

# **Projekt optimalizace systému plánování výroby v Rostra s.r.o. pro efektivní zavedení APS aplikace**

Bc. Denisa Ferenčíková

---

Diplomová práce  
2009



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: 2008/2009

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Denisa FERENČÍKOVÁ**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt optimalizace systému plánování výroby  
v Rostra s.r.o. pro úspěšné zavedení APS aplikace**

Zásady pro vypracování:

Úvod

## I. Teoretická část

- Zpracujte literární poznatky vztahující se k problematice pokročilého plánování a rozvrhování výroby a formulujte teoretická východiska pro zpracování analytické a projektové části.

## II. Praktická část

- Provedte analýzu současného systému plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra s.r.o. a analýzu zaváděného APS řešení.
- Na základě předchozích analýz navrhněte východiska úspěšné implementace nového informačního systému pro podporu plánování a rozvrhování výroby.
- Vypracujte projekt optimalizace stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby pro efektivní zavedení APS řešení.

Závěr

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

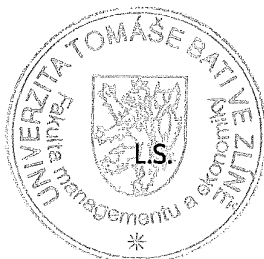
Seznam odborné literatury:

- [1] BASL, J. Teorie omezení v podnikové praxi. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 213s. ISBN 80-247-0613-X.  
[2] GOLDRATT, E.M. Cíl: proces trvalého zlepšování. 2. vyd. Praha: Interquality, 2001. 335s. ISBN 80-902-7702-0.  
[3] LAUDON, KENETH, C. Management Information Systems. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2006. 641p. ISBN 01-315-3841-1.  
[4] SODOMKA, P. Informační systémy v podnikové praxi. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. 351s. ISBN 80-251-1200-4.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Dobroslav Němec  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: 9. března 2009  
Termín odevzdání diplomové práce: 4. května 2009

Ve Zlíně dne 9. března 2009

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



VZ.

doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.  
ředitel ústavu

## **ABSTRAKT**

Plánování a rozvrhování výroby není vůbec jednoduchou záležitostí, zvláště když je výrobní sortiment tak rozmanitý, jako je tomu v případě společnosti Rostra s.r.o. Naštěstí dnes existuje na trhu mnoho kvalitních informačních systémů, které si s řízením výroby dokážou poradit. Mají-li však tyto systémy poskytovat kvalitní informace, musí se jim přizpůsobit jak lidé, tak i stávající procesy. Předmětem této diplomové práce je projekt optimalizace procesu plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra s.r.o. za účelem úspěšné implementace informačního systému s podporou APS. Formulaci optimalizačních opatření předchází strategická analýza firmy a jejího portfolia, analýza stávajícího způsobu plánování a rozvrhování výroby a analýza zaváděného APS řešení. Výsledkem shrnutí jednotlivých analýz jsou východiska k vypracování projektové části, která obsahuje návrh opatření pro úspěšnou implementaci a následný rutinní provoz informačního systému.

Klíčová slova: APS, pokročilé plánování a rozvrhování, TOC, DBR, kapacitní plánování

## **ABSTRACT**

Planning and scheduling of the production is not so simple especially if the assortment is as various as in Rostra s.r.o. However nowadays fortunately there are a lot of good-quality information systems at the market which are able to cope with production proceeding. If the organization wants to supply high-quality information, the stuffs and the processes have to follow suit. The subject of this work is project of production planning and scheduling process optimisation in Rostra s.r.o. The aim of this optimalization is to successfully implement information system with APS support. Strategic analysis of the company and its portfolio, analysis of the current system of production planning and scheduling and analysis of the implemented APS solution precede the formulation of optimisation measures. The results of the analyses create bases for project part which contains project of the measures for successful implementation and future running of APS system.

Keywords: APS, Advanced Planning and Scheduling, TOC, DBR, Capacitive Planning

Chtěla bych poděkovat všem, kteří přispěli ke vzniku této diplomové práce. Především děkuji panu Ing. Dobroslavu Němcovi za odborné vedení, konzultace, cenné rady, doporučení a připomínky k obsahu práce. Moje poděkování patří také společnosti Rostra s.r.o., zvláště panu Aleši Hrubému za poskytnuté materiály, informace a především za věnovaný čas a úsilí.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 PLÁNOVÁNÍ A ROZVRHOVÁNÍ VÝROBY</b> .....	<b>12</b>
1.1 PLÁNOVÁNÍ A TEORIE OMEZENÍ.....	12
1.1.1 Pět kroků TOC .....	13
1.1.2 Základní ukazatele TOC.....	14
1.1.3 Vizualizační techniky TOC a princip kauzality .....	15
1.2 PLÁNOVACÍ TECHNIKA DRUM-BUFFER-ROPE.....	17
<b>2 POKROČILÉ PLÁNOVÁNÍ A ROZVRHOVÁNÍ VÝROBY - APS</b> .....	<b>19</b>
2.1 PLÁNOVACÍ POSTUPY APS .....	19
2.2 PRO KOHO JE APS APLIKACE URČENA .....	21
2.3 OD MRP K APS .....	22
2.4 APS A PODPORA ŠTÍHLÉ VÝROBY .....	24
2.5 JAK SPRÁVNĚ VYBRAT SYSTÉM A JEHO DODAVATELE.....	24
2.6 JAK ÚSPĚŠNĚ IMPLEMENTOVAT APS .....	25
2.6.1 IS projekty a řízení změn.....	27
2.6.2 Nejčastější chyby při implementaci informačního systému .....	27
2.7 AKTUÁLNÍ STAV ČESKÉHO APS/SCM TRHU.....	29
<b>3 VYBRANÉ METODY STRATEGICKÉ ANALÝZY</b> .....	<b>30</b>
3.1 MATICE BOSTONSKÉ PORADENSKÉ SKUPINY .....	30
3.2 SWOT ANALÝZA.....	31
3.3 FIREMNÍ STRATEGIE A KRITICKÉ FAKTORY ÚSPĚCHU.....	32
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>33</b>
<b>4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI ROSTRA S.R.O.</b> .....	<b>34</b>
4.1 VÝROBNÍ KAPACITY A VYUŽÍVÁNÍ OUTSOURCINGU .....	36
4.2 VÝROBNÍ SORTIMENT A NEJVĚTŠÍ ZÁKAZNÍCI .....	37
<b>5 STRATEGICKÁ ANALÝZA SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>40</b>
5.1 PORTFOLIOVÁ ANALÝZA PROSTŘEDNICTVÍM BCG MATICE.....	40
5.2 FILOZOFIE FIRMY A STRATEGICKÉ CÍLE .....	42
5.3 KRITICKÉ FAKTORY ÚSPĚCHU .....	43
5.4 ANALÝZA KONKURENCESCHOPNOSTI DLE ŠESTI KRITICKÝCH OBLASTÍ .....	44
5.5 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	45

<b>6</b>	<b>ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ VÝROBY.....</b>	<b>47</b>
6.1	OBECNÝ POSTUP ZPRACOVÁNÍ ZAKÁZKY V ROSTRA S.R.O.....	47
6.2	SOFTWAREVÁ PODPORA JEDNOTLIVÝCH PROCESŮ .....	50
6.3	KUSOVÁ VÝROBA .....	51
6.3.1	Plánování a nákup materiálu .....	51
6.3.2	Kapacitní plánování.....	52
6.3.3	Operativní řízení výroby a sledování rozpracovanosti zakázky.....	53
6.3.4	Číslování zakázek a výrobních příkazů.....	55
6.4	HROMADNÁ A SÉRIOVÁ VÝROBA .....	56
6.4.1	Plánování a nákup materiálu .....	56
6.4.2	Kapacitní plánování.....	56
6.4.3	Operativní řízení výroby.....	58
6.5	PLÝTVÁNÍ VE VÝROBĚ A JEHO KVANTIFIKACE .....	58
6.6	SWOT ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ A ROZVRHOVÁNÍ VÝROBY.....	60
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SYSTÉMU INFOR SYTELINE APS .....</b>	<b>62</b>
7.1	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU INFOR ERP SYTELINE 7 .....	62
7.2	PROČ PŘÁVĚ SYTELINE .....	63
7.3	JAK OBECNĚ PLÁNUJE A ROZVRHUJE SYTELINE.....	64
7.3.1	Vstupy .....	65
7.3.2	Výstupy .....	66
7.4	ZAKÁZKOVĚ ŘÍZENÉ PLÁNOVÁNÍ.....	67
7.5	SYTELINE A SIMULACE .....	67
7.6	SWOT ANALÝZA SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ POMOCÍ INFOR SYTELINE APS 7.....	68
<b>8</b>	<b>SHRUTÍ A ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA PROJEKTOVÉ ČÁSTI .....</b>	<b>69</b>
8.1	IDENTIFIKACE KLÍČOVÝCH PROBLÉMŮ PLÁNOVÁNÍ VÝROBY .....	69
8.2	FORMULACE ZÁKLADNÍCH VÝCHODISEK PROJEKTOVÉ ČÁSTI.....	72
<b>9</b>	<b>PROJEKT OPTIMALIZACE SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ VÝROBY A ÚSPĚŠNÉ IMPLEMENTACE APS APLIKACE .....</b>	<b>73</b>
9.1	KONCEPT ŘEŠENÍ V INFOR SYTELINE APS .....	73
9.1.1	Modelování procesů v Infor SyteLine APS.....	74
9.1.2	Nastavení priority zakázek a přelokování výroby .....	77
9.1.3	Jak správně interpretovat a využívat výstupy systému.....	78
9.1.4	Sledování rozpracovanosti zakázek .....	80
9.1.5	Časový harmonogram implementace nového informačního systému.....	80
9.2	ÚVODNÍ ČIŠTĚNÍ DAT, TVORBA ČÍSELNÝCH ŘAD A SKUPIN ZDROJŮ .....	82
9.3	JASNÉ STANOVENÍ ODPOVĚDNOSTÍ A KOMPETENCÍ.....	83
9.3.1	Obchodní oddělení .....	83
9.3.2	Nákup .....	84
9.3.3	Oddělení konstrukce.....	84

9.3.4	Technologické oddělení .....	84
9.3.5	Výroba .....	85
9.3.6	Odpovědnost za udržování čistoty dat .....	85
9.4	OPTIMALIZACE STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ VÝROBY .....	86
9.4.1	Změna organizace práce v kusové výrobě.....	86
9.4.2	Plánování výroby dle principů TOC.....	88
9.4.3	Eliminace plýtvání a zavádění metod průmyslového inženýrství .....	90
9.4.4	Zavedení pravidel multiprofesnosti.....	92
9.4.5	Další návrhy .....	94
9.5	NÁVRH METRIK PRO PRŮBĚŽNÉ HODNOCENÍ VÝKONNOSTI .....	94
9.6	PŘEDPOKLÁDANÉ PŘÍNOSY IMPLEMENTACE SYSTÉMU APS.....	96
9.7	RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU IMPLEMENTACE INFOR SYTELINE APS .....	100
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>103</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>		<b>104</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>		<b>109</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>111</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>112</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>113</b>



## ÚVOD

Základním cílem této diplomové práce, která nese název Projekt optimalizace systému plánování výroby v Rostra s.r.o. pro efektivní zavedení APS aplikace, je analyzovat stávající systém plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra a navrhnout jeho vhodnou optimalizaci pro efektivní implementaci nového informačního systému s podporou APS. Práce se snaží nalézt odpovědi na otázky, s jakými největšími problémy se firma v oblasti plánování a řízení výroby potýká a jak k jejich řešení může přispět nový informační systém.

První část práce je teoretická a zpracovává literární poznatky vztahující se především k problematice pokročilého plánování a rozvrhování výroby. Obecně charakterizuje vybrané metody pokročilého plánování, jako je teorie omezení a z ní vycházející metoda výrobního plánování Drum-Buffer-Rope. Teoretická část práce se zabývá také charakteristikou APS aplikací, principů jejich plánovacích postupů a jejich tržním zaměřením. Součástí kapitoly věnované problematice APS aplikací jsou také stručné rady, jak správně vybírat dodavatele systému a jak úspěšně provést jeho implementaci. Okrajově jsou zmíněny také vybrané metody strategické analýzy použité v analytické části.

V následující praktické části je věnována pozornost konkrétní aplikaci teoretických poznatků v podmínkách společnosti Rostra. Skládá se z několika analýz a návrhu projektu optimalizace stávajícího systému plánování výroby. Nejdříve je provedena jednoduchá strategická analýza firmy a jejího portfolia, jejíž cílem je charakterizovat konkurenční postavení společnosti na trhu a stav jednotlivých výrobních skupin z hlediska jejich tržního podílu a tempa růstu trhu.

Dále je provedena analýza stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra, která obsahuje popis procesu zpracování zakázky a jeho informační podpory, analýzu procesu plánování, zvláště pro kusovou a zvláště pro hromadnou a sériovou výrobu, včetně plánování nákupu, kapacitního rozvrhování a operativního řízení výroby. Výsledky zkoumání jsou na konci kapitoly přehledně shrnuty formou SWOT analýzy.

Poslední oblastí analytické části diplomové práce je analýza zaváděného informačního systému pro podporu plánování výroby, tj. systému Infor SyteLine APS. Analýza obsahuje především charakteristiku základních principů práce systému, potřebné vstupy, poskytované výstupy a další funkcionality, které systém nabízí. Všechny identifikované přednosti a nedostatky aplikace jsou v závěru opět shrnuty prostřednictvím SWOT analýzy.

Na základě výsledků předchozích analýz jsou následně formulována základní východiska projektové části. Cílem projektu je navrhnout opatření pro úspěšné uvedení informačního systému do rutinního provozu, vyznačit oblasti, kterým by měla být věnována zvýšená pozornost, a poukázat na možná rizika, která by mohla negativně ovlivnit úspěšnost celého projektu. Součástí projektové části je také finanční odhad možných přínosů z úspěšné implementace a návrh jejího časového harmonogramu.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PLÁNOVÁNÍ A ROZVRHOVÁNÍ VÝROBY

Plánování a rozvrhování výroby jsou dvě vzájemně velmi blízké činnosti a konkrétní rozdíly mezi nimi si častokrát ani neuvědomujeme. Jedním z rozdílů je právě externí nebo interní orientace obou činností. Plánování výroby se totiž orientuje na požadavky zákazníka a jeho úkolem je určit, kolik položek je třeba vyrobit nebo nakoupit, aby byla poptávka uspokojena. Můžeme tedy říct, že se jedná o externě orientovaný proces. Rozvrhování výroby je naopak procesem orientovaným interně. Jeho úkolem je totiž rozčlenění výrobního rámce stanoveného plánováním na detailní strukturu a určení konečného pořadí operací dle nastavené priority.

Obě funkce jsou však velice důležité a měly by být vzájemně synchronizované. Plánování totiž vytváří hrubé uspořádání výroby napříč celým kusovníkem v určitém časovém horizontu. Úkolem rozvrhování je pak naplánovanou práci přeuspořádat, optimalizovat a nevyužité kapacity vrátit zpět pro další plánování [48].

### 1.1 Plánování a teorie omezení

Autorem teorie omezení (Theory of Constraint - TOC) je přední manažerský myslitel 20. století, zakladatel významné celosvětové sítě poradenských agentur, doktor E. M. Goldratt. TOC úplně mění pohled na řízení podniku a měření jeho výkonnosti. Liší se už ve fázi samotného definování hlavního cíle podnikání, kterým je dle TOC vydělávání peněz nyní i v budoucnosti. Schopnost jakéhokoli systému dosáhnout svého cíle je zpravidla omezována jen jedinou překážkou, která mu brání v lepším naplňování vytčeného cíle. Tato překážka se nazývá omezení systému, neboli úzké místo [2, 4, 46].

Teorie omezení v sobě kombinuje tažný i tlačný princip, přičemž úzké místo tvoří právě hranici, kde se mění tah na tlak. Všechny operace, které se nachází před úzkým místem, pracují v zájmu udržení minimální rozpracovanosti dle taktu úzkého místa, tj. na principu tahu. Operace, které následují po úzkém místě, jsou již řízeny tlakem, tzn., že pokud materiál proteče omezeným zdrojem, je dál protlačován výrobou až k poslední operaci [1].

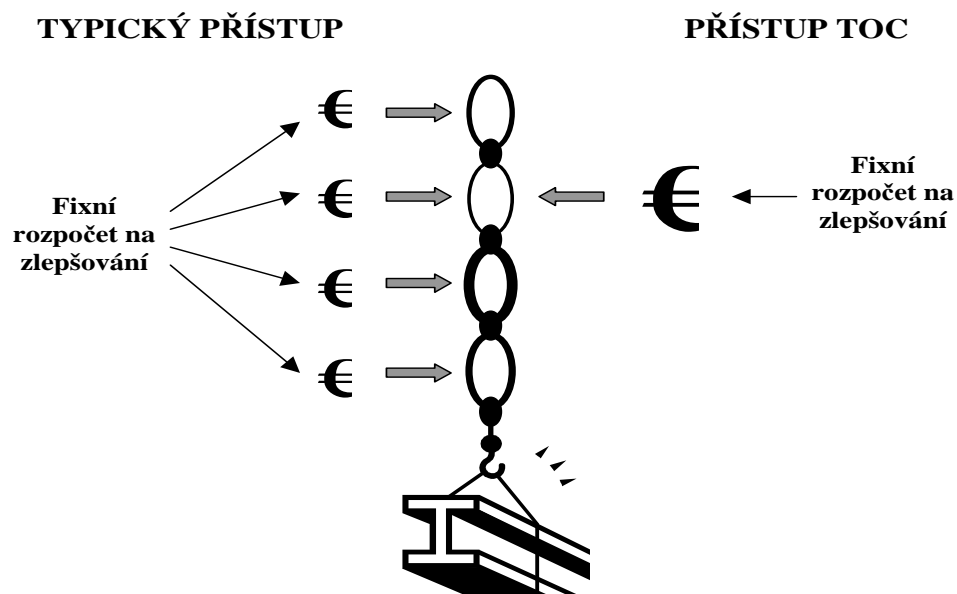
Úzkým místem může být jak fyzické omezení (stroj, trh, dodavatel), tak nefyzické omezení, tzv. procedurální omezení. Ačkoli v reálném podnikatelském prostředí jsou nefyzická omezení rozhodně převažující, pro lepší pochopení problematiky se budu dále zabývat pouze omezeními fyzickými.

### 1.1.1 Pět kroků TOC

Teorie omezení, jak už její název naznačuje, se zaměřuje na řízení nejslabších článků systémů, a to jak ve výrobě, tak i v jiných oblastech. Myšlenkový postup TOC je velmi jednoduchý, neustále se opakující proces, který se skládá z pěti základních kroků [4, 46, 30]:

1. Najděte omezení systému.
2. Rozhodněte, jak nejučinněji využít omezení.
3. Podříďte vše ostatní tomuto rozhodnutí.
4. Rozšiřte, případně jinak posilte, existující omezení.
5. Vraťte se na začátek ke kroku číslo jedna a hledejte nové omezení.

TOC se od tradičních způsobů řízení odlišuje tím, že úsilí vynakládané na zlepšování systému nerozděluje rovnoměrně mezi všechny jeho články, ale snaží se posílit ten článek, který pro systém představuje omezení (Obr. 1). Tento postup lze jednoduše interpretovat na řetězu, který se skládá z několika různě pevných článků. Pokud posílíme článek, který není nejslabší, pevnost celého řetězu se tím nezmění. Zvýšení pevnosti celého řetězu je totiž možné dosáhnout pouze posílením jeho nejslabšího článku.



Obr. 1. Rozdílné přístupy ke zlepšování procesů [46, vlastní zpracování].

Nejjednodušší aplikací teorie omezení v praxi je technika plánování a řízení výroby nazývaná *Drum-Buffer-Rope*, jejímuž popisu se blíže věnuji v kapitole 1.2.

### 1.1.2 Základní ukazatele TOC

Základním úkolem myšlenkového postupu TOC aplikované ve výrobě je protlačit úzkým místem co nejvíce výrobků. To však ještě nemusí znamenat dosažení základního cíle podniku, a to vydělání co nejvíce peněz. K ověření účinnosti TOC je proto nutné využít příslušných ukazatelů, kterými jsou [2, 4, 16]:

- průtok,
- zásoby, resp. investice a
- provozní náklady.

**Průtok** můžeme charakterizovat jako rozdíl prodejní ceny a plně variabilních nákladů, nebo jako míru, ve které firma vydělává peníze prodejem. Zboží, které je vyrobeno, ale není prodáno, se za průtok nepovažuje, protože za něj firma nezíská žádné peníze [4, 8].

**Zásoby** neboli **investice** představují vše, co chce podnik prodat, resp. co by prodat mohl. Kromě materiálu sem patří i stroje, budovy, počítače a další majetek [4].

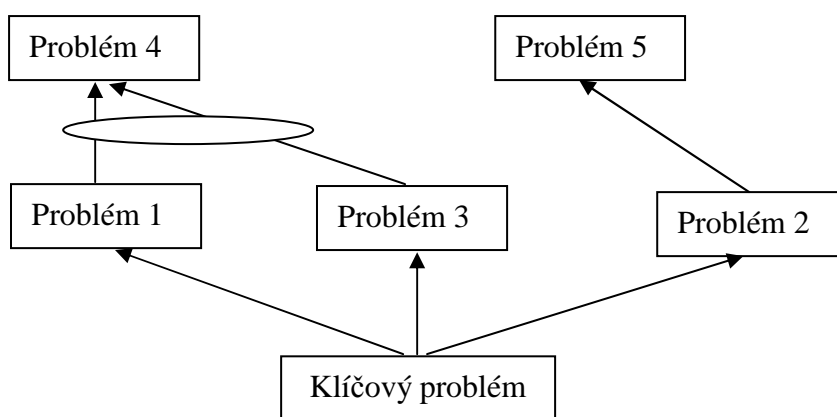
**Provozní náklady** musí firma pravidelně vynakládat k tomu, aby přeměnila zásoby na průtok. Jedná se například o mzdy, energie, odpisy a další [4].

Kromě výše uvedených ukazatelů TOC využívá také speciální metriky, které jsou vhodné především k hodnocení efektivní podpory prostředky IS/IT. U každé z těchto speciálních metrik je však nutné na začátku přesně stanovit, jakých hodnot a v jakém čase má dosáhnout. Jedná se o následující tři metriky [16]:

- **Korunodni průtoku (TDD)** je ukazatel, který slouží k posouzení dodavatelské spolehlivosti. Kombinuje v sobě jak míru zpoždění dané zakázky, tak i její finanční objem. Počítá se jako součin průtoku dané zakázky a míry jejího zpoždění. Snahou je dosáhnout nulové hodnoty ukazatele TDD, což pro firmu znamená, že nemá žádné zpožděné zakázky.
- **Korunodni zásob (IDD)** slouží k měření výše zásob v systému. IDD vypočítáme jako součin přímých materiálových nákladů na zakázku a počtu dní, které zakázka tráví ve výrobě. Cílem je opět tento ukazatel minimalizovat, nulové hodnoty však samozřejmě není možné dosáhnout.
- **Průtok** byl již charakterizován v rámci základních metrik, lze ho však považovat i za metriku speciální.

### 1.1.3 Vizualizační techniky TOC a princip kauzality

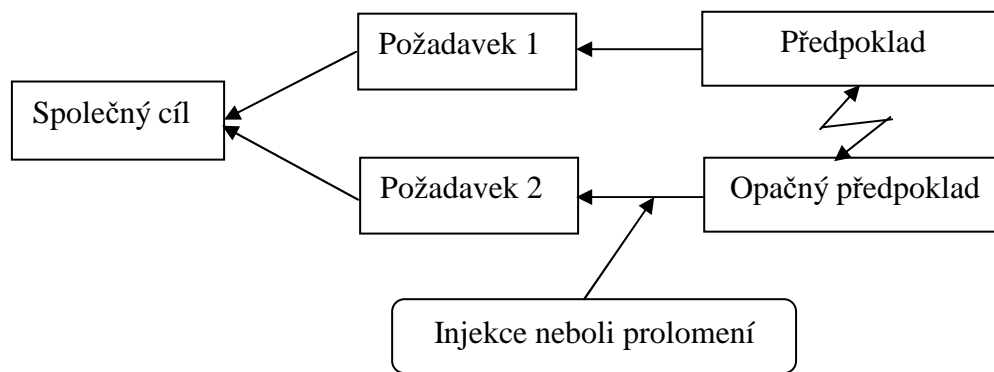
Základem TOC je kromě pěti hlavních kroků také důsledná aplikace popisu problému, omezení i jeho řešení na základě tzv. principů kauzality. Jako nástroj se využívají diagramy nazývané stromy (Obr. 2), které pomáhají zjednodušit a vizualizovat někdy na první pohled velmi složité situace. Diagramy se zpravidla skládají ze dvou druhů vazeb, tj. vazba „**jestliže-pak**“ označovaná v grafu jednoduchou šipkou a zobrazující vztah mezi příčinou a následkem a vazba, nebo spíše logický operátor „**and**“, který naznačuje možnost současné existence dvou a více příčin pro určitý následek a v grafu je vyjádřen elipsou [2, 5].



Obr. 2. Příklad stromu současné reality [2, vlastní zpracování].

Prvním diagramem používaným v TOC pro popis skutečného stavu a identifikaci klíčových problémů je **strom současné reality (CRT)**. Jeho cílem je zobrazení souvislostí mezi jednotlivými nežádoucími efekty, které jsou postupně provázány od dolní části diagramu, kde jsou primární příčiny, k horní části, kde se nachází hlavní následky předchozích nežádoucích efektů (Obr. 2). Tvorba diagramu začíná soupisem všech nežádoucích efektů za účasti co největšího počtu odpovědných osob. Tým společně formuluje vztahy mezi jednotlivými nežádoucími efekty, které se pak skládají na základě principu „příčina-následek“ do stromu [2, 5].

Po identifikaci klíčových problémů na základě CRT se často dostáváme do konfliktu, který brání vyřešení problému, nebo prosazuje rozdílná řešení. V této etapě je možné využít dalšího z myšlenkových nástrojů TOC, který se nazývá **digram konfliktu (EC)** nebo také **mizející mrak** (Obr. 3). V případě jednodušších problémů může několik diagramů konfliktu nahradit strom současné reality [5, 9].



Obr. 3. Diagram konfliktu [2, vlastní zpracování].

Po prolomení základního konfliktu a ujasnění si dalšího postupu a cílů dochází na řadu **strom budoucí reality (FRT)**, který zobrazuje požadovaný stav a hlavní žádoucí efekty včetně jejich vzájemných vazeb. Postup je obdobný jako v případě vytváření stromu současné reality. Každé navrhované řešení musí zpravidla čelit různým překážkám a rizikům, které by mohly negativně ovlivnit jeho realizaci. Pro specifikaci možných překážek navrhovaného zlepšení a jejich řešení slouží **strom předpokladů (PRT)**. Posledním diagramem, který již jasně specifikuje dílčí kroky řešení a slouží k určení nutných podmínek i očekávaných výsledků, je tzv. **strom přechodu (TT)**.

Stromové diagramy se obecně využívají při hledání odpovědí na tři základní otázky TOC [2]:

- **Co změnit** – cílem je odhalení současného omezení.
- **Na co to změnit** – znamená popsat budoucí stav.
- **Jak změnu provést** – má za cíl vypracovat implementační plán změny a identifikovat možné překážky.

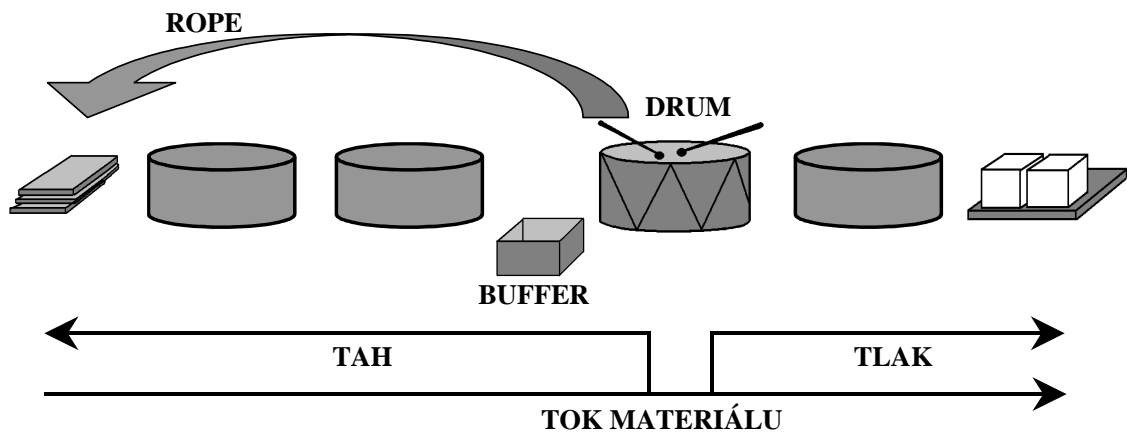
Společná aplikace všech základních otázek vytváří koncept zlepšení, k jehož vytvoření jsou využívány právě výše popsané diagramy.



## 1.2 Plánovací technika Drum-Buffer-Rope

Plánovací metoda Drum-Buffer-Rope (dále jen DBR) vychází z principů TOC a stručně ji lze charakterizovat jako posloupnost tří základních kroků, a to [2]:

1. Vytvořit základní plán výroby pro kritické místo nazývané *buben (drum)*.
2. Ochránit propustnost výroby před možnými problémy prostřednictvím umístění časových nebo kusových *zásobníků (buffers)* před kritická místa.
3. Řídit práci všech pracovišť dle kritického pracoviště pomocí tzv. *lana (rope)*.



Obr. 4. Plánování dle metody Drum-Buffer-Rope [vlastní zpracování].

Buben lze v metodě DBR definovat jako podrobný hlavní plán výroby vypracovaný dle kritických zdrojů. Proč právě buben? Protože udává rytmus celé výrobě, musí být v souladu s požadavky zákazníků, ale i s fyzickými omezeními v podobě strojů, nástrojů, lidí apod.

U DBR sehrává významnou úlohu právě zásobník neboli buffer. Dokonce je dle něho pojmenována i jedna samostatná metoda pro řízení výroby, tzv. buffer management. Zásobníky nabízí pro výrobu množství užitečných funkcí, protože [2]:

- stabilizují každodenní realizaci výrobního plánu,
- snižují nutnost urgentního řízení a
- poskytují návod pro stanovení priorit výrobních dávek.

Zásobníky mohou být dvojího druhu, a to časové nebo kusové zásobníky práce. V prostředí výrobního podniku jsou kusové zásobníky lépe pochopitelné, protože jejich koncept je podobný principu pojistných zásob. Představují ochranné zásoby materiálu, hotových výrobků nebo rozpracované výroby pro lepší flexibilitu v plnění zákaznických objednávek. Kusové zásobníky slouží k ochraně průtoku úzkým místem (Obr. 4). Pojistné zásoby materiálu před úzkým místem totiž snižují riziko přerušení práce v místě omezení z důvodu nečekaných problémů při předchozích operacích [2, 7].

V současné době se však začínají hodně využívat také časové zásobníky, které jsou již zakomponované i ve většině informačních systémů pro podporu řízení výroby nebo řízení projektů. Jejich úkolem je ochrana průtoku výroby před neplánovanými problémy. Časový zásobník je jakousi rezervou, přidanou průběžnou dobou výroby, která zajišťuje, aby materiál dosáhl plánovaného bodu výroby v stanoveném čase nebo dříve [2, 7].

Správné řízení zásobníků není jednoduché a často se polemizuje o tom, jaký druh zásobníku je vhodnější pro danou situaci. Kusové zásobníky jsou narozdíl od časových méně flexibilní a nereagují na výkyvy trhu automaticky. Proto se nyní více přechází právě k časovým zásobníkům, které jsou častokrát pro ochranu průtoku vhodnější a také dostačující.

Při aplikaci časových (resp. i kusových) zásobníků je zásadní jejich velikost. Jak ji správně určit? Velikost zásobníků závisí především na míře odchylky procesu od standardu. Tu je třeba využít trochu statistiky, znát typ fluktuace a její směrodatnou odchylku v dané oblasti výroby. V praxi se však tento postup téměř vůbec nevyužívá. Většinou se nastaví jistá startovací velikost časového zásobníku, zpravidla na úrovni jedné poloviny aktuálně dosahované průběžné doby výroby. Tato časová rezerva se pak po čase dle zkušeností přizpůsobuje tak, aby byla pro firmu maximálně vyhovující [7].

Posledním krokem metody DBR je zajištění co nejlepší synchronizace všech nekritických výrobních zdrojů, k čemuž slouží právě tzv. lano. Lano určuje plán pro nekritické zdroje a snaží se efektivně řídit jejich práci. Ve složitých výroбах však není jednoduché zajistit, aby na každém pracovišti byla k dispozici jen ta správná práce. Metoda DBR proto obsahuje ještě řadu dalších nástrojů pro lepší řízení materiálového toku [2]. Jejich podrobný popis by však byl na delší povídání, na které již nemám ve své diplomové práci prostor. Pro případné zájemce doporučuji nahlédnout do použité literatury [2, 7].

## 2 POKROČILÉ PLÁNOVÁNÍ A ROZVRHOVÁNÍ VÝROBY - APS

Přestože se termín APS u nás začíná objevovat až v posledních letech, v odborné literatuře se o tomto fenoménu píše již minimálně od roku 1996. A co vůbec tato tři písmenka znamenají? APS (Advanced Planning a Sheduling) představuje zkratku pro pokročilé plánování a rozvrhování výroby, někteří autoři ho definují také jako plánování do omezených kapacit. Hezkou a dosti výstižnou definici výjimečně nabízí také portál wikipedie a tato definice popisuje APS jako „...proces řízení výroby, ve kterém dochází k optimalizované alokaci zdrojů a materiálu nutných k zajištění poptávky...“ [25]. Výsledkem tohoto procesu je zpravidla nějaký plán, u výrobních podniků to je plán výroby [21, 25].

Pro běžného uživatele je někdy těžké rozlišit mezi kvalitním a nekvalitním APS řešením. Někteří dodavatelé totiž pojmem APS označují každý plánovací systém, který má něco navíc než běžné MRP a MRP II, ale do pokročilého plánování má hodně daleko. Plnohodnotná APS aplikace musí plnit všechny tyto funkce [19]:

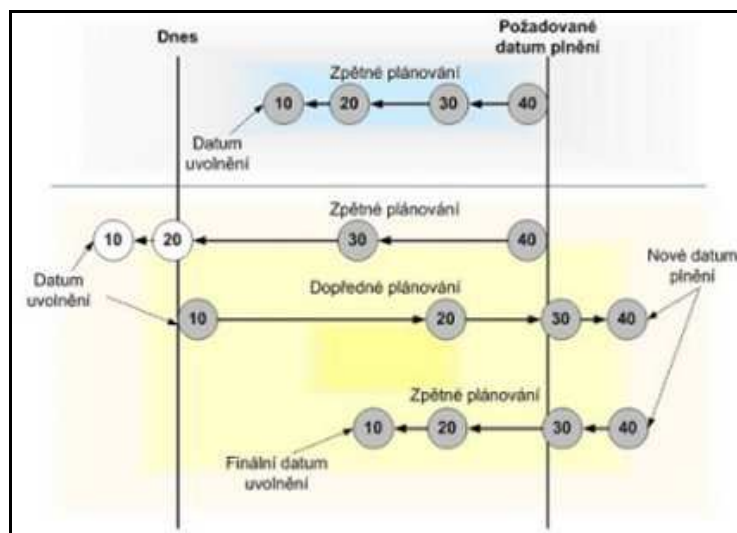
- APS řeší analýzu a plánování logistiky a výroby v krátkodobém, střednědobém i dlouhodobém horizontu.
- K provedení optimalizace nebo simulace APS využívá pokročilé matematické algoritmy nebo logiku. Jako příklad lze uvést optimalizaci seřizovacích časů s využitím tzv. přechodových matic.
- APS bere v úvahu současně řadu omezení a pravidel a umožňuje plánování a rozvrhování v reálném čase. Často generuje a porovnává více scénářů, ze kterých si management může kterýkoliv vybrat pro sestavení oficiálního plánu.

Produkty pro pokročilé plánování a rozvrhování výroby se často dodávají a implementují společně s podporou pro řízení dodavatelských řetězců (APS/SCM). Jedná se o produkty, které jsou založené na moderních konceptech pokročilého plánování a rozvrhování a podporují konkrétní podnikové procesy na různých úrovních plánování a řízení logistického řetězce [1].

### 2.1 Plánovací postupy APS

APS aplikace pracuje zpravidla ve třech krocích (Obr. 5). První krok představuje zpětné plánování, které na základě zákaznickem stanoveného termínu dodání vypočte datum, kdy je třeba materiál uvolnit do výroby, aby bylo možné požadovaný termín dodání splnit.

Pokud je vypočtené datum datem budoucím vzhledem ke dni zaplánování, výroba bude zahájena k tomuto datu a další kroky nejsou zapotřebí. Druhou variantou však je, že se při výpočtu data zahájení výroby dostaneme do minulosti, což znamená, že dodávky není možné v požadovaném termínu splnit. V tomto případě nastává druhý krok, tj. dopředné plánování a rozvrhování výroby od nejdříve možného dne uvolnění materiálu do výroby. Program vypočte nové datum plnění, ve kterém je společnost schopna zakázku splnit. Po tomto kroku následuje třetí krok, který se někdy nazývá i zpětný optimalizační běh a jehož úkolem je pouze optimalizovat stav materiálu a zásob. Jedná se opět o zpětné plánování a rozvrhování výroby, tentokrát však od nově vypočteného data plnění. Na konci tohoto běhu získáme nové optimální datum pro uvolnění materiálu do výroby, resp. pro zaslání nákupní objednávky materiálu tak, aby materiál nebyl objednan předčasně a nevázal zbytečně skladové místo a finanční prostředky společnosti [15, 29].



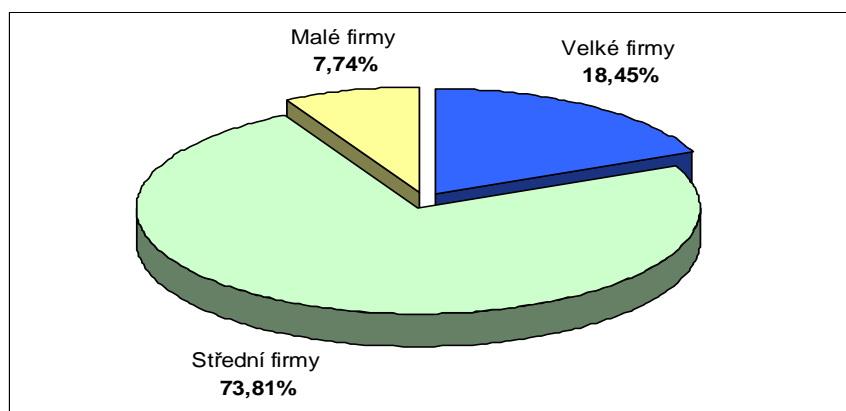
Obr. 5. Tři kroky plánovacího procesu APS [29].

Pokročilé plánování a rozvrhování výroby dále umožňuje plánovat s omezenými kapacitami a řídit výrobu pomocí zásad teorie omezení (viz kapitola 1.1), tedy dle identifikovaného úzkého místa. Toto umožňuje, aby se plán výroby maximálně přiblížil realitě a aby byly zákaznické požadavky úspěšně splněny.

Jednou z velice přínosných funkcionalit APS řešení je funkcionalita „co-když“, pomocí které si uživatel může z výrobního systému vybrat všechny potřebné informace a provést propočty a simulační zaplánování na reálných datech bez toho, aby to jakýmkoliv způsobem ovlivnilo stávající plán [13].

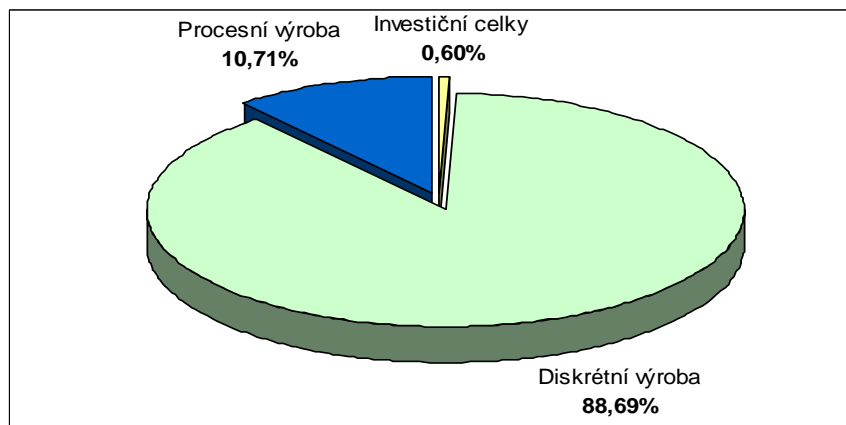
## 2.2 Pro koho je APS aplikace určena

Pokud se na zaměření APS/SCM systémů podíváme z hlediska velikosti zákazníků, zjistíme, že jsou určeny hlavně pro velké (s počtem zaměstnanců nad 250 a obratem vyšším jak 1,4 mld. Kč) a střední (s počtem zaměstnanců v rozmezí 50 – 250 a obratem do 1,4 mld. Kč) firmy. Existují však i systémy, které lze implementovat v malých firmách s počtem zaměstnanců 10 – 49 a obratem do 220 mil. Kč. Dle Centra pro výzkum informačních systémů [27] bylo v roce 2004 největší nasazení APS/SCM systémů právě v segmentu středních firem, jež tvořilo více než 70 % z celkového počtu implementací (Obr. 6).

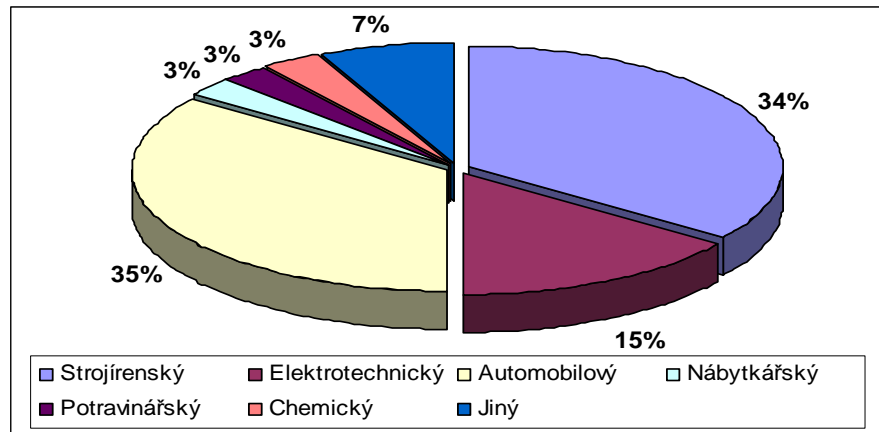


Obr. 6. Nasazení APS/SCM systémů dle velikosti zákazníka [27, vlastní zpracování].

Druhý pohled na nasazení APS/SCM aplikací je z hlediska typu výroby. V tomto směru se dodavatelé orientují převážně na společnosti s diskretní výrobou, většinou v oblasti automobilového, strojírenského a elektrotechnického průmyslu (Obr. 7 a Obr. 8).



Obr. 7. Nasazení APS/SCM systémů dle typu výroby [27, vlastní zpracování].



Obr. 8. Nasazení APS/SCM systémů dle odvětví průmyslu [27, vlastní zpracování].

APS je nástroj, který může společnosti přinést velký užitek, ale neplatí to v každém případě. Existují problémy, které APS nevyřeší, nebo provozy, ve kterých má jeho nasazení minimální nebo téměř žádný účinek. Může se jednat o následující případy [21]:

- Ve společnosti, která řídí svou výrobu tahem a pracuje dle principů JIT, kanban a jiných metod zaměřených na minimalizaci zásob, se APS nástroj příliš neuplatní. Jeho zavedení získá svůj smysl teprve v případě, že do výroby začnou vstupovat urgentní požadavky od zákazníků.
- APS nebude mít žádný přínos ani pro firmu, která nemá vyčíslenou kapacitu. Optimalizace plánu totiž nezvýší propustnost výrobou, protože úzkým místem v takovém podniku není výroba, ale obchod.
- Ne příliš užitečné je také nasazení APS aplikace v provozu, kde lze vyrábět jediný výrobek na jednom stroji. V tomto případě je těžké něco zlepšit optimalizovaným plánováním. APS pak slouží pouze jako nástroj ke snížení rozpracované výroby a zlepšení celkového přehledu o výrobě.

### 2.3 Od MRP k APS

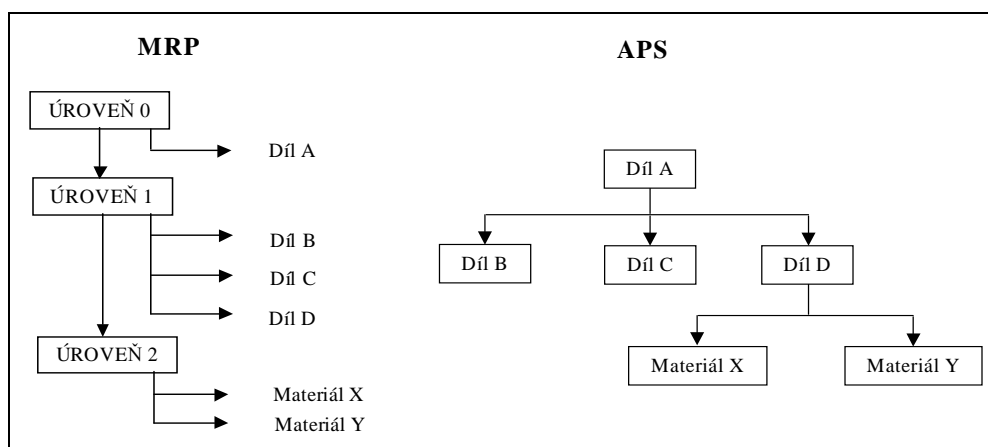
Informační systémy s podporou řízení výroby se vyvíjely postupně desítky let. Jednou z prvních metod aplikovaných v informačních systémech byla metoda řízení výroby dle minimálních zásob, kterou následně vystřídal metody MRP a MRP II využívající se dodnes. Metoda MRP má úzkou návaznost na logistický řetězec, vytváří rovnováhu mezi požadavky zákazníků a jejich naplňováním a snaží se udržovat pouze minimální zásoby.

Tato metoda však počítá pouze s neomezenými kapacitami, a proto byla později rozšířena na koncept MRP II, který již zahrnuje přesné plánování nákupu s vazbou na výrobu a prodej. MRP II dokáže rozplánovat výrobu buď dopředu od počátečního termínu, nebo zpětně od termínu finálního. Obě metody MRP představují tlačný princip řízení [15].

V posledních letech se na trhu IS začalo objevovat pořád více aplikací s podporou plánování a řízení výroby, ať už jako samostatné produkty nebo rozšířené funkcionality komplexních ERP řešení. Jedná se například o produkty založené na principech teorie omezení jako je OPT nebo DBR, koncepty trvalé simulace a optimalizace výrobních procesů, tzv. MSO nebo právě koncept pokročilého plánování a rozvrhování výroby APS.

Jedním z rozdílů mezi MRP a APS je reálný čas. Tradiční MRP systémy plánují dávkově, což značně ovlivňuje dodržení dodacích termínů. Čím delší je totiž doba od posledního přeplánování, tím jsou slíbené dodací termíny méně reálné. APS však naopak umožňuje plánovat v reálném čase, a to zakázku po zakázce. Okamžitě je tak jasné, jestli je slíbený dodací termín reálně splnitelný nebo nikoli.

Dalším rozdílem je způsob plánování jednotlivých úrovní kusovníku. MRP začíná plánováním dávkových požadavků na jedné úrovni kusovníku a až následně se přesouvá na nižší úroveň (Obr. 9). Ve složitých výroбах je pak těžké vysledovat, která dodávka pokrývá kterou poptávku, a rovněž je problematické pozorovat důsledek zpožděné dodávky nebo vyčerpaných kapacit na danou zakázku. APS systémy plánují každou zakázku napříč celým kusovníkem (Obr. 9), což umožňuje jasně vidět průběh každé zakázky i případného ohrožení zakázky z důvodu narušení plánu nebo zpožděných dodávek [48].



Obr. 9. Plánování typu MRP vs. APS [48, vlastní zpracování].

Podobně jako MRP, tak i APS plánování se zaměřuje na otázku kdy, tedy na problém správného načasování dodacích termínů materiálů a surovin a termínů zahájení výroby a montáže vlastní produkce. Na rozdíl od MRP však APS bere v úvahu také to, jak je produkt vyráběn. Umožňuje změnu výrobního procesu a proměnnou velikost dávky [1].

## 2.4 APS a podpora štíhlé výroby

Štíhlá výroba je koncept, jehož cílem je dělat pořád více výstupů za použití neustále menšího množství vstupů. Úspěšnému plnění tohoto cíle neustále brání různé druhy plýtvání a časového zpoždění. Štíhlou výrobu lze aplikovat do všech tří oblastí práce výrobních podniků, a to do vývoje, plánování i realizace. Pro každou z těchto oblastí dnes existuje množství informačních systémů, které štíhlou výrobu podporují, no nejčastěji se s nimi setkáváme právě v oblasti plánování výroby [18].

Aplikace typu APS dodržují (nebo by měly dodržovat) principy štíhlé výroby. Cílem je především minimalizovat zásoby a finanční prostředky, které jsou v nich vázané a zkracovat průběžné doby výroby. Svědčí o tom i zpětný, optimalizační běh systému (viz kapitola 2.1), ke kterému dochází v případě, že se termín plnění z důvodu přetížených kapacit posune dále do budoucna. Tento zpětný běh zajistí, aby zakázka nebyla uvolněna do výroby zbytečně brzo a aby rozpracovaná výroba neblokovala skladová místa. Podobně se postupuje i při objednávání nakupovaných položek. Systém podle nastavené dodací doby materiálu a průběžné doby výroby navrhne poslední možný termín uvolnění objednávky, který ovšem nesmí narušit plánované datum zahájení výroby.

Cílem optimalizace však může být také snížení administrativních nákladů nebo možnost získat množstevní slevy. Požadavky na nakupované položky se totiž kumulují a systém namísto několika nákupních objednávek vytvoří jednu na větší množství [29].

## 2.5 Jak správně vybrat systém a jeho dodavatele

V počáteční fázi výběru se většinou všechna APS řešení jeví jako vhodná pro daný podnik. Osoba zodpovědná za výběr má mnohdy ze začátku problém rozlišit skutečné výhody a nevýhody jednotlivých nabízených variant. Když zajdeme do extrému, tak máme pokaždé na jedné straně krabicové řešení za pár korun a na druhé straně sofistikovaný systém věhlasné značky. Najít ten správný poměr cena/výkon však častokrát není vůbec jednoduché [22].



Jedním z důležitých parametrů je v tomto případě úroveň zmapování a optimalizace interních procesů. Pokud firma disponuje kvalifikovanými zaměstnanci, kteří se sami podílejí na zlepšování jednotlivých procesů, od návrhu zlepšení až po jeho samotnou realizaci, je docela možné, že si vystačí i s krabicovým řešením. Její pracovníci jsou totiž schopni rozpoznat, zda daná aplikace obsahuje všechny nástroje pro podporu zlepšování daných procesů. Pokud je však většina procesů strnulých a neměnných a pracovníci se nedokážou na problém dívat z pohledu nejnovějších poznatků v oboru, je lepší implementaci APS systému svěřit do rukou dodavateli, který se zaměřuje i na poradenství [22].

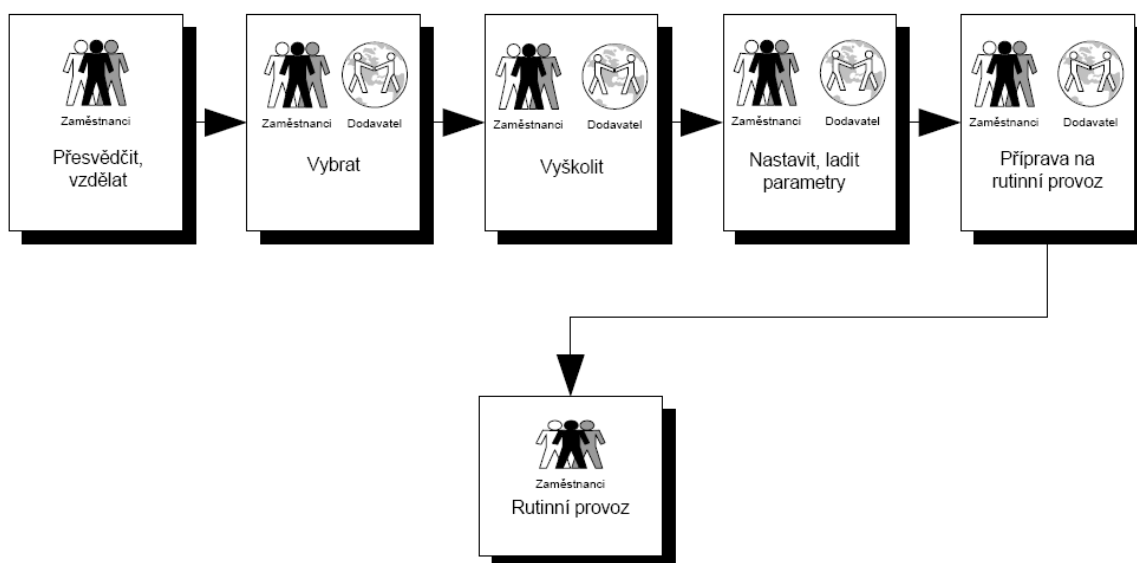
## 2.6 Jak úspěšně implementovat APS

Společnost, která se chystá implementovat nový informační systém, ať už se jedná o samostatné APS nebo komplexní ERP systém, by si měla uvědomit, jakou hodnotu systém pro společnost představuje. Pro některé společnosti je totiž implementace nového informačního systému pouze módní záležitostí a často ho nedokážou efektivně využívat. Je důležité, aby si společnost dokázala ujasnit základní kritéria, která od systému očekává, a cíle, které by jí měl podnikový informační systém pomoci splnit [6].

Se zaváděním nové převratné technologie neodmyslitelně souvisí také změna paradigmatu, změna zažitých postupů, pravidel a chování tak, aby celý systém řízení pracoval v symbióze s informačním systémem. Pokročilého plánování a rozvrhování výroby se to týká dvojnásobně. Pokud se totiž firma nenaučí plánovat s využitím omezených kapacit a dle principů TOC, nebude nikdy APS poskytovat plnohodnotné výsledky. Jak říká doktor Goldratt „...*technologie je podmínka nutná, nikoli však postačující. Abychom z instalace dokonalejší technologie získali maximální profit, musíme změnit i pravidla, která se s omezeními sžila a naučila se s nimi počítat. Zdravý selský rozum...*“ [6, str. 127].

Při implementaci IS do podniku dochází k zásahu do celé podnikové kultury, do způsobu komunikace a tím k ovlivnění celé řady podnikových procesů. Součástí implementace by proto měla být i změna přístupu a pravidel chování. Úspěch implementace IS závisí kromě jiného také na dobrém proškolení uživatelů a správném nastavení parametrů softwaru [1].

Implementace APS systémů patří všeobecně k těm složitějším, ale dodržováním jistých pravidel lze celý proces dovést ke zdárnému konci. Celou implementaci chápeme jako řízený proces, který začíná přesvědčováním a vzděláváním zaměstnanců a končí rutinním provozem (Obr. 10).



Obr. 10. Základní kroky implementace informačního systému [44].

Implementace IS probíhá jako projekt, na kterém se podílí jak dodavatel systému, tak vybraní pracovníci zákaznické firmy. Projekty podnikových informačních systémů se od jiných projektů (např. ve stavebnictví) částečně odlišují. Jednou z nejpodstatnějších odlišností je poměrně velká nehmotná stránka projektu, která s sebou přináší řadu specifických problémů. Důležitou roli při nich totiž sehrává kromě znalostí i celková motivace uživatelů, manažerů a dalších zúčastněných osob. Dalšími specifiky těchto projektů jsou vysoká proměnlivost, ovlivnění předchozími zkušenostmi a nutné sdílení podnikových zdrojů, především vybraných pracovníků v podniku [1].

Pro každou oblast, ve které má dojít ke změně nebo zavedení nového informačního systému, je nutné provést tyto kroky [1]:

- analyzovat současný stav,
- zpracovat návrh řešení,
- sestavit projektový plán realizace,
- realizovat projekt změny a uvést řešení do rutinního provozu,
- udržovat a dále rozvíjet systém, včetně aktualizace informační strategie.

Podobně, jako je tomu u všech projektů, i projekty implementace IS balancují mezi třemi základními hledisky, a to mezi termíny, náklady a kvalitou.

### 2.6.1 IS projekty a řízení změn

Aplikace každého informačního systému představuje pro společnost velkou změnu, ať už se jedná o zavedení úplně nového řešení, nebo přechod na jiný informační systém. Tyto změny nesouvisí pouze s nutností vypořádat se s novou technologií, ale mnohem závažnější jsou změny celkového paradigmatu, podnikové kultury a jednotlivých podnikových procesů. Naštěstí se pohybujeme v době, kdy jsou lidé na změny již částečně navyknuti a překonávání odporu vůči změnám je o to jednodušší. Nic to však nemění na tom, že změny zůstávají pro lidi i nadále něčím negativním a každý má tendenci je co nejvíce oddalovat [3].

Především u velkých změn se lidé potýkají s nedostatkem času, protože kromě množství nových úkolů si musejí plnit i každodenní povinnosti vyplývající z jejich pozice. Tato skutečnost způsobuje, že prvotní nadšení ze změny rychle opadne a lidé jsou pořád více otráveni. Management firmy by proto měl celý proces změny promyslet ještě dříve, než se začne provádět. Lidé, kteří se na změně podílejí, by měli být na jistý čas oproštěni od některých každodenních rutinních úkolů. Jako motivační nástroj je určitě vhodné používat chválu, podporu, empatii a projevy vděčnosti [10].

Management změny je široká problematika, o které by se dalo napsat samostatné vědecké dílo. Smyslem této kapitoly je však pouze poukázat na to, že implementace nového IS není pouze o technologii, ale závisí převážně na lidech a na tom, jak se k projektu postaví. Pokud se společnosti nepodaří již v začátcích překonat jejich odpor ke změně, úspěšnost projektu se snižuje přímoúměrně se silou a délkou jejich negativního postoje. Důležitá je neustálá komunikace a dokonalá informovanost všech zainteresovaných pracovníků. Nikoho by nemělo nic překvapit, každý by měl být na jednotlivé kroky projektu předem připraven. Informace je důležité předávat hromadně, všem zaměstnancům najednou, aby nedocházelo k jejich skreslování a šíření nepravdivých fám. Komunikace a předávání informací musí samozřejmě fungovat všemi směry, tzn. nejenom od tzv. sponzora projektu k jednotlivým členům implementačního týmu, ale mezi všemi zainteresovanými pracovníky navzájem [14].

### 2.6.2 Nejčastější chyby při implementaci informačního systému

Implementace systémů APS se často v praxi setkává s nedůvěrou koncových uživatelů. Tato nedůvěra většinou pramení z příkladů neúspěšných implementací, kterých bohužel není málo. Cílem této kapitoly je shrnout nejpodstatnější chyby, které stojí za většinou neúspěšných projektů.

První chyby, které společnosti často při implementaci nového IS dělají, se vyskytují ještě před výběrem dodavatele systému. Jedná se o chybná očekávání, která pak způsobí, že výsledek celého projektu končí neúspěchem. Nejčastější chyby v této oblasti jsou [13, 44, 23]:

- ***Mýtus křišťálové koule***, kdy si zaměstnanci a vedení společnosti myslí, že stačí pouze nainstalování programu a všechny problémy a neduhy se ihned vyřeší. Proto je třeba hned na začátku pochopit, že nakoupit technologii nestačí, změna informačního systému s sebou nese nevyhnutelné změny podnikových procesů, změnu celé stávající filozofie práce.
- ***Domněnka, že APS vyřeší všechny problémy***, je rovněž špatná. APS systém nedělá konkrétní rozhodnutí, pouze uživateli ukáže problém, ale konkrétní rozhodnutí musí učinit zodpovědný pracovník sám. APS systém umí plánovat a optimalizovat logistiku a výrobu s ohledem na kapacitní a materiálová omezení. Identifikuje úzká místa, ale rozhodnutí o posílení jejich kapacity nebo posunutí termínu zakázky je už úkolem zodpovědného pracovníka.
- ***Prvotní čištění dat*** je neodmyslitelnou součástí implementace každého systému. Je důležité, aby byly do systému zadány správné a aktuální informace tak, aby systém mohl uživateli poskytovat správné výstupy. Jak hovoří profesor Laudon: „...APS aplikace je pouze tak dobrá, jak dobrá jsou data. Pokud jsou data neaktuální nebo špatná, APS uživateli pouze umožňuje dělat rychleji špatné věci...“ [13, str. 595]. Málokdo si však uvědomuje, že data nestačí vyčistit pouze jednou, a to na začátku, ale neméně důležité je neustálé udržování jejich čistoty. Například v případě vyřazení určitých strojů z používání je nutné tento zdroj odstranit také v systému.

V průběhu implementace se pak mohou vyskytnout další potíže, které následně ovlivní budoucí úspěch fungování systému, jako například [1]:

- ***Nedostatečná pozornost ze strany majitelů a vrcholového managementu***, která se často projevuje v nejasných cílech. Delegováním celkového zajištění projektu na podřízené pracovníky chybí vrcholovým manažerům detailní seznámení se s jeho specifiky, a proto často přeceňují rychlost, s jakou lze z IS získat požadované výsledky. Často bývá také podceňován čas nutný k naplnění systému správnými daty, případně k jejich konverzi z původní databáze.

- *Nedostatečné vyškolení a příprava všech uživatelů systému* může negativním způsobem ovlivnit správnost dat zadávaných do systému.
- *Přeceňování významu výsledků poskytnutých nasazeným IS*, které slouží pouze jako podpora rozhodování.
- *Nedostatečná motivace pracovníků účastnících se projektu implementace IS* souvisí především s nejasnou pozicí, kterou tito pracovníci budou v souvislosti se zavedeným IS po ukončení projektu zastávat.

Společnosti si zkrátka hned na začátku musí uvědomit, že APS je pouze nástroj, který nezmění celý svět pouhým mávnutím proutku, ale napomůže k efektivní změně podnikových procesů. APS poukazuje na chyby a poskytuje přehled o potenciálních problémech již v okamžiku zadání zakázky. Pokud však má systém poskytovat požadované výsledky, musí být i zaměstnanci firmy jednotní a ctít jeho základní principy. Lidský faktor je v tomto případě klíčový a především on rozhoduje o úspěšnosti celého projektu [24].

## 2.7 Aktuální stav českého APS/SCM trhu

Dle zpravodajského portálu časopisu IT Systems je v současné době na našem trhu APS/SCM systémů přibližně 36 různých produktů (příloha P I), ze kterých jsou největšími hráči společnosti [26]:

- **Infor Global Solutions s.r.o.** se svými produkty INFOR ERP LN, INFOR ERP S21, Infor ERP SyteLine, Infor ERP VISUAL nebo Virtual Planner. Dodavateli těchto řešení jsou v České republice společnosti IT Euro a GEMMA Systems.
- **Minerva Česká republika** je tvůrcem a zároveň i dodavatelem ERP systému s podporou APS, MINERVA QAD.
- **SAP ČR, spol. s r.o.** se svým mySAP SCM.
- **Microsoft s.r.o.** v této oblasti nabízí produkty Microsoft Dynamics AX a Microsoft Dynamics NAV.
- **Oracle Corporation** a její produkt Oracle E-Business Suite – SCM a další.

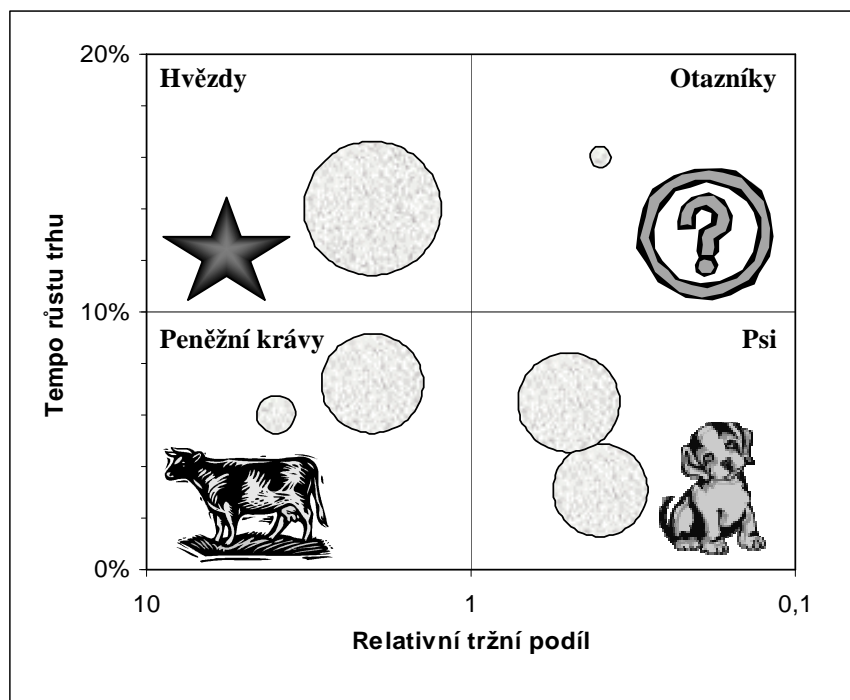
Většina těchto produktů má APS/SCM funkcionalitu integrovanou v rámci komplexního ERP řešení, ale existují i poskytovatelé, který nabízí samostatné APS nebo SCM řešení bez jakýchkoliv dalších modulů.

### 3 VYBRANÉ METODY STRATEGICKÉ ANALÝZY

K provedení analýz, které jsou součástí praktické části práce, byly použity různé analytické i neanalytické metody. Stručný popis základních principů jednotlivých metod je součástí následujících podkapitol.

#### 3.1 Matice bostonské poradenské skupiny

Matice bostonské poradenské skupiny, nazývaná také BCG matice, slouží k analýze strategických obchodních jednotek (dále jen SBU) dané firmy z hlediska tržního podílu a tempa růstu příslušného trhu (Obr. 11). Jednotlivé SBU jsou vyjádřeny graficky pomocí kroužků, jejichž velikost značí objem prodeje dané SBU. Tyto kroužky jsou pak zanášeny do matice, jejíž osu x reprezentuje relativní tržní podíl SBU a osu y tempo růstu trhu.



Obr. 11. Příklad BCG matice [12, vlastní zpracování].

Osa y představuje roční tempo růstu trhu, na kterém jsou SBU realizovány. Většinou bývá v rozmezí 0 až 20 %, ale může být i vyšší. Relativní tržní podíl zase představuje podíl SBU firmy vzhledem k tržnímu podílu největšího konkurenta. Pokud je relativní tržní podíl například 0,2, znamená to, že objem obrátu SBU firmy představuje jenom 20 % obrátu největšího konkurenta [12].

Dle výše uvedených měřítek je celá BCG matice rozdělena do 4 kvadrantů, přičemž každý z nich představuje jiný charakter podnikání [12]:

- **Otazníky** jsou SBU s nízkým tržním podílem, ale realizují se na trzích s vysokým tempem růstu. Toto postavení se týká většiny začínajících podnikatelských aktivit.
- **Hvězdy** jsou SBU s vedoucím postavením na trhu s prudkým růstem. Nemusí se však nutně jednat o vysoce ziskové aktivity, protože udržet se na trhu s vysokým tempem růstu si často vynucuje velké investice.
- **Peněžní krávy** jsou SBU, které pro firmu produkují velkou peněžní hotovost. U těchto SBU není nutné investovat do rozšiřování výrobních kapacit, protože tempo růstu poklesne. Peněžní krávy jsou využívány především k placení účtů a podporování ostatních SBU. Pokud peněžní kráva ztratí svůj tržní podíl, přemění se ve psa.
- **Psi** produkují málo zisku, nebo dokonce ztráty, protože se jedná o SBU s nízkým tržním podílem na trzích s nízkým tempem růstu. Někdy však mohou být i tyto SBU zdrojem slušné hotovosti.

Obchodní portfolio každé společnosti by mělo být vyvážené. Nadměrné množství psů či otazníků nebo příliš málo hvězd a peněžních krav může znamenat nezdravé obchodní postavení.

### 3.2 SWOT analýza

SWOT analýza je komplexní kvalitativní metoda pro vyhodnocení veškerých relevantních stránek zkoumaného problému. Jednotlivé faktory jsou rozděleny do čtyř základních skupin (Tab. 1), kterými jsou silné stránky (Strengths), slabé stránky (Weaknesses), příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats). Analýzou vzájemného působení jednotlivých faktorů je možné komplexně vyhodnotit fungování firmy nebo určit podstatu jiného zkoumaného problému [11].

Tab. 1. Tabulka pro zpracování SWOT analýzy.

	Pozitiva	Negativa
Interní	<b>Výčet silných stránek</b> • ... • ...	<b>Výčet slabých stránek</b> • ... • ...
Externí	<b>Výčet příležitostí</b> • ... • ...	<b>Výčet hrozeb</b> • ... • ...

Zdroj: [11]

Zpracování: vlastní

SWOT analýza se často využívá při analýzách na strategické úrovni řízení, ale lze ji analogicky použít i při analýzách různých projektů, akcí a dalších problémů týkajících se jak podniku, tak i jednotlivce [11].

### 3.3 Firemní strategie a kritické faktory úspěchu

Strategií rozumíme soubor dlouhodobých strategických cílů organizace a způsobů jejich realizace. S pojmem strategie úzce souvisí strategické cíle, které firma sleduje. Strategie pak znamená představu o tom, jakým způsobem budou tyto vytčené cíle dosaženy. Strategie v podstatě předurčuje budoucí vývoj podniku a jeho činnosti směrem k úspěšnému naplnění stanovených cílů. Kromě hlavní strategie existují ve společnosti i tzv. dílčí strategie a strategická řízení jednotlivých specifických oblastí. K těmto dílčím strategiím může mimo jiné patřit také IS/IT strategie, která má za úkol vytyčovat cíle a cesty k jejich dosažení v oblasti IS/IT [11].

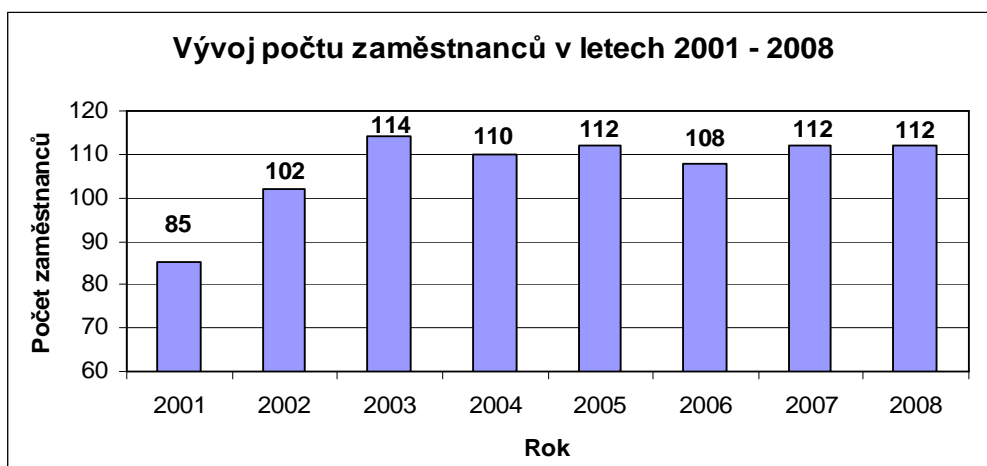
Kritické faktory úspěchu představují faktory, které mají vzhledem ke stanovené firemní filozofii a k působení externích trendů kritický význam pro úspěch společnosti a její konkurenceschopnost. Jako kritický faktor úspěchu firmy nejčastěji volí kvalitní výrobek, vysokou kvalifikaci pracovníků, nízké výrobní náklady, vhodný výběr dodavatelů apod. Názorů na pojetí kritických faktorů úspěchu je mnoho, k jedné z nejnámějších koncepcí patří tzv. rámec 7S, který mezi hlavní faktory úspěchu zařazuje strategii, organizační strukturu, spolupracovníky, systémy řízení, sdílené hodnoty, řídicí styl a schopnosti a dovednosti pracovníků [9].



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

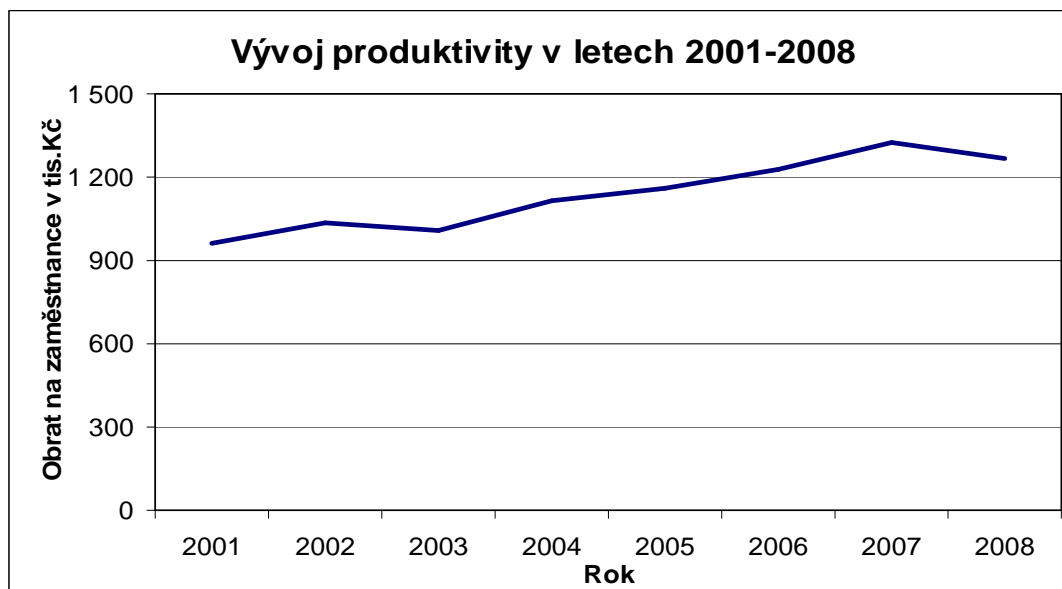
#### 4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI ROSTRA S.R.O.

Společnost Rostra je společností s ručením omezeným se sídlem v Brně a provozovnou ve Vizovicích. Byla založena v září roku 2000 a v současné době má 112 zaměstnanců (vývoj počtu pracovníků od roku 2001 zobrazuje graf na Obr. 12), z nichž je 63 dělníků a 49 THP pracovníků (údaj platný k 1. 1. 2009). Historie závodu však sahá mnohem dále do minulosti, a to až do roku 1975, kdy byla ve Vizovicích vystavěna hala na výrobu konektorů pro telekomunikační kabely jako detašované pracoviště Montážního podniku spojů Praha. Výrobní sortiment se postupně rozšířil o výrobu ručních kleští a dalšího zařízení pro konektory, výrobu forem a nástrojů pro externí zákazníky, výrobu ručního nářadí, stříhacích nástrojů, vstřikovacích forem apod. Až v letech 1990 – 1999 došlo k radikální změně výrobního programu, firma postupně ukončila výrobu pro mateřskou společnost a získala nové zákazníky z oblasti automobilového průmyslu. Výroba telekomunikačních konektorů byla pozvolně ukončena a vystřídala ji výroba nástrojů pro automobilový, plastikářský a elektrotechnický průmysl. V roce 2000 byl odštěpný závod ve Vizovicích odprodán a byla založena společnost Rostra s.r.o. [32, 42].



Obr. 12. Vývoj počtu zaměstnanců v letech 2001 – 2008 [vlastní zpracování].

Společnost Rostra se snaží neustále investovat jistou část kapitálu do moderních a pokrokových technologií, strojů a zařízení, čímž si postupně buduje pověst moderního a perspektivního závodu. Nemalou pozornost věnuje také zvyšování kvalifikace svých pracovníků, a to především formou odborných školení a seminářů. Tyto investice se projevují i na růstu produktivity v Kč obratu na jednoho zaměstnance, jejíž vývoj za období 2001 až 2008 zobrazuje následující graf (Obr. 13).



Obr. 13. Vývoj produktivity v tis. Kč obratu na zaměstnance [vlastní zpracování].

Produktivita měřena výší obratu na jednoho zaměstnance z dlouhodobého hlediska roste. Jistý pokles můžeme vidět hlavně v posledním roce 2008. Tento pokles produktivity má na svědomí hospodářská krize, která v druhé polovině roku zasáhla především firmy podnikající v oblasti automobilového průmyslu a jejich dodavatele.

Společnost je známá vysokou kvalitou svých výrobků, na které závisí mnoho stálých odběratelských vztahů. Řízení kvality je proto důležitou součástí firemní politiky. Rostra s.r.o. v současnosti vlastní tyto certifikáty jakosti [42]:

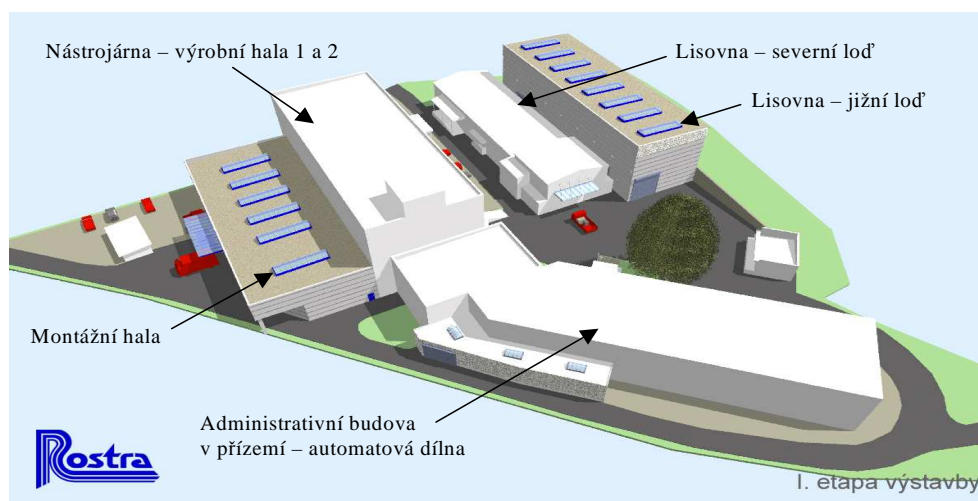
- **ČSN EN ISO 9001:2001** pro návrh, výrobu a prodej přípravků, náradí, forem a jednoúčelových strojů a jejich částí a pro lisování a obrábění kovových dílů a jejich kompletaci.
- **ISO/TS 16949:2002** pro sériovou výrobu, certifikát pro automobilový průmysl.
- **ČSN EN ISO 13485:2003** pro výrobu zdravotnických prostředků: zevní fixátor.

Politika kvality je významnou součástí celkové strategie firmy, pomáhá upevňovat důvěru stávajících i potenciálních zákazníků a výrazně napomáhá k plnění strategických cílů.

#### 4.1 Výrobní kapacity a využívání outsourcingu

Výrobní prostory provozovny ve Vizovicích mají celkovou rozlohu 4 905,1 m<sup>2</sup> a dalších 1 406,12 m<sup>2</sup> představují skladové prostory. Výroba probíhá celkem v šesti halách (Obr. 14):

- **Lisovna – severní loď** je pracovištěm sériové výroby. V hale se nachází 5 lisů, jeden pískovací stroj pro povrchovou úpravu, sklad rozpracované výroby a sklad nástrojů.
- **Lisovna – jižní loď** slouží jako pracoviště sériové výroby, nebo pro potřeby zkoušení vyrobených nástrojů. V dílně je celkem 5 lisů a sklad materiálu pro lisování.
- **Automatová dílna** je pracovištěm sériové a hromadné výroby, obsahuje 5 vícevřetenových automatů a 2 závitořezy (jednouúčelové stroje).
- **Výrobní hala 1 (1. nadzemní podlaží)** slouží pro účely zakázkové výroby, zahrnuje pracoviště elektroerosivního obrábění se 4 elektroerosivními drátovými řezačkami a jednou elektroerosivní hloubičkou, brusírnu s 5 bruskami, pracoviště dělení hutního materiálu, 6 obráběcích center a pracoviště 3D měření a technické kontroly.
- **Výrobní hala 2 (2. nadzemní podlaží)** je obráběcí dílna pro zakázkovou výrobu. V hale se nachází dvě frézky, 1 svařovací lis, soustruh, výdejna nástrojů, sklady hotových výrobků zakázkové výroby a sklady materiálů pro sériovou výrobu.
- **Montážní hala** je dokončovací dílnou zakázkové výroby. Nachází se v ní 5 pracovišť montáže, která obsluhují 4 pracovníci v jedné směně. V hale se nachází také řezárna a rozdělovna, kde se dělí materiál pro zakázkovou výrobu, a sklad materiálu pro sériovou a hromadnou výrobu (pro automatovou dílnu).

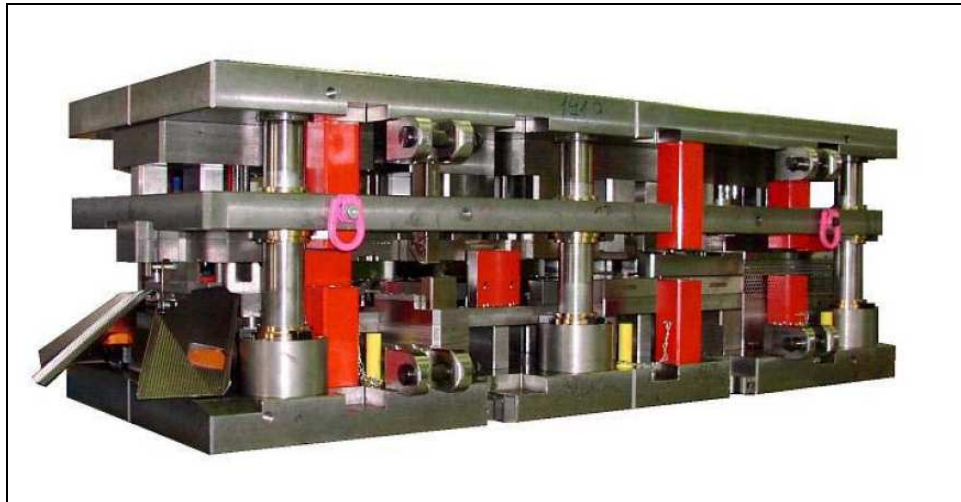


Obr. 14. Výrobní areál společnosti [42, zpracování: vlastní].

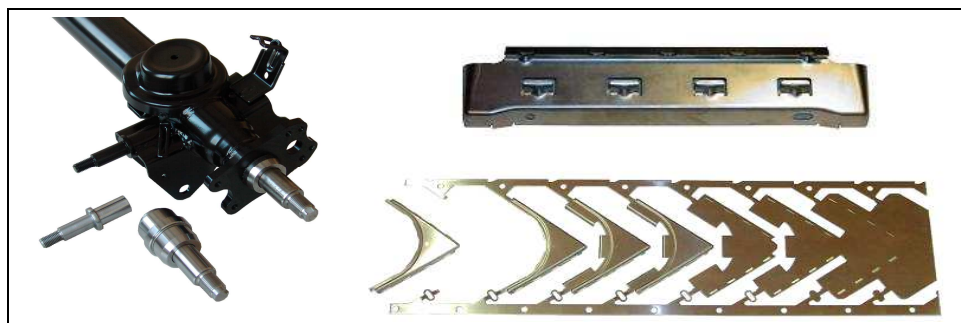
Společnost také aktivně využívá služeb kooperace, a to jak z důvodů nedostatečné kapacity, tak i z důvodů technologických. Outsourcing se provozuje jak v oblasti kusové, tak i zakázkové výroby. Většinou se jedná o jednotlivé operace v rámci celé zakázky. Existují však i takové případy, kdy je do kooperace odeslána celá zakázka nebo její větší část, a v tom případě se jedná o tzv. obchodní kooperaci.

#### 4.2 Výrobní sortiment a největší zákazníci

Společnost Rostra s.r.o. se zabývá především zakázkovou výrobou nástrojů a forem (Obr. 15), která tvoří přibližně polovinu celkové produkce společnosti. Další část výroby je převážně malosériová výroba soustružených dílů, přesných strojních dílů a výlisků (Obr. 16).



Obr. 15. Postupový nástroj pro zákazníka BMW [42].



Obr. 16. Příklad soustružených dílů a výlisků [42].

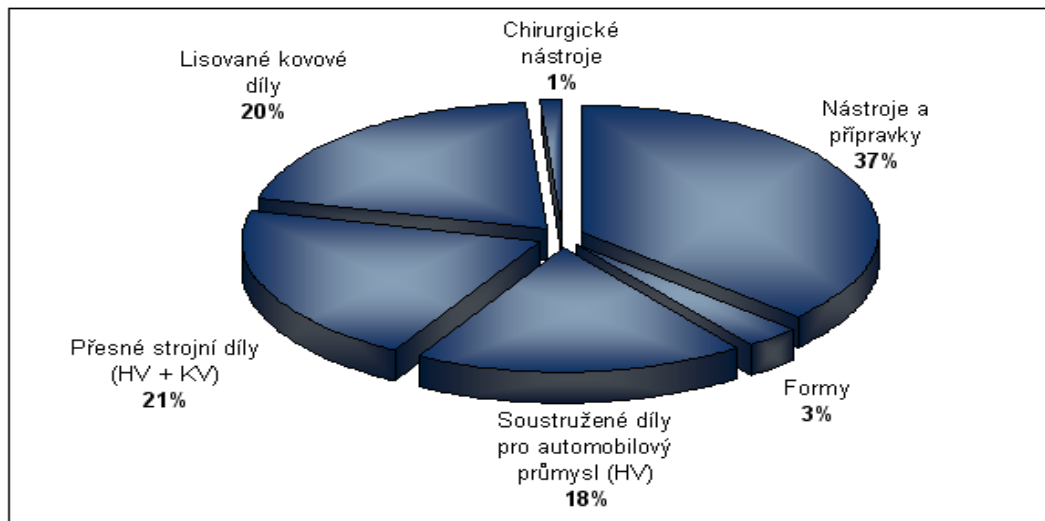
Dle odvětvové klasifikace ekonomických činností OKEČ spadá veškerá výrobní i nevýrobní činnost společnosti do těchto oblastí [39]:

285100:	Povrchová úprava a zušlechťování kovů
285200:	Všeobecné strojírenské činnosti
286200:	Výroba zámků a kování
521000:	Maloobchod v nesespecializovaných prodejnách
634000:	Ostatní činnosti související s dopravou
702000:	Pronájem vlastních nemovitostí

Výrobní program firmy můžeme rozdělit celkem do 6 kategorií (Obr. 17), kterými jsou [42]:

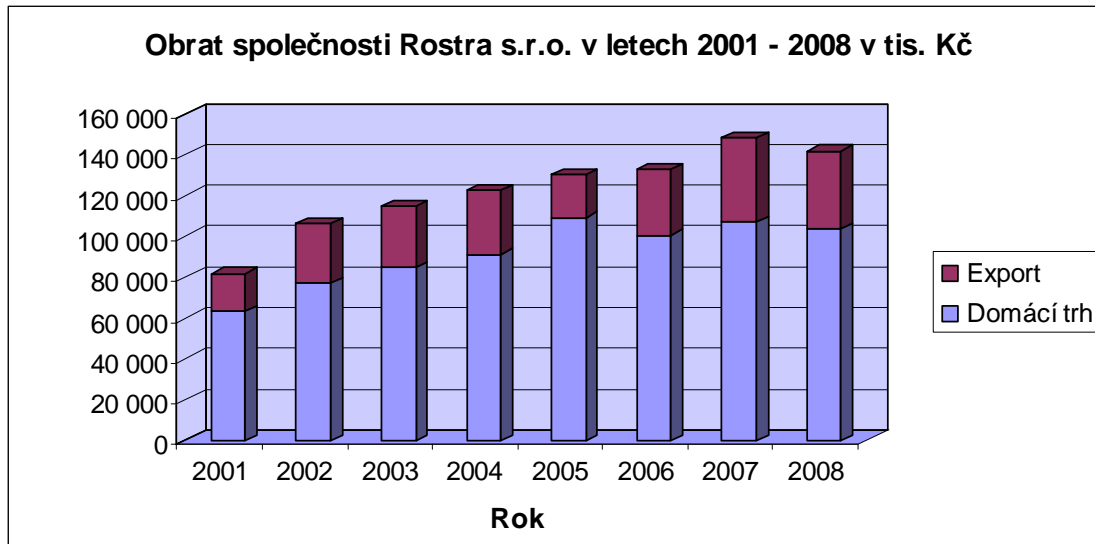
- **Nástroje**
  - střížné, ohýbací, hlubokotažné a postupové nástroje
  - speciální nástroje a přípravky
- **Formy na vstřikování plastů**
- **Hromadná výroba soustružených dílů pro automobilový průmysl**
- **Výroba přesných strojních dílů**
  - kusová a malosériová výroba
  - sériová a hromadná výroba
- **Lisování dílů z kovových pásů a tabulí**
  - díly pro telekomunikace a elektroprůmysl
  - díly pro automobilový průmysl
- **Chirurgické nástroje**
  - zevní fixátor

Výroba chirurgických nástrojů netvoří ani jedno procento celkové produkce, informace v grafu (Obr. 17) jsou částečně upravené automatickým zaokrouhlováním.



Obr. 17. Podíl jednotlivých skupin výrobků na celkové produkci firmy [42].

Společnost se svou činností zaměřuje jak na domácí, tak na zahraniční trhy. Za posledních 8 let tvořily přibližně 24 % obratu společnosti tržby z realizované produkce na zahraničních trzích. Konkrétnější vývoj obratu v letech 2001 až 2008 zobrazuje následující graf (Obr. 18).



Obr. 18. Vývoj obratu v členění na domácí a zahraniční trhy [43, vlastní zpracování].

K největším zákazníkům firmy patří především společnosti z oblasti automobilového průmyslu, například Benteler AG, BMW nebo i společnost Magma.

## 5 STRATEGICKÁ ANALÝZA SPOLEČNOSTI

V následujících podkapitolách je provedena základní jednoduchá strategická analýza společnosti Rostra, a to z pohledu jejího výrobního portfolia, firemní filozofie a strategických cílů, kritických faktorů úspěchu a v nespolední řadě také z hlediska její konkurenceschopnosti. Kapitulu uzavírá SWOT analýza společnosti, prostřednictvím které jsou shrnuty základní pozitivní a negativní stránky jejího podnikání.

### 5.1 Portfoliová analýza prostřednictvím BCG matice

K portfoliové analýze slouží tzv. BCG matice, která analyzuje jednotlivé strategické obchodní jednotky (v našem případě 6 hlavních kategorií výrobního programu) z hlediska tržního podílu a tempa růstu trhu. Tempo růstu trhu pro každou výrobní kategorii je uvedeno v následující tabulce (Tab. 2). Informace jsou čerpány z celkového vývoje daného odvětví a měly by přibližně odpovídat růstu trhu jednotlivých výrobních skupin společnosti Rostra.

*Tab. 2. Tempo růstu trhu výrobních skupin společnosti.*

Kategorie výrobního programu	Tempo růstu trhu
Nástroje a přípravky	12 %
Formy na vstřikování plastů	11 %
Soustružené díly pro automobilový průmysl	1 %
Přesné strojní díly	3 %
Lisování dílů z kovových pásů a tabulí	1 %
Chirurgické nástroje	15 %

Zdroj: [31, 40]

Zpracování: vlastní

Další informace potřebné k vypracování portfoliové analýzy se týkají relativního tržního podílu firmy. Tento podíl se počítá poměrem obratu dané společnosti k obratu svého největšího konkurenta v dané oblasti podnikání. Na základě dostupných informací byl sestaven seznam největších konkurentů společnosti Rostra zvlášť pro každou výrobní kategorii. Jelikož některé z těchto konkurenčních firem se zabývají výrobou více různých druhů výrobků, nebylo jednoduché přiřadit příslušnou část obratu konkrétní výrobní skupině. Relativní tržní podíl společnosti Rostra k danému konkurentovi byl proto v takových případech sestaven kvalifikovaným odhadem a nemusí zcela přesně odpovídat skutečnosti.



Informace o obrátu jsou za rok 2007 z důvodu nedostupnosti aktuálních dat u některých konkurenčních firem (Tab. 3).

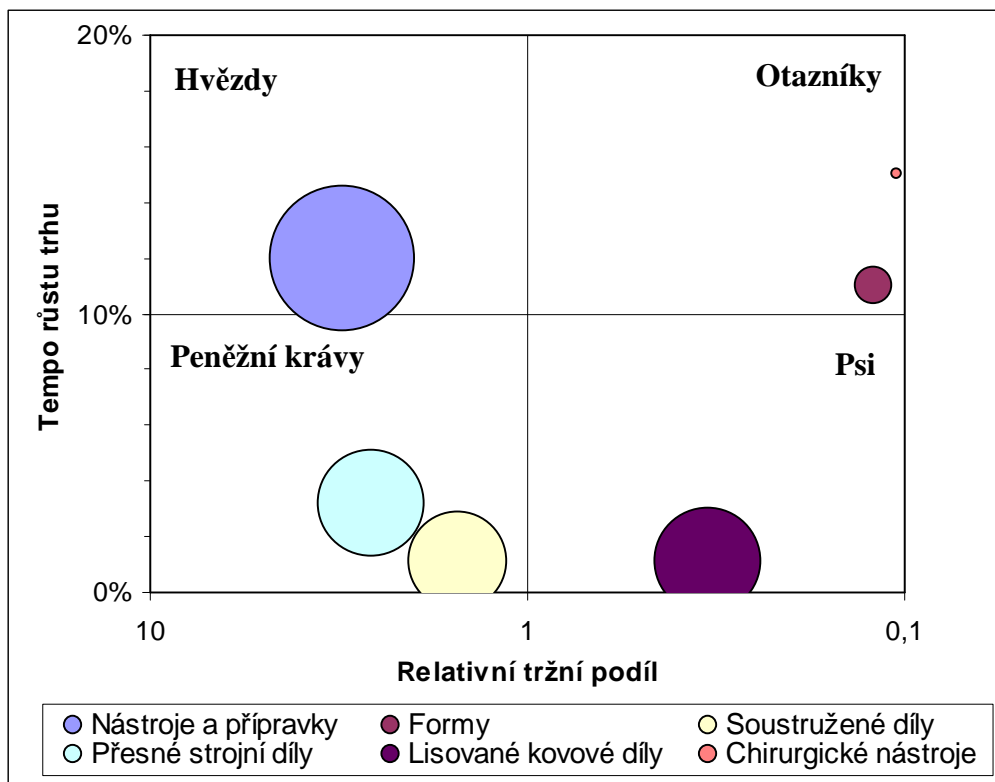
Tab. 3. Největší konkurenti společnosti Rostra s.r.o. a výpočet relativního tržního podílu.

Kategorie výrobního programu	Největší konkurent	Relativní tržní podíl
Nástroje a přípravky	Nástrojárna PALABA s.r.o.	3,09
Formy na vstřikování plastů	Formplast Purkert s.r.o.	0,11
Soustružené díly pro automobil. průmysl	ACE-TECH s.r.o.	1,53
Přesné strojní díly	ACE-TECH s.r.o.	2,59
Lisování dílů z kovových pásů a tabulí	Forez s.r.o.	0,33
Chirurgické nástroje	ProSpon spol. s r.o.	0,02

Zdroj: [33, 34, 35, 36, 37]

Zpracování: vlastní

Pro sestavení matice bostonské poradenské skupiny nám nyní chybí už jenom třetí rozměr, kterým je podíl jednotlivých kategorií na celkovém výrobním programu. Tento podíl byl zmiňován již v kapitole 4.2 a v matici se promítne do velikosti jednotlivých kroužků, které reprezentují konkrétní výrobní kategorii.



Obr. 19. BCG analýza výrobního portfolia firmy [vlastní zpracování].

Dle výsledků Bostonské matice je patrné, že největším zdrojem příjmů společnosti Rostra jsou produkty hromadné a sériové výroby, zejména přesné strojní díly a soustružené díly pro automobilový průmysl. Nacházejí se totiž v kvadrantu nazývaném peněžní krávy. Lisované kovové díly spadají až do kvadrantu psů, protože jejich relativní tržní podíl je poměrně malý. Všechny tyto výše zmíněné výrobní skupiny jsou charakteristické velmi nízkým tempem růstu trhu, které se pohybuje někde kolem jednoho procenta.

Přesně opačný trend zaznamenává nástrojařská výroba a výroba chirurgických nástrojů. Jedná se o produkty s relativně vysokým tempem růstu trhu, které je zpravidla vyšší než 10 %. Výroba nástrojů patří svým podílem na celkové produkci k největší výrobní kategorii a z hlediska BCG matice se nachází v kvadrantu hvězd, tzn. že vykazuje poměrně vysoké tempo růstu trhu a relativně velký tržní podíl vzhledem k nejsilnějšímu konkurentovi. Společnost by proto této kategorii měla věnovat dostatečnou pozornost, protože má největší šanci stát se významným zdrojem rozvoje a budoucích příjmů.

Výroba forem a chirurgických nástrojů sice rovněž vykazuje vysoké tempo růstu trhu, ale relativní tržní podíl společnosti Rostra je v těchto oblastech poměrně nízký, a proto tyto výrobní kategorie spadají do kvadrantu otazníků. Výroba chirurgických nástrojů navíc netvoří ani 1 % celkové produkce a tvoří jen jakýsi doplňkový sortiment.

## 5.2 Filozofie firmy a strategické cíle

Společnost Rostra si v rámci své filozofie stanovila za cíl stát se moderní prosperující společností s pevným postavením na tuzemském i zahraničním trhu. Chce se stát vyhledávaným, obchodně i ekonomicky prosperujícím dodavatelem v oblasti nástrojařské výroby, výroby přesných strojních dílů, lisování a obrábění dílů pro automobilový průmysl a také v oblasti výroby zdravotnických prostředků [32].

Jaké následující dlouhodobé strategické cíle si Rostra s.r.o. vytýčila [41]:

- zlepšení ekonomických výsledků podniku,
- hledání nových organizačních a technických řešení pro zvýšení kvality, produktivity a efektivnosti výroby,
- rozšíření výrobních prostor a technologických možností provozovny,

- zlepšování systému managementu kvality pro automobilový průmysl směrem k cíli „zero defect“,
- udržování efektivnosti systému managementu kvality zdravotnických prostředků,
- zlepšování činnosti údržby směrem k zavedení TPM,
- zlepšení pracovního prostředí a
- zvyšování kvalifikace zaměstnanců.

Společnost má dobře propracovanou jak politiku kvality, tak i politiku environmentální, které svými cíli naplňují celkové poslání firmy.

### 5.3 Kritické faktory úspěchu

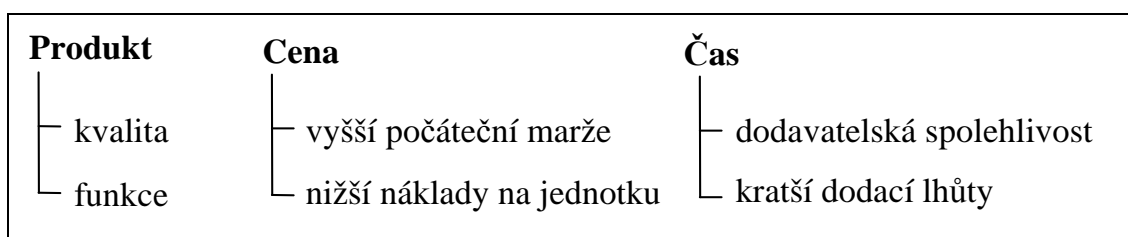
Cílem této kapitoly je identifikovat základní kritické faktory úspěšnosti společnosti Rostra. Tyto faktory jsou podmínkami, které by měly být splněny, aby společnost úspěšně naplnila své poslání a vizi:

- Společnost musí být loajální a etická ke svým zákazníkům.
- Prodávané výrobky musí mít stoprocentní kvalitu, jejíž zárukou jsou mimo jiné i tři certifikáty kvality, které společnost vlastní.
- Dodávky musí být realizovány v termínech, které byly zákazníkům přislíbeny.
- Společnost musí dbát na vhodný výběr dodavatelů, a to jak z hlediska ceny a kvality nakupovaných materiálů, tak i z hlediska jejich spolehlivosti.
- Výroba musí být co nejvíce ekologická a nesmí odporovat požadavkům vlády na ochranu životního prostředí.
- Neustálé zvyšování kvalifikace pracovníků je zárukou nejenom kvalitních výrobků, ale i lepšího fungování interních procesů.
- Společnost musí být konkurenceschopná v globálním prostředí, a to z hlediska ceny, kvality, dodacích termínů i rychlosti toku informací.
- Dobré sociální klima a průhledný mzdový systém zajišťují lepší loajalitu pracovníků a jejich vyšší zájem na celkové prosperitě společnosti.

- Všichni zaměstnanci musí mít jasně stanovené cíle a jednoduchý přístup k potřebným informacím.
- Zavádění a rozvíjení nových metod průmyslového inženýrství je potřebné, protože pomáhá odstraňovat plýtvání a optimalizovat podnikové procesy.

#### 5.4 Analýza konkurenceschopnosti dle šesti kritických oblastí

Je obecně známo, že pokud chce být firma konkurenceschopná, musí splňovat tři základní zákaznické požadavky, kterými jsou produkt, cena a čas neboli dodací lhůty. Zákazníci požadují stále kvalitnější a propracovanější výrobky za nižší ceny a v co nejkratší době. Doktor Goldratt každou z těchto tří kategorií ještě rozdělil do dvou větví (Obr. 20), které představují nástroje firmy k dosažení daného zákaznického požadavku [8].



Obr. 20. Tři základní podmínky konkurenceschopnosti [8].

Při analýze konkurenceschopnosti společnosti Rostra budu vycházet právě z výše uvedených kritérií. Po prozkoumání situace a její konzultaci s několika zaměstnanci společnosti můžu konstatovat, že firma si v jednotlivých oblastech vede následovně:

- Co se týče **produktu**, tak jeho **kvalita** je velmi vysoká ve všech oblastech výroby. Společnost přistupuje k řízení kvality dle principů Deminga [8], kdy lidé za produkci zmetků nejsou trestáni, ale požaduje se, aby je nezatajovali. Jen tak se daří rychle odhalovat a operativně odstraňovat nedokonalosti v procesu. Většina výroby probíhá na zakázku, proto se zlepšováním funkčnosti firma příliš nezabývá. Zákazník si zpravidla sám navrhne, o jaký výrobek má zájem a jaké **funkce** u něj požaduje. Společnost se v tomto ohledu snaží splnit jakékoliv požadavky zákazníka, disponuje moderními technologiemi a v případě absence určitého zařízení aktivně využívá služeb kooperace.

- Možnosti nabídnout zákazníkovi atraktivnější **cenové podmínky** se odvíjí hlavně od možnosti snížit výrobní náklady. **Marže** u jednotlivých výrobků nejsou tak vysoké, aby jejich snižováním společnost mohla soutěžit s konkurencí. V oblasti **výrobních nákladů** však existuje mnoho příležitostí pro jejich snižování. Společnost teprve nedávno začala využívat některé metody průmyslového inženýrství a v jednotlivých procesech je pořád spousta různého plýtvání, které se postupně bude odstraňovat. V současnosti se již zavádějí na vybraných pracovištích metody 5S, TPM a SMED a v budoucnu se počítá s jejich rozšiřováním.
- **Dodací lhůty** a **dodavatelská spolehlivost** jsou asi největším problémem v udržení si konkurenceschopné pozice. Společnost často neplní slíbené termíny dodání, nebo je dohání na poslední chvíli za cenu podstatně vyšších nákladů (přesčasy, kooperace apod.). Průběžné doby výroby zejména v kusové výrobě jsou příliš dlouhé a často nabourávané prioritními zakázkami.

## 5.5 SWOT analýza společnosti

Nejdůležitější interní faktory, které pozitivním nebo negativním směrem ovlivňují výkonnost celé společnosti, jsou souhrnně zachyceny v následující tabulce (Tab. 4) prostřednictvím SWOT analýzy. Její součástí je také identifikace nových příležitostí, které se firmě v budoucnu nabízí k využití a posílení své pozice na trhu, a největších hrozeb, které mohou negativním způsobem ovlivnit její budoucí vývoj.

Tab. 4. SWOT analýza společnosti Rostra s.r.o.

	Pozitiva	Negativa
Interní	<p><b>STRENGTHS – silné stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Výhodná poloha ve středu Evropy, tj. v centru automobilového průmyslu</li> <li>• Malá konkurence, u některých specifických produktů téměř žádná</li> <li>• Investice do moderního vybavení</li> <li>• Poměrně široké portfolio</li> <li>• Kvalifikovaní pracovníci</li> <li>• Minimální zmetkovitost</li> <li>• Vysoká kvalita výrobků, vlastnictví tří certifikátů kvality</li> <li>• Využívání dotačních programů EU</li> </ul>	<p><b>WEAKNESSES – slabé stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mnoho zpožděných zakázek</li> <li>• Problematické rozvrhování výroby</li> <li>• Vysoké zásoby</li> <li>• Mnoho různých druhů plýtvání, hlavně ve výrobě</li> <li>• Dlouhé průběžné doby výroby</li> <li>• Neexistuje komplexní vnitropodnikový informační systém</li> <li>• Velká jednostranná orientace na automobilový průmysl</li> </ul>
Externí	<p><b>OPPORTUNITIES – příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnost využití dalších dotačních programů EU</li> <li>• Proniknutí na nové trhy</li> <li>• Využití moderních informačních a komunikačních technologií ke zlepšení interních procesů</li> <li>• Využití moderních metod PI ke zlepšení výkonnosti a produktivity</li> </ul>	<p><b>THREATS – hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Další prohloubení hospodářské krize</li> <li>• Tlak na snížení cen produkce</li> <li>• Nasycení některých trhů</li> <li>• Ztráta nespokojených zákazníků z důvodu neplnění dodacích termínů</li> <li>• Nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce</li> <li>• Rostoucí ceny materiálů a energií</li> <li>• Tlak na zkracování dodacích termínů</li> </ul>

Zdroj: [41, 43]

Zpracování: vlastní

## 6 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ VÝROBY

Výrobní program firmy se dá obecně rozdělit na kusovou (nástrojárna) a hromadnou a sériovou výrobu (automatová dílna a lisovna). Kusová výroba se od sériové a hromadné svým charakterem výrazně odlišuje, proto budou tyto dva druhy výrob analyzovány odděleně. Uspořádání výroby je technologické a z hlediska logistické typologie se jedná u kusové výroby o typ projektové organizace a u hromadné a sériové výroby jde nejčastěji o výrobu procesní, protože konečný výrobek je v mnoha případech vyráběn pouze na jednom zařízení.

### 6.1 Obecný postup zpracování zakázky v Rostra s.r.o.

Jak jsem již zmiňovala výše, společnost se zabývá z 50 % zakázkovou výrobou nástrojů, forem a specifických vylisků a z dalších 50 % sériovou a hromadnou výrobou vylisků, přesných strojních dílů nebo soustružených dílů pro automobilový průmysl. Průběh toku zakázky od přijetí poptávky až po expedici hotového výrobku zákazníkovi je proces, na kterém se podílí více úseků. Tento proces nemusí být vždy stejný a pokaždé může obsahovat částečně odlišné kroky. Například když si zákazník dodá technickou dokumentaci sám, není zapotřebí účasti konstrukce pro nakreslení výkresu. Kusová výroba zpravidla zahrnuje více kroků než výroba hromadná, a proto v následujících bodech popíšu průběh zakázky právě v kusové výrobě (příloha P II):

**1. Přijetí a evidenci poptávky** provádí pracovník obchodního úseku, který přijímá poptávky od potenciálních nebo stávajících zákazníků většinou emailem nebo faxem. Přijaté poptávky se evidují ve formuláři MS Excel, kde se sledují tyto informace:

- pořadové číslo poptávky – je jedinečné pro každou novou poptávku,
- číslo zákazníka – je stejné pro všechny poptávky od daného zákazníka,
- název a další potřebné informace pro upřesnění poptávky,
- úsek firmy, kam je poptávka postoupena - většinou se jedná o konstrukci, technologické oddělení hromadné nebo kusové výroby.

Podklady doručené s poptávkou (např. technická a výkresová dokumentace) se postupují příslušnému úseku (většinou technologickému) jako podklad pro zpracování cenové nabídky.

2. *Vypracování cenového návrhu* je úkolem technologa, který na základě konstrukční dokumentace přijaté z obchodního úseku (příp. z úseku konstrukce, pokud se tvořily kusovníky a výkresy přímo ve firmě) vypracuje návrh ceny, který zahrnuje cenu materiálu (tj. cenu nakoupených hutních polotovarů, normalizovaných součástek apod.) cenu kooperace (pokud firma využije služeb outsourcingu) a sazbu za hodinu stroje (včetně mzdových nákladů, režijních nákladů a zisku). Na tomto procesu se podílí také úsek nákupu, který v případě potřeby poskytne k propočtu ceny nakupovaných součástek, hutních polotovarů a ostatního materiálu potřebného k výrobě. Cenový návrh je následně předán zpět do obchodního oddělení, odkud se zasílá zákazníkovi k potvrzení.

### 3. *Přijetí a evidence objednávky.*

Pokud zákazník souhlasí s cenovým návrhem, zadá objednávku, kterou musí pracovník obchodního úseku zaevidovat do stejného formuláře MS Excel jako v případě poptávky. Příslušný řádek poptávky se doplní o další upřesňující informace, a to o číslo objednávky, termín dodání, množství, cenu atd. Informace o přijaté zakázce se zaevidují také do vnitropodnikového informačního systému COMPEX, kde je třeba zaznamenat především tyto údaje:

- číslo objednávky (shodné s číslem uvedeným v MS Excel),
- číslo zákazníka,
- datum dodání finálních výrobků zákazníkovi,
- název a adresu zákazníka,
- místo určení, které může být jiné, než je adresa zákazníka,
- středisko, kde se bude vyrábět (nejčastěji kooperace nebo nástrojárna)
- poznámku, např. kdo zajistí materiál v případě kooperace apod.

Pracovník obchodního úseku po doplnění informací vytiskne zakázkový list a společně s technickou dokumentací ho předá do technologického úseku.

### 4. *Tvorba technologického postupu*

V případě potvrzení objednávky zákazníkem je do technologického úseku opět předána výkresová dokumentace, na základě které technolog vypracuje technologický postup. Tento obsahuje mimo jiné i orientační normy spotřeby času na provedení potřebných výrobních operací pro jednotlivé vyráběné položky, které jsou podkladem pro kapacitní plánování výroby. Technologický postup je následně předán do výroby.



## 5. *Plánování a rozvrhování výroby*

Vedoucí výroby na základě technologického postupu a kapacitního vytížení zdrojů naplánuje výrobu zakázky a určí předpokládaný termín jejího splnění. Součástí plánování je také stanovení termínů pro dodávky nakupovaného materiálu a termínů dokončení vyráběných součástek. Technologický postup společně s plánem pak předá mistrům, kteří zabezpečí správný průběh výroby zakázky a konkrétní úkoly předají výrobním dělníkům.

## 6. *Nákup materiálu*

Součástí plánování je také stanovení termínů, kdy musí být k dispozici nakupovaný materiál potřebný pro zahájení výroby. Zajištění nakupovaného materiálu je úkolem nákupního oddělení, které na základě plánovaného termínu zahájení výroby rozhodne, kdy je třeba zaslat dodavateli (případně dodavatelům) objednávku na materiál tak, aby byl k dispozici včas. Objednávka však nesmí být odeslána ani příliš brzo, aby nakoupený materiál zbytečně nevázal finanční prostředky.

## 7. *Výroba*

Zakázková výroba se většinou skládá ze dvou etap. První etapa zahrnuje rozpracování finálního výrobku (nástroje) až po výrobu tzv. laser dílu (více podrobností v kapitole 6.3) včetně jeho doladění a druhá etapa se skládá z kompletního dokončení nástroje včetně montáže stříhové sekce. Zhotovení každého nástroje si vyžaduje výrobu více než stovky dílčích součástek, které zpravidla prochází 3 – 6 operacemi. Po každé operaci následuje kontrola, kterou provádí někdy samotný operátor, ale většinou pracovník úseku řízení jakosti. V případě zjištěné neshody se díl vrací buď k opravě, nebo je vyřazen jako zmetek a musí se vyrobit díl nový. Opravený díl se opět vrací ke kontrole. Až když každý díl projde poslední kontrolou, přesouvá se do skladu polotovarů, kde čeká na montáž.

Hromadná a sériová výroba probíhá na základě odvolávek zákazníka. Vyrábí se v dávkách, přičemž výrobní postup je různý dle konkrétního výrobku. Výrobní dávky jsou zpravidla určovány dle výše odvolávek. Některé výrobky procházejí pouze jednou (zpravidla lisování), jiné i větším počtem operací. Ve výrobě bývá rozpracováno zároveň i 150 různých typů výrobků. Kontrola v hromadné výrobě se skládá z několika částí. Nejdříve se provádí kontrola prvního dílu, která podmiňuje další pokračování výroby. Kontrolu provádí také operátor v průběhu své práce a na závěr se ještě namátkově vybere určitý počet výrobků, které jsou zkontrolovány pracovníkem úseku řízení jakosti.

## 8. Uzavření zakázky a expedice

Po dohotovení a kompletaci zakázky ji pracovník obchodního úseku opatří štítkem s potřebnými informacemi pro expedici. Dále je nutné vystavit dodací list a protokol o přejímce, který zákazník podepíše a tím potvrzuje vypsání parametry nástroje. Nyní se již může nástroj fyzicky vyexpedovat.

Výroba některých zakázek, ať už v kusové nebo hromadné a sériové výrobě probíhá i formou *outsourcingu*, tj. *v kooperaci*. Pracovník obchodního úseku v tomto případě ze zaevidované zakázky v systému vytvoří objednávku pro svého outsourcingového partnera. Zodpovědná osoba na základě výkresové dokumentace vychystá pro daného kooperanta potřebný materiál a tento si jej přijde vyzvednout. Hotové výrobky opět prochází evidencí v obchodním úseku a směřují k pracovišti kontroly, kde se ověřuje shoda s technickou dokumentací. Správný výrobek se zabalí a expeduje dle výše uvedených postupů.

## 6.2 Softwarová podpora jednotlivých procesů

Na celém procesu zpracování zakázky od přijetí poptávky až po expedici hotových výrobků zákazníkovi se podílí několik oddělení (viz. kapitola 6.1), která zpravidla pracují s různými informačními systémy. Pro ilustraci uvedu některé z nich:

- Obchodní úsek používá kromě aplikace MS Excel pro evidenci poptávek a zakázek také informační systém *COMPEX* (jednoduchý ekonomický a účetní software), který umožňuje skladovou evidenci, vystavování nákupních objednávek, evidenci zakázek a slouží i pro potřeby ekonomického úseku a účetnictví.
- Výroba sleduje informace o kapacitách a technických postupech v informačním systému *INMEDIAS* (aplikace typu Klient/Server se specializací na řešení problematiky technické přípravy a řízení výroby). Kromě něho využívá pro plánování a rozvrhování rovněž interně vytvořené formuláře v MS Excel nebo program MS Project.
- Jako firemní plánovací software funguje tzv. *INFSYS* (aplikace vytvořena přímo pro potřeby plánování a sledování výroby ve společnosti Rostra), který poskytuje přehled odvolávek pro obchodní úsek, eviduje informace o rozpracovanosti výroby, výkazy práce apod.

Důsledkem používání několika různých aplikací v jednotlivých odděleních společnosti je často pomalý a nepřehledný tok informací, zbytečná redundance a duplicita dat, vznik mnoha chyb a nepřesností neustálým předáváním dat a pomalejší aktualizace. Jedná se o zastaralý typicky agendový přístup, kdy jednotlivé oddělení společně nesdílí informace v jednotném vnitropodnikovém informačním systému.

### **6.3 Kusová výroba**

Kusová výroba tvoří přibližně 50% celkové produkce společnosti a zároveň je i nejproblematičtější místem, protože vyžaduje komplikované plánování a rozvrhování výroby tak, aby byly zakázky expedované včas. Dodržovat dodací termíny se však společnosti bohužel většinou nedaří. Důvodem je především velký počet objednávek, omezené kapacity, neustálé zařazování nových prioritních zakázek do výroby, které narušují bezproblémový průběh výroby již rozpracovaných zakázek, a zbytečně vysoká rozpracovanost.

Výroba postupového nástroje trvá v průměru 1 až 5 měsíců a skládá se ze dvou etap, a to výroby ohybové části nástroje a dokončení nástroje montáží stříhové sekce. První etapou se rozumí rozpracování nástroje do takové podoby, aby bylo možné odzkoušet správné ohýbání dílů, které se mají na nástroji vyrábět. V této etapě se nepracuje na stříhové sekci, ale postupuje se jakoby od konce. Díl, který má být nástrojem vystřižen, se vyřeže pomocí laseru (tzv. laser díl) a následně je na rozpracovaném nástroji ohýbán. Přitom se tento laser díl neustále porovnává s předlohou od zákazníka. Pomocí 3D měření se doladují rozměry vystřiženého dílu a správnost ohybu. Až je dosaženo stoprocentního požadovaného tvaru laser dílu, výroba nástroje vstupuje do další etapy, kde se dokončí i stříhová sekce nástroje. Tato se pak vyrábí dle předlohy finální verze laser dílu.

#### **6.3.1 Plánování a nákup materiálu**

Nákup materiálu na výrobu jedné zakázky je plánován tak, aby dodávka materiálu byla uskutečněna k datu zahájení výroby. Materiál se přitom objednává dohromady na celý nástroj i u těch výrobků, jejichž výroba se skládá ze dvou etap (viz. kapitola 6.3). Toto způsobuje zbytečné zásoby materiálu potřebného na druhou etapu výroby nástroje, která je často zahájena až po několika týdnech nebo měsících.

Nákup materiálu má na starosti nákupní úsek, který vypočítává průměrnou dobu dodání z historických dat. Dle těchto údajů rozhoduje, kdy je třeba konkrétnímu dodavateli zaslat objednávky, aby materiál dorazil včas. Často se však sjednávají i individuální zkrácené dodací termíny, a to v případech, kdy je třeba začít urgentně pracovat na nějakém výrobku.

K plánování KV se využívá také program MS Project, ve kterém si vedoucí výroby tvoří přehledný časový plán výroby. MS Project je sice aplikace určená pro řízení projektů, avšak řízení kusové výroby se mu dosti podobá. Jedná se totiž pokaždé o specifickou zakázku (jednorázová neopakovaná výroba), která má vždy jinou skladbu operací, jiný technologický postup, je časově ohraničena (prostřednictvím časových norem) a jsou jí přiděleny příslušné zdroje. Z tohoto hlediska má všechny prvky projektu.

### 6.3.2 Kapacitní plánování

Plánování kapacit probíhá v současné době za pomoci interně vytvořeného formuláře v MS Excel (Tab. 5), ve kterém se sleduje plánovaný počet hodin pro danou zakázku na daném pracovišti. Tento plánovaný počet hodin se pak rozvrhne do konkrétních týdnů dle kapacitního vytížení zdrojů v daném týdnu. Formulář automaticky počítá pro každý týden rozdíl plánovaných hodin a kapacitního fondu, který vyjadřuje vytížení kapacit. Když je naplánovaný počet hodin vyšší než kapacita, rozdíl se dle automatického formátu zbarví do červena.

Tento způsob plánování kapacit je relativně přehledný, i když kusovník každé zakázky obsahuje kolem 150 vyráběných součástek a v takovém množství záznamů se uživatel lehce ztratí. Výhodou aplikace MS Excel je však možnost filtrace a přizpůsobení pohledu na formulář dle přání uživatele.

Tab. 5. Příklad formuláře pro výpočet kapacitního zatížení v kusové výrobě.

		týden	41	42	43	44	45
		rozdíl	-4,18	-28,95	-102,37	-296,48	178,47
		kapacitní fond TGS	500	500	500	500	500
zakázka	TGS	plánované hodiny	504,17	528,95	602,37	796,48	661,48
50080532	CNC	241,99	21,91	54,77	54,77	54,77	54,77
50080533	CNC	312,63	28,36	70,91	70,91	70,91	70,91
50080534	CNC	313,63	28,45	71,14	71,14	71,14	71,14
50080535	CNC	225,63	20,45	51,14	51,14	51,14	51,14
50080536	CNC	223,26	50,68	50,68	50,68	50,68	20,27
50080537	CNC	258,23	58,64	58,64	58,64	58,64	23,45
50080538	CNC	260,57	59,09	59,09	59,09	59,09	23,64
50080539	CNC	249,94	56,59	56,59	56,59	56,59	22,64

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Rozvrhování výroby za pomoci programu MS Excel je velice obtížné a neflexibilní. Ruční tvorba plánu a rozvrhu zabere vedoucímu výroby spoustu času a takto vytvořené plány jsou stejně pouze jakousi vodící osnovou, která se v konečném důsledku i tak z důvodu nepřesně stanovených norem spotřeby času v technologických postupech (což je pro kusovou výrobu charakteristické) a neočekávaných událostí nedodrží.

Problémem kapacitního plánování je jak samotná složitost celého procesu, tak i neustálé zařazování prioritních zakázek, které velmi narušují výrobní rozvrh a celkový plán. Není pak v silách vedoucího výroby, jako pracovníka odpovědného za plánování a rozvrhování, tento plán neustále ručně předělávat do takové podoby, aby byly všechny předem slíbené dodací termíny splnitelné. Výroba pak stejně probíhá stylem „co právě hoří“ a hašení požárů je na denním pořádku. Tím dochází k narušení plynulosti výroby a mnoho kapacit přitom zůstává téměř nevytížených.

### **6.3.3 Operativní řízení výroby a sledování rozpracovanosti zakázky**

Operativní řízení výroby je zpravidla úkolem mistra, který některé důležité otázky konzultuje s výrobním ředitelem. Ve firmě byla k tomuto účelu vytvořena dle mého názoru, velmi dobrá vizuální pomůcka ve formě přehledu o rozpracovanosti výroby, kterou zaměstnanci nazývají „plachta“. Tato plachta představuje jakýsi kusovník rozepsaný do té nejnižší úrovně, přičemž každá položka kusovníku obsahuje výčet operací, které je potřeba na daném dílu vykonat. Plachta se tiskne okamžitě po zpracování technologického postupu, resp. jeho příslušné části. V záhlaví je uvedeno, k jakému nástroji a zakázce se plachta vztahuje, a v jednotlivých tabulkách jsou pak rozepsány dílčí součástky, jejich pozice, počty kusů a jednotlivé postupové operace (Tab. 6). Tento přehled o rozpracovanosti výroby je výstupem aplikace INMEDIAS.

Tab. 6. Příklad tzv. plachty – pomůcky pro operativní řízení výroby.

Přehled rozpracovanosti výroby							
<b>Zakázka:</b>		<b>25581628</b>					
<b>Název:</b>		<b>Postupový nástroj</b>					
Pozice	Kusů	Výrobek					
<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>'---25581628/007</b>				<b>Držák pružiny</b>	
FNC	ME						
3,67	0,25						
<b>0</b>	<b>1,00</b>	<b>'---25581628/010</b>				<b>Tvarnice1</b>	
FNC	ME	KOOP	BPH	FNC	KOOP		
4,67	0,25	0,00	3,00	4,17	0,00		

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Pod záhlavím s výčtem operací daného výrobního příkazu jsou vynechány tři řádky. Do prvního se zapíše datum a čas, kdy byla zahájena práce na dané operaci. Druhý řádek obsahuje jméno pracovníka, který operaci vykonává, tedy kdo se k operaci přihlásil. V třetím řádku je automaticky vyplněna doba trvání dané operace dle normy v kusovníku. Tato doba je uvedena v hodinách.

Mistr do plachty dále vizuálně značí aktuální umístění obrobku, a to tak, že fixem vybarví příslušné okénko s názvem operace, na které se právě výrobek nachází. Pokud je např. výrobek „Tvarnice1“ již na operaci BPH, budou v plachtě vybarvena první čtyři okénka (Tab. 7).

Tab. 7. Příklad vyplněné plachty.

Přehled rozpracovanosti výroby						
<b>Zakázka:</b>		25581628				
<b>Název:</b>		Postupový nástroj				
Pozice	Kusů	Výrobek				
0	1,00	---25581628/007			Držák pružiny	
FNC	ME					
22.2.	27.2.					
Novák	Masaryk					
3,67	0,25					
0	1,00	---25581628/010			Tvarnice1	
FNC	ME	KOOP	BPH	FNC	KOOP	
4.3.	11.3.	12.3.	20.3.			
Novák	Masaryk	ALFA a.s.	Tureček			
4,67	0,25	0,00	3,00	4,17	0,00	

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Plachta slouží jako mobilní pomůcka, kterou může mistr neustále nosit u sebe a sledovat přímo na dílně, kde se daný díl momentálně nachází. Od té doby, kdy byla tato pomůcka uvedena do praxe, tj. od roku 2004, nikdy nedošlo k tomu, aby se některý díl ztratil nebo nebyla na první pohled jasná jeho pozice.

#### 6.3.4 Číslování zakázek a výrobních příkazů

V současné době se výrobní příkazy číslovají tím stylem, že číslo zakázky je v podstatě stejné jako číslo hlavního výrobního příkazu, tj. výrobního příkazu kompletního nástroje (např. zakázka č. 25581628). Podřízené výrobní příkazy, tj. výrobní příkazy jednotlivých komponentů nástroje neboli nižší úrovně kusovníku jsou pak označeny kódem hlavního výrobního příkazu s individuální třímístnou koncovkou za lomítkem (např. 25581628/008).

## 6.4 Hromadná a sériová výroba

Hromadná a sériová výroba zahrnuje lisovnu a automatovou dílnu. V její režii se vyrábí drobné soustružené díly pro automobilový průmysl, lisované kovové díly a přesné strojní díly. Každá součást je pro firmu Rostra s.r.o. zároveň finálním výrobkem. Najednou se vyrábí přibližně 150 druhů výrobků. Většina z nich prochází pouze jednou operací, některé i více, maximálně však 6 operacemi. Větší počet operací na výrobku bývá spíše výjimkou. Uspořádání výroby je technologické, tzn. že v jedné hale se nachází pouze lisy, v další automaty apod. Vyrábí se v dávkách, které se stanovují dle velikosti odvolávek.

Požadavky zákazníka přicházejí formou roční objednávky (roční zakázkový list) s členěním na jednotlivé měsíce. Výroba je pak realizována na základě odvolávek zákazníka, které jsou většinou známy na měsíc až 5 měsíců dopředu a jsou zpravidla rozdělené na dvoutýdenní požadavky. Stává se však, že zákazník mění své požadavky i týden před termínem plnění, což způsobuje společnosti problémy s plánováním výroby. Tyto změny se týkají výlučně jen množství, termíny odvolávek většinou zákazník nemění. Jelikož výstupy hromadné výroby jsou dodávány především do podniků automobilového průmyslu, plnění dodacích termínů je velmi důležité. Společnosti totiž často i za malé zpoždění hrozí vysoké sankce. Za včasné dokončení a vyexpedování zakázky ručí pracovník expedice, resp. obchodního úseku.

### 6.4.1 Plánování a nákup materiálu

Plánování a nákup materiálu (především hutních polotovarů, jako jsou různé druhy plechů a válcovaných ocelových tyčových profilů) probíhá podobně jako v kusové výrobě. Materiál se však většinou objednává ve větších dávkách (hlavně na lisovně), tzv. svitky (stočené ocelové pásy), jejichž velikost je daná dodavatelem a nelze ji měnit. Jeden svitek může být použit i na několik různých zakázek.

### 6.4.2 Kapacitní plánování

Kapacitní plánování u hromadné a sériové výroby je stejně složité jako u výroby kusové. Podobně i v této části výroby se rozvrhuje za pomoci programu MS Excel, používaný formulář se však od kusové výroby liší. Hromadná a sériová výroba se totiž plánuje na základě ročních objednávek a měsíčních výhledů. Zákazník nejdříve pošle předběžnou objednávku na požadovaný roční počet výrobků, který pak následně upřesňuje formou odvolávek.



Společnost Rostra používá pro dlouhodobější plánování a rozvrhování výroby roční plány, které vydělí 11 měsíci (11 proto, že přibližně jeden měsíc v roce se nepracuje z důvodu různých odstávek, dovolených apod.). V daném formuláři se dále uvádějí také upřesněné měsíční požadavky z odvolávek, které jsou následně násobeny stanoveným koeficientem. Tento koeficient je různý dle druhu použitého zdroje nebo typu zakázky a slouží pro zohlednění dalších nevýrobních časů, jako např. seřízení stroje, nasazení nástroje apod. Až takto přepočtený měsíční počet je pak rozvrhován na konkrétní pracoviště (Tab. 8).

Tab. 8. Zkrácený příklad formuláře pro výpočet kapacitního zatížení v HV.

Název	Zakázka	2009	Měsíčně	Celkem ks	Příprava	K 50/r	K 50/s	LEN 40/2	200t
SLW	5540174	48 000	4 364	5 000	6 800				6 800
SLW	5540176	24 000	2 182	2 182	5 782			5 782	
MITSUBISHI	60010750-A	120 000	10 909	19 000	24 400		24 400		
BMW PL6 Tragrohr	50070470	78 750	7 159	7 159	8 959				8 959
BMW PL6 Tragrohr	50070471	48 464	4 406	4 406	3 600				3 600

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Společnost má zvlášť formulář pro lisovnu a zvlášť pro automatovou dílnu. V předchozí tabulce je uveden formulář pro lisovnu (Tab. 8), který samozřejmě ve skutečnosti obsahuje mnohem více řádků i sloupců. V příkladu nejsou zahrnuty všechny stroje. Podobně jako tomu bylo u kusové výroby, tak i v té hromadné je rozvrhování dennodenním oříškem a zdrojem mnoha problémů. Ve výrobě se najednou nachází přibližně 150 rozpracovaných zakázek, jejichž efektivní rozvrhnutí není rozhodně jednoduché. Některé kapacity jsou v daném období zbytečně přetížené, jiné jsou zase nevyužity.

U kapacitního plánování je nutné brát v úvahu i časy na výměnu nástroje, případně na seřízení, které jsou pořád dost dlouhé (ve formuláři se zohledňují již zmiňovaným koeficientem). Při změně výroby na lisu dochází kromě výměny nástroje obvykle také k výměně cívky a následnému seřízení. Celý proces zabere cca 150 minut a provádí se i několikrát za týden. Kromě výměny nástroje dochází také k výměnám samostatných cívek po jejich spotřebování. Časy, za které se cívka se svítkem plechu spotřebuje, jsou individuální a závisí na výkonu daného lisu. Doba výměny trvá přibližně 60 minut. Na soustružnických automatech v automatové dílně jsou časy seřízení a nastavení ještě mnohem delší. Většinou se tato činnost provádí o víkendu, protože zabere dvě až tři pracovní směny.

Výhodou u plánování opakované hromadné a sériové výroby jsou přesně stanovené normy spotřeby času, které umožňují kvalitnější bilancování vytížení výrobních kapacit.

### 6.4.3 Operativní řízení výroby

Především na lisovně se výroba řídí stylem „co právě hoří“, tzn. odpovědnost za operativní řízení výroby je plně na mistrovi, který na základě svých zkušeností určuje, co je třeba vyrábět nejdříve.

U některých výrobků, které procházejí více operacemi, probíhá výroba i souběžným způsobem, tzn. že celková výrobní dávka je rozdělena do menších dopravních dávek, které se po dokončení jedné operace přesouvají na operaci další tak, aby se celková průběžná doba výroby zkrátila. Velikost těchto dávek je určována zpravidla jen objemem přepravné palety nebo krabice, ve které se součástky mezi pracovišti předávají.

## 6.5 Plýtvání ve výrobě a jeho kvantifikace

Nyní se pokusím na řízení výroby podívat z pohledu průmyslového inženýra a identifikovat základní druhy plýtvání a dle možností je také kvantifikovat. Nejdříve si vezměme **zásoby**. V kusové i v hromadné výrobě je jejich průměrný stav poměrně vysoký (Tab. 9), a to jak u zásob materiálu, tak i u zásob rozpracované výroby. Dohromady tvoří něco málo přes 10 % z celkového ročního obrátu společnosti. Hotové výrobky se zpravidla expedují poměrně rychle a nevážou dlouho skladové plochy.

Tab. 9. Průměrný stav zásob za rok 2008.

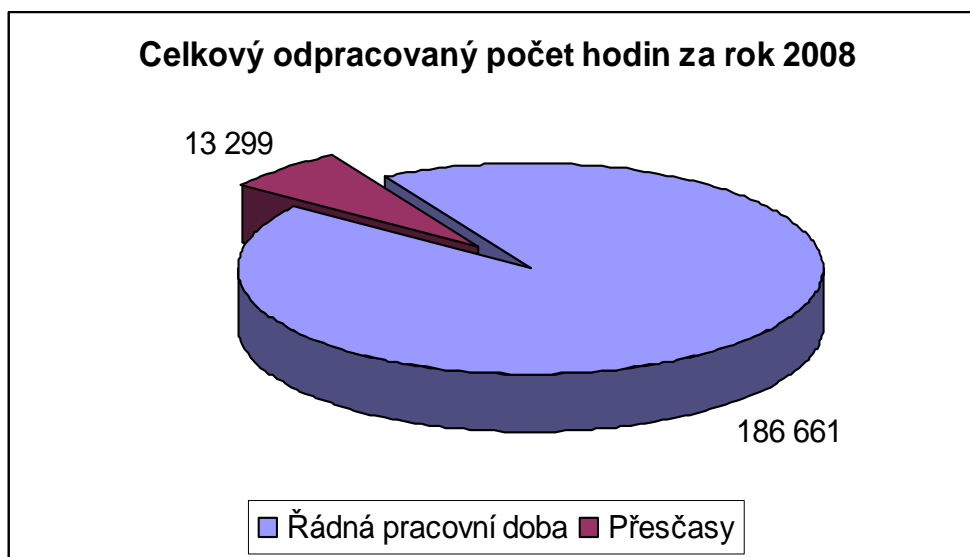
	Hromadná výroba		Kusová výroba
	Lisovna	Automatová dílna	Nástrojárna
Ø stav zásob v tis. Kč	5 058	5 705	4 706
Podíl zásob na obrátu	3,6 %	4,1 %	3,4 %

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Co se týče **nadprodukce**, myslím, že tento druh plýtvání není pro společnost zvlášť závažným problémem. Drtivá většina výroby je totiž tažena poptávkou zákazníka, tzn. že se vyrábí přesně dle objednávek, resp. odvolávek. Pouze u HV někdy dochází k nečekanému snížení požadovaného množství v odvolávce a společnosti pak mohou vzniknout nadbytečné zásoby. Většinou však k této situaci dochází ještě před zahájením výroby a změny v odvolávkách mají negativní vliv spíše na stav průměrných zásob materiálu.

Dalším ze sedmi základních druhů plýtvání je **špatný pracovní postup** [17]. Ve společnosti Rostra můžeme mimo jiné za špatný pracovní postup považovat i nesprávné naplánování a rozvržení výroby, které je zdrojem mnoha existujících problémů. Největším z nich je neplnění slíbených termínů dodání, za které naštěstí firma od zákazníků ještě nedostala žádné pokuty. Dodavatelská nespolehlivost má však negativní vliv na dobré jméno společnosti a její důvěryhodnost. Špatná organizace výroby způsobuje, že se termíny doslova „nahánějí“ všemi možnými způsoby, především však prostřednictvím přesčasů a kooperací. Právě přesčasy jsou významným druhem plýtvání, protože tvoří přibližně 7 % z celkového odpracovaného času (Obr. 21).



Obr. 21. Rozdělení přesčasů a řádné odpracované doby za rok 2008 v hodinách [Zdroj: 41, vlastní zpracování].

**Předělávky nebo chyby** se ve výrobním procesu sice vyskytují, ale nejsou zvláště velkým zdrojem plýtvání. Společnost si potrpí na vysokou kvalitu svých výrobků a systém řízení jakosti je jednou z nejsilnějších konkurenčních zbraní. V kusové výrobě probíhá kontrola po každé operaci a většinou ji vykonává přímo pracovník úseku řízení jakosti. V hromadné výrobě je na kvalitu také kladen velký důraz. Kromě kontroly prvního dílu a průběžné kontroly operátorem dochází ještě po ukončení celého výrobního procesu k namátkové kontrole náhodným výběrem několika hotových výrobků.

**Zbytečné pohyby** se nacházejí v mnoha oblastech výrobní činnosti společnosti Rostra a příčiny vzniku jsou různé. Pro jejich kvantifikaci z časového nebo nákladového hlediska by bylo nutné provést podrobnou analýzu jednotlivých výrobních činností. Pro ilustraci uvedu alespoň některé skutečnosti, které jsem během své diplomové praxe v této oblasti zaznamenala:

- pracovníci občas hledají nářadí,
- výrobek se téměř po každé operaci nosí k posouzení na úsek řízení jakosti,
- operátor si musí chodit pro materiál někdy i do vedlejší dílny
- a další drobné nedostatky.

Výrobní prostory společnosti nejsou příliš velké, a proto z hlediska **dopravy** nedochází k žádným složitým přesunům.

**Prostoje** z organizačních a technických důvodů představují pro společnost dost velký problém. Jak jsem již zmínila v kapitole 6.4.2, seřizování způsobuje příliš dlouhé neproduktivní časy, které na některých pracovištích tvoří až 20 % průběžné doby výroby dané výrobní dávky. Prostoje z důvodů poruch a odstávek jsou zatím zanedbatelné.

**Plýtvání kapitálem a lidskými zdroji** se projevuje především v nízkém vytížení některých zařízení. Práce není vždy rozvržena efektivně, a proto někdy dochází k přetížení kapacit ať už na straně výrobních zařízení nebo lidských zdrojů a jindy zase k jejich nedostatečnému využití.

## **6.6 SWOT analýza stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby**

Pro přehlednější shrnutí výsledků analýzy současného systému plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra využiji nástroje SWOT analýzy. Následující tabulka (Tab. 10) zobrazuje největší pozitiva a slabiny stávajícího procesu plánování výroby, které byly během zkoumání odhaleny. Dále obsahuje nástin budoucích příležitostí, které by nedostatky současného stavu mohly zmírnit nebo odstranit a naopak hrozby, které by stávající situaci mohly ještě zhoršit.

Tab. 10. SWOT analýza stávajícího systému plánování.

	Pozitiva	Negativa
Interní	<p><b>STRENGTHS – silné stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odpovědný přístup zúčastněných osob</li> <li>• Kvalifikovaní pracovníci podílející se na plánování</li> <li>• Dobře zpracovaný systém sledování rozpracovanosti pomocí formuláře interně zvaného „plachta“</li> <li>• Nízká zmetkovitost</li> </ul>	<p><b>WEAKNESSES – slabé stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mnoho zpožděných zakázek (cca 40 %)</li> <li>• Dlouhé doby seřizování</li> <li>• Vysoké zásoby nakoupeného materiálu, polotovarů i hotových výrobků</li> <li>• Vysoká rozpracovanost, hlavně v KV</li> <li>• Časté narušování plánu zařazováním prioritních zakázek</li> <li>• Mnoho lokálních IS způsobuje duplicitu dat, nepřesnosti a pomalý tok informací</li> </ul>
Externí	<p><b>OPPORTUNITIES – příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavedení TPM pro snížení poruchovosti</li> <li>• Zkrácení časů seřízení pomocí moderních metod PI, např. SMED a jiné.</li> <li>• Využití nových metod a principů řízení výroby, např. TOC, JIT, Kanban atd.</li> </ul>	<p><b>THREATS – hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ztráta zákazníků z důvodu neplnění termínů</li> <li>• Prohloubení ekonomické krize a pokles zakázek</li> <li>• Ztráta konkurenceschopnosti z důvodu vysokých nákladů a cen</li> </ul>

Zdroj: [41, 43]

Zpracování: vlastní

## 7 ANALÝZA SYSTÉMU INFOR SYTELINE APS

Společnost Rostra se rozhodla pro zavedení nového podnikového informačního systému právě v době, kdy došlo k zahájení mé diplomové práce. Měla jsem proto nespornou výhodu v tom, že jsem mohla celý proces implementace sledovat již od jeho počátku a aktivně se účastnit příslušných workshopů a školení, které mi napomohly lépe nahlédnout do celé problematiky.

Musím konstatovat, že bezchybné užívání a dokonalé pochopení principů práce a funkčnosti takového komplexního řešení jakým je podnikový informační systém SyteLine není jednoduchou záležitostí a vyžaduje měsíce a někdy i léta praxe a zkušeností jak v oblasti příslušných podnikových procesů, tak i v oblasti výpočetní techniky. Nebudu proto ve své práci zacházet příliš do detailů a v následujících podkapitolách se pokusím pouze o stručnou, ale zato výstižnou analýzu APS funkcionality systému Infor ERP SyteLine. Podrobnější rozборы některých funkcí jsou pak součástí projektové části, ve které již uvádím mimo jiné i konkrétní příklady modelování vybraných procesů.

### 7.1 Stručná charakteristika systému Infor ERP SyteLine 7

Informační systém Infor ERP SyteLine je součástí portfolia 3. největšího světového producenta ERP systémů, společnosti Infor Global Solutions. Na českém trhu tento produkt dodává společnost ITeuro, která má za sebou úspěšné implementace produktu v mnoha výrobních podnicích. Infor ERP SyteLine je All-in-One ERP systém s podporou APS/SCM, CRM a BI. Aktuální verze, která se implementuje i ve společnosti Rostra, je verze 7 z roku 2003.

Infor SyteLine APS je vhodné řešení především pro středně velké průmyslové podniky s diskrétní výrobou, montáží a vývojem na zakázku. Dokáže pokrýt jak dávkové řízení výroby na základě výrobních příkazů, tak i hromadnou a sériovou výrobu řízenou na základě rozvrhu nebo i systémem kanban. Řešení Infor SyteLine APS může být nasazeno jak samostatně v propojení s jakýmkoliv jiným řešením, tak plně integrované v rámci Infor ERP SyteLine [28, 29].

Pro společnost Rostra s.r.o. se jako vhodné řešení ukazuje druhá možnost, tj. nasazení APS aplikace v rámci komplexního ERP systému SyteLine, protože kromě pokročilého plánování a rozvrhování výroby je třeba zavést také jednotný podnikový informační systém, aby bylo možné sdílet informace ze všech úseků.

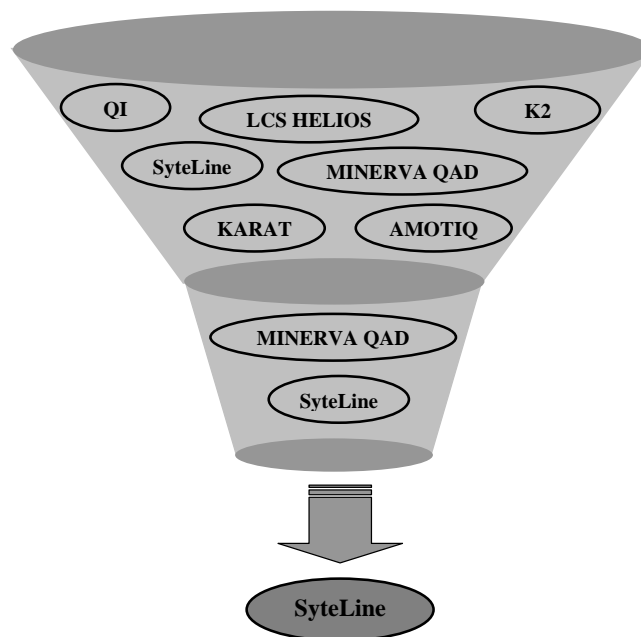
V rámci produktu Infor ERP SyteLine 7 budou implementovány tyto moduly:

- MTZ (materiálové hospodářství)
- Nákup
- Obchod
- Výroba
- TPV (technická příprava výroby)
- APS plánování
- Účetnictví
- BI (Business Intelligence)
- Data Colection (webové rozhraní)

Ve své práci se budu dále zabývat výhradně funkcionalitou APS a jen okrajově dalšími moduly, které se problematiky pokročilého plánování a rozvrhování výroby nějakým způsobem dotýkají.

## 7.2 Proč právě SyteLine

Společnost Rostra přistoupila k výběru vhodného ERP systému s podporou APS a BI v druhé polovině roku 2008. Ve hře bylo na začátku 7 produktů, ze kterých byly v prvním kole výběrového řízení vybrány dva, které nejvíce vyhovovaly požadavkům firmy (Obr. 22).



Obr. 22. Proces výběru IS [vlastní zpracování].

Do užšího kola výběrového řízení se dostaly informační systémy MINERVA QAD a Infor ERP SyteLine. Po posouzení všech faktorů bylo nakonec definitivně rozhodnuto o zakoupení informačního systému Infor ERP SyteLine 7 od ostravského dodavatele, společnosti ITeuro, a to z důvodu uspokojivé funkcionality a přijatelné ceny.

### 7.3 Jak obecně plánuje a rozvrhuje SyteLine

Plánování v systému Infor SyteLine APS začíná přijetím požadavku od zákazníka, který je zpravidla definován konkrétní položkou, množstvím a požadovaným datem dodání hotového výrobku. Plánování pak probíhá nejdřív zpětně od stanoveného data, případně za pomoci dalších dvou běhů dle obecných principů APS (viz kapitola 2.1). Při plánování systém prochází technologický kusovník a zároveň plánuje materiál a kapacity. Tento proces se nazývá **zaplánování** a zjišťuje se při něm, kdy lze začít pracovat na které operaci a s jakým materiálem. V případě, že je naplánované datum plnění akceptovatelné (buď zaplánování proběhlo v pořádku již v prvním běhu, nebo je zákazník ochoten akceptovat i posunuté datum vygenerované druhým, dopředním během plánování), datum se potvrdí, systém alokuje kapacity na danou zakázku a nebudou již použity na žádnou jinou [29].

Tab. 11. Pět kroků plánování v SyteLine.

Krok	Popis	Klíčový nástroj
1. Slíbit	Plánování JEDNÉ zakázky, prioritou je její typ a následně datum plnění.	ATP nebo CTP, Postupný plán
2. Plánovat	Plánování VŠECH zakázek, reakce na změny, prioritou je datum plnění.	Analyzer (plánování)
3. Potvrdit	Identifikace plánovaných zakázek, na kterých je třeba pracovat v nejbližší budoucnosti a tvorba potvrzených výrobních příkazů (dále VP).	Materiálový plán
4. Rozvrhnout	Rozvržení VŠECH výrobních příkazů, reakce na změny, prioritou je datum nebo jiné kritérium.	Rozvrhování, Zdroje a Skupiny zdrojů, Analyzer
5. Vyrobit	Denní práce a zaznamenávání práce.	Seznam VP, Transakce VP

Zdroj: [48]

Zpracování: vlastní



V systému lze nastavit i tzv. „virtuální dnešek“ a plánovat vůči tomuto datu. Celý proces zaplánování se děje na pozadí systému, uživatel jeho průběh nevidí a nedostává o něm ani žádná hlášení. Plánování v SyteLine lze rozdělit do pěti hlavních kroků (Tab. 11). Program má tu výhodu, že plánování a rozvrhování je v něm vzájemně propojeno a uživatel má tedy možnost okamžitě vidět, jak rozvrh ovlivní plán nebo jak dodávky ovlivňují zakázky napříč celým kusovníkem.

SyteLine umožňuje uživateli vybrat si způsob plánování ze dvou typů, a to MRP nebo APS. Při plánování typu MRP je jediným omezením materiál. Kapacity sice existují, ale jsou považovány za neomezené. Tento typ plánování je vhodný zejména v počáteční fázi užívání programu, protože je jednodušší a zaměstnanci tak lépe pochopí jeho funkčnost. Je vhodný také pro společnosti, které nemají problémy s přetížením kapacit. Plánovaná data jsou však hrubším odhadem než data vytvořená přesným rozvrhováním neomezených kapacit. Plánování typu APS je klasickým typem pokročilého plánování a rozvrhování, kde jsou omezením nejenom materiál, ale i kapacity. Plánovaná data jsou proto přesnější a realističtější než data vytvořená plánováním typu MRP.

### 7.3.1 Vstupy

Vstupy pro plánování a rozvrhování jsou přibližně stejné, liší se pouze v tom, že plánování pracuje s poptávkou a dodávkou materiálu (přímá externí dodávka nebo výrobní příkaz) a rozvrhování s již vytvořenými výrobními příkazy. Základními vstupy obou procesů tedy jsou [29, 48, 49]:

- **Parametry plánování** – určují globální nastavení plánování jako například jeho horizont, typ plánování do omezených nebo neomezených kapacit a další parametry, které ovlivňují celkové chování modelu.
- **Zdroje a skupiny zdrojů** – představují kapacitní omezení systému, jedná se především o zdroje typu stroj, pracovní síla, nástroj, paleta, skladové místo apod. Zdroje lze slučovat do skupin zdrojů dle různých společných vlastností, nejčastější je výkonnost. Skupiny zdrojů slouží k tomu, aby bylo možné u dané operace přesně nadefinovat, jaké zdroje jsou zapotřebí. Například operace přesné vrtání bude vyžadovat tyto skupiny zdrojů: přesná vrtačka + zkušený vrtač. Jeden zdroj přitom může patřit i do více skupin, například operátor, který je součástí skupiny zkušený vrtač, může být zároveň součástí skupiny méně zkušený vrtač.

- *Směny, svátky a výjimky směn* – slouží pro nastavení dostupnosti zdroje.
- *Kusovník* – představuje propojení pracovních postupů a materiálového konstrukčního kusovníku, má svou strukturu, která může mít více úrovní dle technologického postupu daného produktu.
- *Položka* – je nejobsáhlejším typem vstupu, protože může obsahovat jak nakupované materiály a komponenty, tak i finální vyráběné výrobky, podsestavy, nástroje, přípravky nebo služby kooperace. Je třeba rozlišit, zda se jedná o položku nakupovanou nebo vyráběnou, aby bylo možné sledovat a adekvátně využívat další informace, např. o minimální nebo pojistné zásobě apod.
- *Výrobní příkazy* – jsou vstupem pro rozvrhování a představují již alokované zakázky, které zabírají jistou kapacitu zdrojů.
- *Poptávky nebo požadavky* – mohou mít různou formu, a to jak formu odběratelské zakázky, tak i prognózy, pojistné zásoby nebo nadřízeného výrobního příkazu, který je poptávkou pro nižší úrovně.
- *Dodávky* – jsou opakem poptávek a patří k nim množství na skladě, nákupní objednávky, požadavky na nákupní objednávky, rozvrhy výroby a výrobní příkazy, které jsou dodávkou pro vyšší úroveň.

### 7.3.2 Výstupy

Plánování i rozvrhování v Infor SyteLine APS vytváří stejné typy výstupů, kterými jsou data a časy akcí. Tyto výstupy však oba procesy vytváří pro jiné typy zakázek, v jiném časovém horizontu a prostřednictvím jiných metod. Výstupem plánování je nejčastěji datum zahájení a ukončení výroby, plánovaný příkaz nebo hlášení o výjimkách (více informací o výjimkách a jejich smyslu je uvedeno v kapitole 9.1.3). V procesu rozvrhování je výstupem rozvrh, který je řízený událostmi, obsahuje počáteční a koncová data a má stanovené priority [48].

## 7.4 Zakázkově řízené plánování

Jednou z nesporných výhod informačního systému SyteLine je schopnost efektivního řízení zakázkové výroby. APS modul systému SyteLine je plánovací nástroj založený především na zakázkách. Jeho cílem je vytvořit reálný plán vycházející z priorit typu zakázky a termínu plnění zakázky. Po ukončení plánovacího procesu má uživatel jasné informace o [48]:

- plánovaných termínech realizace zakázek,
- zpožděných zakázkách,
- plánovaných příkazech a termínech jejich uvolnění,
- nedostatků materiálu, využití a úzkých místech a
- dalších nedostatků v podobě chybových zpráv.

Plánování se skládá ze dvou částí, a to slíbit něco zákazníkovi a držet tento slib. SyteLine APS vytváří reálné plány zakázku po zakázce, a umožňuje tak obchodníkovi rozhodnout, zda je firma schopna zákazníkem požadovaný termín dodržet nebo nikoli. Své opodstatnění má jak v kusové, tak v hromadné výrobě, kdy se namísto snahy o udržení maximální výrobní dávky orientuje na snahu uskutečnit sliby.

## 7.5 SyteLine a simulace

Jednou z funkcionalit systému Infor SyteLine APS je tzv. funkcionalita „*co-když*“, která umožňuje uživateli určit vliv různých rozhodnutí ještě předtím, než jsou aplikovány do výroby. Je možné například zadat do výrobního plánu prioritní zakázku, přidat přesčasové hodiny nebo změnit výrobu některé položky ve vlastní režii na výrobu v kooperaci a následně sledovat, jak tyto změny ovlivní ostatní zakázky a jejich dodací termíny. Vše se provádí na reálných datech, která popisují okamžitý stav výroby, ale výsledky tohoto simulačního běhu nijak nezasahují do reálného plánu výroby a jsou pouze součástí simulační databáze. Tato funkcionalita umožňuje vyzkoušet si různé scénáře výroby bez ovlivnění reálného plánu a až na základě posouzení jejich výsledků vybrat ten nejvíc vyhovující [28].

## 7.6 SWOT analýza systému plánování pomocí Infor SyteLine APS 7

Cílem SWOT analýzy (Tab. 12) plánování pomocí Infor SyteLine APS je shrnout největší přednosti, nedostatky, možnosti a hrozby, které se v souvislosti s implementací a následným rutinním provozem systému naskytují. SWOT analýza byla sestavena na základě předchozích analýz informačního systému a jeho vlivu na stávající způsob řízení výroby v Rostra s.r.o.

Tab. 12. SWOT analýza systému plánování pomocí aplikace INFOR SyteLine APS.

	Pozitiva	Negativa
Interní	<p><b>STRENGTHS – silné stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatická identifikace úzkých míst</li> <li>• Rozvržení výroby dle kapacitních a materiálových omezení</li> <li>• Upozornění na skluzy v plnění zakázek</li> <li>• Optimalizace zásob</li> <li>• Jednotná databáze informací pro všechny úseky</li> <li>• Odstranění duplicity dat</li> <li>• Příjem Best Practices z jiných firem prostřednictvím dodavatele systému</li> </ul>	<p><b>WEAKNESSES – slabé stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Složitost pro lidi, kteří nemají vztah k informačním systémům</li> <li>• Náročné zaškolení nových uživatelů</li> <li>• Časová náročnost implementace</li> <li>• Zákaznické modifikace jsou zpoplatňovány</li> <li>• Někdy špatná přehlednost a nedostatečná vizualizace výstupů</li> </ul>
Externí	<p><b>OPPORTUNITIES – příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvýšení konkurenceschopnosti zlepšením dodavatelské spolehlivosti, snížením nákladů a průběžných dob výroby</li> <li>• Lepší využití kapacit</li> <li>• Uvolnění kapacity pro potvrzení dalších zakázek</li> <li>• Možnost odhalení dříve skrytých problémů</li> </ul>	<p><b>THREATS – hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nezaškolení uživatelé budou do systému zadávat špatná data</li> <li>• Špatné rozdělení kompetencí a přetížení daných pracovníků může ohrozit rychlost toku dat a jejich neaktuálnost</li> <li>• Nedodržování pravidelné údržby dat</li> <li>• Vysoká fluktuace může zvýšit náklady na zaškolování nových uživatelů</li> <li>• Neochota pracovníků přizpůsobit se změnám a novým procesům</li> <li>• Špatná interpretace výstupů</li> </ul>

Zdroj: [28, 29, 48, 49]

Zpracování: vlastní

## 8 SHRNUÍ A ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Na základě provedené analýzy je možné s jistotou konstatovat, že společnost Rostra je právě typem společnosti zralým pro zavedení APS systému pro podporu řízení výroby. Výroba je totiž hodně náročná na kapacitní plánování a tradiční MRP systém by v jejím případě nebyl dostačující. Nedostatečné kapacity pro včasné dokončení dané zakázky a tzv. hašení požárů jsou na denním pořádku a přece zůstává spousta kapacity nevyužita.

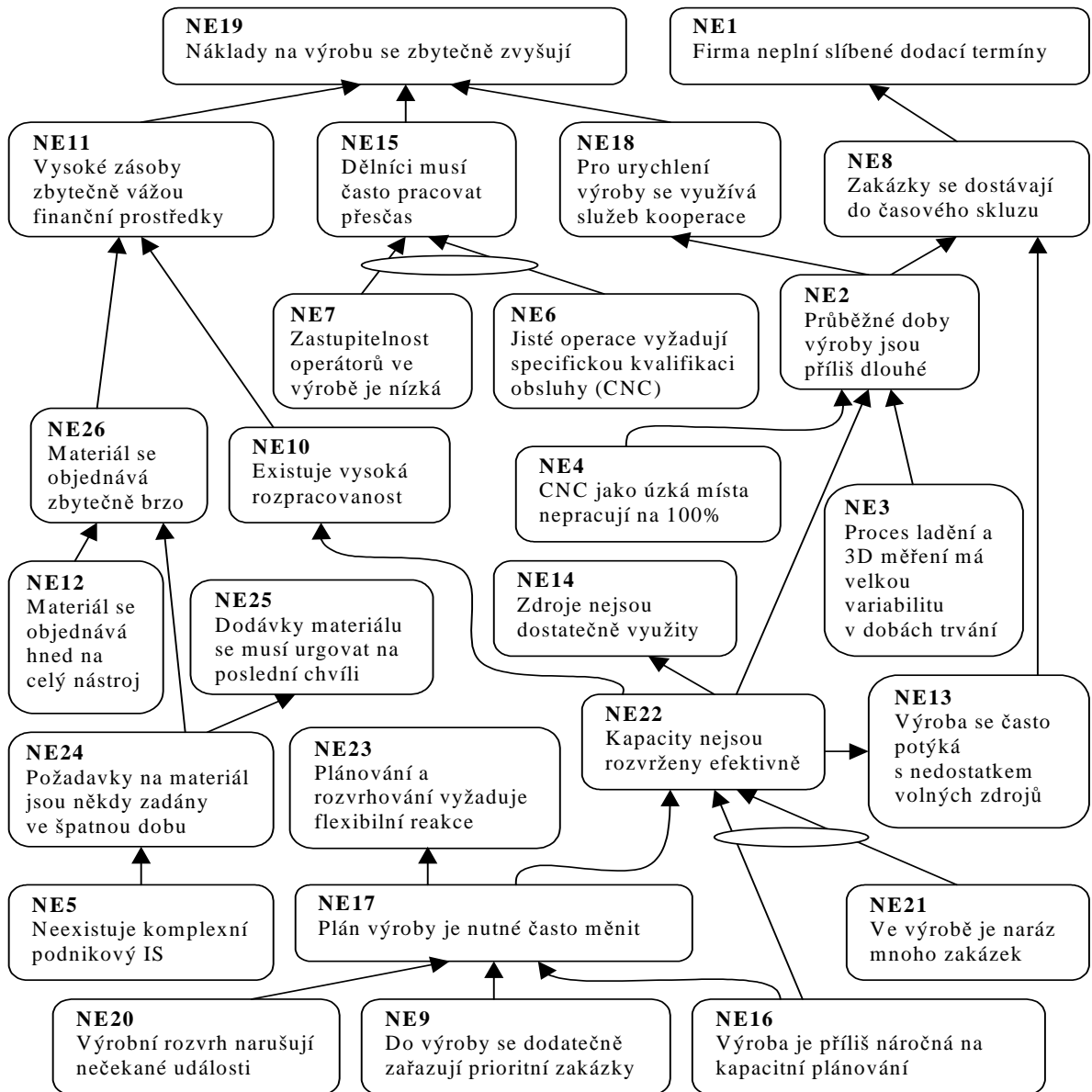
APS je aplikace, kterou společnost pro podporu lepšího plánování a rozvrhování výroby skutečně potřebuje. Zavést pouhou technologii však nestačí. Novému informačnímu systému je nutné přizpůsobit doposud používané metody a postupy tak, aby výstupy systému odpovídala realitě.

V kapitolách 6 a 7 byla provedena jak analýza stávajícího systému plánování výroby ve společnosti Rostra popisující běžně používané metody, postupy a nástroje využívané při tomto procesu, tak analýza informačního systému pro podporu plánování Infor SyteLine APS, jeho možností, přínosů a případných nedostatků. Cílem této kapitoly je shrnout výsledky předchozích analýz a formulovat základní východiska pro optimalizaci stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby tak, aby implementace nového informačního systému proběhla co možná nejúspěšněji, a aby v co nejkratší době začala společnosti přinášet očekávané výsledky.

### 8.1 Identifikace klíčových problémů plánování výroby

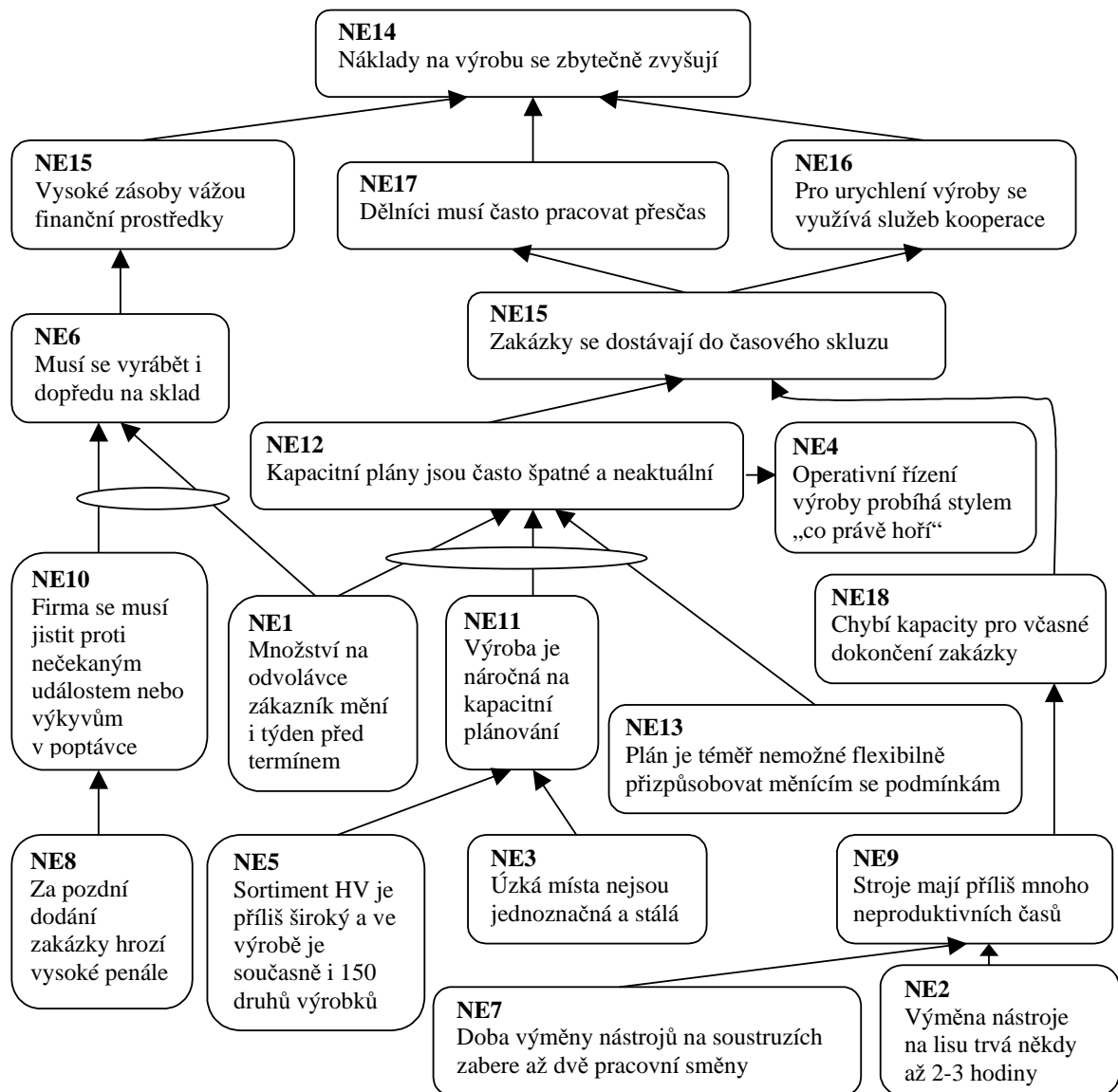
K shrnutí identifikovaných problémů, se kterými se výroba ve společnosti Rostra v současné době potýká, využiji nástroje TOC, a to stromu současné reality. Stromy jsou vypracovány zvláště pro kusovou a zvláště pro hromadnou a sériovou výrobu, jelikož identifikované problémy nejsou v obou částech výroby zcela totožné. Zdrojem k vypracování těchto diagramů byla předchozí analýza stávajícího systému plánování výroby, konzultace o největších problémech ve výrobě a jejich vzájemných souvislostech s vedoucím výroby a v nespolední řadě také účast na workshopech týkajících se školení a následného doladování funkcí programu Infor SyteLine APS.

Cílem stromů současné reality je odhalit klíčové problémy a zdroje všech nežádoucích efektů, které by měly potvrdit případně vyvrátit správnost a opodstatněnost rozhodnutí společnosti pro zavedení nového informačního systému.



Obr. 23. Strom současné reality pro kusovou výrobu [vlastní zpracování].

Jak můžeme vyčíst ze stromu současné reality pro kusovou výrobu (Obr. 23) nežádoucích efektů je poměrně dost, přičemž všechny směřují k dvěma hlavním problémům, a to k neplnění dodacích termínů přislíbených zákazníkům a ke zbytečnému zvyšování výrobních nákladů z důvodu vysokých zásob, přesčasové práce a častého využívání služeb kooperace. Za všemi identifikovanými problémy v KV stojí především její náročnost na kapacitní plánování, vysoká rozpracovanost a také nerespektování výrobních kapacit a neuvážené zařazování dalších a dalších zakázek do výroby. Druhá větev stromu se týká zbytečně rostoucích zásob nakupovaného materiálu, které plynou ze špatného předávání informací a neexistence komplexního podnikového IS, který by automaticky vytvářel požadavky na nákup materiálu i s požadovaným termínem dodání.



Obr. 24. Strom současné reality pro hromadnou výrobu [vlastní zpracování]

V hromadné a sériové výrobě jsou nežádoucí efekty částečně odlišné, ale v konečném důsledku směřují ke stejným problémům jako u kusové výroby (Obr. 24). Hlavním problémem je rovněž zbytečně se prodražující výroba z důvodu vysoké vázanosti finančních prostředků v zásobách, nutnosti drahých přesčasových prací nebo využívání služeb kooperace. Dodací termíny jsou dodržovány, protože za jejich nedodržení by společnosti hrozily vysoké pokuty. Velkým problémem je však, podobně jako u kusové výroby, neustálé dohánění slíbených termínů, a to i za cenu vyšších nákladů. Příčinou všech problémů je rovněž náročnost výroby na kapacitní plánování, vysoká rozpracovanost, ale také velké ztrátové časy v podobě dlouhých dob pro seřizování strojů a výměn nástrojů, případně riziko neočekávaného výpadku zařízení z důvodu neexistence preventivní údržby.

## 8.2 Formulace základních východisek projektové části

Jak vyplývá ze stromů současné reality uvedených v předchozí podkapitole, klíčovým problémem jak u hromadné, tak u kusové výroby je její velká náročnost na kapacitní plánování. Ve výrobě se najednou nachází příliš mnoho součástí, a tak je obtížné výrobu efektivně řídit a plánovat. Bez kvalitní počítačové podpory je to téměř nemožné, protože plánování a rozvrhování musí být maximálně flexibilní a musí okamžitě reagovat na jakékoliv změny ve výrobě, v poptávce, v kapacitách apod. Tuto flexibilitu není v tak náročné výrobě možné zajistit pouze lidským faktorem bez jakékoliv kvalitní softwarové podpory. Pro plánování a rozvrhování výroby byly vyvinuty právě APS aplikace, a proto jsem přesvědčena, že rozhodnutí zavést APS systém ve společnosti Rostra bylo naprosto správné.

Na druhou stranu však není možné vymlouvat se pouze na kapacitní náročnost výroby a čekat, že nový IS vyřeší všechny problémy sám. Ve výrobě existuje totiž spousta dalších nedostatků, které s náročností kapacitního plánování vůbec nesouvisí, ale i tak musí být postupně odstraněny, pokud chce společnost vyrábět skutečně efektivně a šetřit náklady i čas. K těmto nedostatkům patří zejména dlouhé doby výměn nástrojů a seřízení, špatná organizace práce ve vybraných případech nebo taky neexistence preventivní údržby, která může mít za následek nečekaný výpadek daného výrobního zařízení. Tyto a další nežádoucí efekty sice souvisí již s operativním řízením výroby, ale nepřímo zasahují také do plánování, protože se s nimi musí počítat a zahrnují se do plánu ve formě rezerv.

Nový informační systém může napomoci hlavně při řešení problémů s efektivním vytížením kapacit, se zkrácením průběžných dob výroby, snížením zásob, rozpracovanosti, přesčasů a v neposlední řadě taky s lepším odhadem plánovaného data dokončení zakázky a snížením počtu nedodržенých termínů. Vše je však podmíněno správným používáním systému, vkládáním aktuálních a korektních dat a především také správnou interpretací a použitím poskytnutých výstupů APS. Důležitou roli tu proto sehrává lidský faktor, jeho motivace, schopnosti, odbornost a zejména dobré vyškolení ve správném používání implementovaného softwaru.



## 9 PROJEKT OPTIMALIZACE SYSTÉMU PLÁNOVÁNÍ VÝROBY A ÚSPĚŠNÉ IMPLEMENTACE APS APLIKACE

Analýza provedená v předchozích částech práce odhalila základní nedostatky a problémy, se kterými se společnost Rostra potýká v oblasti plánování a rozvrhování výroby. Vedení firmy ještě před zahájením mé diplomové práce dospělo k názoru, že k odstranění těchto problémů je nevyhnutelné nasadit informační systém, který dokáže výrobu naplánovat a rozvrhnout jednodušeji a efektivněji. Moje analýza pouze potvrdila, že jejich rozhodnutí bylo správné, ale vedení firmy i zaměstnanci bude stát ještě hodně úsilí, aby vše fungovalo dle jejich představ. Zavádění informačního systému je totiž jeden z nejsložitějších projektů a vyžaduje si velkou trpělivost a motivaci budoucích uživatelů.

Cílem projektové části mé diplomové práce je navrhnout opatření, která by měla optimalizovat vybrané procesy tak, aby pracovaly podle stejných principů a metod, podle kterých pracuje aplikace Infor SyteLine APS, a aby se postupně eliminovalo plýtvání ve výrobním procesu. Obsahem projektové části je také stanovení odpovědností, problém čištění dat a tvorba číselníků, protože tyto oblasti jsou základem pro budoucí správné fungování systému. V oblastech, které jsou pro společnost výjimečné, bude nutné částečně customizovat i samotný systém, ale tuto možnost by firma měla volit až v krajních případech. Případné úpravy, zásahy do systému a přidávání nových funkcí totiž nejsou levnou záležitostí. Cílem je především přizpůsobit interní procesy tak, aby byly výstupy APS systému reálně využitelné a aby se jednotlivé nedokonalosti procesů postupně odstraňovaly a nezanášely do systému.

### 9.1 Koncept řešení v Infor SyteLine APS

Ve spolupráci s poskytovatelem informačního systému, společností ITeuro byly vypracovány koncepty řešení pro nasazení Infor SyteLine APS 7 ve společnosti Rostra zvlášť pro kusovou a zvlášť pro hromadnou a sériovou výrobu. Oba koncepty vycházejí ze stávajícího procesu zpracování zakázky a liší se víceméně jen v první etapě, kdy každý typ výroby obsahuje nějaké činnosti navíc. Uvedené koncepty jsou výchozím bodem k ujasnění si procesů a k dalšímu průběhu implementace [47].

**Koncept řešení pro kusovou výrobu** (příloha P III) vychází z poptávky zákazníka, která se v systému zaeviduje jako nabídka. Pak mimo systém probíhá kalkulace ceny, případně ještě tvorba dokumentace, pokud si ji zákazník nedodal. Po tom, co zákazník potvrdí cenovou nabídku, je do systému zadána řádná zakázka, která se provádí s již dříve vytvořenou nabídkou a definuje se pro ni položka, požadované množství a požadovaný termín dodání. Odpovědný pracovník vytiskne zakázkový list a společně s dokumentací ho předá do výroby. Tvorba dokumentace je úkolem TPV společně s tvorbou rozpisky v MS Excel. Rozpiska se po dokončení importuje do systému SyteLine a je podkladem pro tvorbu technologického kusovníku. Všechna předchozí data jsou pak vstupem pro plánování, kterého výsledkem je generování tzv. plánovaných příkazů na zajištění materiálu nebo výrobu daných položek. Plánované příkazy se následně mění v nákupní objednávky nebo výrobní příkazy. Po zajištění materiálu z nákupní objednávky a dokončení výroby z daného výrobního příkazu následuje naskladnění hotového výrobku na zvolené skladové místo. Posledním krokem je fakturace a expedice včetně tisku příslušných dokumentů [47].

**Koncept řešení pro hromadnou a sériovou výrobu** (příloha P IV) je v mnohém podobný konceptu řešení pro kusovou výrobu popsanému výše, liší se pouze v úvodní fázi. Prvním krokem je rovněž evidence poptávky zákazníka prostřednictvím vytvoření nabídky. Po vytvoření cenového návrhu a jeho odsouhlasení zákazníkem se na základě nabídky v systému vytvoří technologický kusovník a tzv. hromadná zakázka. Jedná se o specifický druh zakázky, který je definován položkou a množství je určeno rámcovou smlouvou se zákazníkem. Zákazník pak posílá pouze odvolávky s požadovaným datem plnění na určité množství daného výrobku. Tyto odvolávky se evidují formou dodávky v rámci řádku hromadné zakázky. Všechny předchozí informace jsou vstupem pro plánování, které probíhá obdobným způsobem jako v předchozím případě. Všechny následující kroky jsou již identické [47].

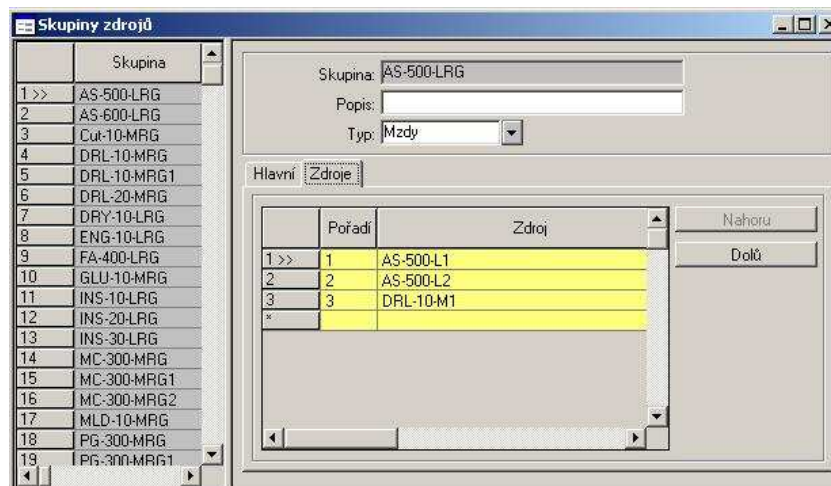
### 9.1.1 Modelování procesů v Infor SyteLine APS

K tomu, aby mohl systém správně pracovat a poskytovat pravdivé a reálné výsledky plánování, je potřeba správně vytvořit model výrobních procesů. Kromě zdrojů je nutné namodelovat i pravidla plánovaných příkazů, průběžných dob a technologického kusovníku.

V rámci **modelování zdrojů a skupin zdrojů** se definují zdroje použité na danou operaci, jejich funkce, skupiny schopností a čas dostupnosti. Modelování zdrojů probíhá zpravidla na pěti formulářích: Zdroje, Skupiny zdrojů, Rozvržení směn, Výjimky směn a Svátky.

Pod pojmem zdroj se v APS rozumí vše, co je potřebné plánovat. Zpravidla se jedná o lidi, stroje, nástroje, inventář a skladová místa. U každého zdroje je možnost volby mezi finitním a infinitním plánováním. V případě, že se jedná o kritický zdroj, měl by být nastaven jako zdroj finitní, neboli omezený. Pokud je zdroj označen jako infinitní, může pracovat současně na neomezeném počtu výrobních operací, pokud právě probíhá jeho směna [48].

Specifikem modelování zdrojů je možnost vytvářet skupiny zdrojů, které se pak přiřazují k VP a umožňují systému vybrat zdroj, který je právě dostupný, a alokovat na něj výrobu. Skupiny zdrojů se tvoří dle různé příbuznosti a zastupitelnosti ve výrobním procesu. Jejich správné vytvoření není jednoduchou záležitostí, protože jeden výrobní zdroj může být součástí i několika skupin, záleží, jaký druh operace je zdroj schopen vykonávat. Skupiny zdrojů se definují na stejnojmenném formuláři, kde je možné mimo jiné stanovit i pořadí, ve kterém budou jednotlivé zdroje přiřazovány k VP (Obr. 25).



Obr. 25. Příklad formuláře Skupiny zdrojů [48].

Nastavení pořadí jednotlivých zdrojů v dané skupině má své opodstatnění především v případech, že práce na jednotlivých zdrojích není stejně nákladná. V tom případě zvolíme takové pořadí, aby systém nejdříve alokoval výrobu na zdroj s nižšími provozními náklady a až v případě jeho nedostatečné kapacity zvolil další zdroj v pořadí.

Neméně důležité je také **modelování pravidel plánovaných příkazů**. K základním pravidlům při plánování výrobních příkazů patří určení toho, které položky plánovat, jaké typy plánovaných příkazů vytvořit a jaký má být jejich rozsah. V této části se definují také omezení velikosti pro plánované zakázky. U každé položky je možné zadat kód plánovače,

který je zodpovědný za její zajištění. Při modelování pravidel plánovaných příkazů se využívá těchto formulářů: Položky, Parametry plánování a Kódy měrných jednotek.

**Modelování průběžné doby a technologického kusovníku** zahrnuje definování operací, průběžných dob a materiálu. Plánování potřebuje znát, jak dlouho trvá vyrobit nebo dodat určitou položku a k tomu používá buď pracovní postup, nebo definovanou průběžnou dobu. Průběžné doby se používají u položek, které mají jako zdroj [48]:

- *nákup* – pokaždé,
- *převod* – jen když je položka převáděna z jiné lokality v rámci jednolokalitního plánování nebo je lokalita při globálním plánování nedostupná a
- *výrobu* – v případě, že položka nemá kusovník nebo je označena jako MRP položka.

V ostatních případech systém použije pro určení doby zajištění dané položky pracovní postup. Průběžná doba výroby představuje celkový čas od uvolnění VP až po dokončení výroby. Skládá se z přesunu, nastavení, času výroby a času dokončení. Systém tyto časy automaticky používá např. k výpočtu doby trvání zpracování jedné výrobní dávky.

Dalším problémem modelování je výběr správného kusovníku. Systém SyteLine pracuje celkem s pěti typy kusovníků, kterými jsou aktuální kusovník, výrobní příkaz (VP), rozvrh výroby, návrh VP a standardní kusovník. Pro plánování se kromě standardního kusovníku používají všechny ostatní druhy kusovníků, proto je důležité zvolit ten správný pro daný úkon (Tab. 13).

Tab. 13. Přiřazení typu kusovníku k danému typu příkazu.

Typ příkazu výroby	Použitý kusovník
Výrobní příkaz a výrobní příkaz koproduktu	VP a aktuální kusovník
Rozvrh výroby	rozvrh výroby
Návrh výrobního příkazu	návrh VP
Plánovaný příkaz APS	aktuální kusovník
Úkoly a zdroje projektu	aktuální kusovník
Hlavní plán výroby	aktuální kusovník
Prognóza	aktuální kusovník
Pojistná zásoba	aktuální kusovník

Zdroj: [48]

Zpracování: vlastní

**Modelování parametrů plánování** je důležité pro stanovení omezení, přesnost plánování a řízení požadavků a dodávek. Správné namodelování jednotlivých parametrů umožňuje definovat podnikové procesy tak, aby došlo ke snížení nedokončené výroby a průběžných dob, ke zlepšení schopnosti reakce na požadavky, průchodnosti a včasnosti zakázek.

V rámci modelování parametrů lze mimo jiné nastavit priority zakázek dle typu (EDI požadavek, požadavek ze zakázky, požadavek z hlavního plánu výroby, z prognózy atd.), zvolit režim plánování (APS nebo MRP), určit délku pohledu prognózy, stanovit pravidla pro slučování nákupních objednávek a spoustu dalších možností, jejichž podrobný popis by zabral mnoho stránek. Jednoduše řečeno, jedná se o logické nastavení všech parametrů, které vstupují do plánování tak, aby vytvořený plán co nejvíce odpovídal realitě, podpořil splnění definovaných cílů a poskytl uživateli požadovaný výstup.

Obr. 26. Vzor formuláře Parametry plánování [48].

Nejvíce těchto parametrů se nastavuje na formuláři Parametry plánování (Obr. 26), některé i na jiných formulářích.

### 9.1.2 Nastavení priority zakázek a přelokování výroby

Priority zakázek byly již stručně zmíněny v předchozí kapitole, ale nyní si o nich uvedeme pár rozšiřujících informací, protože tuto funkcionalitu systému bude společnost Rostra v budoucnu určitě používat. Zařazování prioritních zakázek do výroby totiž není v praxi výjimkou a často způsobuje velké problémy s prodlužováním průběžných výrobních dob ostatních zakázek.

V systému SyteLine je problém zařazování prioritních zakázek řešen jak funkcionalitou samotného určování priorit, tak opětovným přealokováním výroby. Samotná priorita zakázek určuje, v jakém pořadí budou jednotlivé typy příkazů plánovány (Obr. 27). Tato funkcionalita však může být na první pohled pro uživatele matoucí, protože umožňuje sice nastavit žádoucí pořadí zpracování jednotlivých příkazů, ale pouze dle jejich typu (EDI požadavek, požadavek ze zakázky, z prognózy apod.). Neumožňuje však nastavit vyšší prioritu samostatně pro jednu konkrétní zakázku.



	Priorita	Typ
1 >>	10	EDI Požadavek
2	20	Požadavek ze zakázky
3	30	WEB požadavek ze zakázky
4	40	Požadavek z převodního příkazu
5	50	Požadavek z projektu
6	60	Požadavek z hlavního plánu výroby
7	70	Požadavek z prognózy
8	80	Pojistná zásoba

Obr. 27. Příklad formuláře pro stanovení priorit VP [48].

Pořadí pro plánování zakázek je tedy dáno typem příkazu (dle nastavené priority) a termínem plnění. Systém se snaží i při dodatečném zařazení prioritní zakázky do výroby vše přeplánovat tak, aby požadované termíny plnění byly dodrženy. Co ale v případě, když systém hlásí, že danou prioritní zakázku není možné splnit v požadovaném termínu? Důvodů může být hned několik, například rezervovaná kapacita výrobních zdrojů pro jiné zakázky, nedostatečný materiál na skladě apod. Řešením může být přealokování výroby tak, aby byla daná zakázka splněna na úkor posunutí termínů plnění jiných méně důležitých zakázek, nebo využití kooperace, případně dočasné navýšení kapacity v úzkém místě formou přesčasových hodin apod. Výběr konkrétního opatření závisí na rozhodnutí odpovědného pracovníka.

### 9.1.3 Jak správně interpretovat a využívat výstupy systému

APS funkcionalita systému SyteLine poskytuje po správném zadání dat a nastavení parametrů plánování cenné výstupy, které mohou pomoci při řešení každodenních problémů v oblasti řízení výroby. Tyto výstupy jsou pouze jistou pomůckou a návodem, avšak jejich vlastní aplikace v reálném prostředí výrobního podniku už závisí na příslušných odpovědných osobách. Uživatelé systému proto musí dokázat jeho výstupy správně interpretovat a využívat při své činnosti.

Jak vyplynulo z předchozích analýz, největším problémem společnosti Rostra je zejména v KV neplnění dodavatelských termínů. Proto bude určitě velice přínosným výstupem právě **generování termínů** různých akcí, např. termínu zahájení výroby, uvolnění VP, zadání nákupní objednávky atd. Opět ale podotýkám, že tyto vygenerované termíny je třeba dodržovat, aby se zakázky nedostávaly do časových skluzů a byly odeslány zákazníkovi včas. Je nutné se postupně oprostit od stávajícího pocitového řízení výroby a skutečně dodržovat plány a rozvrhy poskytnuté aplikací APS. Ze začátku to nebude jednoduché, a proto doporučuji zahrnovat do časových norem větší rezervy, které budou po zaběhnutí systému postupně zkracovány.

**Hlášení o výjimkách** je dalším velmi přínosným výstupem systému Infor SyteLine APS zejména pro plánovače, případně pro další osoby podílející se na plánování a rozvrhování výroby. Systém uživatele pravidelně informuje o výjimkách, které jsou indikátorem stávajících nebo budoucích problémů s výrobním plánem. Systém standardně osahuje mnoho druhů výjimek, pro přehlednost uvedu pouze ty, které se nejvíc týkají společnosti Rostra:

- **Příjem není nutný** – většinou znamená, že zákazník zrušil objednávku, nebo odvolávalku na položku, na kterou už byl vytvořen VP. Hlášení tohoto typu se objeví také u všech již vytvořených podřízených VP a vygenerovaných NO na položky, které vstupují do daného výrobku. V případě, že některý z vytvořených VP ještě nebyl uvolněn do výroby, je možné ho stornovat nebo posunout datum jeho uvolnění.
- **Zpožděný příjem** – je druh hlášení, které se objeví u VP nebo NO, které byly uvolněny pozdě a dle původně nastavené průběžné doby nebudou dané položky k dispozici k plánovanému dni plnění. Toto hlášení je výstrahou pro nákupčího, aby se snažil dodávku materiálu urychlit, nebo pro výrobu, aby urobila maximum pro urychlení výroby dané položky.
- **Zpožděný požadavek** – upozorňuje, že dosud nebyl vygenerován VP nebo NO, jejíž datum uvolnění již nastalo. Je impulzem pro konkrétní odpovědné uživatele, aby neprodleně vygenerovali příslušné příkazy.
- **Stav položky pod pojistnou zásobou** – informuje o tom, že k datu tohoto hlášení bude stav dané položky na skladě nižší, než je hranice pojistných zásob. Je upozorněním pro výrobu nebo nákup, aby na danou položku vytvořila a následně uvolnila VP nebo NO.
- **Záporný počáteční stav na skladě** – je principiálně stejné hlášení jako předchozí, s tím rozdílem, že se zobrazí, až když hrozí pokles stavu zásob na nulu.

SyteLine umožňuje zobrazit hlášení o výjimkách formou výstupu v MS Excel. Pomocí kontingenčních tabulek pak lze přehledně zobrazit výjimky týkající se příštího týdne, měsíce, případně vybraných dnů apod. Uživatel má možnost přizpůsobit důležitost zpráv o výjimkách potřebám společnosti, a to prostřednictvím určení priorit na zvláštním formuláři.

#### 9.1.4 Sledování rozpracovanosti zakázek

Infor SyteLine APS nabízí různé možnosti propojení s výrobním procesem v reálném čase. V Rostra s.r.o. je vhodné jako nástroj k tomuto propojení využívat čárový kód, který je umístěn na konkrétním technologickém postupu. Na každém pracovišti se již v této době nachází čtečka čárových kódů a pracovník jednoduše provede prostřednictvím jeho sejmutí přihlášení nebo odhlášení k operaci. Daný postup umožňuje sledovat přímo v systému aktuální rozpracovanost zakázky prostřednictvím různých tabulkových výstupů a sestav. Tyto výstupy mohou nahradit stávající nástroj pro sledování rozpracovanosti, tzv. plachtu (viz. kapitola 6.3.3), ale jejich nevýhodou je nižší mobilita a špatná přehlednost. Proto doporučuji minimálně v počátečních měsících provozu systému využívat obě formy sledování rozpracovanosti.

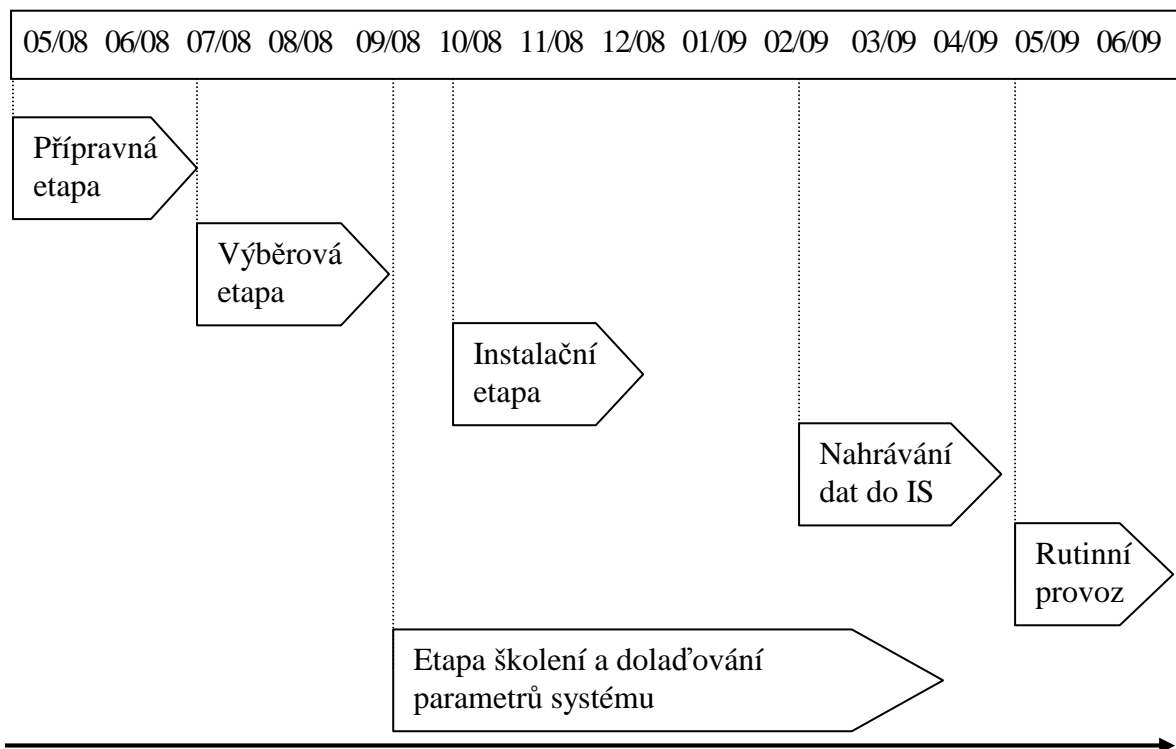
#### 9.1.5 Časový harmonogram implementace nového informačního systému

Implementace systému Infor ERP SyteLine ve společnosti Rostra začala samotným rozhodnutím o potřebě zavedení nového podnikového IS v květnu 2008 a skládá se z několika etap:

- **Přípravná etapa** zahrnuje samotné rozhodnutí společnosti zavést ERP systém s podporou plánování APS, definici strategických a dílčích cílů podniku a formulaci základních požadavků na nový informační systém.
- **Výběrová etapa** se skládá z výběru vhodného řešení a jeho dodavatele. V rámci této etapy proběhlo výběrové řízení, na konci kterého byl vybrán právě informační systém Infor ERP SyteLine od společnosti ITEuro. Etapa byla zakončena projednáním kontraktu, nastavením podmínek spolupráce a podpisem smlouvy.
- **Etapa školení a doladování parametrů systému** je nejdelší částí celého procesu implementace a překrývá se i s některými dalšími etapami. Dobré zaškolení budoucích uživatelů je totiž základem úspěšné implementace, a proto mu byla věnována patřičná pozornost. Součástí této etapy jsou také diskuze o požadovaných funkcích systému a definice formulářů a sestav.



- **Instalační etapa** zahrnuje montáž hardwaru, instalaci databázového serveru SQL 2000, instalaci jednotlivých modulů samotného ERP systému SyteLine, jeho konfiguraci, vytvoření databáze a nahrání lokalizace.
- **Nahrávání dat do IS** může proběhnout po jeho kompletní instalaci. Do nového systému se v rámci této etapy překloupí všechna data ze stávajících podnikových systémů a doplní se další data potřebná pro jeho správné fungování.
- **Rutinní provoz** je poslední etapou implementace. Před jeho definitivním spuštěním je důležité otestování funkčnosti a stability systému na zkušebním provozu.



Obr. 28. Časový harmonogram implementace systému SyteLine [vlastní zpracování].

Jak můžeme vidět v grafu (Obr. 28), doba implementace systému Infor ERP SyteLine ve společnosti Rostra je poměrně dlouhá a je možné, že časový harmonogram bude ještě překročen. Hlavním důvodem je především příliš dlouhá doba školení a doladování jednotlivých funkcí programu. Je však lepší překročit časový harmonogram, než implementovat nedostatečně uživatelsky připravený systém nebo věnovat příliš málo času školení klíčových uživatelů.

## 9.2 Úvodní čištění dat, tvorba číselných řad a skupin zdrojů

Před zahájením rutinního provozu je nutné do systému nahrát reálná a korektní data pro to, aby mohl SyteLine poskytovat kvalitní výstupy. **Otázka čištění dat** je velice důležitá, ne však jednoduchá záležitost. Většina firem má obavy z toho, že ještě před samotným nasazením systému musí být všechna data naprosto čistá a korektní. Tento stav by sice byl ideální, ale zkušenosti mnohých dodavatelů APS řešení říkají, že samotné nasazení aplikace na neúplná data může být velkým přínosem právě v procesu jejich čištění.

Kromě úvodního čištění dat je důležité ještě před zahájením provozu vytvořit **číselné řady** pro jednotlivé položky v systému. Společnost byla zvyklá používat jisté číslování svých zakázek, výrobních příkazů, dílčích příkazů apod., které bude nutné přizpůsobit novému informačnímu systému tak, aby bylo toto číslování co nejvíc přehledné. Jeden z podstatných rozdílů v oblasti číslování zakázek je ten, že společnost byla zvyklá vytvořit pouze jedno číslo pro zakázku a hlavní výrobní příkaz. Tyto pojmy v podstatě považovala za totožné, ale v systému SyteLine jsou rozlišeny a je třeba vytvořit zvláštní číselné řady pro zakázky, pro nadřazené výrobní příkazy, podřazené výrobní příkazy, nákupní objednávky apod. Kromě výrobních příkazů je nutno číslovat i zdroje, skupiny zdrojů, položky atd. Tvorba číselných řad se zdá být jednoduchou záležitostí, ale není tomu tak. Je nutné pečlivě zvážit, jak jednotlivé kódy vybírat, aby nevyjadřovaly pouze pořadí, ale zároveň byly i nositeli dalších dodatečných informací. Vytvořené číselníky musí být všem uživatelům jasné a musí s nimi být seznámeni, případně mít prostor vyjádřit se k jejich obsahu.

Dalším problémem je **tvorba skupin zdrojů**. Všechny výrobní zdroje, ať už se jedná o stroje nebo pracovníky, je nutné zařadit do jednotlivých skupin podle jejich vzájemné nahraditelnosti. Tvorbě daných skupin zdrojů je nutné věnovat velkou pozornost, aby se pak výroba zakázky bezdůvodně neprodrazila tím, že bude výroba zbytečně alokována na dražší zdroj, přičemž kapacita na levnějším zůstane volná. Smyslem vytváření skupin zdrojů je také možnost systému vybrat z dané skupiny zdrojů ten, na kterém bude výroba probíhat. Pokud je některý zdroj nenahraditelný, je vytvořena samostatná skupina pouze pro daný zdroj. Je však zbytečné rozvrhovat výrobu pouze na jeden konkrétní zdroj v případě, že jeho vytíženou kapacitu lze nahradit jiným zdrojem. Tvorba skupin zdrojů se týká jak výrobních zařízení, tak i nástrojů a pracovních sil.

### 9.3 Jasně stanovení odpovědností a kompetencí

Jednotlivých školení a simulačních sezení se společností ITeuro se účastnili (případně ještě budou účastnit) pouze vedoucí pracovníci jednotlivých úseků. Na nich pak bude, aby získané poznatky srozumitelným způsobem předali svým podřízeným a pomohli jim s osvojením si základních principů ovládnání programu. Úkolem vedoucích jednotlivých úseků společnosti bude také vytvořit přehledné příručky pro správné ovládnání aplikace, a to dle kompetencí a odpovědností jednotlivých pracovníků.

Chtěla bych zdůraznit důležitost, kterou má **tvorba kvalitních manuálů** pro budoucí uživatele systému. Této činnosti musí být věnována velká pozornost a v prvních měsících fungování programu by se mělo pečlivě sledovat, ve kterých oblastech se dělají největší chyby. Nejčastějším chybám by se měly přizpůsobovat i manuály tak, aby se chyby co nejvíce eliminovaly. V manuálech je důležitá maximální vizualizace, samozřejmě v rámci možností. Pro uživatele, kteří budou pracovat jen s nějakou malou, omezenou částí systému, by bylo vhodné namísto zdlouhavých manuálů vytvořit jednodušší pomůcky, například ve formě kartiček s přehledným a názorným postupem pro vkládání nebo jinou práci s daty.

Dle mého názoru by však kromě manuálů bylo vhodné vytvořit také určitý souhrnný **slovník** všech pojmů, názvů polí, formulářů apod., se kterými se uživatel systému může setkat. Slovník by sloužil pro jednoduché a rychlé dohledání konkrétní informace a byl by dalším nástrojem pro eliminaci uživatelských chyb. Jako příklad můžu uvést rozdíl mezi datem plnění, požadovaným datem a plánovaným datem na formuláři zakázky. Když si uživatel nebude jist, jaké datum má zadat třeba do políčka „požadované datum“, najde si jeho význam ve slovníku a nemusí zbytečně listovat v celém manuálu.

#### 9.3.1 Obchodní oddělení

Obchodní oddělení bude nadále zodpovědné za přijímání zakázek a jejich evidenci v novém informačním systému. Bude zadávat příkaz pro technology, aby vytvořili technologický postup a cenový návrh, který pracovník obchodního oddělení následně zašle zákazníkovi k potvrzení.

System SyteLine umožňuje v rámci svého APS modulu také tzv. simulační běh, při kterém se potenciální zakázka simulačně zaplňuje ve skutečně rozplánované výrobě a na konci tohoto zaplňování uživatel zjistí, zda je zákazníkem požadované datum reálně splnitelné.

I když plánování a rozvrhování výroby bylo do této doby výhradně úkolem oddělení výroby, dle mého názoru by simulační běh měli ovládat i zaměstnanci obchodního oddělení, aby mohli okamžitě zákazníkovi sdělit, zda mohou jím požadovaný termín dodání splnit.

Obchodní oddělení dále zasahuje do průběhu zakázky až ve fázi dokončení výroby, kdy musí připravit příslušné dokumenty pro expedici a fakturu pro zúčtování platby.

### 9.3.2 Nákup

Úkolem nákupního oddělení, který souvisí s pokročilým plánováním a rozvrhováním výroby, bude především správné uvolňování nákupních objednávek v zájmu zachování principů JIT a minimalizace skladových zásob. Nesmí však být v žádném případě narušen výrobní plán z důvodu pozdního odeslání objednávky materiálu.

### 9.3.3 Oddělení konstrukce

Předmětem činnosti oddělení konstrukce je tvorba technické dokumentace, pokud si ji zákazník sám nedodal. Konstrukteři vytvářejí výkresy v systémech CAD/CAM, které jsou pak podkladem k tvorbě rozpisky. Oddělení konstrukce nebude přímo do systému SyteLine vkládat žádná data.

### 9.3.4 Technologické oddělení

Základním předmětem činnosti technologů je tvorba rozpisky neboli kusovníku na základě podkladů dodaných zákazníkem nebo úsekem konstrukce. Při tvorbě rozpisky je nutné každé operaci přiřadit také příslušné náklady a časovou normu. Normy pro kusovou výrobu se dělají výlučně dle zkušeností a odhadu, protože každý výrobek je originál s jiným sledem a obtížností operací. V hromadné výrobě jsou normy nastaveny buď dle přímého měření času operací, nebo dle technických parametrů stroje (počet zdvihů na lisu), případně odhadem. Úkolem technologa bude nahrát rozpisku do systému ve formě kusovníku, který bude podkladem pro následné generování výrobních příkazů.

Každý technolog bude za svou oblast (kusovou nebo hromadnou a sériovou výrobu) odpovědný za pravidelné, nejlépe každodenní potvrzování výrobních příkazů. APS systém totiž provádí každodenní noční aktualizaci výrobního plánu včetně všech plánovaných výrobních příkazů a plánovaných nákupních objednávek. Generování VP by proto mělo skutečně probíhat dle možností každý den, aby nedocházelo k nepřehlednosti nebo případným zpožděním.

Technolog každý den vygeneruje VP s požadovanou dobou uvolnění do výroby maximálně na 7 dní dopředu (ze začátku je možné tuto dobu nastavit i na 14 dní a dle zkušeností postupně zkracovat). Předčasné generování VP totiž nese riziko zrušení požadavku nebo odvolávky ze strany zákazníka, což zejména v hromadné výrobě není výjimkou.

### 9.3.5 Výroba

Vedoucí výroby, případně další pracovníci výrobního úseku budou v systému SyteLine uvolňovat vygenerované výrobní příkazy do výroby a tisknout k nim příslušnou dokumentaci. Kromě toho bude mít výroba za úkol také odepisování zakázek a naskladňování hotových výrobků nebo polotovarů. Kromě vedoucího výroby budou do systému vstupovat také mistři a nepřímo i samotní operátoři. Operátoři budou se systémem SyteLine pracovat formou přihlašování a odhlašování se k operacím prostřednictvím čárového kódu umístěného na konkrétním technologickém postupu.

Pro vedoucího výroby budou důležité především výstupy z APS plánování, které mu budou poskytovat přehled o aktuálním stavu výroby, výrobních plánech a stupni jejich plnění. Případné nesrovnalosti a hlášení o výjimkách budou impulzem pro hledání a následné operativní odstraňování vzniklých překážek ve výrobě. Smyslem pravidelného generování vybraných druhů výstupů je včasné předvídání problémů a jejich odstranění dříve než vážně naruší samotný průběh a požadovaný termín dokončení dané zakázky.

### 9.3.6 Odpovědnost za udržování čistoty dat

Čištění dat, obsažených v systému, není rozhodně jednorázová záležitost. Jak jsem již zmiňovala v kapitole 9.2, neustálé udržování čistoty dat je neméně důležité jako jejich úvodní čištění při první instalaci systému. Pokud se totiž v systému budou nacházet neaktuální a nekorektní data, výsledky plánování budou zkreslené a dá se říct k ničemu. Je proto bezpodmínečně nutné stanovit osobu zodpovědnou za udržování čistoty a aktuálnosti dat.

Dle mého názoru by se mělo jednat o jednoho, případně dva konkrétní zaměstnance, kterým by všichni ostatní měli povinnost hlásit jakékoliv změny týkající se zdrojů, norem, nákladů atd. Úkolem této odpovědné osoby (nebo osob) by pak bylo zanást všechny nahlášené změny do systému (např. vyřazení stroje z používání).

Tuto funkci by mohl zastávat pracovník odpovědný za technický provoz systému (zaměstnanec IT útvaru), případně jiný zaměstnanec, který se v systému vyzná lépe než ostatní a pozná jeho vazby. Myslím, že se tak předejde zbytečným chybám a nedorozuměním.

Kromě okamžitého zanášení jakýchkoliv změn do systému by tento odpovědný pracovník měl za úkol také provádění pravidelné revize dat, řekněme v dvouměsíčních intervalech nebo i mimořádně v případě podezření některého pracovníka na chybu. Nikdo totiž není neomylný a vypořádat se s novou a pro mnohé lidi neskutečně složitou technologií není jednoduché. Může se proto stát, že uživatelé nevědomky změni nastavení určitých formulářů a „ušpiní“ tak již vyčištěná data. Cílem revize čistoty dat by proto bylo jejich pravidelné porovnávání se skutečností.

## 9.4 Optimalizace stávajícího systému plánování výroby

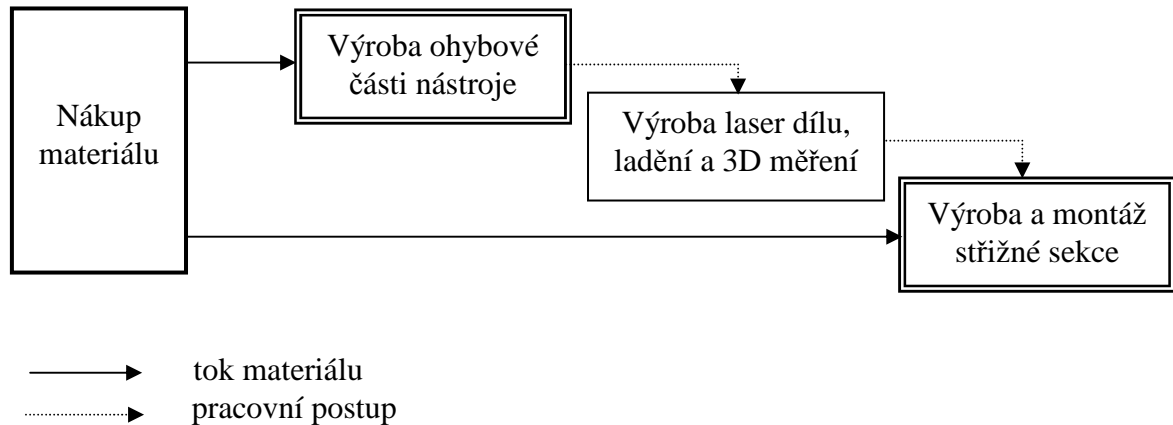
Jak říká doktor Goldratt v jedné své stejnojmenné knize „...*technologie je podmínka nutná, nikoli však postačující...*“ [6, str. 127]. Toto pravidlo bezesporu platí při zavádění jakéhokoliv softwarového řešení, APS systém nevyjímaje. Aby implementovaný systém podával žádoucí výsledky, je nutné změnit mnoho dalších skutečností, které se týkají jednotlivých procesů. Podmínkou je zajistit vzájemnou synchronizaci softwarové podpory a skutečného praktického řízení výroby. Pokud APS pracuje s omezenými zdroji, je nutné tuto skutečnost zahrnout i do každodenního rutinního plánování a rozvrhování výroby. Pouze dokonalá synchronizace může zajistit očekávané výsledky.

Z výše uvedených důvodů bylo navrženo několik opatření pro optimalizaci stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby, které by měly přispět k úspěšnosti implementace systému Infor SyteLine APS. Jednotlivá opatření jsou jak mými vlastními návrhy, tak výsledky společných firemních workshopů, které probíhaly za účasti školitelů z ITeuro a kterých jsem měla tu čest se účastnit.

### 9.4.1 Změna organizace práce v kusové výrobě

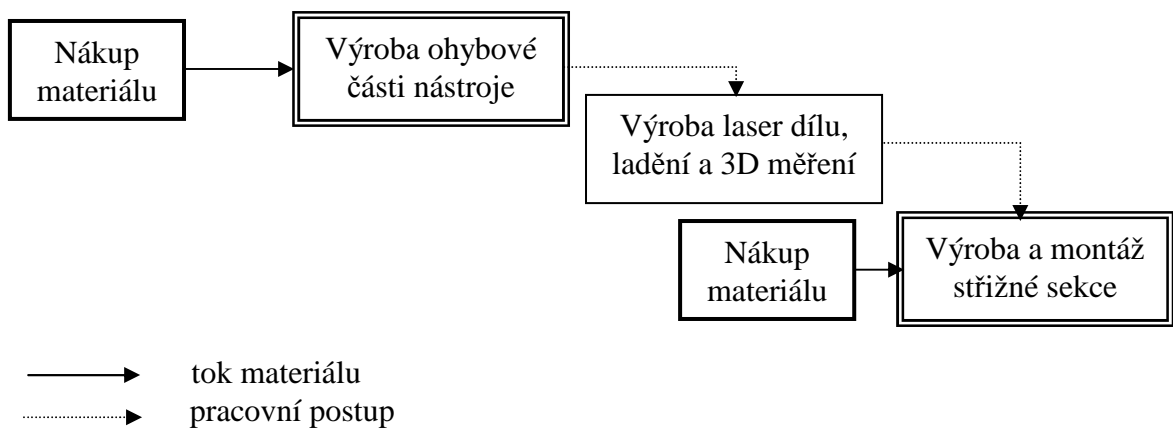
První z navrhovaných opatření optimalizace plánování a řízení výroby se týká organizace práce v kusové výrobě. Jak jsem již zmiňovala v kapitole 6.3, kusová výroba se skládá zpravidla ze dvou etap, a to z výroby ohybové části nástroje až po zhotovení tzv. laser dílu včetně jeho doladění a z etapy dokončení nástroje včetně montáže stříhové sekce. Objednávání materiálu však probíhá hromadně na celý nástroj, a to hned po zadání VP.

Podobně je to i s rozvržením výroby, kdy se začíná pracovat jak na součástkách potřebných pro první etapu, tak i na součástkách potřebných k dokončení výrobku (Obr. 29). Tato organizace práce způsobuje vysokou rozpracovanost a nadměrnou vázanost finančních prostředků v zásobách, a to jak v nakoupeném materiálu, tak v polotovarech potřebných k druhé etapě.



Obr. 29. Stávající organizace práce v kusové výrobě [vlastní zpracování].

Z výše uvedených důvodů navrhuji zakázkovou výrobu rozdělit na 2 fáze tak, aby se nejdříve objednával materiál na první etapu, tj. na výrobu ohybové sekce a až po doladění nástroje se objedná materiál na jeho dokončení (Obr. 30). Podobně musí k problému přistupovat i úsek konstrukce a technologie, který rozdělí položky kusovníku na ty, které jsou potřebné na první, případně na druhou etapu zakázky. Vyrábět se tak začnou pouze položky potřebné k první etapě výroby a až po doladění nástroje se bude pokračovat ve výrobě dalších součástek.



Obr. 30. Navrhovaný způsob organizace práce v kusové výrobě [vlastní zpracování].

Navrhované opatření je potřeba začlenit také do zaváděného informačního systému, aby se zakázková výroba dala plánovat v jednotlivých etapách. Na společném workshopu bylo rozhodnuto, že problém se bude v systému řešit pomocí indexů A, B a C, které se přidají ke kódům jednotlivých položek v kusovníku. Index A budou mít přidělené položky týkající se první etapy, index B položky týkající se druhé etapy a index C byl zatím vytvořen do rezervy, pro případ nutnosti budoucího zvýšení počtu výrobních etap.

#### 9.4.2 Plánování výroby dle principů TOC

APS systém je aplikace, která pracuje s omezenými kapacitami a částečně se řídí i principy teorie omezení. Rovněž i výroba ve společnosti Rostra je náročná na kapacitní plánování. K řešení neustálého boje s nedostatkem kapacit může napomoci respektování myšlenkových postupů teorie omezení. Důležité je odhalovat úzká místa v procesu a celou výrobu řídit a plánovat dle těchto úzkých míst. Zvyšování kapacit v oblastech, které nejsou pro výrobu omezením, totiž nemá žádný pozitivní efekt na zkracování průběžných dob.

TOC není pouze metodou, ale celou manažerskou filosofií a přístup k řízení nejenom výroby, ale i celé firmy. Skládá se z pěti základních kroků, které mají za úkol odhalit a postupně odstranit omezení systému a poté se vrátit k hledání nového úzkého místa. Dle pana Vladimíra Bartoše ze společnosti Minerva Česká republika jsou ve většině výrobních podniků nejčastější úzká místa [45]:

- špatné plánování,
- slabé vztahy s dodavateli,
- zastaralé metody řízení toku materiálu a
- vysoké náklady a nízký zisk.

Po své vlastní zkušenosti nejenom ve společnosti Rostra, musím s jeho názorem bezvýhradně souhlasit. Jako nejdůležitější úzké místo firmy Rostra vidím v současné době především špatné a těžkopádné plánování výroby, no v těsném závěsu za ním jsou to také zbytečně vysoké náklady, které často pramení právě ze špatně naplánované a rozvržené výroby. Tyto problémy by však měl vyřešit právě nový informační systém. My se však pojdme nyní podívat, jaká úzká místa jsou v samotném procesu výroby.



S hledáním omezení začnu u hromadné a sériové výroby. Jelikož se jedná o výrobu, která se neustále mění a neobsahuje žádný jednotný stabilní řetězec po sobě následujících operací, je téměř nemožné identifikovat jakékoliv omezení. Úzké místo se dá odhalit pouze v rámci jedné zakázky, která obsahuje více po sobě jdoucích operací, no je to pouze dočasné omezení a na druhý den může být úzkým místem zase jiný výrobní zdroj. V hromadné a sériové výrobě prochází většina zakázek pouze jednou operací a neexistuje žádné zařízení, které by bylo stabilně přetíženo.

V kusové výrobě je situace jiná. Většina součástek prochází dvěma až pěti operacemi a velmi často je jednou z nich i pracoviště CNC. Na tomto místě se proto setkává i několik požadavků najednou a mistr musí intuitivně rozhodovat, co je třeba vyrobít dřív. Interní formuláře, ve kterých se sleduje vytíženost jednotlivých kapacit, pouze potvrzují, že pracoviště CNC je jednou ze dvou kritických oblastí kusové výroby. Tou druhou je pak operace doladování, která má velkou variabilitu v časech trvání a často bývá příčinou zpožděných zakázek.

Příčin, proč jsou dané pracoviště úzkými místy je mnoho. Hlavně u CNC je to množství neproduktivních časů z důvodu čekání, přestávek, špatného pracovního postupu, nastavení strojů, poruch nebo i výpadku pracovní síly. Tyto problémy se dají eliminovat vybranými metodami průmyslového inženýrství, uvedenými v kapitole 9.4.3. Největším problémem je však kromě výše uvedených skutečností právě špatné rozplánování výroby a setkávání se velkého počtu požadavků ve stejném čase na stejném místě. Tento problém ještě umocňuje neustálé narušování výrobního rozvrhu prioritními zakázkami a nerespektování výrobních kapacit při potvrzování zákaznických objednávek. K lepšímu využití omezených zdrojů by měl přispět právě nový informační systém s podporou APS, který umožní rozvrhnout výrobu tak, aby byla úzká místa maximálně vytížena a aby žádné další operace nenarušovali jejich plynulou činnost.

**Jak problematiku úzkých míst řeší Infor SyteLine APS?** V APS modulu se úzká místa označují jako finitní a systém pak nedovoluje naplánovat na ně kapacitu vyšší jako 100 %. Je důležité, aby uživatelé věděli, co znamenají úzká místa a kde v procesu se nachází. V APS aplikaci totiž není vhodné nastavit všechny zdroje jako finitní, neboli omezené, protože systém by pak zbytečně moc prodlužoval dobu výroby zakázky, a to s řadou nevyužitého času. Firma totiž na pracovištích, které nejsou omezením, může zajistit dodatečnou kapacitu například nadčasovou prací nebo kooperací.

System APS paradoxně dokáže samotná úzká místa i odhalovat. Tuto možnost je vhodné využít hlavně v prvních dnech jeho uvedení do provozu. Pokud totiž nastavíme všechny kapacity jako neomezené a spustíme plánování APS na reálných datech, uvidíme, které zdroje jsou nejvíc vytíženy. Přetížení na úzkých místech zpravidla bývá několikanásobně vyšší než u jiných zdrojů. Je tak možné ověřit, zda jsou úzká místa identifikována správně.

Součástí principů teorie omezení je i tzv. Buffer Management, neboli řízení prostřednictvím časových nebo kusových zásobníků. Aby byly plány reálné, je třeba umístit k úzkým místům určitou časovou rezervu. Velikost této časové rezervy by měla být pro začátek vyšší a až po zkušenostech s reálným provozem se bude její délka postupně zkracovat a přispůsobovat aktuálnímu stavu výroby.

#### **9.4.3 Eliminace plýtvání a zavádění metod průmyslového inženýrství**

Ve výrobním procesu společnosti Rostra se nachází množství různých druhů plýtvání, jejichž konkrétní formy byly identifikovány již v analytické části (viz. kapitola 6.5). Eliminace tohoto plýtvání může výrazně zvýšit produktivitu jednotlivých výrobních procesů a zkrátit průběžné doby výroby. K identifikaci a odstraňování jednotlivých forem plýtvání slouží právě vybrané metody průmyslového inženýrství, se kterými se společnost Rostra seznámila teprve v nedávné době a za pomoci externí poradenské agentury bylo již rozpracováno několik projektů, především se zaměřením na zkracování časů výměn nástrojů.

V následující tabulce (Tab. 14) jsou pro jednotlivé nejzávažnější identifikované druhy plýtvání navrženy metody a postupy, které by měly směřovat k jeho eliminaci nebo úplnému odstranění.

Tab. 14. Identifikované druhy plýtvání a návrhy pro jejich odstranění.

Druh plýtvání	Lokalizace	Postup eliminace plýtvání	Metody PI
Dlouhé doby seřízení a výměn nástrojů	Týká se především automatů a lisů v hromadné a sériové výrobě	Podrobná a detailní analýza procesu výměny, rozdělení činností na interní a externí, lepší organizace práce, využití moderních technologií upínání nástrojů atd.	Rychlé změny, SMED, stanovení optimální výrobní dávky
Vysoké zásoby	V kusové i hromadné a sériové výrobě, v podobě materiálu, polotovarů i hotových výrobků	Rozčlenění výroby na etapy a postupné nakupování materiálu v menších množstvích, zkracování průběžných dob, kvalitnější předávání informací v rámci dodavatelského řetězce apod.	JIT, Kanban
Špatný pracovní postup	V celé výrobě, vyznačuje se složitým plánováním a nedodržováním plánů a rozvrhů	Identifikace úzkého místa a jeho lepší využití, rozvrhování výroby dle omezených kapacit, zavedení softwarové podpory pro kvalitnější plánování, změna organizace práce	TOC, DBR, Simultánní inženýrství
Zbytečné pohyby	V celé výrobě a z mnoha různých důvodů	Změna organizace práce a přehlednější uspořádání pracovišť, vizualizace, zavádění standardů práce	5S, vizualizace, standardizace
Plýtvání kapitálem a lidskými zdroji	V celé výrobě	Lepší rozvržení výroby, sledování celkové efektivity jednotlivých zařízení pomocí ukazatele OEE	TOC, DBR

Zdroj: [17, 41]

Zpracování: vlastní

Cílem této práce není podrobně zkoumat příčiny vzniku daných druhů plýtvání a navrhnout komplexní postupy pro zavedení jednotlivých metod pro jejich eliminaci, ale pouze naznačit, ve kterých oblastech by mohlo dojít ke zlepšení a jak tohoto zlepšení dosáhnout. Konkrétní aplikace jednotlivých metod průmyslového inženýrství vyžaduje důkladnější a podrobnou analýzu vybraných procesů a dílčích činností. Chci pouze zdůraznit, že pro úspěšné zavedení a budoucí provoz APS aplikace je důležité sledovat také vlastní výrobní procesy a snažit se je neustále zlepšovat.

APS aplikace je pouze nástrojem, který sestavuje plány a rozvrhy pro efektivní řízení výroby. Samotný výrobní proces je však v rukou konkrétních lidí, kteří se musí snažit o jeho maximální produktivitu. Informační systém sám nemůže odstranit konkrétní problémy ve výrobě, ale může pomoci s jejich identifikací. Když někde chybí kapacita, může to být způsobeno jak nedostatkem výrobních zdrojů, tak i jejich neefektivním využitím. Jedním z takových problémů jsou například právě příliš dlouhé časy výměny nástrojů na vybraných pracovištích. Taková výměna někdy vyřadí stroj z provozu i na několik hodin, což může mít negativní vliv na včasné dokončení zakázky, hlavně pokud se jedná o úzké místo.

Plánovací algoritmy APS umožňují zanést tyto neproduktivní časy do systému tak, aby s nimi výsledný plán počítal. Firma však musí směřovat k tomu, aby se jakékoliv plýtvání ve výrobním procesu postupně eliminovalo, a konečné plány pak budou nejenom reálné, ale i neustále pozitivnější. Pokud totiž procesy začnou podávat stabilně vyšší výkony, mohou se na základě těchto pozitivních výsledků aktualizovat data v systému (např. zkrácením časových rezerv u daných operací) a v budoucnu pak budou výsledné plány stále optimističtější. Je však důležité znát hranice a nic nepřeceňovat, ani nepodceňovat. Plány, které APS vygeneruje, musí být především reálně splnitelné, ne však zbytečně pesimistické.

#### 9.4.4 Zavedení pravidel multiprofesnosti

Jak jsem se již zmiňovala v předchozí části práce, omezeným zdrojem ve výrobě nemusí být pouze stroj, ale i pracovník, nástroj, případně další parametr. I omezení ve formě pracovní síly je ve společnosti Rostra existujícím jevem. Obsluha některých strojů si vyžaduje speciální kvalifikaci, kterou mají pouze pracovníci, kteří na těchto pracovištích stabilně pracují. Neexistuje tam tedy žádná zastupitelnost a v případě nemoci nebo dovolené kapacita daného pracoviště dost výrazně poklesne a musí být nahrazována přesčasovou prací. Tento problém se týká mimo jiné i pracovišť CNC, které jsou navíc i úzkým místem, což problém ještě víc prohlubuje.

Na pracovištích CNC se nachází celkem 6 strojů, které obsluhuje pouze jeden pracovník v jedné směně. Běžně se pracuje na dvě směny, což znamená, že ve společnosti zvládnou práci na CNC vykonávat pouze dva pracovníci.

Mým návrhem pro řešení výše uvedené situace je zavedení alespoň částečné multiprofesnosti. Znamenalo by to, že vybraní pracovníci (pravděpodobně ti nejméně přetíženi nebo nejschopnější) by si doplnili kvalifikaci tak, aby mohli v případě potřeby zastoupit své kolegy na problémových místech. Tento návrh si však vyžaduje dodatečné náklady, a proto se nyní pokusím vyčíslit, v jakém případě by se společnosti vyplatil.

Jedna hodina práce na CNC včetně mzdových a všech ostatních osobních nákladů společnost přijde na 200 Kč. V případě práce přesčas se tato sazba zvyšuje o 35 %, tedy o 70 Kč. Hodina práce průměrného dělníka na jiné výrobní pozici než je CNC (např. na lisovně) firmu stojí přibližně 120 Kč.

Když budeme uvažovat, že pracovník měsíčně odpracuje přibližně 180 hodin v řádné pracovní době, náklady společnosti na jednotlivé pracovníky budou následující:

- obsluha CNC -  $180 \times 200 = 36\,000$  Kč
- jiný průměrný dělník –  $180 \times 120 = 21\,600$  Kč

Rozdíl mezi měsíčními náklady na tyto dva typy dělníků je 14 400 Kč. Aby se společnosti vyplatilo vyškolit dalšího ze svých pracovníků na práci u CNC, museli by náklady na přesčasovou práci na CNC pracovišti převýšit sumu 14 400 Kč a vznik těchto přesčasů by musel být podmíněn právě nedostatkem pracovní síly.

Dělník, který by byl dodatečně vyškolen na práci u CNC, by stabilně pracoval na své dřívější pozici a jen v případě potřeby by vypomáhal na pracovišti CNC. Z tohoto důvodu by jeho mzda nemusela v plné výši odpovídat mzdě operátora, který stabilně obsluhuje pracoviště CNC. Dostával by pouze příplatek za vyšší kvalifikaci. Řekněme, že náklady na hodinu práce nově proškoleného pracovníka budou tvořit 170 Kč. Hranice, kdy se toto proškolení společnosti vyplatí, se pak sníží z 14 400 Kč na 9 000 Kč. Firma by tedy měla o této možnosti uvažovat až v případě, kdy náklady na přesčasovou práci, vzniklou z důvodu nedostatku pracovní síly na CNC pracovišti, budou měsíčně převyšovat sumu 9 000 Kč, což odpovídá necelým 34 hodinám ( $9\,000/270$ ) přesčasové práce.

Kromě vlivu na snížení přesčasů a včasější plnění termínů by zavedení multiprofesnosti určitě mělo vliv i na motivaci pracovníků. Ti, kteří by se chtěli rozvíjet, by měli možnost zvyšovat svou kvalifikaci a úměrně tomu i své mzdové ohodnocení. Postupem času by tento návrh mohl přerůst i do nové formy odměňování dle tzv. kvalifikační matice (příloha P V), avšak její efektivnost by bylo nutné prověřit ještě důkladnější analýzou.

#### 9.4.5 Další návrhy

Návrhy uvedené v předchozích podkapitolách jsou pouze výběrem nejdůležitějších opatření, která by měla ulehčit a zefektivnit nasazení nového informačního systému a přispět k jeho úspěšnému provozu. Existuje však spousta dalších možností, jak napomoci lepšímu plánování a rozvrhování výroby a jak odstraňovat všechny problémy, se kterými se výroba potýká.

Zkrácení průběžných dob je například možné zavedením pravidel simultánního inženýrství. Technická příprava výroby (tvorba dokumentace a technologických postupů) někdy zabírá až 2 týdny z celkové průběžné doby výroby. Tento čas by se dal zkrátit tak, že by technolog zpracovával technologický postup po částech a každou dokončenou část by ihned zanášel do systému. Tento postup umožní rychleji tvořit výrobní příkazy, objednávat materiál a uvolňovat výrobní příkazy do výroby. V hromadné a sériové výrobě lze zkrácení průběžných dob docílit také zmenšováním mezioperačních výrobních dávek.

Výroba ve společnosti Rostra je příliš rozmanitá a jednotlivá opatření nepřinesou pokaždé stejné pozitivní výsledky. Proto je na zvážení odpovědných pracovníků, kdy a kde kterou metodu využijí.

### 9.5 Návrh metrik pro průběžné hodnocení výkonnosti

Největší problémy, které společnost vedly k rozhodnutí koupit a zavést nový informační systém pro podporu plánování a rozvrhování výroby, byly dlouhé průběžné doby výroby, velké procento zpožděných zakázek a nadbytečné zásoby. Aby společnost mohla v budoucnu sledovat, jak nový IS nebo navržená opatření pro optimalizaci plánování výroby pomáhají odstraňovat výše zmiňované problémy, je třeba sestavit soubor metrik, které se budou v pravidelných intervalech sledovat. V tabulce (Tab. 15) je kromě názvu a výpočtu dané metriky uveden také její popis a důvod, proč byla navržena. Podrobnější informace o některých metrikách jsou uvedeny v teoretické části práce (kapitola 1.1.2).

Tab. 15. Návrh metrik pro hodnocení efektivnosti a výkonnosti výrobního procesu.

Název metriky	Popis, zdůvodnění a cíl	Výpočet
Podíl zpožděných zakázek na celkovém počtu zakázek	Tento podíl je relativním ukazatelem, který pomáhá sledovat spolehlivost firmy ve vztahu ke svým zákazníkům. Cílem je snižovat jeho hodnotu a co nejvíce se přiblížit nule.	Počet zpožděných zakázek k celkovému počtu zakázek v sledovaném období
Průměrný stav zásob	Zásoby zbytečně vážou finanční prostředky, a proto je důležité udržovat jejich hladinu na minimální úrovni. Ideální je sledovat zásoby za jednotlivé výrobní programy, etapy atd.	Průběžné sledování stavu zásob v daném období
Průtok	Součet všech průtoků poskytuje lepší obraz o tom, kolik je firma schopna svou činností generovat peněz než součet výsledků jednotlivých hospodářských středisek dle účetních principů. Cílem je zvyšovat průtok.	Rozdíl zaplacené prodejní ceny a totálně variabilních nákladů (materiál, doprava apod.)
Korunodni průtoku	Je podobně jako podíl zpožděných zakázek ukazatelem dodavatelské spolehlivosti, ale kromě absolutního počtu zpožděných zakázek sleduje i jejich peněžní hodnotu. Hodnota ukazatele by měla postupně směřovat k nule.	Součin počtu dnů zpoždění zakázky a její peněžní hodnoty
Korunodni zásob	Ukazatel rozšiřuje a doplňuje metriku průměrných zásob. Sleduje jak materiálové náklady na zakázku, tak i počet dnů, které zakázka tráví v systému. Cílem je snižovat jeho hodnotu.	Součin materiálových nákladů a počtu dnů, které zakázka tráví v systému
Index využití	Slouží pro sledování využití jednotlivých výrobních kapacit, jako jsou stroje a zařízení, nástroje, pracovníci apod. Zvlášť důležité je sledovat využití kapacity úzkých míst. Hodnota je vyjádřena v procentech a cílem je co nejvíce se přiblížit k hodnotě 100 %.	(celkový čas chodu stroje – ztrátové časy) / celkový čas chodu stroje

Zdroj: [2, 16]

Zpracování: vlastní

Existuje samozřejmě množství dalších ukazatelů, které poskytují různé informace o průběhu daného procesu, jako jsou například indexy kvality, výkonnosti, celková efektivita zařízení a mnohé další. Podle mého názoru je však vhodné pro začátek vybrat z této hromady různých ukazatelů ty, které by společnosti rychle a srozumitelně poskytly požadované informace o výrobním procesu a pomohly najít jeho nedostatky. A právě tyto ukazatele jsem se pokusila navrhnout ve výše uvedené tabulce (Tab. 15).

V budoucnu doporučuji zavést software pro automatické odečítání informací z výrobních zařízení, který by umožnil jednoduše a přesně sledovat indexy využití, kvality, výkonnosti a celkové efektivity daného zařízení. Systém SyteLine umožňuje propojení takového softwaru se svou vlastní strukturou a informace získané přímo z výrobních zařízení by pak mohli být významným zdrojem pro přesnější a efektivnější plánování.

## 9.6 Předpokládané přínosy implementace systému APS

Dle výsledků výzkumu provedeného v roce 2000 pány Velkoborským a Baslem mezi dodavateli APS řešení je úspěšnost implementace mimo jiné závislá také na typu výrobního prostředí. K identifikaci typu výrobního prostředí se používá tzv. VAT analýza, jejímž tvůrcem je doktor Goldratt. Tato analýza rozděluje firmy dle charakteru výroby do tří základních kategorií [38]:

- V-továrna – je označení pro divergentní výrobu, kde je vstupní materiál nebo polotovar transformován do dvou nebo více výrobků. Tento typ výroby je charakteristický pro chemický, ocelářský nebo textilní průmysl.
- A-továrna – představuje konvergentní výrobu, kde dochází naopak k montáži množství polotovarů nebo materiálů do jednoho finálního produktu. Tato výroba je typická pro automobilový, letecký nebo strojírenský průmysl.
- T-továrna – je jakoby kombinací předchozích dvou typů. Jde o výrobu, kde jsou dva nebo více polotovarů montovány do dvou nebo více finálních produktů. Komponenty jsou totožné pro množství konečných výrobků. Využívá se u výroby spotřebního zboží nebo v elektrotechnickém průmyslu.

Společnost Rostra můžeme dle VAT analýzy zařadit nejlépe do typu A, protože většina její činnosti (především v kusové výrobě) probíhá formou výroby množství menších dílů, které se nakonec montují do finálního výrobku.



Dle výsledků výše zmíněného průzkumu jsou implementace APS systémů nejméně úspěšné a mají nejvýraznější finanční efekty právě ve výrobním prostředí typu A. Vše záleží ovšem i na zkušenosti dodavatele, protože ti zkušenější dokážou rizika implementace v jednotlivých výrobních oborech včas rozeznat a rozdíly úspěšné implementace pro dané kategorie jsou pak minimální [38].

Dle průzkumu uveřejněného v časopise Business World z roku 2006, došlo u firem, které zavedly systém APS k následujícím zlepšením [19]:

- Snížení zásob včetně rozpracovanosti o 20 až 60 %
- Zvýšení průchodnosti o 2 až 4 %
- Snížení přesčasů o 20 až 80 %
- Zkrácení průběžné doby výroby o 20 až 60 %
- Snížení počtu zpožděných zakázek o 70 až 95 %

Předpokládejme, že společnost Rostra bude ze začátku po zavedení systému do rutinního provozu dosahovat zlepšení jen na spodní hranici výsledků dosažených v jiných firmách, které zavedly APS systém. Propočet ročních úspor v oblastech, kde to bylo z hlediska charakteru a dostupných materiálů možné, je uveden v následující tabulce (Tab. 16).

*Tab. 16. Přínosy z aplikace APS dle minimálních zlepšení ostatních firem.*

Oblast zlepšení	Průměrný stav za rok 2008	Předpokládané procentní zlepšení	Předpokládaný stav po zavedení APS	Roční úspora
Snížení zásob	15 469 tis. Kč	20 %	12 375,2 tis. Kč	3 093,8 tis. Kč
Snížení přesčasů	7 %	20 %	5,6 %	390 tis. Kč
Snížení počtu zpožděných zakázek	40 %	70 %	12 %	-

Zdroj: [19, 41]

Zpracování: vlastní

Odhad ostatních přínosů by nebylo možné odpovědně provést. Týká se to zvláště průběžných dob výroby, kde je velká variabilita, a proto se nedá přesně vyčíslit jejich předpokládané zkrácení. Pro výpočet zvýšení průchodnosti zase nebyly k dispozici potřebné materiály a vyjádření její hodnoty jen pomocí kvalifikovaného odhadu by bylo velmi nepřesné.

Roční úspora z titulu předpokládaného snížení počtu zpožděných zakázek není také vypočtena, a to z toho důvodu, že společnost Rostra sice má velké množství zpožděných zakázek, avšak je tomu tak pouze v kusové výrobě, kde za nesplnění dodacího termínu zatím neplatí žádné penále. Zlepšení v této oblasti se projeví zejména na růstu dodavatelské spolehlivosti a na celkovém dobrém jméně společnosti.

Pokud však společnost přistoupí k implementaci nového informačního systému opravdu zodpovědně a eliminuje všechna rizika, které by mohli její hladký průběh jakýmkoliv způsobem narušit, měla by dosáhnout minimálně průměrných přínosů, které vyplynuly z výše uvedeného průzkumu (Tab. 17).

Tab. 17. Přínosy z aplikace APS dle průměrných zlepšení ostatních firem.

Oblast	Průměrný stav za rok 2008	Předpokládané procentní zlepšení	Předpokládaný stav po zavedení APS	Roční úspora
Snížení zásob	15 469 tis. Kč	40 %	9 281,4 tis. Kč	6 187,6 tis. Kč
Snížení přesčasů	7 %	50 %	3,5 %	980 tis. Kč
Snížení počtu zpožděných zakázek	40 %	83 %	6,8 %	-

Zdroj: [19, 41]

Zpracování: vlastní

Ze stejných důvodů jako v předchozím případě (Tab. 16) i v této tabulce (Tab. 17) chybí konkrétní údaje o zvýšení průchodnosti a zkrácení průběžných dob výroby.

Pro přesnější informace o přínosu nového softwarového řešení je potřebné porovnat jeho přínosy také s náklady, které třeba investovat do jeho pořízení a uvedení do provozu. Je totiž rozdíl, pokud firma vykáže roční úsporu nákladů ve výši jednoho milionu u investice, která jí stála 2 mil. Kč nebo 50 mil. Kč.

K zhodnocení investice z hlediska jejich přínosů a nákladů se nejčastěji využívá ukazatel doby návratnosti, který se počítá dle následujícího vztahu:

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{\text{Celkové investiční náklady (pořizovací náklady + dodatečné náklady + přírůstek prac. kapitálu)}}{\text{Průměrný roční cash flow po předpokládanou dobu užívání investice}}$$

Výpočtu tohoto ukazatele většinou předchází podrobné rozčlenění příjmů a nákladů v nejbližších sledovaných obdobích, a to včetně přírůstku tržeb a nákladů, které investice vyvolá v prvních letech jejího používání, odpisů a další relevantních finančních údajů. Pro výpočet doby návratnosti investice do pořízení nového informačního systému ve společnosti Rostra však v době zpracování této práce nebyly dostupné všechny potřebné podklady, a proto je tento výpočet proveden pouze jako hrubý předpoklad.

Náklady na pořízení a následnou implementaci informačního systému Infor ERP SyteLine byly prozatím vyčísleny na 4 mil. Kč. Tyto náklady pravděpodobně v dalších letech mírně vzrostou z důvodu dodatečných školení, rozšiřování licencí, přidávání funkcionalit nebo nákupu dalšího hardwarového vybavení. Další položkou vzorce pro výpočet doby návratnosti je očekávaný roční růst cash flow vyvolaný implementovaným softwarem. Jeho vyčíslení je ještě problematičtější než v případě nákladů, protože ho ovlivňuje spousta dalších faktorů. Pokud budeme vycházet pouze z minimální vyčíslené úspory (Tab. 16), kterou by ročně měla přinést funkcionalita APS, růst cash flow bude představovat něco kolem 3,5 mil. Kč. Zdůrazňuje však, že tento údaj je značně nepřesný, protože neobsahuje přínosy z mnoha dalších oblastí. Odhad doby návratnosti je pak následující:

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{5\,000\,000 \text{ Kč}}{3\,500\,000 \text{ Kč}} = 1,42 \text{ roku} = 1 \text{ rok a 5 měsíců}$$

Finanční prostředky vložené do pořízení systému SyteLine by se společnosti měli dle odhadu vrátit za necelého jeden a půl roka jeho používání. Předpokládaná doba návratnosti investice je mimořádně krátká a implementace tohoto nového systému by se tedy měla firmě vyplatit i v případě, kdyby se v důsledku nepřesných odhadů některých druhů úspor vypočtená doba návratnosti třeba i dvojnásobně prodloužila. Navíc je nutno připomenout, že řada dalších předpokládaných dílčích úspor souvisejících se zavedením nového IS nebyla do výpočtu z důvodů nemožnosti jejich odpovědného určení zahrnuta. Proto lze důvodně předpokládat, že pokud k nim dojde, mohly by výslednou cifru zlepšit.

## 9.7 Riziková analýza projektu implementace Infor SyteLine APS

Nasazení systému Infor SyteLine APS může bezesporu společnosti pomoci s organizací a řízením výroby a uspořít nemalé finanční prostředky. Proč ale používám slovo „může“? Uvedená aplikace byla vyvinuta tak, aby skutečně klientovi ulehčila plánování a rozvrhování výroby v složitých výrobních procesech. Úspěšnost jejího nasazení však nezávisí pouze na technologii a množství integrovaných funkcí, ale především na lidském faktoru, protože data do systému zadává člověk, stejně tak jako i přijímá rozhodnutí na základě jeho výstupů.

Z výše uvedených důvodů jsem se snažila identifikovat největší rizika, která by mohla úspěšné zavedení systému ohrozit, a opatření, která by měla zmírnit pravděpodobnost jejich výskytu (Tab. 18).

Tab. 18. Riziková analýza projektu implementace APS systému.

Riziko	Závažnost	Pravděpodobnost vzniku	Rizikový faktor
Neochota a nechuť uživatelů systému	4	3	B
Nedostatečné proškolení klíčových uživatelů	5	2	B
Špatné proškolení podřízených pracovníků	5	4	A
Špatná komunikace mezi dodavatelem a firmou	4	1	B
Slabá podpora a motivace ze strany vedení	3	2	B
Nedostatek času uživatelů na proškolení	4	5	A
Nevyčištěná data, špatné normy apod.	3	3	B
Interní nedorozumění mezi zaměstnanci	2	2	C

Zdroj: [41]

Zpracování: vlastní

Jednotlivá rizika byla posuzována dle závažnosti jejich vlivu na neúspěch projektu a dle pravděpodobnosti výskytu daného rizika ve společnosti Rostra. Každému z těchto dvou hledisek byly přidány body ze stupnice 1 až 5, kde 5 znamená největší riziko nebo nejvyšší pravděpodobnost jeho vzniku. Následně byl každému z identifikovaných rizik přidělen rizikový faktor, a to dle následujícího pravidla:

- součet bodů = 8, 9, 10 – rizikový faktor A
- součet bodů = 5, 6, 7 – rizikový faktor B
- součet bodů = 2, 3, 4 – rizikový faktor C

Jak z provedené rizikové analýzy vyplývá, nejzávažnějšími potenciálními problémy bránícími úspěšnosti implementace s rizikovým faktorem A jsou tyto:

- **Špatné proškolení podřízených pracovníků**, které částečně souvisí také s rizikem nedostatečného proškolení klíčových uživatelů. Pokud si totiž vedoucí daného oddělení, který se účastnil školení poskytovaných společností ITEuro, sám není jist používáním daných funkcí systému, nemůže své poznatky předávat dál a kvalitně proškolit podřízené uživatele. Opatřením proti tomu riziku může být:
  - v průběhu školení neustále prověřovat správné pochopení problematiky uživatele, a to jak při školení klíčových uživatelů, tak při následném předávání poznatků podřízeným pracovníkům,
  - motivovat lidi, aby se nebáli ptát na to, čemu nerozumí,
  - případné nejasnosti řešit okamžitě nejlíp rovnou s dodavatelem systému,
  - možnost sjednání dodatečného školení od dodavatele systému.
- **Nedostatek času uživatelů na proškolení** je ve společnosti Rostra s.r.o. existujícím jevem především u vedoucích pracovníků. Jejich pracovní vytíženost jim často znemožňuje věnovat se plně školení a poznávání jednotlivých funkcí systému. Řešení je v tomto směru jednoznačné:
  - vedení by mělo v průběhu implementace osvobodit klíčové uživatele od některých rutinních úkolů, případně
  - by tito pracovníci měli dočasně delegovat určité úkoly na své podřízené.

Nejvíce identifikovaných rizik skončilo dle analýzy s rizikovým faktorem B, jejich závažnost nebo pravděpodobnost výskytu je tedy nižší než u předchozích. To však ale neznamená, že by jim měla být věnována menší pozornost. Jedná se o tyto případy:

- **Neochota a nechuť uživatelů systému** je asi typickým jevem při zavádění jakýchkoliv změn. Musím však říct, že zaměstnanci společnosti Rostra. nejsou novým systémem zas tak otráveni, jak by se dalo očekávat. Je však i nadále potřebné toto riziko zvážit a sledovat vývoj nálad a postojů. Je třeba i nadále:
  - zajímat se o problémy uživatelů systému a konzultovat všechny případné změny,
  - pozitivně motivovat a podporovat všechny pracovníky bez rozdílu.

- **Nedostatečné proškolení klíčových uživatelů** je podobným jevem jako špatné proškolení podřízených pracovníků. Školení klíčových uživatelů má však na starosti dodavatel systému a na jeho kvalitě je závislé následné předávání informací podřízeným pracovníkům. K opatřením lze zařadit:
  - otevřenou komunikaci a neustálé poskytování zpětné vazby,
  - neustálou kontrolu osvojení si daných poznatků a úroveň schopnosti jejich využití ze strany dodavatele směrem ke školeným pracovníkům,
  - vytvoření příjemné atmosféry, ve které se zaměstnanci nebojí klást dotazy.
- **Špatná komunikace mezi dodavatelem a firmou** je sice rizikem dosti závažným, ale dle mého názoru mezi společnostmi Rostra a dodavatelem systému tento stav nehrozí. Proti riziku je však vhodné se zabezpečit:
  - správnou formulací smluvních podmínek, které zaručí, že dodavatel provede školení uživatelů kvalitně a poskytne klientovi také odpovídající servis v případě budoucích problémů s užíváním systému.
- **Slabá podpora a motivace ze strany vedení** je úzce spjata s ochotou uživatelů učít se nový systém správně používat. Vedení by v tomto směru mělo:
  - být uživatelům vzorem a zapalovat je svým vlastním entuziasmem,
  - neustále motivovat, chválit a podporovat pracovníky, aby měli pocit, že jejich snaha je doceněna.
- **Nevyčištěná data a špatné normy** mohou negativně ovlivnit správnost výstupů plánování, proto by čištění dat měla být věnována velká pozornost již před samotným uvedením systému do provozu. Problém čistoty dat je předmětem kapitoly 9.2.

Rizikový faktor C byl dle analýzy přidělen pouze jednomu problému, a to možnosti vzniku **interních nedorozumění mezi pracovníky**, které mohou narušit jejich vzájemnou komunikaci a ohrozit tak správný chod systému. Závažnost tohoto rizika však není příliš velká, protože úkolem každého pracovníka je dodržovat své pracovní povinnosti a svým konáním nepoškozovat společnost. Opatřením v této oblasti je správná disciplína, kontrola dodržování stanovených pravidel a posilování firemní kultury a pozitivní pracovní atmosféry.

## ZÁVĚR

Kvalitní informační systém je nepostradatelnou součástí každé moderní organizace a význam informačních technologií v současné době neustále narůstá. Kromě komplexních ERP řešení se stávají zvláště oblíbené právě aplikace na podporu řízení výroby. Výrobní program mnohých společností je totiž velmi rozmanitý a plánování výroby se bez kvalitní softwarové podpory pro ně stává noční můrou. Tento problém nastal i ve společnosti Rostra s.r.o., která se po pečlivém zvážení všech variant rozhodla zavést podnikový informační systém Infor ERP SyteLine s podporou APS.

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout projekt optimalizace systému plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra tak, aby zaváděné APS řešení přineslo společnosti očekávané výsledky, a to v co nejkratší možné době.

Srovnání možností současného řídicího systému s nově zaváděným informačním systémem Infor ERP SyteLine, zejména jeho APS modulem, které je v práci provedeno, jasně ukazuje přednosti nového systému. Výsledky provedených analýz a identifikace klíčových problémů stávajícího systému plánování a rozvrhování výroby pomocí stromů současné reality pomohly odhalit možné překážky, které by mohly úspěšné nasazení systému ohrozit.

Projektová část diplomové práce podrobně specifikuje opatření pro optimalizaci současného systému plánování a rozvrhování výroby a určuje odpovědnosti budoucích uživatelů, bez jejichž disciplinované spolupráce není možné systém implementovat.

Výsledky diplomové práce potvrdily, že rozhodnutí zavést informační systém pro podporu plánování a rozvrhování výroby ve společnosti Rostra bylo určitě správné, protože většinu identifikovaných klíčových problémů, které trápí výrobu, by nebylo možné bez kvalitní softwarové podpory odstranit. Správné fungování programu však závisí ještě na mnohých aspektech, ze kterých je klíčovým právě lidský faktor. Je proto velmi důležité udržet při zavádění systému plnou podporu vedení firmy a to i ve chvílích, kdy nároky na zkvalitnění a odpovědnou aktualizaci nových datových souborů narazí na nepochopení zaměstnanců.

Všechny zaměstnance je potřeba kvalitně proškolit, seznámit je s účelem a důležitostí správného používání systému a především je neustále motivovat, chválit a podporovat. Zavedení systému do praxe je nutné podpořit také změnou současného paradigmatu, změnou zažitých postupů a metod, neustálým zlepšováním procesů a celkovým přizpůsobením výroby principům pokročilého plánování.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

Monografie:

- [1] BASL, J. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 288 s. ISBN 978-80-247-2279-5.
- [2] BASL, J., MAJER, P., ŠMÍRA, M. *Teorie omezení v podnikové praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2003. 213 s. ISBN 80-247-0613-X.
- [3] DRUCKER, P. F. *Výzvy managementu pro 21. století*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2001. 187 s. ISBN 80-7261-021-X.
- [4] GOLDRATT, E. M. *Cíl: Proces trvalého zlepšování*. 2. vyd. Praha: InterQuality, 2001. 334 s. ISBN 80-902770-2-0.
- [5] GOLDRATT, E. M. *Cíl II*. 1. vyd. Praha: InterQuality, 2006. 306 s. ISBN 80-902770-3-9.
- [6] GOLDRATT, E. M., SCHRAGENHEIM, E., PTAK, C. A. *Jak vzniká zisk: Manažerský román o tom, že moderní technologie samy úspěch nezaručí*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 244 s. ISBN 80-247-0954-6.
- [7] GOLDRATT, E. M. *The Haystack Syndrome: Shifting Information Out of the Data Ocean*. 1st ed. Great Barrington: The North River Press, 1990. 262 p. ISBN 0-88427-089-0.
- [8] GOLDRATT, E. M., FOX, R. E. *The Race*. 2nd ed. Great Barrington: The North River Press, 1986. 179 p. ISBN 0-88427-062-9.
- [9] HROMKOVÁ, L., HOLOČIOVÁ, Z. *Teorie průmyslových podnikatelských systémů I*. 2. vyd. Zlín: UTB, 2005. 112 s. ISBN 80-7318-270-X.
- [10] HUSSEY, D. E. *Jak reorganizovat firmu*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 113 s. ISBN 80-7226-351-X.
- [11] KEŘKOVSKÝ, M., DRDLA, M. *Strategické řízení firemních informací: Teorie pro praxi*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2003. 187 s. ISBN 80-7179-730-8.
- [12] KOLTER, P. *Marketing management*. 10. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 719 s. ISBN 80-247-0016-6.



- [13] LAUDON, K. C., LAUDON, J. P. *Management Information Systems: New Approaches to Organization & Technology*. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 772 p. ISBN 0-13-906462-1.
- [14] RUSSEL-JONES, N. *Management změny*. 1. vyd. Praha: Portál, 2006. 110 s. ISBN 80-7367-142-5.
- [15] SODOMKA, P. *Informační systémy v podnikové praxi*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.
- [16] TUČEK, D., BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: UTB, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- [17] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2.

Seriálové publikace a jednotlivé články v tisku:

- [18] HECZKO, B. Jak na štíhlou výrobu. *IT Systems*, 2006, roč. 8, č. 7-8, s. 2–4. ISSN 1212-4567.
- [19] HECZKO, B. Jste zralí na APS. *Business World*, 2006, roč. VII, č. 7, s. 4–6. ISSN 1213-1709.
- [20] PALOWSKI, W. Metody plánování v řízení výroby. *IT Systems*, 2005, roč. 7, č. 7-8, s. 2–3. ISSN 1212-4567.
- [21] PLAČEK, P. Pokročilé plánování výroby z pohledu uživatelů. *IT Systems*, 2008, roč. 10, č. 7-8, s. 2–3. ISSN 1212-4567.
- [22] SAMEK, M. ERP pro výrobu v krabici. *Business World*, 2007, roč. VIII, č. 6, s. 8–9. ISSN 1213-1709.
- [23] SAMEK, M. Jak úspěšně implementovat systém APS. *Business World*, 2007, roč. VIII, č. 4, s. 4–6. ISSN 1213-1709.
- [24] SAMEK, M. Jak vybírat a čeho se vyvarovat. *Business World*, 2006, roč. VII, č. 6, s. 4–6. ISSN 1213-1709.

Internetové zdroje:

- [25] *Advanced Planning and Scheduling*. *Wikipedia* [online]. [cit. 2009-03-22]. Dostupný z WWW: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced\\_planning\\_and\\_scheduling](http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_planning_and_scheduling)>.
- [26] *APS/SCM systémy*. *System OnLine* [online]. [cit. 2009-04-27]. Dostupné z WWW: <<http://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/>>.
- [27] HRBÁŇ, J. Analýza českého APS/SCM trhu (2.část). *Centrum pro Výzkum Informačních Systémů* [online]. 2004 [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <[http://www.cvis.cz/index\\_cz.htm](http://www.cvis.cz/index_cz.htm)>.
- [28] *Infor SyteLine APS - Pokročilé plánování - nová dimenze řízení podniku*. *ITEURO* [online]. [cit. 2009-02-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.iteuro.cz/reseni/produkt-aps/>>.
- [29] KLČOVÁ, H., SODOMKA, P. Plánování a řízení výroby v Infor ERP SyteLine. *Centrum pro Výzkum Informačních Systémů* [online]. 2004 [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <[http://www.cvis.cz/index\\_cz.htm](http://www.cvis.cz/index_cz.htm)>.
- [30] *O Teorii omezení* [online]. [cit. 2009-03-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.goldratt.cz/ctrl.php?act=show,section,16>>.
- [31] *Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2007*. *MPO* [online]. [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument56081.html>>.
- [32] *Profil společnosti*. *Rostra* [online]. [cit. 2009-02-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.rostra.cz/ofirme.htm>>.
- [33] *Sbírka listin: ACE-TECH s.r.o. Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?sysinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=100030591>>.
- [34] *Sbírka listin: FOREZ s.r.o. Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?syinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=209076>>.

- [35] *Sbírka listin: FORMPLAST PURKERT, s.r.o. Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?sysinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=134976>>.
- [36] *Sbírka listin: Nástrojárna PALABA s.r.o. Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?sysinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=254124>>.
- [37] *Sbírka listin: ProSpon, spol. s r.o. Obchodní rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2009-03-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.justice.cz/xqw/xervlet/insl/index?sysinf.@typ=sbirka&sysinf.@strana=documentList&vypisListin.@cEkSub=30378>>.
- [38] VELKOBORSKÝ, J., BASL, J. *Analýza rentability a minimalizace investic do systémů APS* [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://si.vse.cz/archiv/clanky/2001/velkobor.pdf>>.
- [39] *Výpis z registru ekonomických subjektů ČSÚ v ARES* [online]. [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <[http://wwwinfo.mfcr.cz/ares/ares\\_es.html.cz](http://wwwinfo.mfcr.cz/ares/ares_es.html.cz)>.
- [40] *Výroba vybraných výrobků v průmyslu ČR za rok 2007. ČSÚ* [online]. [cit. 2009-03-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/p/8004-08>>.

#### Interní materiály:

- [41] Informace a podklady získané při osobních konzultacích.
- [42] Prezentace společnosti Rostra s.r.o. 2008.
- [43] Výroční zprávy z let 2000 – 2007.

#### Ostatní zdroje:

- [44] CVIS. *Svět informačních systémů 2007: Sborník z mezinárodní konference*. Zlín: UTB, 2007. 322 s. ISBN 80-7318-561-9.
- [45] CVIS. *Svět informačních systémů 2009: Sborník z mezinárodní konference*. Zlín: UTB, 2009. 276 s. ISBN 978-80-7318-801-6.

- 
- [46] GOLDRATT INSTITUTE. *Critical Chain For Multiple Projects*. A. Y. Goldratt Institute, 2007. Překlad: Goldratt.cz.
- [47] ITEURO. *Koncept řešení ROSTRA s.r.o.* Ostrava: ITeuro, 2008. 12 s.
- [48] ITEURO. *Plánování: SyteLine 7.04*. 2. vyd. Ostrava: ITeuro, 2007. 364 s.
- [49] ITEURO. *Výroba: SyteLine® 7*. 1. vyd. Ostrava: ITeuro, 2003. 120 s.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

APS	Advanced Planning and Scheduling, pokročilé plánování a rozvrhování výroby
BI	Business Intelligence, aplikace pro podporu rozhodování managementu
CRM	Customer Relationship Management, aplikace pro řízení vztahů se zákazníky
CRT	Current Reality Tree neboli strom současné reality
DBR	Drum-Buffer-Rope, metoda určená k řízení výrobních a logistických procesů
FRT	Future Reality Tree neboli strom budoucí reality
HV	Hromadná výroba
IDD	Inventory Dollar-Days, metrika TOC – korunodni zásob
IS	Informační systém
IS/IT	Informační technologie
JIT	Řízení výroby „právě včas“ na základě tahu, bez zásob
KV	Kusová výroba
MRP	Material Requirements Planning, plánování materiálových požadavků
MRP II	Manufacturing Resource Planning, plánování výrobních zdrojů
MSO	Modelování, Simulace a Optimalizace výrobního procesu
OKEČ	Odvětвовá klasifikace ekonomických činností
PI	Průmyslové inženýrství
PRT	Prerequisite Tree neboli strom předpokladů
SBU	Strategic Business Unit, strategická obchodní jednotka
SCM	Řízení dodavatelského řetězce, funkcionalita často dodávaná společně s APS
SMED	Metoda PI zaměřená na rychlé změny, tj. snížení časů seřízení
SV	Sériová výroba
TDD	Throughput Dollar-Days, metrika TOC – korunodni průtoku
THP	Technicko-hospodářský pracovník, zaměstnanec nedělnické profese

TPM	Totálně produktivní údržba
TPV	Technická příprava výroby
TT	Transition Tree neboli strom přechodu
VP	Označení výrobního příkazu v SyteLine

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Rozdílné přístupy ke zlepšování procesů [46, vlastní zpracování].....	13
Obr. 2. Příklad stromu současné reality [2, vlastní zpracování]. .....	15
Obr. 3. Diagram konfliktu [2, vlastní zpracování].....	16
Obr. 4. Plánování dle metody Drum-Buffer-Rope [vlastní zpracování].....	17
Obr. 5. Tři kroky plánovacího procesu APS [29]. .....	20
Obr. 6. Nasazení APS/SCM systémů dle velikosti zákazníka [27, vlastní zpracování]. .....	21
Obr. 7. Nasazení APS/SCM systémů dle typu výroby [27, vlastní zpracování].....	21
Obr. 8. Nasazení APS/SCM systémů dle odvětví průmyslu [27, vlastní zpracování].....	22
Obr. 9. Plánování typu MRP vs. APS [48, vlastní zpracování].....	23
Obr. 10. Základní kroky implementace informačního systému [44]. .....	26
Obr. 11. Příklad BCG matice [12, vlastní zpracování]. .....	30
Obr. 12. Vývoj počtu zaměstnanců v letech 2001 – 2008 [vlastní zpracování]. .....	34
Obr. 13. Vývoj produktivity v tis. Kč obratu na zaměstnance [vlastní zpracování].....	35
Obr. 14. Výrobní areál společnosti [42, zpracování: vlastní]. .....	36
Obr. 15. Postupový nástroj pro zákazníka BMW [42].....	37
Obr. 16. Příklad soustružených dílů a výlisků [42].....	37
Obr. 17. Podíl jednotlivých skupin výrobků na celkové produkci firmy [42]. .....	39
Obr. 18. Vývoj obratu v členění na domácí a zahraniční trhy [43, vlastní zpracování]. .....	39
Obr. 19. BCG analýza výrobního portfolia firmy [vlastní zpracování].....	41
Obr. 20. Tři základní podmínky konkurenceschopnosti [8]. .....	44
Obr. 21. Rozdělení přesčasů a řádné odpracované doby za rok 2008 v hodinách. ....	59
Obr. 22. Proces výběru IS [vlastní zpracování]. .....	63
Obr. 23. Strom současné reality pro kusovou výrobu [vlastní zpracování]. .....	70
Obr. 24. Strom současné reality pro hromadnou výrobu [vlastní zpracování] .....	71
Obr. 25. Příklad formuláře Skupiny zdrojů [48].....	75
Obr. 26. Vzor formuláře Parametry plánování [48].....	77
Obr. 27. Příklad formuláře pro stanovení priorit VP [48]. .....	78
Obr. 28. Časový harmonogram implementace systému SyteLine [vlastní zpracování]. .....	81
Obr. 29. Stávající organizace práce v kusové výrobě [vlastní zpracování]. .....	87
Obr. 30. Navrhovaný způsob organizace práce v kusové výrobě [vlastní zpracování]. .....	87

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. Tabulka pro zpracování SWOT analýzy.....	32
Tab. 2. Tempo růstu trhu výrobních skupin společnosti.....	40
Tab. 3. Největší konkurenti společnosti Rostra a výpočet relativního tržního podílu.....	41
Tab. 4. SWOT analýza společnosti Rostra s.r.o. ....	46
Tab. 5. Příklad formuláře pro výpočet kapacitního zatížení v kusové výrobě.....	52
Tab. 6. Příklad tzv. plachty – pomůcky pro operativní řízení výroby.....	54
Tab. 7. Příklad vyplněné plachty.....	55
Tab. 8. Zkrácený příklad formuláře pro výpočet kapacitního zatížení v HV.....	57
Tab. 9. Průměrný stav zásob za rok 2008. ....	58
Tab. 10. SWOT analýza stávajícího systému plánování.....	61
Tab. 11. Pět kroků plánování v SyteLine.....	64
Tab. 12. SWOT analýza systému plánování pomocí aplikace INFOR SyteLine APS. ....	68
Tab. 13. Přiřazení typu kusovníku k danému typu příkazu. ....	76
Tab. 14. Identifikované druhy plýtvání a návrhy pro jejich odstranění. ....	91
Tab. 15. Návrh metrik pro hodnocení efektivnosti a výkonnosti výrobního procesu.....	95
Tab. 16. Přínosy z aplikace APS dle minimálních zlepšení ostatních firem. ....	97
Tab. 17. Přínosy z aplikace APS dle průměrných zlepšení ostatních firem. ....	98
Tab. 18. Riziková analýza projektu implementace APS systému.....	100



**SEZNAM PŘÍLOH**

- P I Přehled APS/SCM produktů na českém trhu
- P II Vývojový diagram procesu zpracování zakázky
- P III Koncept řešení SyteLine pro KV
- P IV Koncept řešení SyteLine pro SV a HV
- P V Příklad kvalifikační matice

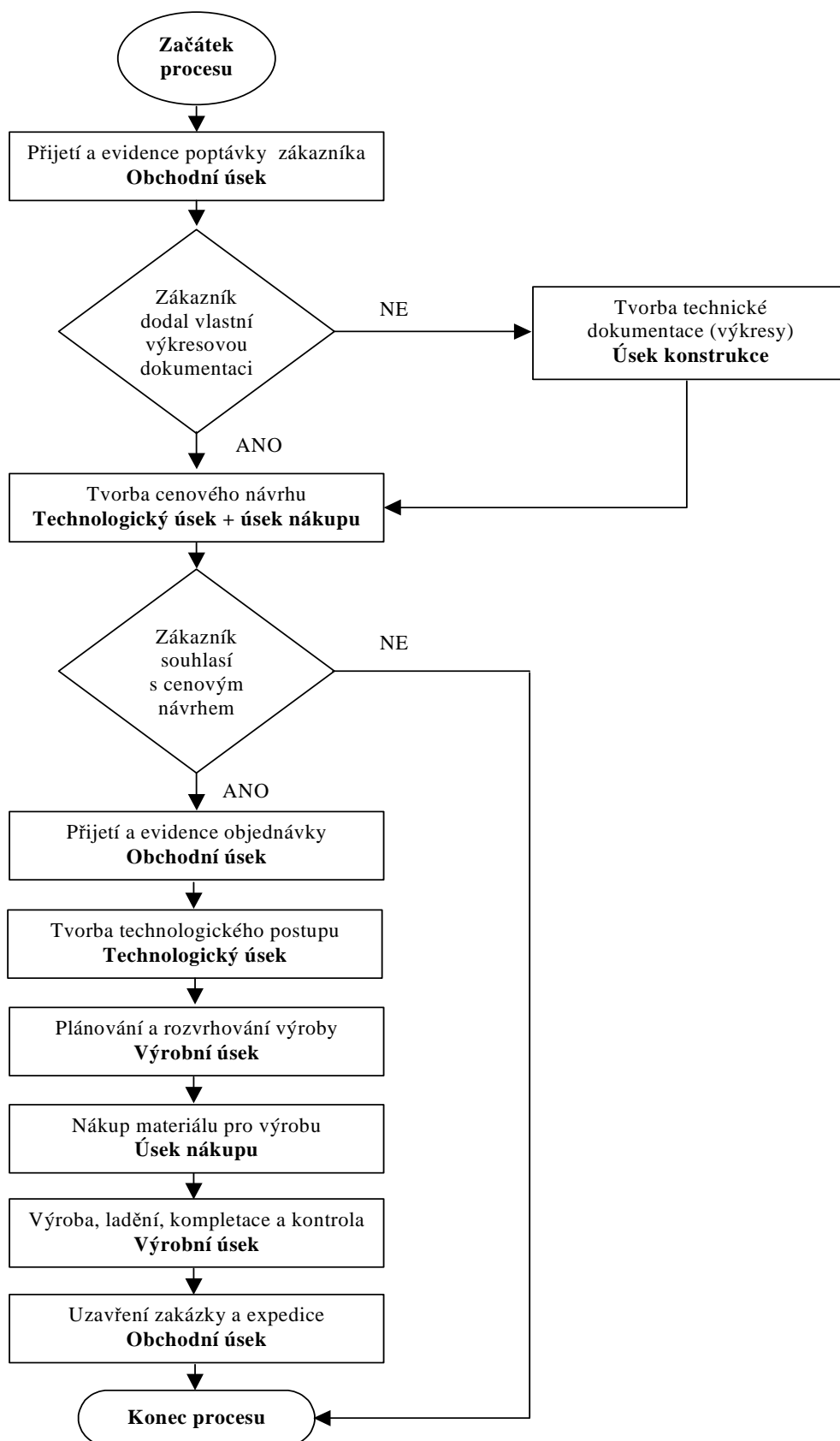
## PŘÍLOHA P I: PŘEHLED APS/SCM PRODUKTŮ NA ČESKÉM TRHU

Název produktu	Výrobce	Dodavatel v ČR
ABRA Gx	ABRA Software a.s.	ABRA Software a.s.
AHP Leitstand	Factory Solutions GmbH	Provis s.r.o.
APERTUM	Technosoft spol. s r.o.	Technosoft spol. s r.o.
APP/MSP	LAWSON Software	
AROP	ARSIQA system s.r.o.	ARSIQA system s.r.o.
DCI+	AIMTEC a.s.	AIMTEC a.s.
DSB Logistic Manager	Data software Brno s.r.o.	Data software Brno s.r.o.
FAST log	GTT	AmotIQ s.r.o.
i2 SCM	i2 Technologies, Inc.	LOGIS, s.r.o.
IFS Aplikace	IFS AB	IFS Czech s.r.o.
INFOR ERP LN	Infor Global Solutions (PRAHA) s.r.o.	GEMMA Systems spol. s r.o.
INFOR ERP S21	Infor Global Solutions (PRAHA) s.r.o.	Infor Global Solutions (CZ)
INFOR ERP SyteLine	Infor Global Solutions (PRAHA) s.r.o.	ITeuro, a.s.
INFOR ERP VISUAL	Infor Global Solutions (PRAHA) s.r.o.	GEMMA Systems spol. s r.o.
Informační systém K2	K2 atmitec s.r.o.	K2 atmitec s.r.o.
JD Edwards EnterpriseOne	Oracle Corporation	Oracle Czech, spol. s r.o.
Merz Mangrow Planner	Merz s.r.o.	Merz s.r.o.
Microsoft Dynamics AX	Microsoft s.r.o.	Microsoft s.r.o.
Microsoft Dynamics NAV	Microsoft s.r.o.	Microsoft s.r.o.
mySAP SCM	SAP ČR, spol. s r.o.	SAP ČR, spol. s r.o.
myWAC	LOMAR INFO, spol. s r.o.	LOMAR INFO, spol. s r.o.
NetWORKS	Manugistics UK, Ltd.	Apstec, s.r.o.
Oracle E-Business Suite- SCM	Oracle Corporation	Oracle Czech, spol. s r.o.
OVERTURA	FORTE s.r.o.	FORTE s.r.o.
Parmel APS System	Parmel System s.r.o.	Parmel System s.r.o.
Planning Wizard	Logio s.r.o.	Logio s.r.o.
PREACTOR (400)	Preactor International	Minerva ČR – Brno
Production ONE	ELEGIS s.r.o.	ELEGIS s.r.o.
PSIpenta.com	PSI AG	IS Berghof s.r.o.
QI	DC Concept a.s.	DC Concept a.s.
SCP (12.11)	LAWSON Software	
SG/APS	Synergit s.r.o.	Synergit s.r.o.
SoftM Suite	SoftM AG	SoftM Czech Republic, s.r.o.
Supply Chain Advantage	HighJump Software	Data software Brno s.r.o.
Virtual Planner	Infor Global Solutions (PRAHA) s.r.o.	ITeuro, a.s.
Warehouse Advantage	HighJump Software	Data software Brno s.r.o.

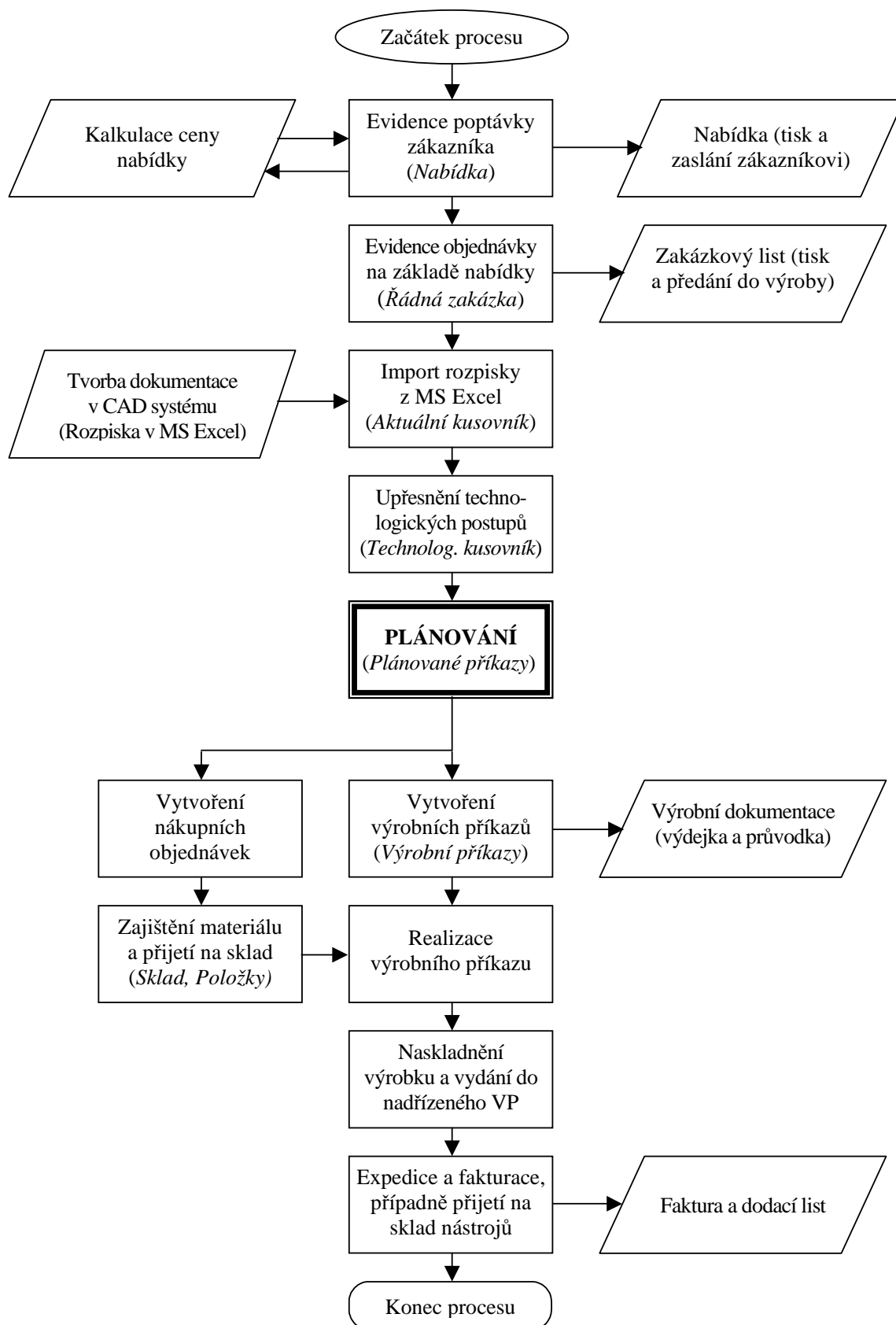
Zdroj: [26]

Zpracování: vlastní

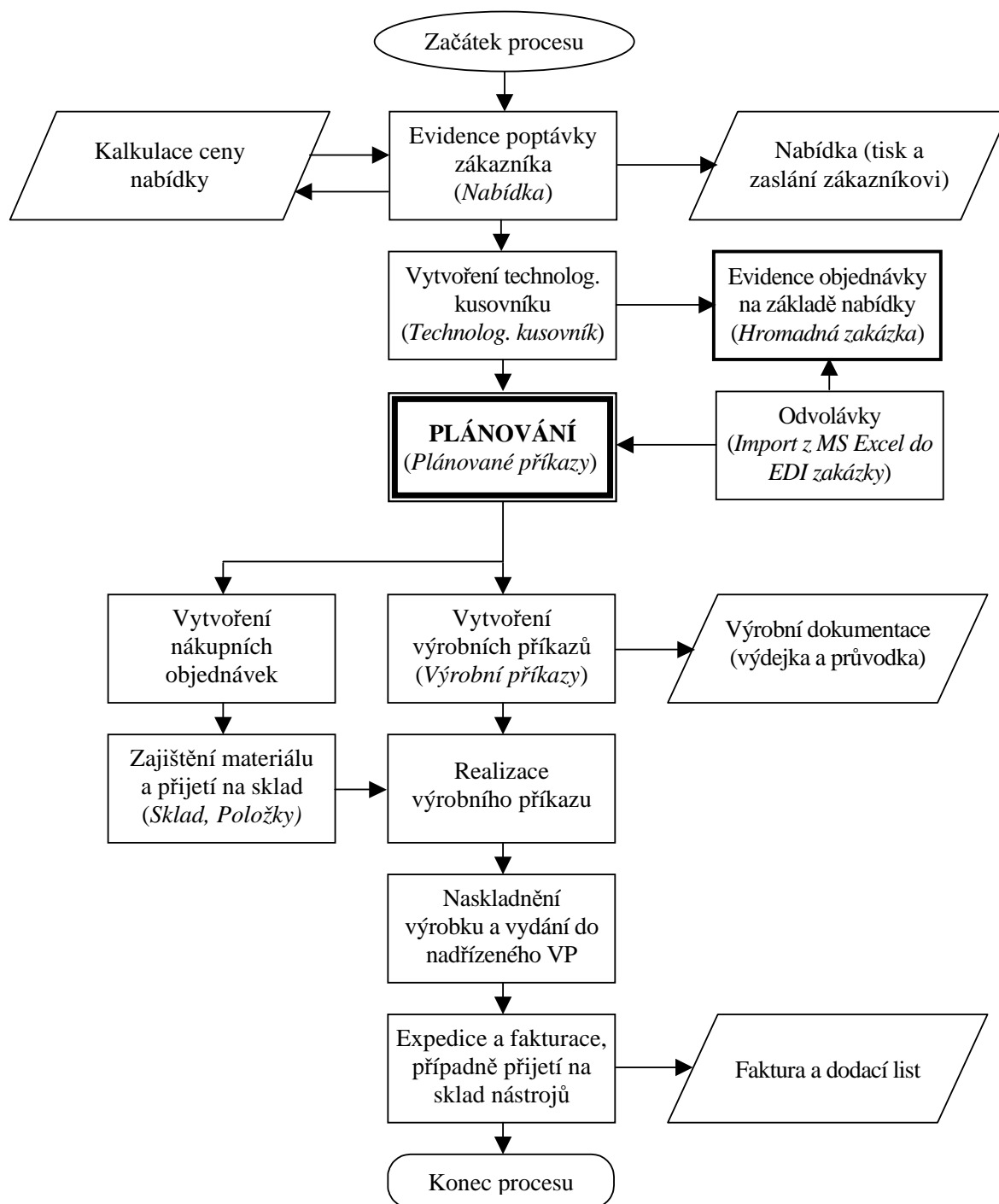
## PŘÍLOHA P II: VÝVOJOVÝ DIAGRAM PROCESU ZPRACOVÁNÍ ZAKÁZKY



## PŘÍLOHA P III: KONCEPT ŘEŠENÍ SYTELINE PRO KV



## PŘÍLOHA P IV: KONCEPT ŘEŠENÍ SYTELINE PRO HV



## PŘÍLOHA P V: PŘÍKLAD KVALIFIKAČNÍ MATICE

	CNC	Brusky	Automaty	Lis 0049
Jan Novák	4	1	1	2
Petr Fiala	0	4	2	2
Tomáš Sebesta	0	3	4	1
Martin Malý	1	3	1	4
Jan Maloch	3	3	2	1
Petr Bílý	4	3	2	2
Josef Smutný	0	4	4	3

### Vysvětlivky:

Pracovník danou činnost vůbec neovládá	0
Pracovník prošel základním školením	1
Pracovník činnost zvládá uspokojivě	2
Pracovník ovládá činnost velmi dobře	3
Odborník na danou pozici	4