytečné zásoby, které vznikly v důsledku změnového řízení, nebo změn ve finálním seřazení obráběcích strojů. Systém na základě data naskladnění a data uvedení změny do systému okamžitě vyhodnotí tyto nadbytečné zásoby – tedy dílce, které jsou nepotřebné, nebo nejsou vyrobeny dle aktuální technické dokumentace. Tyto dílce jsou znovu upraveny ve výrobě dle poslední výkresové dokumentace a nemusí se od začátku znovu vyrábět

Očekávané výsledky v budoucnosti:

- Zkrácení času inventury zboží na skladě na 1 den ze současných 4 dnů
- 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

ZÁVĚR

Analýza efektivnosti výrobního procesu ve firmě Tajmac-ZPS, a.s. nám odhaluje komplexnost procesů, které se vzájemně prolínají a doplňují ve výrobním řetězci. Na konci tohoto řetězce je finální produkt – výrobek, který musí splňovat nejpřísnější kritéria kvality a přesnosti, aby mohl obstát v dnešním náročném konkurenčním prostředí.

Na této bakalářské práci je názorně ukázáno, že i firma mající dlouholeté zkušenosti v oblasti řízení výroby, hmotných a informačních toků musí stále hledat inovační řešení, která zvyšují efektivitu a produktivitu celého výrobního procesu. Hovoříme-li o strojírenských výrobních firmách tak přáním všech výrobních ředitelů je sériovost – opakovanost výrobního procesu, s minimálními změnami, které tento proces velmi zpomalují a prodražují. Ovšem společným jmenovatelem na současném trhu obráběcích strojů je kusová, zakázková výroba, pro kterou je typické, že pohyb vyráběných dílců mezi pracovišti není pevně vymezen. Průběh výroby se opakuje nepravidelně, nebo vůbec. Seřízení obráběcích strojů je technologicky náročné a vyžaduje vysokou specializaci pracovníků, kteří se na konečném seřízení podílejí.

Efektivní využití automatizovaných skladů nám činí celý logistický řetězec transparentnější. Jeho přínosem není pouze zvýšená efektivita materiálového toku na montáži obráběcích strojů, ale také zpětná vazba na celý systém plánování a řízení výroby, což v důsledku vede ke snížení vázaných prostředků v materiálu na skladě. Další pozitiva spočívají ve snížení časů potřebných pro naskladnění a vyskladnění dílců, snížení pracnosti obsluhy meziskladu.

Do budoucna doporučuji propojení podnikové logistiky s podnikovou strategií, za účelem dosažení konkurenčních výhod. Na základě této dílčí analýzy budeme schopni aplikovat metodu automatizovaných skladů, které jsou součástí systému řízení výroby na celý podnik.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BRIŠ, Petr. *Nauka o zboží: obecná část*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 159 s. ISBN 978-80-7318-774-3.
- DILWORTH, JAMES B. *Production and Operations Management*. 5. vyd. Birmingham: University of Alabama at Birmingham, 1993. 742 s. ISBN 0-07-016987-X
- DRUCKER, Peter Ferdinand a Joseph A MACIARIELLO. *Management*. Rev. ed. New York: Collins, c2008, xxxv, 568 s. ISBN 978-0-06-125266-2.
- KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOŠTURIAK, Ján a Milan GREGOR. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. 1. vyd., Žilina: inForm, 2002. ISBN: 80-968583-1-9.
- KOZÁK, Vratislav a Pavla STAŇKOVÁ. *Marketing I*. Vyd. 4. nezm. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2008, 127 s. ISBN 978-80-7318-698-2.
- KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi: Petr Sodomka, Hana Klčová*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010, 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

STEVENSON, William J. *Production/operations management*. 3. vyd. Homewood, Richard D. Irwin, INC., 1990. 929 s. ISBN 0-256-09875-1.

SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 471 s. ISBN 978-80-247-3494-1.

SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ. *Podniková ekonomika*. 5., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2010, xxv, 498 s. ISBN 978-80-7400-336-3.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Marketing od myšlenky k realizaci*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011, 344 s. ISBN 978-80-7431-042-3.

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

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

VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

ZÁMEČNÍK, Roman, Zuzana TUČKOVÁ a Ludmila HROMKOVÁ. *Podniková ekonomika II*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 194 s. ISBN 978-80-7318-624-1.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

KPV Konstrukční příprava výroby

TgPV Technologická příprava výroby

TPV Technická příprava výroby

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1, Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský, 2012, s. 6)	12
Obrázek 2, Struktura nákladů v závislosti na objemu kusové, sériové a hromadné výroby (Keřkovský, 2012, s. 13)	15
Obrázek 3, Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby (Keřkovský, 2012, s. 14)	15
Obrázek 4, Systém s pevným množstvím (Synek, 2011, s. 234)	25
Obrázek 5, Systém s pevným intervalem dodávky (Synek, 2011, s. 234)	26
Obrázek 6, S – s systém (Synek, 2011, s. 235)	26
Obrázek 7, Rozložení skladovaných položek dle principu 80/20 (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)	27
Obrázek 8 Podíl exportu z tržeb r. 2013	31
Obrázek 9 Tajmac-ZPS, a.s. Malenovice	32
Obrázek 10 MORI-SAY 620AC	33
Obrázek 11 Vertikální obráběcí centrum MCFV 1060	34
Obrázek 12 Portálové obráběcí centrum MCV 120	34
Obrázek 13 Multifunkční obráběcí centrum MCV 2318	35
Obrázek 14 Dlouhotočný CNC automat KMX 432	35
Obrázek 15 Vstříklis V250 CANBIO	36
Obrázek 16, Organizační schéma Tajmac-ZPS, a.s.	37
Obrázek 17, Základní logistické vazby Nákup-Výroba-Prodej (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)	42
Obrázek 18, Kusovník obráběcího stroje (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)	44
Obrázek 19 Technologický postup (vnitropodnikové informace)	46
Obrázek 20, Funkce plánovacího modulu MRP (vlastní zpracování)	48
Obrázek 21, Vztah mezi kusovníkem a výrobní dávkou (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL)	50
Obrázek 22 Činitelé působící na velikost výrobní dávky (Tomek, s. 144)	52
Obrázek 23 Stanovení termínu dokončení výroby a nákupu (vnitropodnikové informace)	53

Obrázek 24 Doba potřebná k odvádění výrobní zakázky od vydání po expedici (vlastní zpracování)	54
Obrázek 25 Změnové řízení (vlastní zpracování)	55
Obrázek 26 Naskladnění výrobní dávky do meziskladu 4320 (vlastní zpracování)	57
Obrázek 27 Montáž vícevřetenových automatů	58
Obrázek 28 Pracovní skupina	62
Obrázek 29 Harmonogram řešení optimalizace práce meziskladu	63
Obrázek 30 Začlenění automatizovaného zakladače do systému SME.UP	64
Obrázek 31 Vertikální skladovací systém Vertimag VSS-V	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1, Materiálové zdroje (Kolektiv autorů ZPS a.s. CIMAPPS MANUAL).....	49
------------------------------------------------------------------------------	----

SEZNAM PŘÍLOH

PI LAYOUT – Rozmístění strojů na dílně

PŘÍLOHA P I: LAYOUT – ROZMÍSTĚNÍ STROJŮ NA DÍLNĚ

