

**Univerzita Hradec Králové**  
**Fakulta informatiky a managementu**  
**Katedra informačních technologií**

**Výběr a implementace plánovacího systému ve výrobní  
společnosti**  
Bakalářská práce

Autor: Monika Birdová  
Studijní obor: IM3

Vedoucí práce: Ing. Pavel Čech, Ph.D.

Hradec Králové

Červenec 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 2.7.2017

Monika Birdová

Poděkování:

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Pavlu Čechovi, Ph.D. za metodické vedení práce, připomínky, rady a podněty při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat rodině, která mi byla po dobu studia velkou oporou a poskytla mi velmi dobré zázemí při studiu.

## **Anotace**

Bakalářská práce se zabývá výběrem a implementací vhodného plánovacího nástroje pro plánování výroby ve výrobní společnosti, která je zaměřena na polygrafickou výrobu. Teoretická část práce je věnována seznámení se s typologií výroby ve vztahu k těmto systémům, definici pojmů řízení a plánování výroby, plánu výroby a operativnímu plánování. Práce dále rozebírá metody pro podporu plánování, které jsou dostupné na současném trhu. Jsou zde také popsány různé pohledy na proces zavádění informačních systémů. V praktické části je provedena analýza stavu podniku před implementací plánovacího systému z různých pohledů, včetně SWOT analýzy. Další část je věnována výběru vhodného plánovacího systému a představuje několik vybraných APS systémů dostupných na trhu. Zabývá se také implementací zvoleného plánovacího systému a jeho propojení se stávajícím ERP systémem. V neposlední řadě popisuje stav a přínosy po jeho zavedení.

## **Annotation**

### **Title: Selection and implementation of planning system in a production company**

The bachelor thesis is following up the selection and implementation of suitable planning tool for production planning in a production company, which is focused on printing production. The theoretical part of the thesis is dedicated to familiarization with production typology in relation to these systems, definition of production management and planning concept, production plan and operational planning. Further, the thesis analyses the planning support methods which are available on the present market. Different perspectives of the information systems implementation are described here as well.

The analysis of the company's original state looks at different perspectives prior to the planning system implementation, including the SWOT analysis. Next part is devoted to suitable planning system selection and is introducing several selected APS systems available on the market. It is also following up the implementation of the selected planning system and its interface with the present ERP system. Last but not least it describes the state and benefits after its implementation.

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	4
3	Metodika zpracování .....	5
4	Teoretická část.....	6
4.1	Plánování a řízení výroby .....	6
4.1.1	Typologie výroby .....	6
4.1.2	Řízení výroby .....	10
4.1.3	Plánování výroby .....	10
4.2	Systémy pro podporu plánování a řízení výroby .....	14
4.2.1	Historický vývoj.....	14
4.2.2	Jednotlivé metody plánování .....	15
4.2.3	Pokročilé systémy plánování .....	21
4.3	Fáze zavádění systému.....	23
5	Praktická část .....	28
5.1	Popis společnosti.....	28
5.1.1	Typologie podniku.....	28
5.2	Analýza stavu před implementací.....	29
5.2.1	Analýza systémů.....	29
5.2.2	Analýza výrobního programu .....	29
5.2.3	Analýza výrobního procesu .....	30
5.2.4	Analýza z hlediska systémového zpracování .....	33
5.3	SWOT analýza .....	33
5.3.1	Silné stránky.....	34
5.3.2	Slabé stránky .....	35
5.3.3	Příležitosti .....	35

5.3.4	Hrozby.....	35
5.3.5	Nedostatky stavu před implementací.....	36
5.3.6	Návrh na zlepšení.....	37
5.4	Požadavky na podporu plánování.....	37
5.5	Výběr plánovacího systému.....	38
5.6	Zvolený plánovací systém.....	39
5.7	Implementace plánovacího systému.....	41
5.7.1	Informovanost uživatelů.....	42
5.7.2	Úpravy ve výrobě.....	43
5.7.3	Příprava infrastruktury, pracovní stanice.....	43
5.7.4	Nastavení systému.....	43
5.7.5	Propojení s ERP systémem.....	44
5.7.6	Nastavení požadovaných výstupů.....	45
5.7.7	Školení uživatelů.....	46
5.7.8	Testování systému.....	46
5.7.9	Přijetí plánovacího systému.....	46
5.8	Stav po implementaci plánovacího systému Preactor.....	46
5.8.1	Propojení všech procesů a zlepšení kvality informací.....	47
5.8.2	Zlepšení procesu plánování.....	49
5.8.3	Zlepšení ve sledovaných ukazatelích.....	52
6	Shrnutí výsledků.....	55
7	Závěry a doporučení.....	59
8	Seznam použité literatury.....	61
9	Přílohy.....	64

## Seznam obrázků

Obr. 1	Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby .....	7
Obr. 2	Technologické uspořádání pracovišť .....	9
Obr. 3	Předmětné uspořádání pracovišť .....	9
Obr. 4	Tříúrovňové schéma plánování a řízení výroby .....	12
Obr. 5	Optimalizace pořadí výroby dílců .....	14
Obr. 6	Vývoj systémů ERP – schematicky .....	15
Obr. 7	Srovnání hlavních metod řízení .....	16
Obr. 8	Pokrytí základních podnikových procesů pomocí metod plánování a řízení výroby .....	18
Obr. 9	Umístění ochranných bufferů v rámci přístupu DBR .....	20
Obr. 10	Informační a hmotný tok v systému Kanban .....	21
Obr. 11	Životní cyklus aplikace .....	24
Obr. 12	Etapy zavádění systému ERP .....	26
Obr. 13	Křížovky a sudoku časopisy vyráběné SCA Pardubice pro zahraniční trh .....	30
Obr. 14	Stav plánování před implementací plánovacího systému .....	37
Obr. 15	- Porovnání zvažovaných systémů .....	40
Obr. 16	Pracovní stanice .....	43
Obr. 17	Propojení APS Preactor s ERP a MES .....	45
Obr. 18	Porovnání neplánovaných prostojů před a po implementaci .....	49
Obr. 19	Stav plánování po implementaci plánovacího systému .....	50
Obr. 20	Porovnání nadvýroby před a po implementaci .....	51



# 1 Úvod

Plánování a rozvrhování výroby je klíčovou činností v každé výrobní společnosti, která spojuje řadu oblastí – od přijetí zakázky až po expedici hotového výrobku zákazníkovi. Je nutné mu věnovat patřičnou pozornost, zvláště v současné konkurenční době, kdy je na výrobní společnosti vyvíjen velký tlak na zefektivnění svých stávajících procesů, snižování nákladů, zlepšování peněžních toků a zejména orientaci na zákazníka. Spokojenost zákazníka hraje důležitou roli v úspěchu každé společnosti a lze ji dosáhnout především dodržováním termínů dodávek, požadovanou kvalitou i množstvím zakázky a co možná nejkratší dobou výroby produktů. Z tohoto důvodu se pozornost firem obrací právě na plánování a rozvrhování. Jeho úkolem je nalézt optimální pořadí zakázek a následně i operací na jednotlivých výrobních zařízeních, což je základem pro efektivní fungování výrobní společnosti.

Plánování výroby je proto považováno za jeden z nejsložitějších procesů ve společnosti, který silně ovlivňuje i další oddělení, navazuje na jiné procesy a naopak další procesy navazují na plánování. Výroba se také musí potýkat s řadou problémů, jako jsou nedodávky či vady vstupních materiálů, poruchy strojů a zařízení i chyby lidského faktoru a proto musí být schopna flexibilně a pružně řešit tyto nastalé nestandardní situace.

Plánování výroby musí také naplňovat podnikové cíle, vizi a strategii společnosti. Z toho důvodu se neustále zvyšují požadavky na kvalitní, aktuální a pravdivé informace. Všechny tyto informace jsou poskytovány kvalitními informačními systémy, které jsou vyvíjeny nejen pro potřeby plánování výroby, ale i pro rozhodování managementu. V dnešní době je takovýto informační systém, který shromažďuje a vyhodnocuje data celé společnosti, již nutným standardem.

Vzhledem ke komplexnosti výrobního plánování je potřeba používat co nejvhodnější nástroje, které odráží aktuální skutečnost a pomáhají v rozhodování a dosažení stanovených cílů. Způsobů, jak efektivně řídit proces tvorby výrobního plánu a monitorování jeho dodržování je několik – od MRP, MRP II, plánování pomocí ERP systémů až po systémy pokročilého plánování a

rozvrhování výroby (APS). Tyto systémy se stávají strategickým nástrojem, který umožňuje nejen vyrobit správný produkt, na správném místě a ve správnou dobu, ale i zlepšit materiálový tok společností, standardizovat jednotlivé procesy, zlepšit řízení objednávek a zvolit správnou skladovou zásobu.

Rozhodnutí o druhu vhodného informačního systému ovlivňuje řada faktorů, mezi které patří charakter a složitost výroby, její uspořádání, omezení (např. kapacity pracovišť, zaměstnanců), horizonty plánování apod. Na základě těchto informací si společnost může pro shromažďování a vyhodnocování svých dat pořídit buď specializované systémy, které plánují pouze určitá pracoviště podle daných kritérií, univerzální systémy, samostatné systémy, částečně nebo plně integrované systémy.

Implementace informačního systému představuje komplexní úkol a je zapotřebí mnoha změn nejen v oblasti informační technologie, ale i způsobu organizace lidí, strojů a zařízení a procesů. Jedním z hlavních předpokladů pro úspěch implementace je aktivní podpora vedení společnosti. Neméně důležitým faktorem je i kooperace se specializovanými odborníky na straně dodavatele a spolupráce budoucích uživatelů.

Teoretická část práce je zaměřena na klíčové hledisko pro plánování, čímž je charakter výroby. Detailně se zde popisuje typologie výroby především ve vztahu k výpočetním systémům. Tato kapitola je také věnována definici pojmů řízení a plánování výroby, plánu výroby a operativnímu plánování. Další část je zaměřena na počítačově podporované systémy pro podporu plánování a řízení výroby. Je zde nastíněn jejich historický vývoj a popsány jednotlivé metody plánování včetně pokročilých. V závěrečné části této kapitoly jsou uvedeny různé pohledy na fáze zavádění informačních systémů.

V praktické části je představena výrobní společnost SCA Packaging Pardubice, je provedena typologie výroby a analýza stavu této společnosti před implementací plánovacího systému z různých pohledů, včetně SWOT analýzy. V této části jsou také identifikovány nedostatky, které z této analýzy vyplynuly. Další část je věnována výběru vhodného plánovacího systému a představuje několik vybraných APS systémů dostupných na trhu. Zabývá se také

implementací zvoleného plánovacího systému a jeho propojením se stávajícím ERP systémem. V neposlední řadě popisuje stav a přínosy po jeho zavedení, které společnost zaznamenala v klíčových ukazatelích.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení výběru a následné implementace vhodného plánovacího systému ve výrobní společnosti zabývající se polygrafickou výrobou a případný vliv na klíčové ukazatele podniku, zejména spokojenost zákazníka.

Dílčím cílem je analýza a porovnání procesu plánování výroby v této společnosti s přihlédnutím k činnostem, které mají vliv na tvorbu plánu a jeho plnění před a po implementaci zvoleného plánovacího systému.

Dalšími dílčími cíli jsou určení typu výroby, identifikace vhodného systému pro podporu plánování a vymezení fází implementace plánovacího systému ve společnosti.

### 3 Metodika zpracování

Pro zpracování teoretické části bakalářské práce bude zvolen metodický postup odpovídající standardním metodám pro získávání informací, tzn. vyhledávání relevantní literatury a výběr informací z elektronických zdrojů. Tato část bude tedy převážně syntézou informací získaných z různých literárních pramenů týkající se problematiky výběru a implementace plánovacího systému.

Pro představení společnosti bude použita metoda deskripce. K získání informací o společnosti budou použity informace z firemních internetových stránek a hlavně informace z interních zdrojů společnosti.

Důležitou součástí praktické části bude analýza procesu plánování ve výrobní společnosti SCA Packaging Pardubice před a následně i po implementaci vhodného plánovacího systému. Tato analýza poskytne potřebné poznatky pro porovnání, zda došlo k požadovanému zlepšení. Bude také provedena identifikace vnitřních silných a slabých stránek a příležitostí a hrozeb z vnějšího prostředí společnosti pomocí SWOT analýzy. V této části bude tedy využita analýza, syntéza, indukce a dedukce. Pro přesnější zkoumání problematiky a k zajištění větší validity dat bude aplikována metoda srovnávání měřených klíčových ukazatelů a budou využita data společnosti.

## 4 Teoretická část

Tato část práce bude zaměřena na definici pojmů řízení a plánování výroby, plánu výroby a operativního plánování. Bude popisovat typologii výroby ve vztahu k výpočetním systémům. Představí počítačově podporované systémy pro podporu plánování a řízení výroby, jednotlivé metody a nastíní jejich historický vývoj. Závěrečná část bude věnována různým pohledům na fáze zavádění informačních systémů.

### 4.1 Plánování a řízení výroby

Klíčovým hlediskem pro plánování a řízení je charakter výroby, kterou bude podporovat. Obecným cílem při plánování a řízení výroby bývá plánování a řízení materiálových požadavků, dodacích termínů a výrobních kapacit. Plánovací proces je pak komplexem těchto složek a je rozdílný pro různé typy výrob [15].

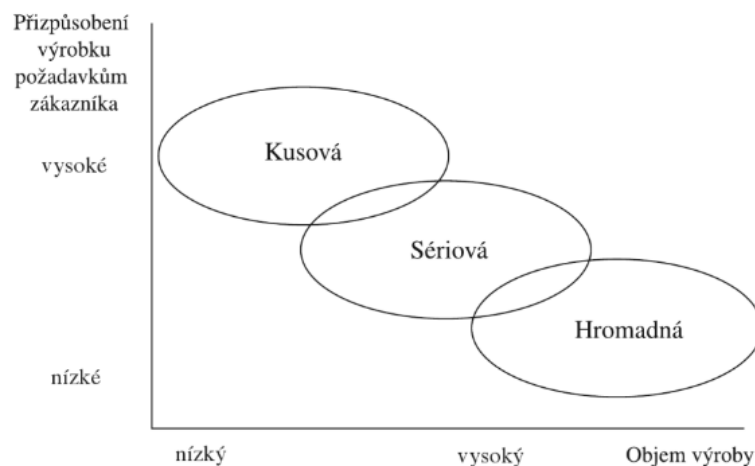
#### 4.1.1 Typologie výroby

Samotná výroba, která je komplexní a různorodá, se může dělit z mnoha různých hledisek. Ve vztahu k výpočetním systémům nejčastějšími hledisky jsou:

- Plynulost výrobního procesu, kdy se výroba dělí na:
  - Plynulou, která je charakterizována nepřetržitým provozem
  - Přerušovanou, kdy bývá výrobní proces po určitých operacích přerušen a na dalším pracovišti pokračuje s časovou prodlevou [12].
- Množství a počet druhů výrobků. Zde se výroba dělí na:
  - Kusovou, pro kterou je charakteristická výroba velmi malých množství za pomoci univerzálních strojů a zařízení. Dalším charakteristickým rysem je výroba velkého počtu druhů výrobků.
  - Sériovou, což je výroba jednoho druhu výrobku, která se opakuje v dávkách – sériích.
  - Hromadnou, kdy se vyrábí jeden nebo malý počet druhů výrobků, ale ve velkém množství. Průběh výrobního procesu se pravidelně

opakuje a je tak do značné míry stabilizován. Organizačně vyšší formu hromadné výroby představuje proudová výroba, pro kterou je charakteristickým znakem plynulý optimalizovaný tok rozpracované výroby mezi pracovišti [12].

Kusová, sériová a hromadná výroba se také liší z hlediska možnosti vyhovět individuálním přáním zákazníka. Jak znázorňuje obrázek č. 1, největší prostor pro vyhovění individuálním přáním a potřebám zákazníka existuje u kusové výroby [12].



**Obr. 1** Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby

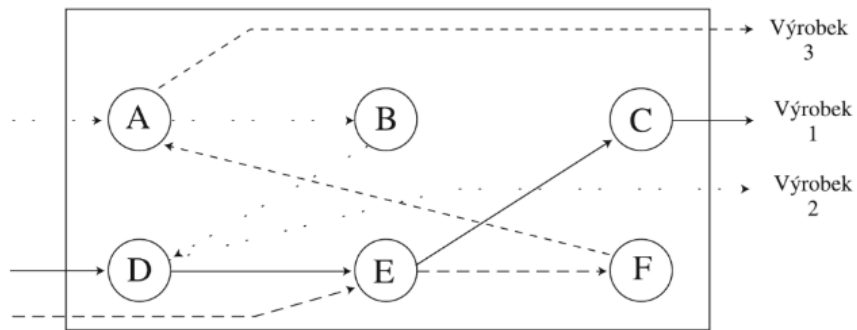
Zdroj: Moderní přístupy k řízení výroby ([12], str. 14)

- Řízení zakázek. Podle tohoto hlediska se výroba dělí na:
  - Výrobu podle zakázek - výroba je uskutečňována podle individuálních objednávek zákazníků a musí umožňovat maximální přizpůsobení vlastností výrobků jeho požadavkům.
  - Výrobu na sklad - výroba je organizována tak, že hotové výrobky jsou dodávány do skladů, z kterých jsou pak distribuovány zákazníkovi. Klíčovým požadavkem je, aby poptávka po výrobcích byla spolehlivě předvídatelná. Při takto organizované výrobě jsou lepší podmínky pro plánovaný a plynulý průběh výroby, což umožňuje vzniku úspor výrobních nákladů. Důležité je, aby tyto úspory převýšily náklady na skladování [12].

- Organizace výrobního procesu. Zde se výroba dělí na:
  - Proudovou - tato forma organizace je charakteristická přesným rozčleněním výrobního procesu na jednotlivé operace. Tyto operace probíhají na specializovaných pracovištích, což dovoluje snížit čas jednotlivých operací na minimum. Tato pracoviště jsou uspořádána tak, aby jimi výrobek procházel v proudu a aby se zabránilo zbytečnému přepravování meziprojektu a přerušování procesu, který se pravidelně ve stejných intervalech opakuje [16].
  - Skupinovou - výroba několika výrobků s poměrně ustálenou spotřebou. Každý výrobek prochází firmou po pevné trase a je vyráběn na stejných zařízeních. Pro tento typ výroby je charakteristické, že výrobní fáze mohou být rozpojeny za pomoci mezioperačních zásob. Stroje a zařízení musí být natolik pružné, aby mohly být přizpůsobovány pro výrobu většího počtu výrobků [9].
  - Fázovou - je vyráběno mnoho různých výrobků, které procházejí výrobou po trasách, které jsou odlišné pro každý výrobek. Tento druh výroby se vyznačuje vysokou rozpracovaností, různorodostí tras i délkou zpracovacích časů [9].
- Struktura výrobního procesu, která se zkoumá ze tří hledisek:
  - Věcného – jedná se o tzv. výrobní program a výrobní profil firmy.
  - Časového – řeší např. časové uspořádání výrobního procesu, výrobní a dopravní dávky, směnnost, využití výrobních kapacit, prostoje pracovišť, rozpracovanou výrobu.
  - Prostorového a organizačního uspořádání – řeší se materiálové toky a uspořádání pracovišť, které mohou mít podobu uspořádání:
    - S pevnou pozicí výrobku - transformující výrobní zdroje jsou podle potřeby přesouvány a transformované výrobní zdroje se nepohybují.



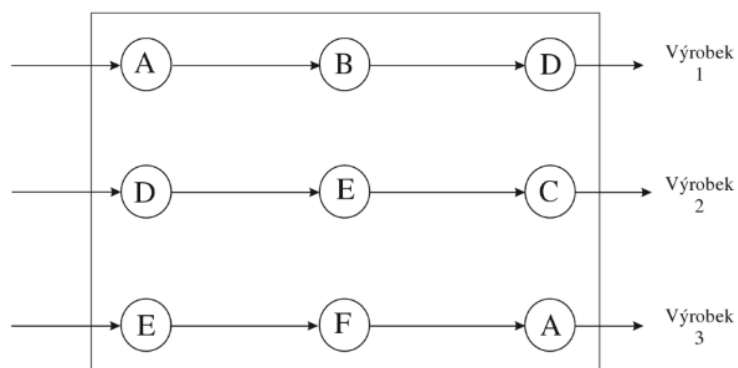
- Technologické – vytváří se skupiny podobných pracovišť, které jsou seřazeny s přihlédnutím k technologickým postupům. Jak znázorňuje obrázek č. 2, rozpracované výrobky se podle potřeby mezi pracovišti přesouvají.



**Obr. 2 Technologické uspořádání pracovišť**

Zdroj: Moderní přístupy k řízení výroby ([12], str. 19)

- Buňkové – pracoviště jsou uspořádána do skupin tak, aby určité části výrobního procesu byly uskutečňovány na jednom místě.
- Předmětné – obrázek č. 3 zobrazuje pracoviště, která jsou řazena účelově s přihlédnutím k potřebám zpracování výrobků a jejich minimálním přesunům [12].



**Obr. 3 Předmětné uspořádání pracovišť**

Zdroj: Moderní přístupy k řízení výroby ([12], str. 20)

### **4.1.2 Řízení výroby**

Řízení výroby se zaměřuje na dosažení optimálního fungování výrobních systémů se záměrem dosažení vytyčeného cíle. Výrobní systémy představují všechny činitele, které se účastní výroby, tj. provozní prostory, technická zařízení, suroviny, polotovary, informace, pracovníci, rozpracované a hotové výrobky, odpady, atd. Jedná se především o jejich věcné, prostorové a časové sladění případně koordinaci [12].

Nutnost řízení je spojena zejména s potřebou koordinace činností, které vznikly dělbou práce. Řídit může buď člověk, člověk za pomoci technických prostředků, nebo sami technické prostředky [17].

### **4.1.3 Plánování výroby**

Plánování výroby je hlavním nástrojem řízení výrobního procesu [19]. Hovoří se o něm jako o páteři podniku, protože propojuje řadu podnikových oblastí od přijetí zakázky, nákupu surovin a materiálu, přes vlastní výrobu až po expedici. Hlavním úkolem plánování není pouze naplánování materiálu, tzn. rozpad kusovníku, zjištění potřeb, porovnání skladových zásob, objednání materiálu, ale hlavně rozvržení výroby z hlediska kapacit a lhůt [18].

Plánování výroby obsahuje:

- Plánování výrobního programu – určuje sortiment, strukturu sortimentu a objem výroby,
- Plánování výrobního procesu a výrobní kapacity – obsahuje hledání a uskutečňování takové kombinace výrobních faktorů, aby výroba pružně reagovala na požadavky zákazníků,
- Plánování zajištění elementárních výrobních faktorů [19].

#### **4.1.3.1 Plán výroby**

Plán výroby tvoří základ nejen pro splnění dodacích lhůt, které jsou dohodnuté se zákazníky, využití výrobních faktorů ve firmě, ale i dosažení zisku. Určuje jaké výrobky, v jakém množství, jak, kdy a kde se budou vyrábět [19]. Výrobní plán ovšem nesleduje jednotlivé výrobky, ale

vyrovnává celkový požadavek na výrobní zdroje se zdroji, které má firma k dispozici [8]. Cílem plánování výroby je také včasné signalizování úzkých míst. Na výrobním plánování se podílí všichni, kteří významně ovlivňují požadovaný konečný operativní výkon, tedy prodej, výroba, logistika, marketing, nákup, technické služby a personální útvar [11].

Z časového hlediska se rozlišují plány:

- Strategické (dlouhodobé),
- Taktické (střednědobé),
- Operativní (krátkodobé) [26].

Jednotlivé úrovně plánování a řízení mohou být uspořádány do pyramidy, viz obrázek č. 4. Čím je úroveň nižší, tím více strukturovaná rozhodnutí ho charakterizují a tím více logická řešení se používají. Pro strategické plánování jsou rozhodující znalosti a informační systémy mají spíše podpůrnou roli. Střednědobé plánování je již přísně strukturované a je založeno na informacích. Rozhodování probíhá na základě předem přijatých principů a metodik. Informační systémy hrají u střednědobého plánování zásadní roli. V operativním plánování se využívají logická a strukturovaná řešení, která vycházejí z momentální situace. Na této úrovni plánování je velice důležitý aktuální zápis přesných dat do informačního systému. Tato data se pak transformují na informace a znalosti, které jsou využívány na vyšších úrovních řízení [14].



**Obr. 4 Tříúrovňové schéma plánování a řízení výroby**

Zdroj: Informační systémy v plánování a řízení výroby [14]

#### 4.1.3.2 Operativní plánování

Operativní plán je základní nástroj operativního managementu a je tvořen soustavou konkrétních plánů, které vycházejí z reálných, plně poznáných a ohodnocených zdrojů v daném období. Operativní plánování je systémovou částí plánovacího procesu managementu a musí vycházet z cílů strategického a taktického plánování. Musí také vést k realizaci požadavků trhu na základě maximálního přizpůsobování se těmto měnícím požadavkům. Současně musí být nástrojem, který působí dovnitř podniku tak, že stanovuje plánované úkoly a zajištění zdrojů, aby byla zaručena nejvyšší efektivnost, jakost výroby a obrát kapitálu. Dále musí koordinovat činnost všech spolupůsobících oblastí řízení uvnitř firmy. Operativní plánování také konkretizuje plánované úkoly z věcného, časového a prostorového hlediska. Výrobní úkoly pak specifikuje jako výrobu jednotlivých částí v optimálním výrobním množství a zajišťuje jejich lhůtovou návaznost. Součástí operativního plánování je určování konkrétních požadavků na zajištění materiálem, nástroji, nářadím, výrobní kapacitou a pracovní silou [31].

Operativní plány nejen konkretizují, upřesňují a koordinují plány vyšší úrovně, ale musí umožnit i kontrolu plnění zcela konkrétních úkolů. Tím se stávají klíčovým faktorem hledání cest ke zlepšení ekonomických výsledků, odhalování ztrát a rezerv. Soustavu operativních plánů je možno

konkretizovat ve čtvrtletních, měsíčních, dekádních, týdenních, denních a směnových operativních plánech výroby. Podstatou operativního plánu výroby je tedy vytvoření plánu zadávané výroby, který je postupně upřesňován k okamžiku výroby. Operativní plánování je silně ovlivněno typem výroby a dalšími jejich charakteristikami [31].

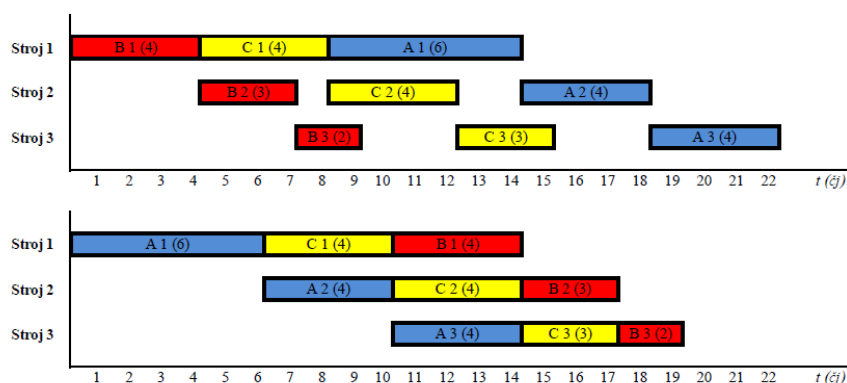
Management výroby musí také rozhodovat mezi alternativou vlastní výroby a cizí výroby. Toto rozhodování musí být podpořeno nejen řádným kalkulačním propočtem a jeho porovnáním s cenou dodavatele, ale i zhodnocení dalších výhod jako jsou např. eliminace zajišťování speciálních materiálů a strojů, nižší skladovací náklady, lepší řešení lhůtového plánování, odpadá potřeba investic a potřeba nové pracovní síly [29].

#### **4.1.3.3 Krátkodobé zpřesňování a rozvrhování operativního výrobního plánu**

Plnění úkolů je ovlivňováno řadou vnějších i vnitřních, pozitivních i negativních událostí, které vedou k nutnosti upravit či přepracovat stávající plán. Krátkodobé plánování plní tři důležité úkoly:

- Upřesnění časového průběhu – termínů zadávání a odvádění dle časové proveditelnosti zakázek s cílem minimalizace průběžné doby výroby,
- Upřesnění věcného průběhu – změny velikosti výrobních dávek, jejich sdružování případně překrývání, využití zásob,
- Upřesnění prostorového průběhu – změny termínování kapacit, použití alternativních postupů.

Prvořadým požadavkem hodnocení všech opatření je dosažení minimální průběžné doby a minima prostojů [29]. Na vytížení kapacit a na průběžné doby výroby má značný vliv různé pořadí zadávání zakázek do výroby, jak demonstruje obrázek č. 5 [18]. V první části obrázku jsou rozplánovány operace podle nejkratší doby výroby, v druhé části pak podle nejdelší doby výroby, čímž došlo k odstranění prostojů.



**Obr. 5 Optimalizace pořadí výroby dílců**

Zdroj: Plánování a rozvrhování výroby (vybrané kapitoly) ([18], str. 12)

Pro rozhodování o pořadí je využívána řada prioritních pravidel. Mezi tato pravidla patří např. první přijde – první odejde (FCFS), nejvyšší/nejkratší zbývající čas práce, nejvíce/nejméně zbývajících operací k provedení, nejdelší/nejkratší operační čas, nejdříve požadovaný termín dohotovení, nejmenší diference mezi termínem dodání a zbývajícím časem práce, hodnotové pravidlo priority [29].

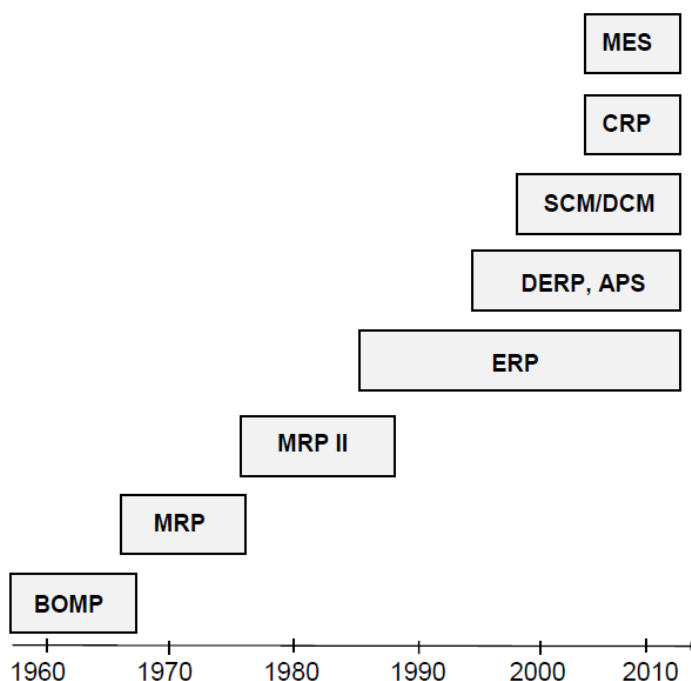
## 4.2 Systémy pro podporu plánování a řízení výroby

Pro potřeby plánování a řízení výroby byly vyvinuty počítačově podporované systémy [4]. V současné době mohou organizace vybírat z velké škály možností, jak zpracovávat podnikové informace. Jednou z možností je vývoj systému na míru, případně dodávku standardního ERP (Enterprise Resource Planning – Plánování celopodnikových zdrojů) řešení či outsourcing aplikace nebo celých podnikových procesů [25]. Avšak zavedení těchto řešení často naráží na bariery špatně organizovaného výrobního procesu. Je tedy nejprve zapotřebí zvládnout organizační strukturu v podniku a následně implementovat vybraný systém [11].

### 4.2.1 Historický vývoj

První systémy pro podporu plánování a řízení výroby se na trhu objevily v 50. letech našeho století a do současné doby prošly prudkým vývojem od prvotního jednoduchého zpracování kusovníků, až po komplexní systémy

viz obrázek č. 6 [18]. Dnešní informační systémy již nabízejí řadu principů a metodologií, které jim umožňují pracovat ve zcela jiné dimenzi [15].



BOMP	Bill of Material Processing	(zpracování kusovníků)
MRP	Material Requirements Planning	(plánování požadavků na materiál)
MRP II	Manufacturing Resource Planning	(plánování výrobních zdrojů)
ERP	Enterprise Resource Planning	(plánování celopodnikových zdrojů)
DERP	Dynamic ERP	(dynamické ERP)
APS	Advanced Planning Scheduling	(systémy pokročilého plánování)
SCM	Supply Chain Management	(řízení dodavatelského řetězce)
DCM	Demand Chain Management	(řízení zákaznických požadavků)
MES	Manufacturing Executive Systems	(systémy dílenského řízení výroby)

**Obr. 6 Vývoj systémů ERP – schematicky**

Zdroj: Plánování a rozvrhování výroby (vybrané kapitoly) ([18], str. 16)

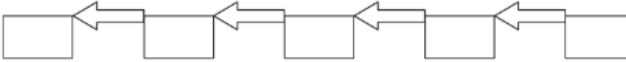

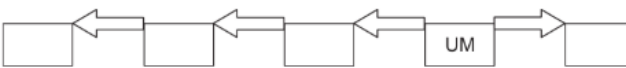
#### 4.2.2 Jednotlivé metody plánování

Nejdůležitější metody se od sebe liší nejen svými principy a oblastí možného nasazení, ale i svojí základní filozofií pohledu na logistický tok postupného plnění zákaznických požadavků v průběhu jejich realizace. Rozlišují se dva základní přístupy:

- Princip tahu – pull systém,

- Princip tlaku – push systém [1].

Obrázek č. 7 zobrazuje srovnání tří základních metod, kterými jsou JIT, MRP II a TOC. Na základě uvedených principů ukazuje, že JIT je typickým představitelem systému tahu, metoda MRP II je označována jako tlačný systém a metoda TOC představuje jejich kombinaci, kde dělící rovinu mezi pull a push principem tvoří tzv. úzké místo [1].

Metoda	Princip	Poznámka
JIT	<i>Pull (tažný) system</i>	Tažný princip „táhne“ materiálové požadavky na komponenty v podobě objednávek od zákazníka k dodavateli (kategorie zákazník a dodavatel jsou chápány v nejširším slova smyslu). 
MRP II	<i>Push (tlačný) system</i>	Tlačný princip předem stanovuje na základě struktury výrobku termíny pro objednání materiálu a zahájení jednotlivých operací tak, aby byl zajištěn výsledný termín dodávky zboží. 
TOC	<i>Pull–Push system</i>	Kombinace tlačného a tažného principu. Pro plánování je důležité tzv. úzké místo (UM). Pro synchronizaci kapacitně neomezených zdrojů a snížení nežádoucí rozpracovanosti před UM je použit zpětný tažný způsob plánování. 

**Obr. 7 Srovnání hlavních metod řízení**

Zdroj: Podnikové informační systémy, Podnik v informační společnosti, 3., aktualizované a doplněné vydání ([1], str. 142)

#### 4.2.2.1 MRP (Material Requirement Planning)

Představuje systém plánování materiálových požadavků výroby, který na základě plánu výroby propočítává konkrétní požadavky na jednotlivé linky či stroje a porovnává potřebu se zdroji, tedy stavem ve skladu. V případě, že zdroje nepokrývají potřebu, pak signalizuje potřebu nákupu chybějících částí. Tento systém je vhodný pro přerušovanou nebo zakázkovou výrobu [4].

#### 4.2.2.2 MRP II (Material Resource Planning)

Tento systém je zdokonalením systému MRP a zabývá se plánováním výrobních zdrojů. Umožňuje nejen vazbu mezi předpovědí výroby a zpracováním objednávek s tvorbou výrobního plánu, operativním



řízením výroby i řízením nákupu, ale i propojení s účetnictvím, kalkulacemi nákladů a řízením zásob. Jeho hlavní nevýhodou představuje nezohlednění kapacitních omezení. Pokud tedy dojde k nesouladu zdrojů s potřebami, musí se řešit mimo systém [4]. Velkým přínosem však je výrazné snížení vázanosti oběžných prostředků i úspory nákladů vynaložených na pořizování a udržování zásob [12]. Tento systém podporuje většinu potřebných podnikových funkcí spojených s plánováním. Jeho univerzálnost umožňuje nasazení jak v kusové, tak i sériové výrobě [1].

#### **4.2.2.3 MRP III**

Tento systém je nadstavbou MRP II, který umožňuje zohlednit např. i chování dodavatelů, stanovit optimální zásoby, zohlednit výjimečné požadavky, apod. [4].

#### **4.2.2.4 JIT (Just In Time)**

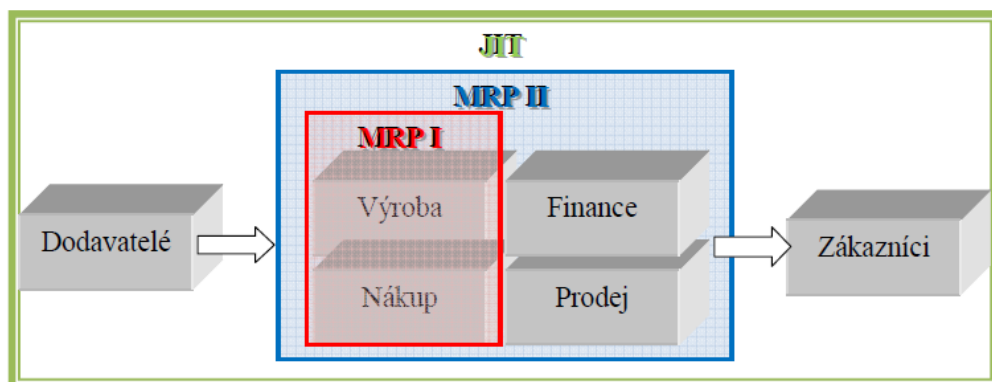
Základní myšlenkou tohoto systému je výroba pouze nezbytných položek v potřebné kvalitě, v potřebných množstvích a v nejpozději možných časech. Je orientován na eliminaci ztrát plynoucích z nadprodukce, čekání, dopravy, udržování zásob a nekvalitní výroby [12]. Původní představa je vytvoření takových vazeb mezi dodavatelem a odběratelem, kdy u odběratele nevznikají prakticky žádné zásoby. Dodavatel tedy dodává přesně podle stanoveného harmonogramu v požadovaném množství a kvalitě [30]. Tato metoda je charakteristická včasnými dodávkami zboží a dosažením tzv. sedmi nul – nulové množství zmetků, nulové chyby seřízení, nulové stavy zásob, žádná manipulace, žádná přerušení, okamžité časy dodávek, dávky o velikosti jedna. JIT se zaměřuje na řízení plynulosti toku materiálu, snižování průběžných časů výroby, využívá se proměnlivá velikost výrobních dávek. Materiálový tok je u této metody důležitější než případné nižší využití kapacit [1]. Metoda umožňuje pracovat bez zásob nebo jen s minimálními zásobami a to nejen v procesu samotném, ale i na jeho

vstupu, tedy v zásobování. K tomu vyžaduje přehledné toky materiálové, informační i hodnotové. Dále je potřeba synchronizovat zásobování s výrobou, zajistit integrované zpracování informací, pružný personál se širokou kvalifikací, synchronizaci zásobování a plánování výroby mezi různými podniky nebo jejich částmi i přepravně technických podmínek od dodavatele k odběrateli [4].

#### 4.2.2.5 JIT II

Tato metoda je zlepšenou verzí JIT, která spočívá v doplnění o zařazení zaměstnance dodavatele do nákupního oddělení odběratele, čímž selepší a zrychlí komunikace a následně i dávkový proces [4].

Obrázek č. 8 dává odpověď na to, jaké činnosti ve společnosti pokrývají jednotlivé plánovací a řídicí systémy. MRP I se zaměřuje na vyrovnávání nákupu s požadavky výroby, MRP II je rozšířen na všechny interní procesy společnosti a zahrnuje také finanční stránku a požadavky prodeje. Koncept JIT pak přesahuje hranice podnikových procesů a zapojuje do plánování také koncové zákazníky a dodavatele [28].



**Obr. 8** Pokrytí základních podnikových procesů pomocí metod plánování a řízení výroby

Zdroj: Metody plánování a řízení výroby v podnikových informačních systémech a jejich uplatnění při řízení výrobního procesu - disertační práce ([28], str. 21)

#### 4.2.2.6 TOC (Theory of Constraints)

Metoda TOC se soustředuje na hlavní vstupy i výstupy systému podniku z pohledu globální optimalizace. Nesoustředuje se pouze na funkci jednotlivých částí, ale na fungování celku, kdy se jednotlivé části musejí podřídit danému cíli. Tato metoda předpokládá, že každý systém je limitován omezením (úzké místo, úzké hrdlo) a posléze se zaměřuje na vyřešení tohoto omezení. Pro trvalé zlepšování TOC navrhuje pět postupných kroků:

- Identifikace úzkého místa,
- Maximální využití tohoto úzkého místa,
- Podřízení dalších částí podniku tomuto úzkému místu,
- Rozšíření tohoto úzkého místa,
- Návrat do bodu jedna, aby docházelo k trvalému zlepšování [1].

Známy jsou zejména aplikace OPT a DBR [1].

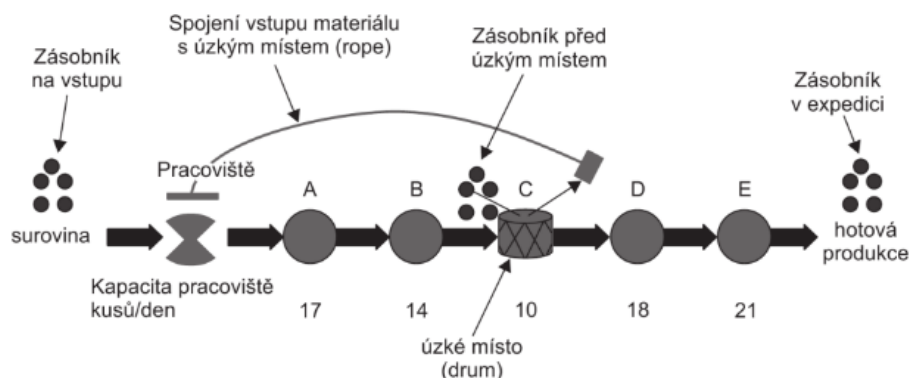
##### 4.2.2.6.1 OPT (*Optimized Production Technology*)

Tato metoda je zaměřena na úzká místa ve výrobě a z jejich možností pak odvozuje činnost celé výrobní linky či celé výroby se záměrem docílení plynulého toku materiálu [4]. OPT je totiž založena na myšlence, že výkonnost celého výrobního systému určují úzkoprofilová pracoviště. Plánování je uskutečňováno ve dvou etapách. V první etapě se uskutečňuje zpětný rozvrh (backward scheduling). V této etapě se plánování zahajuje od posledních operací a postupuje se proti směru času. Zde se předpokládá, že výrobní kapacity nejsou nijak omezeny. Cílem je odhalit úzká hrdla – identifikovat kritické a nekritické výrobní zdroje. V druhé etapě je klíčovým hlediskem rozplánování činnosti úzkých hrdel s cílem jejich nejvyššího využití. Zde se používá dopředný rozvrh (forward scheduling), kdy se plánování zahajuje v čase nula a začíná se prvními operacemi. Dále se postupuje po směru času a zohledňuje se

skutečnost, že jsou výrobní kapacity limitované. Jako poslední se plánuje vytížení nekritických pracovišť [12].

#### 4.2.2.6.2 DBR (Drum Buffer Rope)

Tato metoda vede k podstatným přínosům tím, že u výrobního systému je zajištěn maximální průtok při současné minimální úrovni zásob. Základní principy jsou charakterizovány jednotlivými klíčovými slovy, kdy buben (drum) představuje úzké místo (omezení), které nastavuje takt pro celou výrobu, zásobník (buffer) je časový zásobník chránící průtok před každodenními nahodilostmi, který zajišťuje, že buben nebude stát nevyužit. Zásobníky jsou pak umístěny k místům omezení, jak znázorňuje obrázek č. 9. Lano (rope) zde svazuje vstup materiálu do dílny s bubnem a velikostí zásobníku a synchronizuje všechny operace [1].



**Obr. 9 Umístění ochranných bufferů v rámci přístupu DBR**

Zdroj: Podnikové informační systémy, Podnik v informační společnosti, 3., aktualizované a doplněné vydání ([1], str. 153)

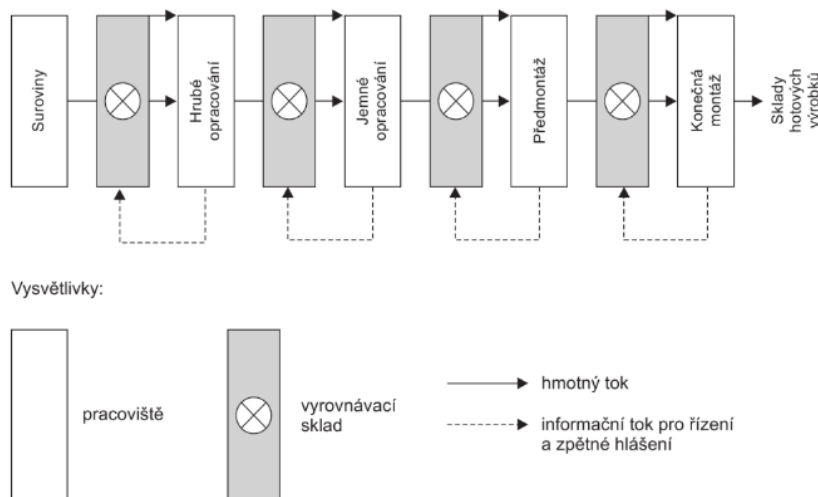
#### 4.2.2.7 Kanban

Tento systém, který byl zaveden Japonskou firmou Toyota, umožňuje nejen harmonizaci materiálových toků ve výrobě, zjednodušení informačních toků a celého systému řízení, ale i redukuje zásoby a zlepšuje plnění termínů [4].

Překlad termínu Kanban znamená lístek, štítek nebo karta. Základní myšlenka je založena na aplikaci zásad organizace činnosti amerických supermarketů do výroby, kdy při každém prodeji zboží byl u pokladny

odevzdán lístek, což umožňovalo jednoduchým způsobem kontrolovat objem prodejů a doplňování zásob. Tato metoda se snaží o co nejdokonalejší přizpůsobení průběhu výroby materiálovým tokem a k tomu je mimo jiné potřeba vyvážit výrobní kapacity. Toho lze dosáhnout například tvorbou rodin příbuzných výrobků, použitím principu skupinové technologie či zajištění pravidelného odběru a tím i výroby [11]. Zvláštností tohoto způsobu oproti tradičním je to, že řízení probíhá na základě aktuální potřeby a aktuální zásoby. Pravidlem používání této metody je, že odebírající pracoviště nesmí požadovat ani více ani dříve, vyrábějící nesmí vyrobit více, než je požadováno a nesmí předat zmetky a řídicí pracovník musí vytěžovat jednotlivé výrobní úseky rovnoměrně. Uspořádání výrobního a informačního toku je znázorněno na obrázku č. 10 [31].

Metoda Kanban je založena na pull technologii a je nejvhodnější ji implementovat především ve firmách vyrábějících ve velkých sériích [4].



**Obr. 10 Informační a hmotný tok v systému Kanban**

Zdroj: Řízení výroby a nákupu ([31], str. 245)

### 4.2.3 Pokročilé systémy plánování

Mezi pokročilé systémy plánování patří především systémy ERP a APS.

#### **4.2.3.1 ERP (Enterprise Resource Planning)**

O ERP systémech se hovoří jako o „srdci firmy“. Jedná se o integrované systémy, které sjednocují klíčové oblasti podnikání, hlavně oblast výroby, financí a řízení projektů [13]. Základem systému je společná unifikovaná databáze, která slouží k ukládání dat, a na kterou jsou pak napojeny kromě výroby i ostatní oblasti. ERP lze z pohledu řešení IS charakterizovat jako komplexní softwarový balík, který umožňuje účelně a efektivně řídit podnikové zdroje. K hlavním vlastnostem patří schopnost automatizovat a integrovat základní podnikové procesy, sdílet společná data, vytvářet a zpřístupňovat informace v reálném čase [12].

ERP umožňuje vytvářet a aktualizovat rozsáhlé datové báze (např. zboží, dodavatelů, zákazníků, apod.), realizovat procesy operačního charakteru a s tím souvisejících obchodních dokumentů (nákup materiálů - objednávky, prodej zboží - faktury, atd.) a vytvářet a prezentovat požadované přehledy, statistiky a základní analýzy (přehledy zákazníků, zboží, stavu zásob na skladě) [6].

Tento systém podporuje plánování a řízení výroby a to od výroby na sklad, montáž podle objednávky, projektování až po výrobu na objednávku zákazníka [4].

Systémy ERP v sobě zahrnují nejen dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé plánování výroby, řízení výroby z hlediska dodržení termínů zakázek a požadavků na materiál, ale i zpracování nákladů výroby [9].

#### **4.2.3.2 APS (Advanced Planning and Scheduling)**

Systémy APS představují moderní systémy pro plánování výroby snažící se maximalizovat efektivnost využití výrobních prostředků a dodržení požadavků zákazníka. V dnešní době již tyto systémy navazují na systémy SCM – Supply Chain Management (systémy pro řízení logistických řetězců) [11]. Je pro ně charakteristické současné synchronizované plánování všech zdrojů při respektování všech

známých omezení. V systému jsou definovány jak výchozí podmínky, tak i vstupní parametry. Na základě těchto údajů pak systém hledá optimální variantu řešení. Optimalizační algoritmy pracují na základě kritériálních funkcí, ve kterých je každý požadavek ohodnocen [1].

APS systémy dokáží plánovat s omezenými kapacitami a umožňují nejen zvyšovat spolehlivost termínů dodávek, synchronizovat výrobu a nákup s poptávkou, snižovat průběžnou dobu výroby, snižovat úroveň skladových zásob, ale i zvyšovat propustnost výroby. S jeho pomocí lze dostatečně přesně modelovat výrobu a vytvořit tak reálný plán, který vede ke splnění požadavků zákazníků. Tyto systémy jsou vhodné pro společnosti, kde kompletace výrobků prochází různými fázemi výroby. Jsou také vhodné pro společnosti, které si nemohou dovolit přerušit výrobu. Důležitým úkolem APS je schopnost odhalit a řešit úzká místa tak, aby se materiál plynule pohyboval [4].

Systémy APS jsou využívány zejména společnostmi, které se snaží udržet a posílit svojí konkurenční výhodu pomocí způsobu plánování výroby.

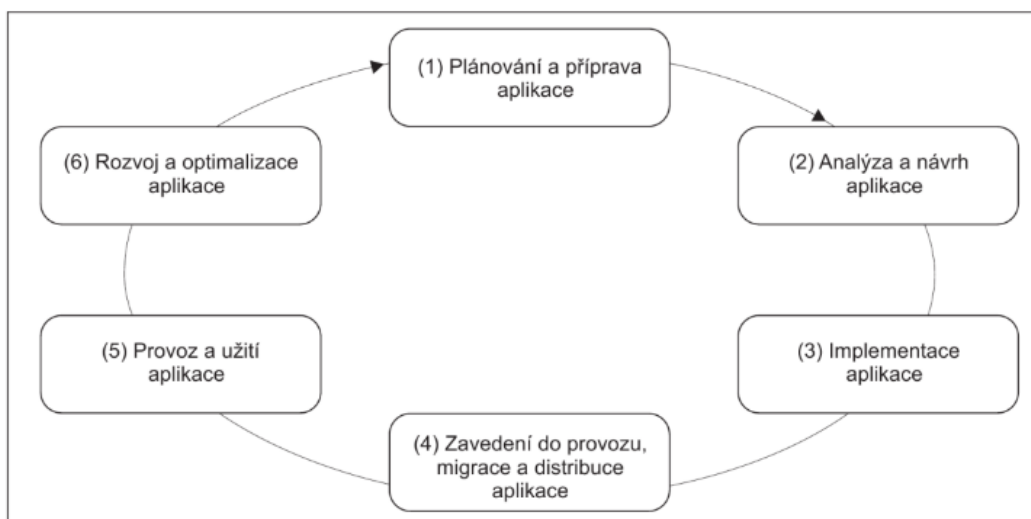
### **4.3 Fáze zavádění systému**

Zavádění jakéhokoliv informačního systému nebo jednotlivých modulů je rozsáhlým projektem ať už z hlediska rozsahu, složitosti či speciálnosti. Toto vyžaduje použití obecných metod a postupů řízení [32]. Tyto metody a postupy se liší podle toho, zda se jedná o aplikaci vyvíjenou na zakázku nebo řešenou na základě typového software a podle typů aplikací. Liší se také podle jednotlivých firem a jejich produktů [7].

Podle Vransy a Richty má projekt zavádění IS tři základní fáze. Jedná se o fázi přípravy, zavádění a provozování IS. Cílem fáze přípravy je zpracovat rozhodnutí o informační strategii podniku do podoby, která umožní její realizaci. V této fázi se např. stanoví hrubý plán úkolů projektu, jejich harmonogram a hrubá ekonomická rozvaha, definuje se základní technické prostředí, rozhoduje se o dodavateli či vývoji vlastními zdroji, výběr dodavatele, atd. Tato fáze je završena podpisem oboustranně přijatelné

smlouvy s dodavatelem. Před zahájením vlastní implementace je potřeba vypracovat tzv. „Zaváděcí projekt IS“. Tento dokument stanoví jaké úkoly, v jakých termínech a kdo na těchto úkolech bude spolupracovat. Zaváděcí projekt je také účelné rozdělit do dílčích projektů, kterými jsou úvodní a rozdílová studie, stanovení postupů a způsob realizace. Způsob realizace se pak rozděluje na etapu zahájení, návrhu realizace, implementace a ověřovací provoz. Implementace je závěrečná část nasazení vybraného systému. V této etapě se převede stávající řešení na nové a provede se ověření funkčnosti. V této fázi je nutná motivace všech pracovníků, kteří se projektu účastní, stanovit budoucí role a školení koncových uživatelů. Je také důležité dokumentovat postupy řešení a výsledky [32].

Gála, Pour a Šedivá vycházejí z celosvětového standardu pro řízení podnikové informatiky, kde je proces řízení rozvoje aplikací chápán jako jejich životní cyklus. Ten zahrnuje řadu činností, které by měly být vykonány v jednotlivých fázích tohoto procesu. Fáze životního cyklu člení na fázi plánování a přípravy, analýzu a návrh, implementaci, zavedení do provozu a migraci, provoz a užití, rozvoj a optimalizaci aplikace, viz obrázek č. 11.



**Obr. 11 Životní cyklus aplikace**

Zdroj: Podniková informatika, 2., přepracované a aktualizované vydání ([7], str. 266)

Do fáze Plánování a přípravy aplikace spadá vstupní analýza, která spočívá ve vyhodnocení informační strategie a analýzy uživatelských požadavků. Dále do

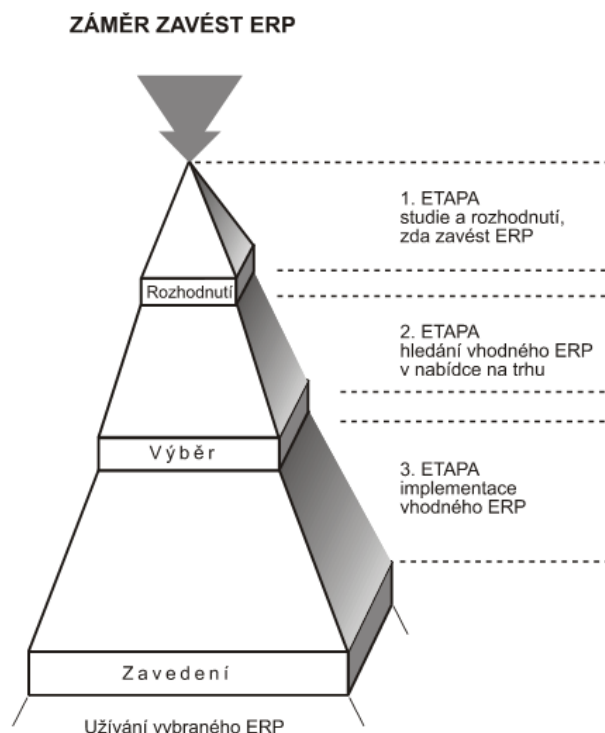


této fáze spadá plánování projektu (projektový záměr, posouzení a rozhodnutí o projektu), rozhodnutí způsobu řešení (dodavatelský či vlastními zdroji), výběr dodavatele a úvodní studie (vymezení obsahu a podmínek řešení). Fáze Analýza a návrh aplikace se zaměřuje na analýzu procesů organizace, analýzu stávajících databází a aplikací včetně kvality dat, návrhy změn procesů, návrh databáze, nároky na migraci dat, návrh aplikace a vazby k ostatním aplikacím. Fáze Implementace zahrnuje detailní specifikaci modulů, tvorbu prototypů, přizpůsobení se zákazníkům, testování a dokumentaci změn, vývoj a dovývoj, akceptační řízení a předání řešení do provozu. Další fáze Zavedení do provozu a migrace je organizačně i pracovně vysoce náročná. Zahrnuje detailní specifikaci plánu a harmonogramu migrace, instalaci aplikačního software, migraci dat, organizační přípravu včetně školení uživatelů a předávací řízení. Předávací protokol je pak formálním ukončením projektu. Ve fázi Provoz a užití aplikace dochází k předání aplikace do provozu, správa infrastruktury (správa databází aplikace i správa sítě), podpora uživatelů, monitorování aplikace případně návrhy na změny. Poslední fáze Rozvoj a optimalizace aplikace má buď charakter průběžných úprav, nebo naopak zásadní změny celého řešení [7].

Jak znázorňuje obrázek č. 12, Basl a Blažiček rozdělují zavádění systému, jako je např. ERP do čtyř etap. První etapa, kterou je rozhodnutí pro změnu podnikového IS a vytvoření týmu, přičemž tato etapa je považována za klíčovou. Druhou etapu tvoří výběr vhodného řešení, výběr dodavatele a uzavření smlouvy na zavedení systému. Třetí etapa sestává z vlastní implementace vybraného systému. Tvoří ji nejen instalace systému, analýza specifických podmínek uživatele, určení individuálních parametrů uživatele, naplnění dat, testování, ale také organizační zajištění (řídící výbor projektu, vedení projektu a projektové týmy) a proškolení pracovníků. Poslední etapou je pak provoz a údržba vybraného systému [1].

Vymětal člení projekt zavádění IS do pěti fází, a to iniciace projektu, předprojektovou fází, projektovou fází, fází realizace a fází provozu a uzavření projektu. V rámci první fáze se zpracovává předběžná studie proveditelnosti rozhodnutí. V druhé fázi se pak zpracovává úvodní studie proveditelnosti rozhodnutí, provádí se výběr dodavatele a příprava a uzavření smlouvy o

dodávce. Projektová fáze pak zahrnuje analýzu potřeb, návrh řešení a zpracování cílového konceptu. Ve fázi realizace se provádí příprava prototypů, stanovují se zásady migrace dat, ladění prototypů, technická realizace, integrační test a příprava dokumentace, školení uživatelů, instalace a akceptační test. Poslední fází je zahájení provozu, vlastní uzavření projektu a následná analýza včetně doporučení [33].



**Obr. 12** Etapy zavádění systému ERP

Zdroj: Podnikové informační systémy, Podnik v informační společnosti, 3., aktualizované a doplněné vydání ([1], str. 204)

Bozděch ve své disertační práci navrhl metodiku pro malé a střední podniky, která je tvořena čtyřmi částmi – přípravou, implementací, verifikací a hodnocením. Každá část je pak tvořena příslušnými kroky, kterými v části přípravy jsou rozhodnutí o pořízení IS a stanovení cílů, analýza prostředí podniku, požadavky na IS a výběr vhodného IS. Fází implementace tvoří struktura zvoleného IS, popis podnikových procesů, obchodní charakteristika IS, zajištění potřebných zdrojů, implementační studie pro podnikové podmínky, instalace a analýza použitelnosti jednotlivých modulů. Třetí fáze, kterou je objektivizace a verifikace, je tvořena analýzou výchozí situace, stanovením cílů,

vymezením úkolů, koncepce systému objektivizace, podrobné rozvedení procesu objektivizace, verifikace, vyhodnocení objektivizace a zhodnocení, zda byla objektivizace úspěšná. V poslední fázi se pak hodnotí úspěšnost implementace a investice [3].

Přestože se jednotlivé zdroje rozcházejí v rozfázování při zavádění informačního systému, jednotlivé aktivity jsou téměř totožné. K úspěchu implementace vede dodržování určitých pravidel a pochopení, že se jedná o řízený proces, kde všichni musí plnit své úkoly.

Klíčová je nejen aktivní podpora vedení společnosti, pozitivní působení a motivace zaměstnanců, ale také průzkum možností moderních podnikových informačních systémů a výběr správného dodavatele. Ten by měl nabídnout odbornou analýzu firemních procesů, vývoj aplikace přímo na míru, kvalitní péči o celé řešení během celé životnosti systému a mít dobré reference od jiných firem. Nutností je také analýza procesů podniku a zdokumentování postupů a výsledků řešení.

## 5 Praktická část

V této části bude nejprve představena výrobní společnost SCA Packaging Pardubice. Tato část bude také věnována výběru vhodného plánovacího systému pro společnost a jeho implementaci. Bude provedena typologie výroby a analýza stavu před implementací a následně po implementaci plánovacího systému, k čemuž bude využita SWOT analýza. V závěru budou popsány přínosy, které společnost zaznamenala v klíčových ukazatelích.

### 5.1 Popis společnosti

SCA Corp. – Svenska Cellulosa Aktiebolaget vznikla v roce 1929 ve Švédsku. Původně byla zaměřena pouze na výrobu papíru, v dnešní době se věnuje třem okruhům a to Personal care, Tissue a Forest Products. Do roku 2012 se SCA zabývalo také výrobou kartonů a polygrafií, které spadaly do okruhu Packaging. Tento okruh byl převeden na společnost DS Smith UK [24]. SCA Packaging Česká republika, s.r.o., odštěpný závod Pardubice tímto převodem zanikl.

V organizační struktuře společnosti spadalo SCA Packaging Česká republika, s.r.o., odštěpný závod Pardubice pod mateřskou společnost SCA Packaging UK, závod Pollokshaws.

Společnost se zaměřovala na polygrafickou výrobu, vyráběla především tištěné časopisy, katalogy a manuály k výpočetní technice. Vedlejší výrobou byla i kompletace, kdy se manuály různých jazykových mutací skládaly do balíčků dle požadavků zákazníka.

#### 5.1.1 Typologie podniku

Typ výroby a používané principy řízení výrobních procesů jsou důležitým faktorem při výběru vhodného plánovacího systému.

Z hlediska plynulosti výrobního procesu SCA Packaging Pardubice, kdy byl výrobní proces po každé operaci přerušen a pokračoval s časovou prodlevou na dalším pracovišti, se jednalo o *přerušovanou výrobu*.

Dle řízení zakázek, kdy společnost vyráběla jednotlivé brožury dle specifikace zákazníka, se jednalo o *zakázkovou výrobu*.

Z pohledu organizace výrobního procesu se jednalo o *výrobu skupinovou*, kdy jednotlivé brožury procházely výrobou po pevné trase a byly vyráběny na stejných zařízeních. Jednotlivé fáze výroby byly rozpojeny a byly vytvořeny mezioperační zásoby.

Z hlediska prostorového a organizačního uspořádání se jednalo o *technologické uspořádání*, kdy byla jednotlivá pracoviště řazena dle technologických postupů a rozpracované výrobky se mezi nimi přesouvaly.

## **5.2 Analýza stavu před implementací**

Tato část je věnována zhodnocení stavu před implementací plánovacího systému z různých pohledů, a to z pohledu využívaných systémů, výrobního programu, výrobního procesu a systémového zpracování.

### **5.2.1 Analýza systémů**

Ve společnosti byl využíván informační systém Efacs Enterprise. Tento systém, který sem byl rozšířen z mateřské společnosti, byl používán pro řízení objednávek, sledování dokončené výroby a řízení zásob. Jednalo se o moderní, plně integrovaný, vysoce flexibilní ERP řešení. Díky svým variabilním komponentům mohlo být lehce přizpůsobeno jakýmkoliv obchodním požadavkům [5]. Tomuto systému však chyběly některé moduly, především modul plánování a financí.

Pro potřeby plánování byl využíván MS Excel, který nabízí široké možnosti práce s daty. Jedná se o tabulkový procesor, který umožňuje nejen zpracování a úpravu tabulek, ale i používání předem definovaných nebo i vlastních funkcí.

Finanční stránka výrobní společnosti byla evidována v informačním systému SAP, který byl ke správě financí užíván na korporátní úrovni. Do tohoto systému se potřebné informace přenášely prostřednictvím interface ze systému Efacs Enterprise.

### **5.2.2 Analýza výrobního programu**

Výrobní program, jehož těžištěm byla polygrafická výroba, doznal v posledním období řadu změn. Došlo k postupnému snižování výroby manuálů a návodů k výrobkům výpočetní techniky a elektroniky i katalogů a polotovarů pro výrobu

puzzle pro tuzemský trh. Nosným programem se stala výroba tištěných brožur obsahující tajenky, křížovky a sudoku, viz obrázek č. 13. Tyto výrobky byly vyváženy výhradně do zahraničí a to do Francie, Dánska, Nizozemí, Belgie, Švýcarska a Švédska.



Obr. 13 Křížovky a sudoku časopisy vyráběné SCA Pardubice pro zahraniční trh  
Zdroj: Interní podnikový zdroj

### 5.2.3 Analýza výrobního procesu

#### Zpracování objednávek

Výrobní proces ve společnosti začínal v oddělení Zákaznického servisu přijetím požadavku od zákazníka, který byl formou tabulky v MS Excel. Objednávky přicházely na týdenní bázi ze čtyř divizí zákazníka umístěných v různých zemích a neměly jednotný formát. Každá divize objednávala 10 – 15 typů brožur týdně v nákladech od 500 ks do 100 000 ks. Dodací lhůta činila 3 týdny pro všechny divize.

Zákaznický servis tak tvořil nejen externí komunikační kanál mezi společností a zahraničním zákazníkem, ale také interní komunikační kanál, kdy se musel domluvit s oddělením Výroby na možném termínu výroby.

#### Technologická a grafická příprava výroby

Technologická a grafická příprava výroby byla zajišťována mateřskou společností SCA Packaging UK, závod Pollokshaws, která disponovala jak příslušným zařízením a softwarem, tak i kvalifikovanými odborníky, kteří zpracovali technologický postup, rozpad barev a rozvržení jednotlivých stránek pro tisk.

## **Plánování výroby**

Plánování výroby bylo prováděno na týdenní bázi výhradně vedoucím výroby na základě obdržených objednávek a jejich data dodání. Plánování bylo prováděno nesytemově za pomoci MS Excel.

Plánování výroby bylo založeno na principu pull (tahový systém). Pořadí práce na jednotlivých zařízeních bylo určováno dle pořadí objednávek zákazníka. Požadavek následného výrobního zařízení tedy představoval signál pro zařízení předcházející.

## **Výrobní proces**

Výrobní proces sestával ze tří základních technologických operací, které na sebe navazovaly a řady přípravných, pomocných a kontrolních operací. Základními operacemi byly tisk, řezání a kompletace s vazbou, která mohla být šitá nebo lepená. Výrobní proces tedy začínal vstupem surovin, kterými byl zejména papír a tiskové barvy a končil výstupem hotové brožury.

Na začátku celého procesu byla tisková příprava výroby, kdy příslušný pracovník po obdržení zpracovaných grafických souborů z mateřské společnosti připravil tiskové desky pro jednotlivé barvy obálky, i všech vnitřních stránek. Zároveň byly vytištěny vzorky obálky a jednotlivých vnitřních stránek, které sloužily jako předloha k tisku ve výrobě.

Tisk představuje operaci, při níž dochází k přeměně vstupních surovin – papíru a tiskových barev za pomoci tiskových desek na výstup. Tímto výstupem jsou potištěné archy papíru. Operace tisku byla ve výrobní společnosti rozdělena na dvě výrobní zařízení. První tvořil výrobní stroj Roland, který umožňoval tisk až čtyř barev a jedné povrchové úpravy během jedné operace a sloužil k výrobě barevných obálek. Tento stroj zpracovával archový papír. Druhé tvořil výrobní stroj KBA, který zpracovával papír v rolích a byl určen převážně pro jednobarevný tisk. Na tomto zařízení se nejen vnitřní stránky brožury vytiskly, ale byly i naskládány a částečně oříznuty.

Další operací bylo řezání obálek, kde docházelo k oddělení jednotlivých obálek, které byly vytištěny na jednom archu. Tato operace probíhala na poloautomatickém řezacím stroji Maxima.

Konečnou operací byla kompletace a vazba. Podle druhu vazby byla tato operace prováděna buď na stroji Prima. Zde se prováděla operace šití za pomoci kovových sponek. Nebo na stroji Müller Martini, kde se prováděla operace lepení – vazba V2. Tato vazba je nejrozšířenějším typem vazby a používá se pro účely, kdy se nepředpokládá časté a dlouhodobé používání. Součástí obou zařízení byly automatické podavače a řadiče obálky a jednotlivých signatur na začátku linky a konečný ořez a páskování na jejím konci. Hotové výrobky, zapáskované do balíčků podle požadavku zákazníka, byly naskládány na paletu.

Po dokončení celého procesu výroby zaznamenal vedoucí výroby informaci o dokončené brožure a vyrobeném množství do informačního systému. K tomuto vstupu sloužila jediná obrazovka, která byla aktivní z modulu plánování.

### **Kontrola kvality**

Ve společnosti probíhala mezioperační kontrola kvality, kdy pracovník oddělení Kvality kontroloval, zda stanovený počet vzorků odebraný během operace a po jejím dokončení odpovídá všem požadavkům a specifikacím a produkt je vhodný pro další zpracování. Po dokončení celé brožury došlo k výstupní kontrole, kdy opět pracovník oddělení kvality kontroloval u vybraného počtu vzorků, zda odpovídají specifikacím a požadavkům zákazníka, zda byla brožura správně zkompletována tj. sešité správné vnitřní stránky se správnou obálkou a zda byly brožury zabaleny dle požadavků.

### **Skladování**

Hotové, zkontrolované a zapáskované brožury byly odváženy do skladu k zabalení a uskladnění na příslušné místo, případně k přímé expedici.

### **Nákup**

Vzhledem k tomu, že pro klíčové suroviny – papír a tiskové barvy byly s dodavateli dohodnuty konsignační sklady, byla malá pravděpodobnost nedostatku tohoto materiálu. Pracovníci oddělení nákupu mimo jiné i koordinovali výši těchto konsignačních zásob a vytvářeli objednávky na spotřebovaná množství.



#### **5.2.4 Analýza z hlediska systémového zpracování**

Pracovníci Zákaznického servisu zaváděli jednotlivé objednávky od zákazníka, které byly interně označovány za zakázky, do informačního systému Efacs. Ke každé zakázce systém automaticky vytvořil relevantní výrobní příkaz. Plánování výroby bylo prováděno nesystémově. Po dokončení fyzické výroby byl příslušný výrobní příkaz uzavírán vedoucím výroby, který do systému zadával konečné vyrobené množství dané brožury. Tato informace byla viditelná pro pracovníky oddělení Kvality, kteří následně provedenou kontrolu zaznamenali do systému. Poté pracovníci skladu fyzicky i systémově zaskladnili brožury do příslušných lokací a v případě expedice vytiskli ze systému dodací list, který doprovázel dodávku k zákazníkovi. Na základě vytvoření dodacího listu došlo k automatickému převodu finančních informací do informačního systému SAP. Pracovníci oddělení Nákupu v systému vytvářeli objednávky surovin a materiálu včetně spotřebovaného množství surovin z konsignačních skladů. Tyto objednávky byly automaticky uzavírány po systémovém naskladnění pracovníky skladu.

### **5.3 SWOT analýza**

Jedná se o analýzu, jejíž podstatou je identifikace faktorů a skutečností, které představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Tyto klíčové faktory jsou pak charakterizovány ve čtyřech kvadrantech tabulky [12].

Níže jsou popsány nejvýznamnější silné stránky, které se společnost SCA Packaging Pardubice snažila podporovat, slabé stránky, které se snažila eliminovat, možné příležitosti, které se společnost snažila využívat a hrozící rizika, kterých se společnost snažila vyvarovat nebo se na jejich důsledky připravit. Uvedené body jednotlivých kvadrantů jsou výsledkem poznatků, které byly zachyceny v rámci mého působení ve firmě, a které byly získány z rozhovorů s vedoucími pracovníky jednotlivých oddělení i vedení společnosti. Vytvořená SWOT analýza byla konzultována se třemi bývalými členy vedení společnosti, kteří se na ni shodli, čímž poskytli požadovanou zpětnou kontrolu úplnosti.

<p><b>Silné stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zázemí nadnárodní společnosti</li> <li>• Zkušenosti vedoucí pracovníci</li> <li>• Implementovaný systém ERP s možností propojení s mateřskou společností</li> <li>• Čistota dat</li> <li>• Podrobné zpracování firemních procesů</li> <li>• Nízká cena výrobků v porovnání se západními tiskárnami</li> <li>• Aktivní přístup k procesu neustálého zlepšování</li> </ul>	<p><b>Slabé stránky</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plánování pomocí MS Excel</li> <li>• Chybějící pracovník zabývající se plánováním výroby</li> <li>• Nedostatečné okamžité informace o průběhu zakázky</li> <li>• Vysoké nároky na pracovní sílu</li> <li>• Vysoký potenciál pro chybovost (přepisování informací, nesprávné zkompletování obálky a stránek)</li> <li>• Nedostatečná propojenost mezi procesy</li> <li>• Nedostatečné sledování výroby</li> <li>• Špatné dohledávání rozpracovaných výrobků</li> </ul>
<p><b>Příležitosti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snížení výroby v kooperaci</li> <li>• Zvýšení konkurenceschopnosti zkrácením doby výroby a dodržováním termínů dodání</li> <li>• Zvětšení objemu produkce</li> <li>• Navýšení produktivity</li> <li>• Zaměření na český trh</li> </ul>	<p><b>Hrozby</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velká závislost na jednom zákazníkovi</li> <li>• Pokles objemu zakázek</li> <li>• Růst cen energií</li> <li>• Kurzové výkyvy</li> <li>• Konkurence v oboru</li> <li>• Odchod zaměstnanců z klíčových pozic</li> </ul>

### 5.3.1 Silné stránky

Z pohledu interních procesů se společnost SCA Packaging Pardubice jevila jako silná společnost, což bylo dáno jeho postavením, jako součást nadnárodní skupiny. Společnost měla implementován systém ERP, který poskytoval čisté a kvalitní informace. Tento systém mohl být propojen s mateřskou společností ve Velké Británii a umožňoval sdílení zakázek mezi těmito dvěma výrobními místy, přičemž SCA Packaging Pardubice mohla nabídnout své produkty za příznivější ceny. Společnost také měla zavedený systém řízení jakosti, díky kterému měla podrobně zpracované firemní procesy, a proces neustálého zlepšování. Jednou ze silných stránek byli také zkušenosti vedoucí pracovníci s aktivním přístupem k procesu neustálého zlepšování.

### **5.3.2 Slabé stránky**

Velmi slabou stránkou bylo plánování výroby. Plánování bylo prováděno vedoucím výroby za pomoci MS Excel, což bylo vzhledem ke komplexnosti výroby nedostačujícím nástrojem. Rozplánování jednotlivých kroků zakázky bylo nekoordinované, časově náročné s vysokým potenciálem pro chybovost. Mezi časté problémy patřilo nesprávné zkompletování obálky a vnitřních stránek, vyrobení nedostatečného množství a čekání na dokončení buď obálky, nebo vnitřních stránek. Vyžadovalo také dobrou spolupráci s ostatními odděleními ve smyslu předávání kvalitních informací. Na operátory u jednotlivých zařízení byly kladeny vysoké nároky na sběr informací nejen o výrobě, ale i prostojích a jejich důvodech. Mezi další slabé stránky nesporně patřila absence okamžité informace o průběhu zakázky, nedostatečné sledování výroby a špatné dohledávání rozpracovaných výrobků.

### **5.3.3 Příležitosti**

Za největší příležitost lze považovat expanzi na tuzemský trh a tím rozšíření počtu potenciálních zákazníků. Další příležitostí by mohlo být zvětšení objemu vlastní produkce, navýšení produktivity a zkrácení doby výroby, což by v konečném důsledku vedlo ke snížení výroby v kooperaci, tedy u externích dodavatelů určité operace. V případě SCA Packaging Pardubice se kooperace často využívala u procesu šití.

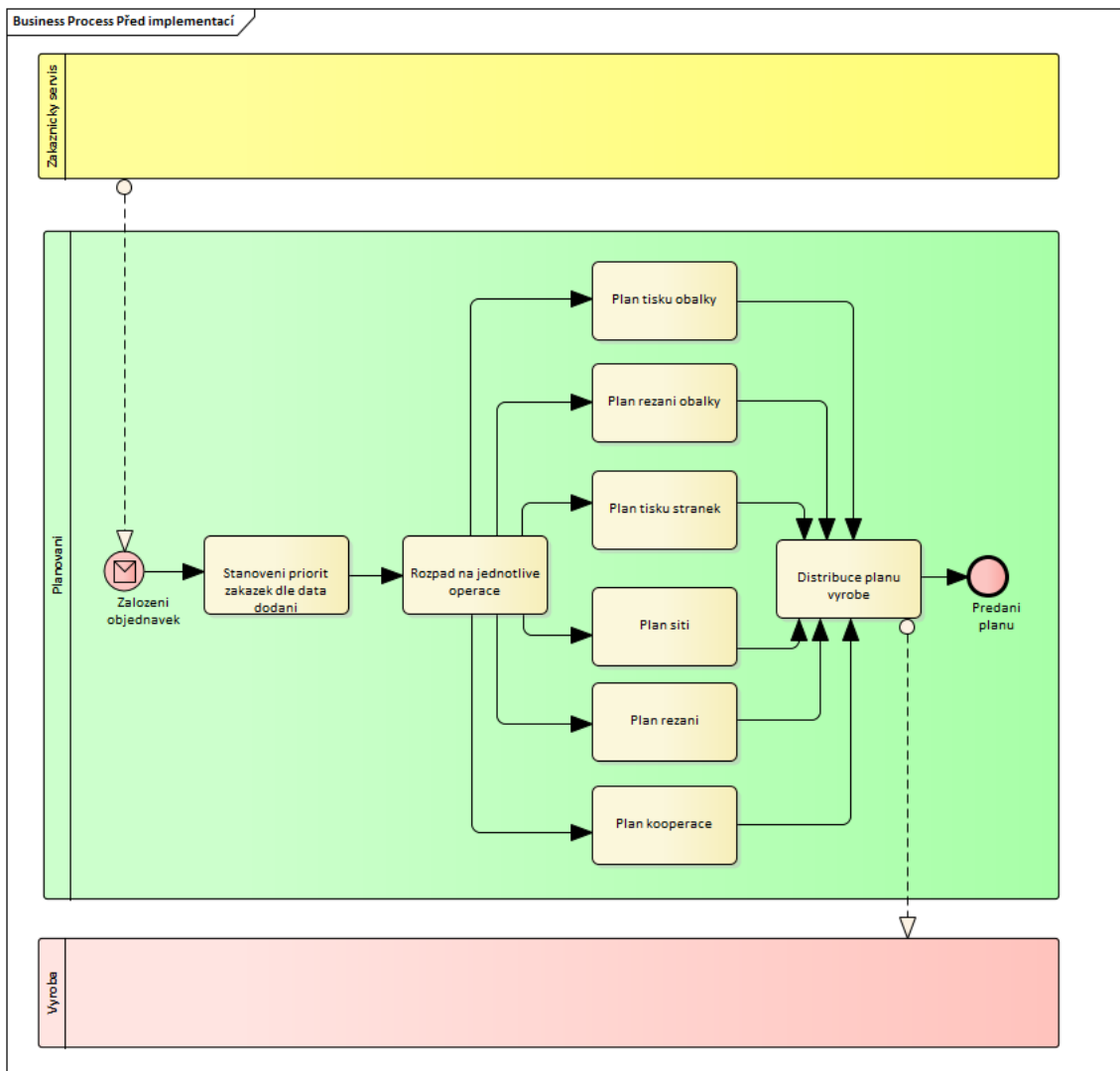
### **5.3.4 Hrozby**

Největší hrozbou z vnějšího okolí byla pro SCA Packaging Pardubice jeho velká závislost pouze na jednom zákazníkovi. Přestože měla společnost se zákazníkem uzavřený několikaletý kontrakt na určitý objem zakázek, stále existovala hrozba poklesu tohoto nasmlouvaného množství z důvodu oslabení kupní síly koncových zákazníků. Mezi další hrozby lze zařadit růst cen energií a kurzové výkyvy, protože společnost se zákazníkem obchodovala v EUREch. K hrozbám také nesporně patřila konkurence v oboru, odchod klíčových zaměstnanců a přechod na stále oblíbenější elektronickou verzi sudoku a křížovek.

Výše uvedená SWOT analýza ukazuje, že společnost ohrožovalo okolní prostředí a převažovaly u ní slabé stránky. Z tohoto důvodu společnost zvolila obrannou strategii, kdy se soustředila hlavně na své slabé stránky a snažila se je eliminovat.

### **5.3.5 Nedostatky stavu před implementací**

Nejzásadnější slabou stránkou byla skutečnost, že používaný informační systém Efacs nezohledňoval zaplánování zakázek a tedy chybějící systémové plánování výroby. Bez efektivního plánování podpořené kvalitním informačním systémem nebylo možné účinně plánovat výrobu. Plánování pomocí MS Excel nebylo pro takové množství objednávek vhodným a dostačujícím nástrojem. Plánování tímto způsobem bylo časově náročné, nebylo flexibilní a vyžadovalo velice dobrou a neustálou komunikaci nejen mezi vedoucím výroby a jednotlivými výrobními pracovišti, ale i mezi všemi odděleními ve společnosti. Bylo také hodně náchylné na výskyt lidských chyb a omylů. Jak ukazuje BPMN na obrázku č. 14, při rozplánování a případném přeplánování jednotlivých zakázek v Excelu na příslušná strojní zařízení bylo obtížné zajistit koordinaci těchto plánů a často docházelo k situacím, kdy zařízení provádějící následnou operaci muselo čekat na dokončení operace předchozí a tedy ke zvýšení prostojů. Na druhé straně se vyskytovaly situace, kdy byly například vytištěny obálky, ale vnitřní stránky a konečná operace šití nebo lepení byla naplánována až na pozdější dobu, tím docházelo ke zvýšení rozpracované výroby. Impulsem pro vytvoření plánu bylo založení objednávky oddělením Zákaznického servisu, které je pro přehlednost znázorněno žlutou barvou. Plánování, které je v modelu znázorněno zelenou barvou, vytvořilo plány pro jednotlivá strojní zařízení. Tyto plány pak byly předány do výroby operátorům u jednotlivých strojů jako týdenní plány výroby, v modelu znázorněno růžovou barvou.



**Obr. 14** Stav plánování před implementací plánovacího systému  
Zdroj: Vlastní zpracování

### 5.3.6 Návrh na zlepšení

Ze zhodnocení nedostatků byla identifikována potřeba kvalitního a účinného plánovacího systému, který by plně podporoval stávající výrobní proces a byl plně integrovaný se zavedeným ERP systémem.

## 5.4 Požadavky na podporu plánování

Kromě grafické prezentace plánu a dostupnosti dalších výstupů pro sledování a hodnocení procesu výroby (např. efektivitu zařízení, kritická místa, využití zdrojů), měla společnost na systém pro podporu plánování požadavky, které by mohly být rozděleny do následujících oblastí:

- Propojení všech procesů a zlepšení kvality informací v rámci celého procesu
  - Umožnit sledování průběhu zakázky výrobou
  - Poskytnout data pro analýzu výroby
  - Informovat o úzkých místech z pohledu proveditelnosti zakázky
- Zlepšení procesu plánování
  - Snížit komplexnost současného systému plánování a s ním spojených rizik
  - Možnost stanovení priorit na jednotlivých výrobních zařízeních
  - Možnost nastavení a propočítání nadvýroby
- Zlepšení sledovaných ukazatelů společnosti (KPI)
  - Zvýšit využití výrobních zařízení o 20%
  - Zlepšit úroveň servisu a spokojenost zákazníka o 10%
  - Snížit rozpracovanou výrobu o 25%

Vybraný plánovací systém **musel** být kompatibilní s existujícím ERP systémem Efacs.

## **5.5 Výběr plánovacího systému**

Basl a Kopeček ve svém článku Současné softwarové nástroje pro řízení výrobních podniků uvádějí, že: *„Aplikace APS/SCM, tj. programové systémy pokročilého plánování (APS) a systémy podporující optimalizaci plánovacího procesu v celém dodavatelském řetězci, se velmi rychle rozvíjejí. APS představují nejnovější trend v oblasti aplikací pro plánování a řízení výroby. Nabízejí širokou škálu funkcí, od plánování výroby při omezených zdrojích (Finite Capacity Scheduling), přes plánování na základě tzv. úzkých míst (Constraint-based Planning), pokrývajících stejné oblasti jako MRP a funkce Master Scheduling v tradičních systémech ERP, až po poslední aplikace pro řízení a plánování celého logistického řetězce.“* Uvádějí také, že současné nastupující APS systémy jsou nejvýznamnější změnou v softwaru pro řízení výroby od nástupu řešení typu MRP [2].

Na světovém i českém trhu je mnoho výrobců a dodavatelů APS systémů a jejich počet se v současné době stále zvyšuje. Při výběru byly porovnávány systémy

světových výrobců SYMPHONY, JDA FACTORY PLANNER a PREACTOR i českých výrobců K2 a KARAT.

Jako další alternativa byla zvažována implementace plánovacího modulu stávajícího ERP systému Efacs.

## **5.6 Zvolený plánovací systém**

K výběru plánovacího systému bylo zvoleno prosté hodnocení podle pořadí, kdy každému kritériu byla přiřazena hodnota v intervalu od 1 do 3. Přičemž hodnota 1 představuje, že systém měl daný požadavek implementovaný, hodnota 2 znamená, že daný požadavek mohl být implementován v poměrně krátké době a hodnota 3 znamená, že daný požadavek mohl být implementován s delší časovou prodlevou. Získané body u jednotlivých systémů pak byly sečteny a byl vybrán systém, který získal nejnižší počet bodů.

Z obrázku č. 15 je patrné (detailnější popis je v přílohách 7 – 12), že z hlediska zaměření byly vyhovující všechny zvažované systémy. Z hlediska funkčnosti však nejvíce vyhovovaly čtyři plánovací systémy, a to Symphony, JDA Factory Planner, Preactor a K2. Z hlediska kompatibility se stávajícím ERP systémem byly vhodné systémy dva – plánovací modul ERP systému a systém Preactor. Při porovnání všech požadavků společnosti byl jako nejvhodnější identifikován plánovací systém Preactor.

Požadavek společnosti			Planning module Efacs	Symphony	JDA Factory planner	Preactor	K2	Karat
Zaměření:	typ výroby	zakázková	1	1	1	1	1	1
	sériovost	sériová výroba	1	1	1	1	1	1
	velikost podniku	malý	1	1	1	1	1	1
		<b>Σ</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Funkčnost:	optimalizace	podle úzkých míst	1	1	1	1	1	1
		kriterií na jednotlivých strojích	2	1	1	1	1	1
		podle priorit	2	1	1	1	1	1
	plánování	strategické	1	1	1	1	1	1
		taktické	1	1	1	1	1	1
		operativní	1	1	1	1	1	1
	metody	ECR - efektivní reakce na požadavky zákazníka	1	1	1	1	1	3
		CPFR - jednotné plánování na základě forecastu budoucího vývoje	1	1	1	1	1	3
		<b>Σ</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Kompatibilita s:		ERP Efacs	1	2	3	1	2	2
	<b>Celkově</b>	<b>Σ</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>17</b>

**Obr. 15 - Porovnání zvažovaných systémů**

Zdroj: vlastní zpracování

Toto rozhodnutí bylo podpořeno několika skutečnostmi. První skutečností bylo, že společnost Preactor International měla zkušenosti s integrací svého plánovacího systému s ERP systémem Efacs. Tuto kompatibilitu společnost přímo deklaruje na svých webových stránkách [21].

Další skutečností bylo, že dle společnosti Minerva, která je dodavatelem plánovacího systému Preactor na českém trhu, zaznamenali uživatelé Preactoru široký záběr hmatatelných přínosů, které mají skutečný dopad na finanční ukazatele společnosti. Mezi významné přínosy uvádí:

- Až 15 – 20% zvýšení produktivity – získáním více z toho, co firmy již mají
- Až 40 – 50% snížení zásob – synchronizací nákupu s dosažitelným plánem
- Až 40 – 50% snížení rozpracovanosti
- Až 50 – 90% zlepšení v plnění dodávek – zvýšení včasnosti dodávek
- Dokonalejší využití kritických zdrojů
- Dokonalejší řízení výroby [20].



V neposlední řadě bylo rozhodnutí také z velké části ovlivněno mateřskou společností, která tento plánovací systém ve spojení se stejným ERP systémem sama používala.

Tímto byla završena přípravná etapa pro zavedení APS systému.

## **5.7 Implementace plánovacího systému**

Zavádění informačního systému je komplexní a složitý úkol. Proto je potřeba řídit se určitými pravidly. O úspěšnosti zavedení informačního systému nerozhoduje pouze kvalita vlastního produktu, ale i schopnosti a zkušenosti konzultantů na straně dodavatele, vytvořené podmínky na straně uživatele a především silná podpora vedení.

Při implementaci APS systému se společnost držela klíčových faktorů úspěšné implementace, které lze dle Samka shrnout do následujících bodů:

- APS není pouze nástrojem pro plánovače, ale jedná se o komplexní přístup k plánování a řízení výroby. Do projektu jeho zavedení je třeba co nejdříve zapojit všechny zainteresované zaměstnance.
- Při implementaci APS není potřeba čekat na dobu, kdy budou k dispozici čistá data. K jejich vyčištění dojde během užívání.
- Nesmí se podcenit fáze vzdělávání zaměstnanců
- Projekt implementace je třeba hodnotit dle měřitelných ukazatelů (např. spolehlivost dodávek, stavy skladů, rozpracovanost,...) nikoliv dle subjektivního hodnocení [23].

Implementace zvoleného systému je další etapou zavádění APS systému a jejím cílem je úspěšná instalace systému do prostředí společnosti. Implementace zvláště informačního systému znamená zásah do podnikové kultury. Pro její úspěšné zvládnutí je nutné sdílení podnikových zdrojů, zejména vybraných pracovníků a klíčová je podpora vedení společnosti a nastavení jasných kompetencí včetně mechanismu pro případné problémy v řešení.

Podnik však může mít implementovaný kvalitní informační systém, ale pokud nebude správně nastaven, nebude správně fungovat, případně nebude mít kvalitní,

reálná, pravdivá a aktuální data, pak nebude schopen vytvářet reálné a přesné plány a co nejlépe využívat dostupnou kapacitu zařízení.

Do etapy implementace můžeme zařadit např. přípravu infrastruktury, instalaci software na server i pracovní stanice, nastavení systému dle požadavků zákazníka, propojení s externím systémem či nastavení požadovaných výstupů. Nedílnou součástí je školení uživatelů, testování systému a zpětná vazba i konečné přijetí systému.

Implementace plánovacího systému probíhala v následujících etapách:

### **5.7.1 Informovanost uživatelů**

Mezi první kroky, které společnost považovala za důležité v této fázi, patřila příprava koncových uživatelů. Na pravidelných poradách celého podniku i v rámci jednotlivých oddělení došlo k informování všech zaměstnanců o záměru zavedení APS systému. V rámci těchto porad byly také provedeny otevřené diskuse, které daly impuls k dalším potřebným změnám zejména ve výrobě.

V této fázi byl také vytvořen projektový tým, který byl zodpovědný za úspěšné nasazení plánovacího systému a jeho integraci se stávajícím EPR systémem. Tým sestával z osob, které se podílely na vlastní realizaci celého projektu. Mezi tyto členy za společnost SCA Packaging Pardubice patřili, mimo projekt leadera, který celý projekt koordinoval, i vedoucí jednotlivých oddělení, kteří měli v projektu určitou roli a byli konzultováni v případě potřeby. Dalšími členy týmu byli systémový manažer a programátoři z mateřské společnosti, kteří měli zkušenosti s implementací stejného řešení. Systémový manažer tvořil komunikační kanál s dodavatelem plánovacího systému Preactor. Řídící prvek nad tímto projektovým týmem tvořil mentor, kterým byl ředitel závodu, a na kterého se mohl projekt leader obrátit v případě problémů s realizací, a kterého o průběhu realizace informoval.

Tímto se společnost dostala do situace, kdy její zaměstnanci byli plně připraveni na implementaci.

### 5.7.2 Úpravy ve výrobě

Kvalitní připomínky koncových uživatelů přispěly k realizaci změn v rozložení strojních zařízení tak, aby byl zlepšen průtok materiálu výrobou, jednotlivé výrobní procesy na sebe plynule navazovaly a tím se minimalizoval přesun rozpracované výroby. Byly vytvořeny a jasně označeny oblasti určené pro vstupní suroviny a rozpracovanou výrobu u jednotlivých výrobních zařízení. V těchto oblastech byl uplatňován princip Kanban. Zároveň byla také vylepšena ergonomie některých výrobních zařízení, např. u řezačky, šicího a lepicího stroje tak, aby byly zlepšeny podmínky práce a došlo ke zvýšení efektivnosti pracovní činnosti.

### 5.7.3 Příprava infrastruktury, pracovní stanice

Další fází implementace byla příprava hardwarového a softwarového vybavení, které bylo potřeba pro zprovoznění plánovacího systému a které muselo být správně nainstalováno a plně funkční.

V rámci tohoto kroku došlo k propojení nejen závodu s mateřskou společností, ale i zákazníka přes společný server. Součástí bylo též zřízení pracovních stanic u jednotlivých výrobních zařízení. Příklad pracovní stanice je uveden na obrázku č. 16.



**Obr. 16 Pracovní stanice**  
Zdroj: vlastní zpracování

### 5.7.4 Nastavení systému

Vzhledem k tomu, že cílem tohoto kroku bylo přizpůsobit plánovací systém konkrétním potřebám společnosti, byl tento krok považován za klíčovou součást implementace. Parametrizace byla provedena ve spolupráci s dodavatelem

systému a programátory mateřské společnosti. V jejím průběhu byli konzultováni příslušní uživatelé, kteří nastavení zkoušeli a průběžně se k němu vyjadřovali.

V tomto kroku došlo k přizpůsobení některých částí plánovacího systému tzv. na míru, zejména v nastavení priorit řazení zakázek na jednotlivých výrobních zařízeních. Tato rozdílnost v nastavení vycházela z rozdílné složitosti seřízení a přestavby těchto strojních zařízení a prováděných operací. Příkladem může být nastavení priorit u tiskových strojů Roland a KBA. Na stroji Roland probíhal většinou čtyřbarevný tisk obálek na třech velikostech archů papíru. Z důvodu obtížné změny barev na jednotlivých tiskových věžích bylo prioritou pro tento stroj řazení zakázek dle barevnosti. Nastavení velikosti formátu zde bylo zanedbatelnou skutečností. Na druhé straně, u tiskového stroje KBA, kde probíhal pouze černobílý tisk na papír v rolích, byla největším úskalím změna formátu role papíru. Z tohoto důvodu zde byla nastavena priorita řazení zakázek dle velikosti formátu finální brožury.

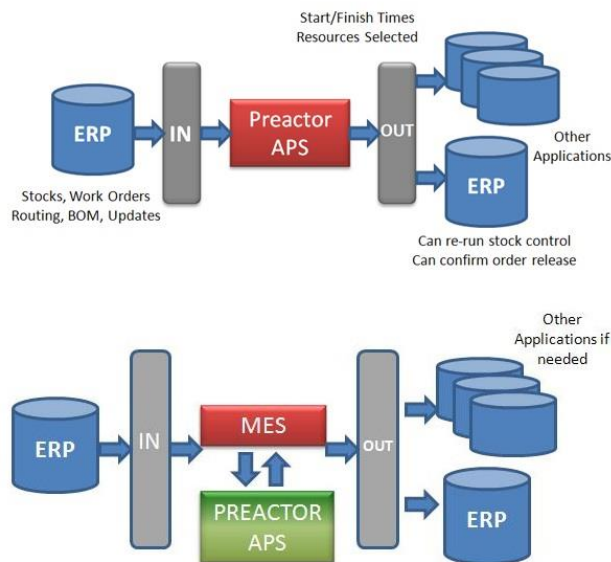
Dalším důležitým nastavením v tomto kroku bylo množství nadvýroby pro jednotlivá výrobní zařízení. Nadvýrobou zde bylo myšleno množství, které muselo být na daném zařízení skutečně vyrobeno, aby pokrylo potřeby pro tzv. rozjezd následujících zařízení, kdy se předpokládá nekvalitní výroba, a aby po skončení poslední operace bylo pokryto požadované množství zákazníkem. Toto nastavení hrálo klíčovou roli ve snížení nadvýroby, vedlo ke zvýšení kapacity a v neposlední řadě i k úsporám surovin a snížení odpadu.

### **5.7.5 Propojení s ERP systémem**

Tato fáze byla pro společnost velice důležitou součástí implementace, protože data, na jejichž základě plánování probíhalo, již jednou byla zadána pracovníky Zákaznického servisu do ERP systému Efacs a logicky by opětovné zadávání bylo neúčelné, náročné na čas i pracovní sílu a v neposlední řadě by mohlo být zdrojem lidských chyb a omylů.

Po vložení všech objednávek, které byly obdrženy ze všech čtyř divizí zákazníka na týdenní bázi, do ERP systému Efacs došlo k manuálnímu spuštění převodu dat. Převod dat spočíval ve vygenerování tzv. flat souboru s novými zakázkami z ERP systému a jeho nahrání do plánovacího systému.

Zpětné informace o průběhu a dokončení výroby byly obdobným způsobem nahrávány zpět do ERP systému v pravidelných intervalech, aby byla zajištěna sledovatelnost průběhu zakázky. Propojení jednotlivých systémů s APS systémem Preactor znázorňuje obrázek č. 17.



**Obr. 17 Propojení APS Preactor s ERP a MES**

Zdroj: [http://www.plmportal.org/tl\\_files/plm/img/Nachrichten/Preactor.jpg](http://www.plmportal.org/tl_files/plm/img/Nachrichten/Preactor.jpg)

### 5.7.6 Nastavení požadovaných výstupů

Dalším krokem bylo nastavení reportů generovaných plánovacím systémem. Tyto reporty musely být snadno interpretovatelné a pro uživatele ve vhodném formátu, aby s nimi mohli dále pracovat. Jednalo se především o týdenní plán výroby pro jednotlivá strojní zařízení vygenerovaný dle stanovených priorit a obsahující všechny relevantní informace pro operátora. Tyto plány byly vytvořeny na základě kapacitního plánování oproti požadavkům zákazníka.

Mezi další užitečné reporty patřily např. reporty analyzující prostoje, výkonnost zařízení, využití kapacity a report analyzující odpady materiálu. Všechny výstupy pocházely z dat generovaných přímo u jednotlivých výrobních zařízení a umožňovaly podrobnou analýzu produktivity a výkonnosti výroby. Tyto informace byly do této doby shromažďovány na konci každé směny manuálně operátory u každého zařízení, což bylo značně časově náročné – viz. Příloha č. 6.

### **5.7.7 Školení uživatelů**

V rámci tohoto kroku byli uživatelé seznámeni s plánovacím systémem, způsobem jeho používání a výstupy, které tento systém poskytuje. Uživatelé byli proškoleni a záznam o proškolení byl založen do jejich osobních karet a znalost plánovacího systému se stala jednou z klíčových činností operátorů – viz. Příloha č. 5. Uživatelé také obdrželi českou verzi manuálu vztahující se k jejich činnosti. Školení probíhalo na připravených testovacích datech, která byla převzata z reálných.

### **5.7.8 Testování systému**

Před zavedením systému do používání došlo k jeho testování. Testování proběhlo v tzv. pilotním provozu, kdy se systémem pracovala určitá skupina klíčových uživatelů ve spolupráci s projekt leaderem. V této fázi ještě došlo k doladění zjištěných nedostatků. Zároveň byly také odhaleny požadavky na některé větší změny, které uživatelé identifikovali. Tyto požadavky byly zaznamenány, reportovány a postupně zapracovány do plánovacího systému pomocí změnových řízení.

### **5.7.9 Přijetí plánovacího systému**

Touto poslední fází, kterou lze považovat za vrchol implementace, SCA Packaging Pardubice potvrdil, že je systém dodán v souladu s definovanými požadavky a že je plně funkční.

Poslední fází zavádění plánovacího systému bylo jeho uvedení do reálného provozu v červenci 2010 a následně jeho údržba během provozu.

## **5.8 Stav po implementaci plánovacího systému Preactor**

V této části jsou popsány změny z hlediska výrobního procesu a plánování a také významné přínosy, které společnost po zavedení plánovacího systému zaznamenala s přihlédnutím k původním požadavkům společnosti na plánovací systém.

### **5.8.1 Propojení všech procesů a zlepšení kvality informací**

Mezi požadavky, které společnost na plánovací systém měla, patřilo nejen propojení všech procesů ve společnosti, sledovatelnost zakázky a celkové zlepšení kvality informací, ale také sběr dat z výroby pro jejich analýzu a možnost identifikovat úzká místa ve výrobě.

#### **5.8.1.1 Propojení všech procesů**

Po zavedení plánovacího systému byly obdrženy objednávky pro daný týden ze všech čtyř divizí zákazníka založeny pracovníky Zákaznického servisu do ERP systému. Po zadání všech zakázek do systému spustil plánovač manuálně převod dat, kterým se vygeneroval soubor s potřebnými údaji a ten byl nahrán do plánovacího systému Preactor. Po nahrání souboru se zakázky rozplánovaly s přihlédnutím k zadaným kritériím na jednotlivá výrobní zařízení a jejich množství byla navýšena o potřebnou nadvýrobu. Při rozplánování byly také zohledněny plánované údržby jednotlivých zařízení. Plánovací systém nedovolil, aby byla zakázka zařazena do výroby dříve, než bylo plánované dokončení předchozí operace. V případě potřeby měl plánovač možnost manuálně tento plán ještě upravovat. Pro plánovače byla klíčová vizuálnost aktuálního vytížení, dopad plánované údržby či skluzů ve výrobě. Výrobní zakázky, u kterých nehrozilo zpoždění, byly značeny zelenou barvou. Žlutou barvou byly označeny zakázky, které bylo nutno zpracovat v den naplánování, aby ke zpoždění nedošlo. Červenou barvou byly označeny zakázky, u kterých by dle stávajícího plánu došlo k nesplnění termínu. Tento problém nastával převážně u šicího stroje, který byl identifikován jako úzké místo celé výroby. Pro tento případ měl plánovač možnost převést kolizní zakázky do kooperace. Finální plán pak byl distribuován na jednotlivé pracovní stanice a v tištěné formě předán vedoucímu výroby.

Propojení se zákazníkem umožnilo, aby do stanovené doby uložil na sdílený server grafiku nových zakázek.

Díky propojení s mateřskou společností, mělo oddělení Grafické přípravy výroby ihned informace o prioritách souborů, které muselo zpracovat. Zpracované soubory byly uloženy na e-room, odkud došlo k jejich stažení oddělením Tiskové přípravy výroby a zároveň je pracovníci Grafické přípravy výroby v plánovacím

systemu Preactor označili jako zpracované. Informace o dokončení pak byla viditelná nejen pro pracovníky následného oddělení, ale i pro plánovače a ostatní zaměstnance. Tyto soubory v .pdf podobě byly přímo zpřístupněny operátorům u jednotlivých tiskařských zařízení. Tímto bylo umožněno přejít od tradiční korektury tisku dle vytištěného vzorku k plně digitalizované korektuře, což přispělo k úspoře nejen papíru, ale i pracovního času.

Pracovníci Tiskové přípravy výroby provedli osvit jednotlivých tiskových desek (pro každý arch a tiskovou barvu) pro jednotlivé zakázky, které postupně po jejich výrobě označovali v plánovacím systému za dokončené.

Operátoři na jednotlivých zařízeních nejen, že odepisovali vyrobené zakázky a vyrobená množství, ale také zaznamenávali další data o průběhu výroby, jako např. čas spuštění a dokončení nebo prostoje a jejich důvody. Tato data pak sloužila k analýze výrobního procesu.

Finální vyrobené množství na poslední operaci, kterou bylo buď šití, nebo lepení pak bylo v pravidelných intervalech přehráváno zpět do ERP systému Efacs. Tuto informaci pak používalo oddělení Kvality jako impuls k provedení výstupní kontroly a následně zaskladnění nebo expedici brožur pracovníky oddělení Skladu.

#### **5.8.1.2 Sledovatelnost zakázky**

Zavedení plánovacího systému umožnilo sledovatelnost zakázky skrz celý výrobní proces. Každé oddělení mělo možnost sledovat, v jakém stádiu výroby se zakázka nachází a případně se připravovat na její zpracování. Snížilo se riziko, že operátor započne přípravu a seřizování stroje pro zakázku, která ještě nebyla na předchozí operaci dokončena, nebo pro kterou neměl k dispozici navezené všechny suroviny. Velký přínos ve sledovatelnosti zakázek vidělo především oddělení Kvality a Sklady, které na základě této informace mohly plánovat výstupní kontroly, zaskladnění, dodávky a organizovat dopravu. Pro oddělení Nákupu byla sledovatelnost přínosem při nákupu surovin, pro které nebyly dohodnuté konsignační sklady, kdy mohly být suroviny objednávány metodou JIT, tedy v momentě potřeby, a nemusely být na skladě. Toto se pozitivně odráželo i v oblasti financí.



### 5.8.1.3 Data pro analýzu výroby

Sledováním a analýzou dat z výroby získala společnost cenné informace a mohla přesně identifikovat oblasti ke zlepšení. Jedním z přínosů, který byl zaznamenán díky optimálnímu plánování zakázek, bylo snížení doby potřebné k seřizování a nastavování strojů a prostojů ve výrobě. Tím došlo k vytvoření extra strojní kapacity a možnosti výroby většího množství produktu vlastními silami, což nesporně vedlo k úspoře nákladů spojených s výrobou pomocí externích zdrojů. Ukazatel úspory nebo množství vyráběné v kooperaci není pro porovnání dostupný.

Při porovnání doby potřebné k seřízení a přestavbě stroje Prima v únoru 2010, kdy průměrná doba činila 33,7 minut se srovnatelným obdobím následujícího roku, tedy únorem 2011, kdy průměrná doba seřízení klesla na 13,4 minut, došlo ke snížení v průměru o 20 minut. Optimalizace plánování umožnila stanovení nového vlastního cíle pro průměrné seřízení z původních 20 na 15 minut (viz. Příloha č. 4). Neplánované prostoje společnost počítala jako procento z doby možného provozu zařízení, tedy kdy byl stroj osazen pracovníky. U neplánovaných prostojů, které byly v únoru 2010 ve výši 15,1%, došlo v únoru 2011 k poklesu na 6,2%, tedy ke snížení o 8,9%. Jak ukazuje obrázek č. 18, to v daném měsíci představovalo v průměru úsporu téměř 43 minut za jednu směnu.

Údaje jsou uvedeny v minutách

	Únor 2010		Únor 2011		Úspora
Směna celkem	100%	480	100%	480	
Prostoj	15.1%	72.48	6.2%	29.76	<b>42.72</b>

**Obr. 18 Porovnání neplánovaných prostojů před a po implementaci**  
Zdroj: Vlastní zpracování

I v této oblasti vedla optimalizace plánování výroby ke snížení vlastního cíle z 10% na 8% (viz. Příloha č. 4).

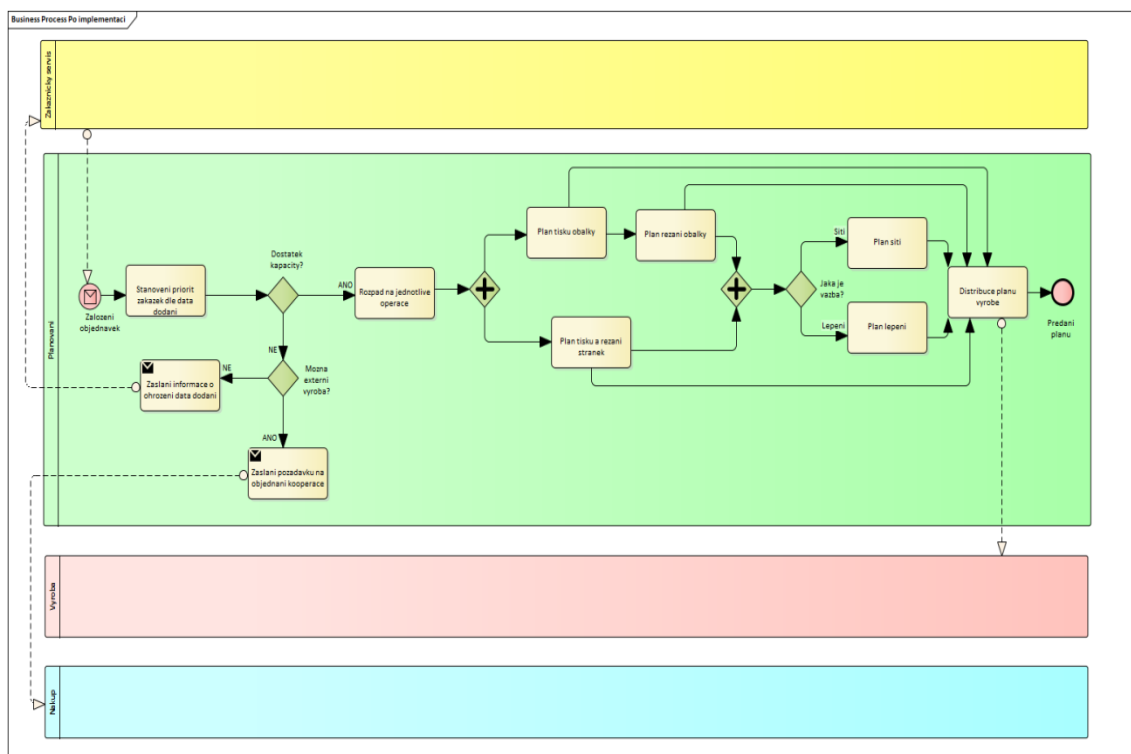
### 5.8.2 Zlepšení procesu plánování

Mezi hlavní zlepšení, které si společnost od plánovacího systému slibovala, bylo zlepšení celého procesu plánování. Plánování pomocí MS Excel nebylo flexibilní,

bylo časově náročné a vzhledem ke komplexnosti výroby nedostačující. Společnost očekávala také možnost optimalizovat zakázky na jednotlivých výrobních zařízeních podle určitých priorit.

### 5.8.2.1 Zlepšení procesu plánování

Jak znázorňuje BPMN na obrázku č. 19, plánovací systém zajistil, aby byly zakázky optimálně rozplánovány na jednotlivá výrobní zařízení a zamezil jejich zařazení na další operaci dříve, než došlo k dokončení operace předchozí. Tzn., že došlo k rozdělení plánovaného pracovního toku do dvou paralelních vláken. Jedno vlákno tvořil tisk a řezání obálky, druhé pak tisk vnitřních stránek. Tím byla zajištěna koordinace plánů těchto tří operací. Další operace pak byla naplánována až po dokončení těchto dvou vláken, tedy po jejich synchronizaci. Touto operací mohlo být šití nebo lepení a tedy opět dochází k rozdělení toku na dvě vlákna, která jsou vůči sobě výlučná a došlo k zaplánování zakázky buď do plánu šití, nebo lepení.



**Obr. 19** Stav plánování po implementaci plánovacího systému

Zdroj: Vlastní zpracování

### 5.8.2.2 Stanovení priorit a nastavení nadvýroby

Nadvýroba je chápána jako množství vyrobeného produktu, které zákazník nepotřebuje, tedy nad objednané množství zákazníka. Dle smlouvy, zákazník SCA Packaging Pardubice, byl zavázán přijmout maximálně 5% nadvýroby zdarma. Pro společnost tedy jakékoliv množství nadvýroby představovalo extra náklady. Z technologických důvodů se však výroba bez extra vyrobeného množství na jednotlivých operacích nemohla zcela obejít, protože následující operace znehodnotila část výroby na tzv. rozjezd a seřízení stroje, které byly nutnou skutečností. Zavedením optimálního rozplánování a řazení zakázek dle priorit na jednotlivých strojích bylo možno postupně zredukovat tuto potřebnou nadvýrobu na jednotlivých operacích až téměř o polovinu. Tento krok vedl k velkým úsporám nejen nákladů, snížení odpadů, ale i k vytvoření extra kapacity na jednotlivých strojích.

Příkladem může být úspora nadvýroby u 50 000 nákladu (viz. obr. 20), kdy při původním nastavení muselo být na první operaci – tisku vyrobeno minimálně 56 774 ks. Po snížení nadvýroby pak bylo dostačující 53 581 ks, což představuje úsporu 3 193 ks.

Údaje jsou uvedeny v kusech					
	Původní navýšení		Nové navýšení		Úspora
<b>Tisk (KBA, Roland)</b>	4%	56 774	2%	53 581	3 193
<b>Řezačka</b>	3%	54 590	2%	52 530	2 060
<b>Prima</b>	6%	53 000	3%	51 500	1 500
<b>objednané množství</b>	<b>50 000 ks</b>				

Obr. 20 Porovnání nadvýroby před a po implementaci

Zdroj: Vlastní zpracování

Při stanovení nového navýšení množství nadvýroby bylo potřeba zvážit skutečnost, že pokud by tato hodnota byla příliš nízká, hrozil by nedostatek konečného vyrobeného množství a toto množství by se muselo dovyrobit, což by bylo z hlediska výrobního procesu kontraproduktivní.

### 5.8.3 Zlepšení ve sledovaných ukazatelích

Aby společnost porozuměla své výkonnosti a identifikovala příležitosti pro zlepšení, sledovala a následně analyzovala některé klíčové ukazatele své výkonnosti. Mezi základní sledované ukazatele patřilo nejen efektivní využívání výrobních zařízení, spokojenost zákazníka, ale také např. rozpracovaná výroba.

#### 5.8.3.1 OEE

Pro zjištění efektivního využití výrobních zařízení využívala společnost SCA Packaging Pardubice tzv. OEE (Overall Equipment Effectiveness), které je v češtině známé jako „celková efektivita výrobních zařízení“. Efektivní využívání strojů a zařízení ovlivňují následující faktory:

1. Míra využití (dostupnost)
2. Míra výkonu (výkon)
3. Míra kvality [10]

OEE = míra využití x míra výkonu x míra kvality

$$\text{Míra využití} = \frac{\text{Doba možného provozu} - \text{prстоje}}{\text{Doba možného provozu stroje}}$$

$$\text{Míra výkonu} = \frac{\text{Počet vyrobených kusů} \times \text{ideální cyklus (takt)}}{\text{Doba možného provozu} - \text{prстоje}}$$

$$\text{Míra kvality} = \frac{\text{Počet vyrobených kusů} - (\text{zmetky} + \text{vícepráce})}{\text{Počet vyrobených kusů}}$$

Po úpravě pak:

$$\text{OEE} = \frac{\text{Počet kvalitních výrobků} \times \text{ideální cyklus}}{\text{Doba možného provozu stroje}}$$

Výpočet OEE je tedy založen na třech významných faktorech [10].

Z přílohy č. 3, která ukazuje naměřené OEE hodnoty u tzv. úzkého místa celé výroby – šicího stroje Prima, lze vyčíst, že využití u tohoto zařízení po implementaci plánovacího systému vzrostlo a společnost mohla zvýšit vlastní cíl pro následující rok o 13%.

Při porovnání využití před implementací např. v únoru 2010 se stejným obdobím po implementaci v roce 2011, došlo ke zvýšení využití z původních 35,1% na 67,1%, přičemž nejvyššího stupně efektivního využití došlo v prosinci 2011, kdy OEE dosáhlo 78,6%. Zlepšení tohoto klíčového ukazatele bylo podpořeno nejen optimalizací procesů výroby, změnou uspořádání výrobního zařízení a jeho modernizací, která spočívala v automatizaci podávacího zařízení, ale i snížením prostojů.

### **5.8.3.2 Spokojenost zákazníka**

Spokojenost zákazníka je základním strategickým cílem každé firmy, která si v současné době přeje uspět na trhu. Spokojenost zákazníka se neodvíjí pouze na spokojenosti s kvalitou produktu, ale přispívají k ní i další faktory, mezi které lze zařadit např. poskytované služby, včasnost distribuce a úplnost dodávek.

Včasnost a úplnost dodávek (OTIF – on time in full) byl také jeden z ukazatelů, který byl využíván ve společnosti SCA Packaging Pardubice. Jedná se o jednoduše počítaný ukazatel, který byl sledovaný na měsíční bázi:

$$\text{OTIF v \%} = \frac{\text{počet dodávek dodaných včas}}{\text{počet požadovaných dodávek}} * 100$$

Příloha č. 1 ukazuje spokojenost zákazníka a počet včasných/nevčasných dodávek před implementací. V této době bylo cílem dosažení 88 % spokojenosti. Lze konstatovat, že tohoto cíle bylo po většinu roku dosaženo. Nejnepříznivějším měsícem se jevil duben, kdy OTIF klesl na 84%. To mohlo být také zapříčiněno vyšším množstvím požadovaných dodávek v daném měsíci. Příloha č. 2 znázorňuje spokojenost zákazníka po implementaci plánovacího systému. Optimalizace plánování výroby umožnila zvýšení vlastního cíle spokojenosti zákazníka na 98%. Přestože byl tento cíl velice ambiciózní, nedošlo v následujícím období ani jednou

k jeho nesplnění, přičemž „nejhorším“ měsícem byl únor s 99.1%, což představovalo nevčasné dodání 7 objednávek z 807.

K dosažení této vysoké úrovně spokojenosti zákazníka přispěla nejen možnost okamžitého přístupu a sledování zakázky po celou dobu výroby, ale také skutečnost, že se podařily dohodnout přesné termíny dodávek (na určitý den) se zákazníkem a rozvinout velice dobrou spolupráci s dopravci. Toto také vedlo k možnosti lépe organizovat dopravu a optimalizovat využití vozidel.

## 6 Shrnutí výsledků

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení výběru a implementace plánovacího systému ve výrobní společnosti, která se zabývala polygrafickou výrobou, a jeho vliv na klíčové ukazatele podniku.

Vzhledem k tomu, že je plánovací proces rozdílný pro různé typy výrob, bylo v první řadě důležité identifikovat charakter výroby a používané principy řízení výrobních procesů, které měl plánovací systém podporovat.

Pro tuto práci bylo také důležité vypracovat analýzu stavu před implementací plánovacího systému, aby mohl být později tento stav porovnán se stavem po jeho zavedení. Tato analýza byla provedena z několika různých pohledů, a to z pohledu systémů, které byly ve společnosti v dané době používány, z pohledu výrobního programu společnosti, z pohledu výrobního procesu a z pohledu systémového zpracování objednávky zákazníka. Pro podrobnější analýzu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb byla použita metoda SWOT.

Po zhodnocení požadavků, které společnost na požadovaný plánovací systém měla a zvažovaných plánovacích systémů, které byly dostupné na trhu, se společnost rozhodla pro plánovací systém Preactor. Rozhodnutí bylo, dle mého názoru, z velké části ovlivněno mateřskou společností, kde byl tento plánovací systém také používán. Na druhou stranu tato skutečnost činila značnou výhodu ve využití již nabytých zkušeností s průběhem implementace, které vedlo k vyvarování se zbytečných chyb a průtahů při implementaci v SCA Packaging Pardubice.

Mezi první kroky, které společnost považovala za důležité, patřila informovanost uživatelů budoucího plánovacího systému a vytvoření projektového týmu. Tento krok napomohl připravenosti zaměstnanců na nový plánovací systém. V dalším kroku společnost provedla potřebné úpravy v rozložení a vylepšila ergonomii některých strojních zařízení, čímž došlo ke zlepšení průtoku materiálu výrobou a plynulé návaznosti jednotlivých procesů. Souběžně došlo k přípravě hardwarového vybavení v podobě pracovních stanic u jednotlivých výrobních zařízeních a následnému vybavení potřebným softwarem. V rámci tohoto kroku došlo k propojení mezi mateřskou společností a zákazníkem, které umožnilo sdílení společných dat, zejména grafických souborů. Následně bylo provedeno

nastavení systému dle požadavků společnosti. Klíčovým bylo pro společnost nastavení dle priorit řazení zakázek na jednotlivých strojích a množství nadvýroby, které hrály významnou roli nejen ve snížení výrobních nákladů, ale i zvýšení výrobní kapacity.

Aby se zabránilo dvojímu zadávání dat do dvou rozlišných systémů, bylo pro společnost neméně důležitou součástí implementace propojení nového plánovacího systému s již používaným ERP systémem Efacs. Systémy byly propojeny tak, aby se zakázky zadané do ERP systému po manuálním spuštění plánovačem přešly do APS systému. Zde došlo k automatickému rozplánování dle nastavených kritérií s možností manuální úpravy plánovačem. Zpětné informace o průběhu a dokončení výroby byly zpět nahrávány do ERP systému v pravidelných intervalech. Toto propojení umožňovalo sledovatelnost zakázky v rámci celého procesu výroby.

Součástí implementace bylo také nastavení požadovaných výstupů. Tyto výstupy byly ve formátu, který umožňoval uživatelům jejich další zpracování a interpretaci. Mezi vysoce využívané patřily reporty analyzující výkonnost zařízení, využití kapacit a prostojů během výroby. Tyto skutečnosti, před zavedením plánovacího systému, byly shromažďovány manuálně operátory na konci každé směny.

Nedílnou součástí zavedení nového systému bylo proškolení všech uživatelů, poskytnutí potřebných manuálů a testování systému před jeho uvedením do reálného provozu.

Zavedení APS systému bylo pro společnost SCA Packaging Pardubice dobrou investicí, která měla pozitivní dopad hned v několika oblastech.

Mezi nesporné přínosy patřilo především zvýšení spokojenosti zákazníka, pro kterou byl společností využíván ukazatel OTIF. Tento ukazatel je jediným dostupným ukazatelem, který lze porovnat s přínosy deklarovanými společností Minerva. Dle jejího zjištění dochází až k 50 – 90% zvýšení včasnosti dodávek u uživatelů plánovacího systému. V této oblasti došlo u společnosti SCA Packaging Pardubice ke zlepšení o 11,9%, což o 1,9% překročilo očekávání společnosti a nově se pohyboval v rozmezí mezi 99 – 100%. Deklarované navýšení společností Minerva bylo, s největší pravděpodobností, u firem, kde se původní ukazatel pohyboval na nižších úrovních.



Ostatní srovnatelné ukazatele již nejsou k dispozici.

Významné byly také úspory v nákladech na výrobu a zlepšení využití strojních zařízení. Pro zjištění efektivního využívání všech výrobních zařízení používala společnost ukazatel OEE. Při porovnání stejného období před a po implementaci plánovacího systému došlo ze zvýšení OEE u šicího stroje Prima, který tvořil úzké místo společnosti, o 32%. Také u tohoto ukazatele došlo nejen k naplnění, ale dokonce k překročení očekávání, kdy si společnost stanovila navýšení o 20%.

Zlepšení tohoto klíčového ukazatele bylo mimo jiné dosaženo i snížením doby potřebné k seřízení a přestavbě strojů a prostojů ve výrobě. Porovnáním srovnatelného období bylo zjištěno dosažení poklesu průměrné doby seřízení o 20 minut na zakázku. Neplánované prostoje ve stejném období poklesly o 8,9%, což představovalo průměrnou úsporu téměř 43 minut za směnu.

Z výše uvedeného vyplývá, že se společnosti podařilo zhodnotit a nadále podporovat svoje silné stránky, zejména zkušenosti vedoucích pracovníků a aktivního přístupu k procesu zlepšování. Důležitou silnou stránkou, která napomohla při implementaci, byla také skutečnost, že společnost měla podrobně zpracované firemní procesy. Tyto procesy byly opětovně aktualizovány po zavedení ERP systému, který poskytoval již správná a čistá data.

Ze slabých stránek se společnosti podařilo eliminovat plánování pomocí nevyhovujícího nástroje MS Excel, který byl nahrazen plně integrovaným APS systémem s možností různých prioritních nastavení. Tento systém přispěl nejen k propojenosti všech procesů ve společnosti, umožnil sledovatelnost průběhu zakázky celým procesem, ale umožnil také sběr dat k analýze výroby a vedl k identifikaci dalších oblastí pro zlepšení.

Implementace plánovacího systému umožnila využití i řady příležitostí, které ležely vně společnosti, zejména zvýšení své konkurenceschopnosti tím, že optimalizací plánování se zkrátila doba výroby, došlo k efektivnějšímu využívání výrobního zařízení a vytvoření extra kapacit, což vše napomohlo ke zlepšení dodržování termínů dodání. Optimalizací plánu výroby došlo také ke snížení výroby v kooperaci.

Největší hrozbou zůstala plná závislost pouze na jednom zákazníkovi a možná hrozba poklesu objemu zakázek. Z tohoto důvodu byla společnost silně

orientována na spokojenost tohoto zákazníka, protože si plně uvědomovala, že jeho nespokojenost by pro společnost měla fatální důsledky.

## 7 Závěry a doporučení

Aby si společnosti udržely svoji konkurenceschopnost na trhu, jsou nuceni obracet pozornost mimo jiné i na plánování a rozvrhování výroby. Plánování je klíčovou činností každého podniku, která spojuje řadu oblastí – od přijetí zakázky až po expedici hotového výrobku zákazníkovi. Jeho úkolem je nalézt optimální pořadí zakázek a následně i operací na jednotlivých výrobních zařízeních, což je základem pro efektivní fungování výrobní společnosti.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na zhodnocení výběru plánovacího systému, jeho implementace a vlivu na klíčové ukazatele podniku ve výrobní společnosti SCA Packaging Pardubice. Provedená SWOT analýza a analýza původního stavu potvrdila potřebu kvalitního plánovacího systému.

Zavedení APS systému bylo pro společnost SCA Packaging Pardubice dobrou investicí, která měla pozitivní dopad hned v několika oblastech. Např. u šicích stroje Prima tvořící úzké místo společnosti, došlo k navýšení využití výrobních zařízení o 32%, což bylo o 12% více, než si společnost slibovala od zavedení plánovacího systému. Optimalizací plánu výroby bylo také dosaženo snížení doby potřebné k seřízení a přestavbě strojů a prostojů ve výrobě.

Nesporným přínosem bylo dosažení vysokého stupně spokojenosti zákazníka, který se po zavedení plánovacího systému pohyboval v rozmezí 99 – 100 %, což představovalo překročení o 1,9% oproti očekávání společnosti.

Přes nesporné výsledky, bych jako vhodnější řešení, na rozdíl od SCA Packaging Pardubice, která se rozhodla pro implementaci APS systému, navrhovala rozšíření stávajícího ERP systému o plánovací modul. Použití jednoho uceleného ERP systému by umožnilo přesnější sledování zakázky v čase bez zbytečných prodlev, které způsobuje přehrávání dat mezi systémy v určitých intervalech. Přestože v dostupné literatuře není upřednostněno jedno ani druhé řešení, myslím si, že v případě společnosti SCA Packaging Pardubice došlo ke zbytečnému zvýšení komplexnosti používaných systémů. Společnost tedy nakonec používala ERP systém Efacs, APS systém Preactor a systém SAP pro správu financí.

I přes úspěšné zavedení plánovacího systému a jeho integraci s ERP systémem jsem v procesu identifikovala místa, ve kterých mohlo dojít na úrovni závodu k dalšímu zlepšení.

Prvním místem pro zlepšení bych navrhovala zautomatizování nahrávání přijatých objednávek do ERP systému. K tomuto řešení by bylo zapotřebí dohody se všemi divizemi zákazníka na jednotné formě zasílání objednávek. Tento krok by urychlil proces vytváření zakázek a mohl by pak směřovat i k automatizaci převodu zakázek z ERP do APS systému. Tento převod byl manuálně spouštěn plánovačem. Nesporným přínosem by bylo také zavedení automatické identifikace pomocí čárových kódů, které by přispělo k zrychlení zadávání dat.

Závěrem lze konstatovat, že pořízení informačního systému ERP, který současně není vybaven APS řešením, ztrácí v současné době pro firmu jakýkoliv smysl a firma bude dříve nebo později nucena se APS řešením dovybavit. Implementace kvalitního informačního systému pro podporu plánování je pro firmu dobrou investicí do budoucna, která může napomoci k udržení či dokonce ke zvýšení konkurenceschopnosti na dnešním turbulentním trhu.

Z dlouhodobého hlediska pak může dobrý plánovací systém napomoci v rozhodování vedení společnosti, zda se pro zvýšení kapacitních možností, především u tzv. úzkých míst, nevyplatí investovat do nového strojního zařízení.

## 8 Seznam použité literatury

- [1] BASL, Josef a BLAŽÍČEK, Roman. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
- [2] BASL, Josef a KOPEČEK, Pavel. Současné softwarové nástroje pro řízení výrobních podniků. AUTOMA časopis pro automatizační techniku [online]. 2016, roč. 2000, 8 [cit. 2017-01-18]. Dostupné z: [http://automa.cz/cz/casopis-clanky/soucasne-softwarove-nastroje-pro-řízení-vyrobnich-podniku-2000\\_08\\_27835\\_273/](http://automa.cz/cz/casopis-clanky/soucasne-softwarove-nastroje-pro-řízení-vyrobnich-podniku-2000_08_27835_273/).
- [3] BOZDĚCH, Jan. Metodika plánování výroby pro malé a střední podniky. Plzeň, 2014. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, fakulta strojní, katedra technologie obrábění. Vedoucí práce Vladimír Duchek, Jan Řehoř.
- [4] DANĚK, Jan a PLEVNÝ, Miroslav. Výrobní a logistické systémy. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- [5] EXEL [online]. [2017]. [cit. 2017-01-16]. Dostupné z: <http://www.exel.co.uk/products/efacs-enterprise/what-is-efacs-enterprise>.
- [6] GÁLA, Libor, POUR, Jan a TOMAN, Prokop. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1278-4.
- [7] GÁLA, Libor, POUR, Jan a ŠEDIVÁ, Zuzana. *Podniková informatika*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2615-1.
- [8] HÁLEK, Vítězslav. *Plánování a organizování*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2007. ISBN 978-80-7041-656-3.
- [9] JUROVÁ, Marie. *Řízení výroby*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-214-4370-9.
- [10] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [11] JUROVÁ, Marie, BARTOŠEK, Vladimír a ŠUNKA, Josef. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [12] KEŘKOVSKÝ, Miloslav a VALSA, Ondřej. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- [13] KOCH, Miloš, DOVRTĚL, Jan, HRŮZA, Tomáš a NENIČKOVÁ, Hana. *Management informačních systémů*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4157-6.

- [14] LÖFFELMANN, Jiří. Informační systémy v plánování a řízení výroby. IT SYSTEMS [online]. 2007, roč. 2007, 5 [cit. 2016-07-18]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/informacni-systemy-v-planovani-a-rizeni-vyroby.htm>.
- [15] LÖFFELMANN, Jiří. Trendy a nové metody v plánování a řízení výroby. IT SYSTEMS [online]. 2001, roč. 2001, 09 [cit. 2016-07-16]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/trendy-a-nove-metody-v-oblasti-planovani-a-rizeni-vyroby.htm>.
- [16] MAKOVEC, Jaromír. Organizace a plánování výroby. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1998. ISBN 80-7079-171-3.
- [17] MAKOVEC, Jaromír. Základy řízení výroby. 3. dot. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1996. ISBN 80-7079-110-1.
- [18] MANLIG, František a KOBLASA, František. Plánování a rozvrhování výroby: (vybrané kapitoly). Vydání druhé. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2015. ISBN 978-80-7494-204-4.
- [19] MARTINOVIČOVÁ, Dana, KONEČNÝ, Miloš a VAVŘINA, Jan. Úvod do podnikové ekonomiky. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.
- [20] MINERVA zaostřeno na průmysl [online]. [2013]. [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://www.minerva-is.eu/cz/aps-simatic-it-preactor.html>.
- [21] PREACTOR advanced planning & scheduling software [online]. [2016]. [cit. 2017-01-16]. Dostupné z: [http://www.preactor.com/Products/ERP-MES-Integration/Preactor-EFACS#.WJgrMW\\_hDIU](http://www.preactor.com/Products/ERP-MES-Integration/Preactor-EFACS#.WJgrMW_hDIU).
- [22] RAD thinking it through [online]. [2014]. [cit. 2017-01-28]. Dostupné z: <http://rad.mtcserver6.com/solutions/erp/mrp/>.
- [23] SAMEK, Michal. Jak úspěšně implementovat systém APS: Mýtus křišťálové koule. CIO FROM IDG [online]. roč. 2007, 09 [cit. 2016-07-16]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/aktuality/jak-uspesne-implementovat-system-aps-mytus-kristalove-koule-2818>.
- [24] SCA [online]. [2016]. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: [http://www.sca.com/en/About\\_SCA](http://www.sca.com/en/About_SCA).
- [25] SODOMKA, Petr a KLČOVÁ, Hana. Informační systémy v podnikové praxi. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- [26] SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 3. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0515-X.

- [27] SystemOnLine [online]. [2001]. [cit. 2017-01-13]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/aps-systemy/>.
- [28] ŠULOVÁ, Dagmar. Metody plánování a řízení výroby v podnikových informačních systémech a jejich uplatnění při řízení výrobního procesu. Zlín, 2009. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, fakulta managementu a ekonomiky. Vedoucí práce Petr Sodomka.
- [29] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.
- [30] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. Řízení výroby. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
- [31] TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- [32] VRANA, Ivan a RICHTA, Karel. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové manažery. Praha: Grada, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1103-6.
- [33] VYMĚTAL, Dominik. Projekty informačních systémů v podnicích a jejich realizace. V Karvině: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7248-477-5.

## 9 Přílohy

- 1) OTIF – počet včasných dodávek za rok 2009
- 2) OTIF – počet včasných dodávek za rok 2011
- 3) OEE graf – šicí stroj Prima
- 4) Graf časů změn a prostojů – šicí stroj Prima
- 5) Matice dovedností operátorů výroby
- 6) Hlášení z výroby
- 7) Systém SYMPHONY
- 8) JDA FACTORY PLANNER
- 9) Systém Preactor
- 10) Informační systém K2
- 11) Informační systém KARAT
- 12) Plánovací modul ERP Efacs Enterprise



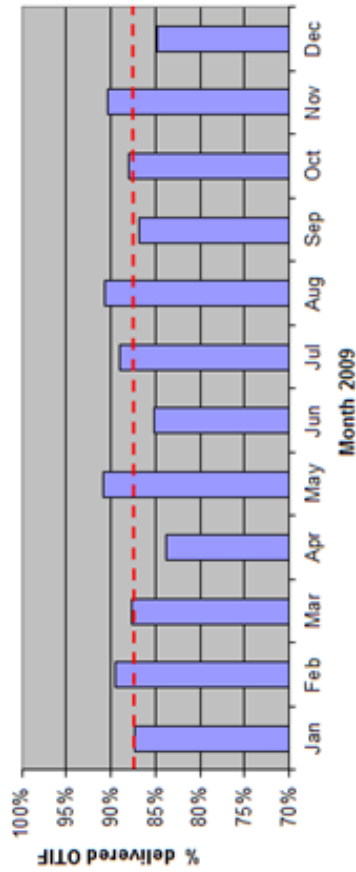
OTIF – počet včasných dodávek za rok 2009



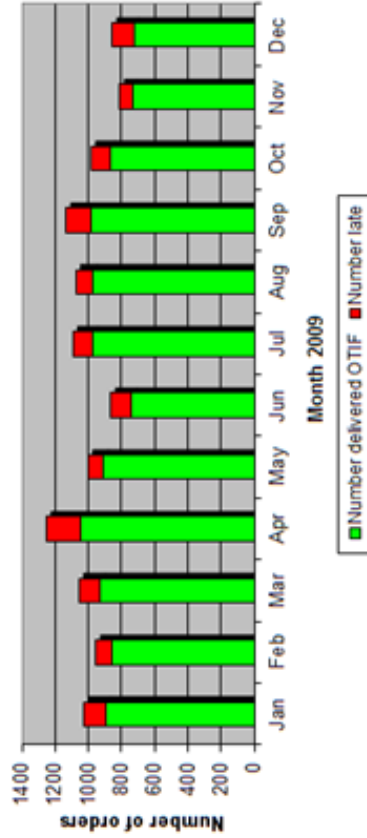
# Keesing Production - Facts

Pardubice - Keesing order delivery achievement - 2009

2009 Target 88 %



Keesing - Number orders delivered on time / late

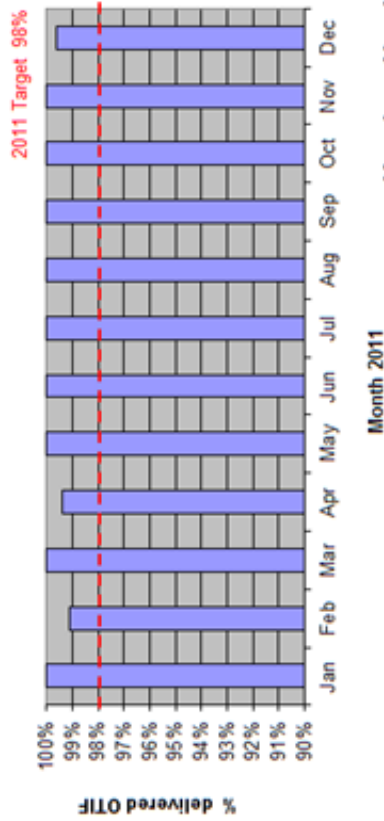


OTIF - počet včasných dodávek za rok 2011



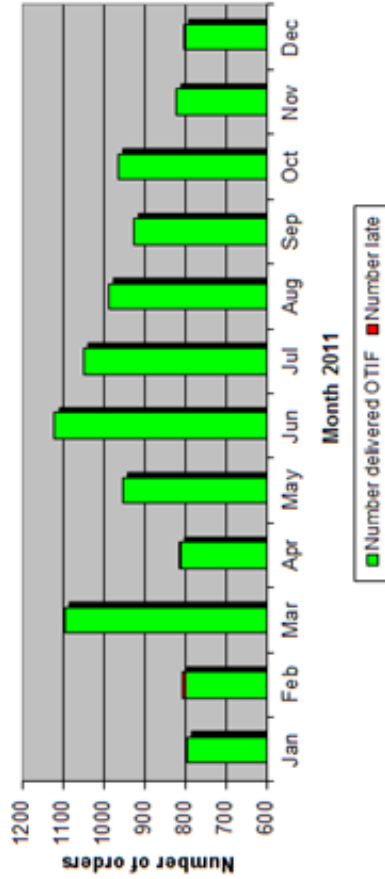
# Keesing Production - Facts

Pardubice - Keesing order delivery achievement - 2011



Month 2011

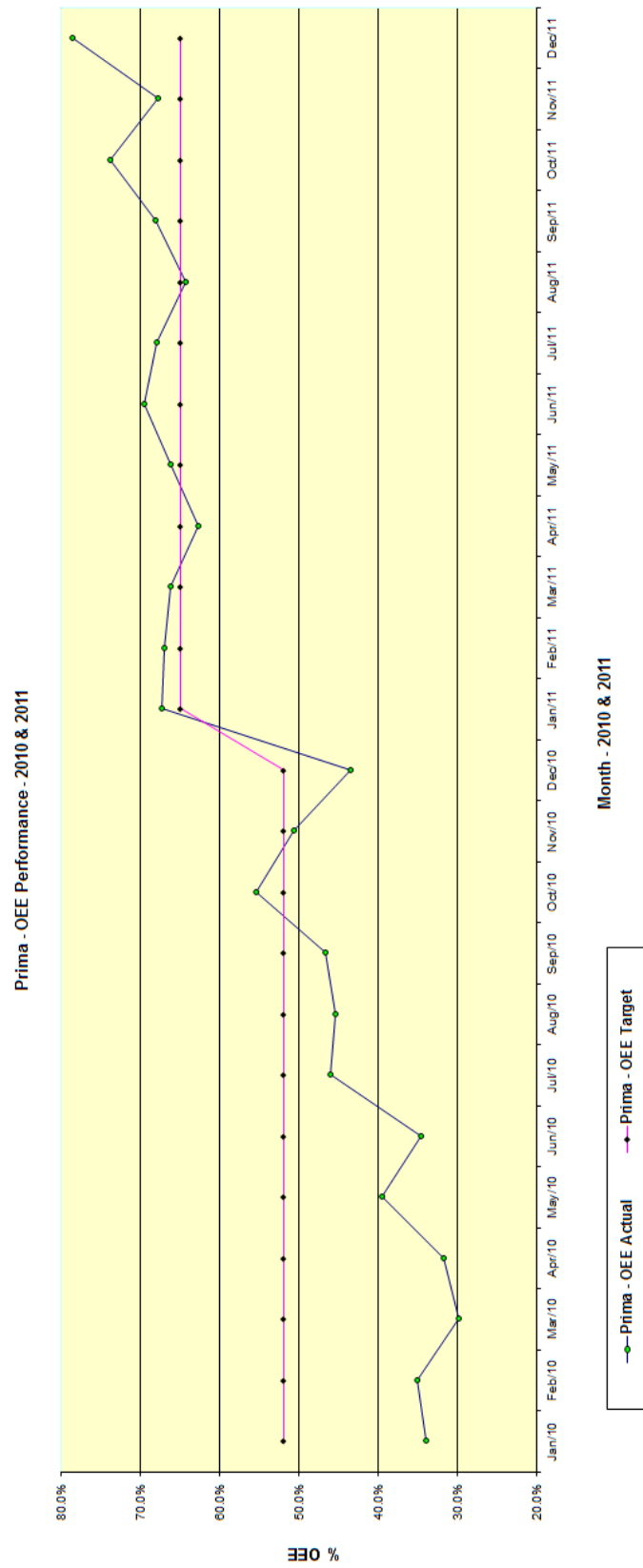
Keesing - Number orders delivered on time / late - 2011



Month 2011



OEE graf – šicí stroj Prima

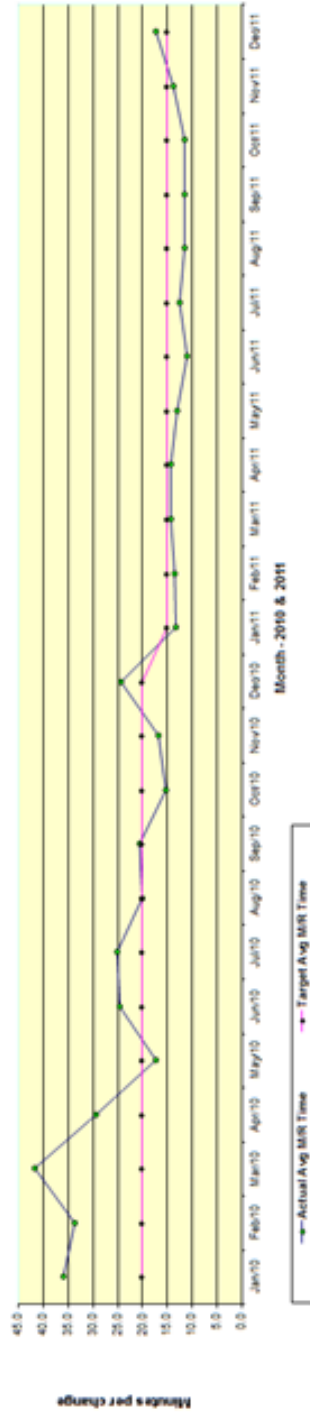


Graf časů změn a prostojů – šicí stroj Prima

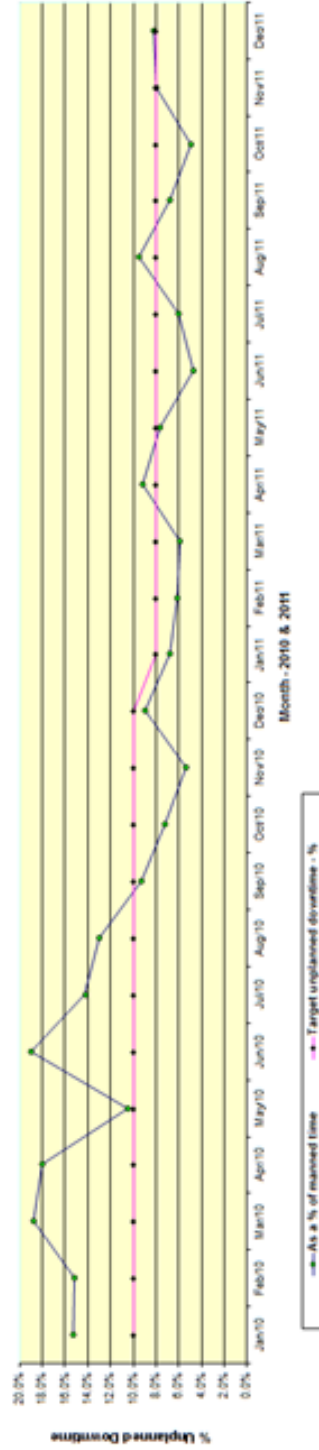


# Pardubice Production analysis – change time and unplanned downtime

Prima - Average set time per job change - 2010 & 2011



Prima - Unplanned Downtime - 2010 & 2011





### Hlášení z výroby

Hlášení výroby pro stroj: Production report for machine:		PRIMA / V1 / V2	Shift Rate % <input style="width: 100px;" type="text"/>						
Osádka stroje Names on shift		Datum Date							
	06 - 07	07 - 08	08 - 09	09 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	Celkem Total
	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4	1/4 2/4 3/4 4/4
Příprava Set-up									
Výroba Production									
Úklid Shift Clean									
Přestávka Breaktime									
Oprava/Porucha Repair/Breakdown									
Údržba Maintenance									
Čekání na obálky Waiting for Covers									
Čekání na složky Waiting for Sigs									
Žádná práce No Work									
Poznámka Shift Notes									
ČZAK WO	PN Part Number	Náklad ks W/O QTY pcs	Činnost ks Good Copy pcs	Připrava odpad ks MR Waste pcs	Při tisku odpad ks Run Waste pcs	Brutto Total Waste pcs	Problémy/Poznámky Issues / Job Notes	počet složek No. Of Sigs	Velikost Size
<b>Celkem Total</b>									

## **System SYMPHONY**

Tento systém byl vyroben společností Inherent Simplicity LTD a na trh byl uveden v roce 2005. V České republice je dodáván společností Goldratt CZ, s.r.o. Průměrná doba instalace u podniku střední velikosti činí 2 měsíce.

### **Funkčnost systému:**

- Optimalizace – dle úzkých míst a dle volitelných kritérií, které ovlivňují výkonnost a spolehlivost celého systému
- Plánování – podporuje jak plánování strategické, operativní, taktické, tak také plánování dle dopravy, dodávky, poptávky, ATP (Available-to-Promise), AATP (Allocated-Available-to-Promise) a CTP (Capable-to-Promise).
- Metody – CRP (Continuous Replenishment Planning), VMI (Vendor Managed Inventory), ECR (Efficient Consumer Response) a CPFRR (Collaborative Planning, Forecast and Replenishment) – vše na základě metod S-DBR a TOC Pull Replenishment

### **Zaměření systému:**

- Typ výroby – diskrétní, zakázková a dle prognózy
- Sériovost výroby – kusovou, sériovou i hromadnou
- Velikost podniku – systém je určen pro malé, střední i velké podniky

### **Další vlastnosti systému:**

- Používaná implementační metodologie – implementační šablony Viable Vision (liší se dle typu odvětví)
- Architektura systému – klient/server, InterNET enabled, web-klient/desktop-klient, internet, .NET

### **Uživatelé:**

- Celosvětově – 250
- V ČR a SR – 2 [27]

## JDA FACTORY PLANNER



Jedná se o systém prezentovaný společností JDA Software Group (I2 Technologies) a na trh byl uveden v roce 1988. V České republice je dodáván společností LOGIS a.s. Průměrná doba instalace u podniku střední velikosti činí 6 měsíců.

### **Funkčnost systému:**

- Optimalizace – dle úzkých míst, dle závislých seřizování a dle volitelných kritérií
- Plánování – podporuje jak plánování strategické, operativní, taktické, tak také plánování dle dopravy, dodávky, poptávky, ATP (Available-to-Promise), AATP (Allocated-Available-to-Promise) a CTP (Capable-to-Promise).
- Metody – CRP (Continuous Replenishment Planning), VMI (Vendor Managed Inventory), ECR (Efficient Consumer Response) a CPFR (Collaborative Planning, Forecast and Replenishment)

### **Zaměření systému:**

- Typ výroby – diskrétní, zakázková a dle prognózy
- Sériovost výroby – kusovou, sériovou i hromadnou
- Velikost podniku – systém je určen částečně pro malé podniky, převážně pro střední a velké podniky

### **Další vlastnosti systému:**

- Používaná implementační metodologie – Business Release Methodology
- Architektura systému – klient/server, web

### **Uživatelé:**

- Celosvětově – více než 9 000
- V ČR – 40 [27]



## **System PREACTOR**

Tento systém je od společnosti Siemens AG (Preactor International). Produkt byl uveden na celosvětový trh v roce 1994. Na český trh se dostal v roce 2004. V České republice je dodáván společností Minerva Česká republika, a.s. Průměrná doba instalace u podniku střední velikosti činí 3 měsíce.

### **Funkčnost systému:**

- Optimalizace – dle úzkých míst, dle závislých seřizování i dle volitelných kritérií
- Plánování – podporuje jak plánování strategické, operativní, taktické, tak také plánování dle dopravy, dodávky, poptávky, ATP (Available-to-Promise), AATP (Allocated-Available-to-Promise) a CTP (Capable-to-Promise).
- Metody – CRP (Continuous Replenishment Planning), VMI (Vendor Managed Inventory), ECR (Efficient Consumer Response) a CPFR (Collaborative Planning, Forecast and Replenishment)

### **Zaměření systému:**

- Typ výroby – kontinuální, diskrétní, zakázková a dle prognózy
- Sériovost výroby – kusovou, sériovou i hromadnou
- Velikost podniku – systém je určen pro malé, střední i velké podniky

### **Další vlastnosti systému:**

- Používaná implementační metodologie – QAM
- Architektura systému – klient/server, .NET

### **Uživatelé:**

- Celosvětově – 4 500
- V ČR a SR – 28 [27]

## Informační systém K2



Tento systém byl vyroben a na český trh dodáván společností K2 atmitec s.r.o. Na trh byl uveden v roce 1992. Průměrná doba instalace u podniku střední velikosti činí 2 - 3 měsíce.

### Funkčnost systému:

- Optimalizace – dle úzkých míst, dle závislých seřizování a dle volitelných kritérií
- Plánování – podporuje jak plánování strategické, operativní, taktické, tak také plánování dle dopravy, dodávky, poptávky, ATP (Available-to-Promise), AATP (Allocated-Available-to-Promise) a CTP (Capable-to-Promise).
- Metody – CRP (Continuous Replenishment Planning), VMI (Vendor Managed Inventory), ECR (Efficient Consumer Response) a CPFR (Collaborative Planning, Forecast and Replenishment) – vše na základě metod S-DBR a TOC Pull Replenishment

### Zaměření systému:

- Typ výroby – kontinuální, diskrétní, zakázková a dle prognózy
- Sériovost výroby – kusovou, sériovou i hromadnou
- Velikost podniku – systém je určen pro malé, střední i velké podniky

### Další vlastnosti systému:

- Používaná implementační metodologie – metodologie se využívá, není specifikována jaká
- Architektura systému – klient/server, dvouvrstvá, třívrstvá, tenký klient, web, objektově orientovaná, vícevrstvá, modulární, web-klient/desktop-klient, mobile klient, .NET

### Uživatelé:

- Celosvětově – 700
- V ČR – 15 000 uživatelů [27]

## Informační systém KARAT



Výrobce a dodavatelem na český trh je společnost KARAT Software a.s. Na trh byl uveden v roce 1996. Průměrná doba instalace u podniku střední velikosti činí 6 měsíců.

### Funkčnost systému:

- Optimalizace – dle úzkých míst, dle závislých seřizování a dle volitelných kritérií
- Plánování – podporuje jak plánování strategické, operativní, taktické, tak také plánování dle dopravy, dodávky, poptávky, ATP (Available-to-Promise), AATP (Allocated-Available-to-Promise), CTP (Capable-to-Promise) a PTP (Profitable-to-Promise).
- Metody –VMI (Vendor Managed Inventory)

### Zaměření systému:

- Typ výroby – kontinuální, diskrétní, zakázková a dle prognózy
- Sériovost výroby – kusovou, sériovou i hromadnou
- Velikost podniku – systém je určen pro malé, střední i velké podniky

### Další vlastnosti systému:

- Používaná implementační metodologie – není uvedeno
- Architektura systému – klient/server, tenký klient, komponentová, vícevrstvá, modulární, web-klient/desktop-klient, .NET

### Uživatelé:

- Celosvětově – 500
- V ČR – 400 [27]

## **Plánovací modul ERP Efacs Enterprise**

Plánovací modul umožňuje přesné plánování výroby včetně řízení materiálu. Systém podporuje montáž na zakázku, výrobu na sklad, výrobu na objednávku i výrobu na základě smlouvy. Modul MPS pracuje se všemi stávajícími požadavky včetně plánovaných zakázek, obdržených zakázek, ale i předpověďmi [5].

Pomocí Efacs Enterprise může výrobce rychle uspokojovat specifické potřeby zákazníků. Schopnost navazování nákladů dává společnosti možnost přísně kontrolovat jak plánované, aktuální, standardní tak i předpokládané náklady. Hlavní plán výroby reprezentuje výrobní plán, který je zhotoven na základě požadavků prodeje a existující zásoby. Tato vyrovnávací činnost je zajištěna použitím MPS (Master Production Scheduling). Jakmile je plán vytvořen, je možné překontrolovat jeho proveditelnost z hlediska kapacit a fiskálních podmínek pomocí RCCP (Rough Cut Capacity Planning). Tento hlavní výrobní plán je pak použit jako vstup pro MRP (Material Requirements Planning) [22].

## Oskenované zadání práce

Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu  
Akademický rok: 2016/2017

Studijní program: Systémové inženýrství a informatika  
Forma: Kombinovaná  
Obor/komb.: Informační management (im3-k)

### Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Birdová Monika	Špitálka 1374, Žamberk	I1486

#### TÉMA ČESKY:

Výběr a implementace plánovacího systému ve výrobní společnosti

#### TÉMA ANGLICKY:

Selection and implementation of planning system in production company.

#### VEDOUcí PRÁCE:

Ing. Pavel Čech, Ph.D. - KIT

#### ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cíl:

Návrh efektivní podpory plánování ve výrobní společnosti, což je klíčovým faktorem v konkurenceschopnosti každého podniku. Řešení bude vycházet z analýzy procesů společnosti. Povede především ke zlepšení kvality informací v rámci celého procesu, propojení s ostatními procesy a jejich standardizaci, zlepšení pracovního toku a snížení pravděpodobnosti chyb.

Osnova:

1. Úvod
2. Teoretická část
  - 2.1. Plánování a řízení výroby
  - 2.2. Systémy pro podporu plánování a řízení výroby
  - 2.3. Zavádění systému
3. Praktická část
4. Závěr
5. Seznam zdrojů
6. Přílohy

#### SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.
- BOZDĚCH, Jan. Metodika plánování výroby pro malé a střední podniky. Plzeň, 2014. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, fakulta strojní, katedra technologie obrábění. Vedoucí práce Vladimír Duchek, Jan Řehoř.
- DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. Výrobní a logistické systémy. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1278-4.
- GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2615-1.
- HÁLEK, Vítězslav. Plánování a organizování. Hradec Králové: Gaudeamus, 2007. ISBN 978-80-7041-656-3.
- JUROVÁ, Marie. Řízení výroby. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-214-4370-9.
- JUROVÁ, Marie, Vladimír BARTOŠEK a Josef ŠUNKA. Výrobní procesy řízené logistikou. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOCH, Miloš, Jan DOVRTĚL, Tomáš HRŮZA a Hana NENIČKOVÁ. Management informačních systémů. Vyd. 3., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4157-6.
- MAKOVEC, Jaromír. Organizace a plánování výroby. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1998. ISBN 80-7079-171-3.
- MAKOVEC, Jaromír. Základy řízení výroby. 3. dot. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1996. ISBN 80-7079-110-1.
- MANLIG, František a František KOBLASA. Plánování a rozvrhování výroby: (vybrané kapitoly). Vydání druhé. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2015. ISBN 978-80-7494-204-4.
- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVRINA. Úvod do podnikové ekonomiky. Praha: Grada, 2014. Expert

(Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.

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

SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 3. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0515-X.

ŠULOVÁ, Dagmar. Metody plánování a řízení výroby v podnikových informačních systémech a jejich uplatnění při řízení výrobního procesu. Zlín, 2009. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, fakulta managementu a ekonomiky. Vedoucí práce Petr Sodomka.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-578-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.

VRANA, Ivan a Karel RICHTA. Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů: praktická příručka pro podnikové manažery. Praha: Grada, 2005. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1103-6.

VYMĚTAL, Dominik. Projekty informačních systémů v podnicích a jejich realizace. V Karvině: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta, 2008. ISBN 978-80-7248-477-5.

Podpis studenta:



Datum:

21. 10. 2016

Podpis vedoucího práce:



Datum:

21. 10. 2016