

# **Analýza informačního systému ve vybrané společnosti**

Jan Šťastný

---

Bakalářská práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Šťastný**  
Osobní číslo: **M16356**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Analýza informačního systému ve vybrané společnosti**

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

##### I. Teoretická část

- Zpracujte literární poznatky z oblasti ERP informačních systémů a výrobních procesů jako podklad pro zpracování praktické části práce.

##### II. Praktická část

- Popište a analyzujte současnou úroveň informačního systému ve společnosti v závislosti na výrobních procesech.
- Na základě zjištěných faktů navrhněte možná opatření vedoucí k zefektivnění plánování a řízení výroby.

#### Závěr

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

**Seznam doporučené literatury:**

- BASL, Josef a Roman BLAŽIČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.
- CIENCIALA, Jiří. *Procesně řízená organizace: tvorba, rozvoj a měřitelnost procesů*. 1.vyd. Praha: Professional, 2011, 204 s. ISBN 978-80-7431-044-7.
- HUČKA, Miroslav. *Modely podnikových procesů*. 1.vyd. Praha: C.H. Beck, 2017, 484 s. ISBN 978-80-7400-468-1.
- KURBEL, Karl. *Enterprise resource planning and supply chain management: functions, business processes and software for manufacturing companies*. 1st ed. Heidelberg: Springer, 2013, 359 s. ISBN 978-3-642-31572-5.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010, 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Michal Pivnička, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2020**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. David Tužek, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE**

### **Prohlašuji, že**

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

### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: .....

.....podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Tato bakalářská práce si klade za cíl analyzovat současné využívání informačního systému ve vztahu k plánování a řízení výroby. Pro určení ve kterých oblastech je prostor pro zlepšení současné situace byla použita analytická metoda SWOT. S cílem o identifikaci zjištěných jednotlivých nedostatků byla provedena analýza procesu zpracování výrobní zakázky, která měla za cíl odhalit současné využívání informačního systému v této oblasti. Na základě zjištěných nedostatků byla navržena opatření se snahou o zlepšení současné situace vedoucí k zefektivnění plánování a řízení výroby ve společnosti pomocí implementace systému APS.

Klíčová slova: Analýza, ERP, Informační systém, Plánování, Výrobní proces

## **ABSTRACT**

The aim of this bachelor's dissertation is to analyse the current use of the information system in relation to production planning and management. The SWOT analytical method was used in order to determine in which areas there is room to improve the current situation. An analysis of the process of handling a production order was performed with the aim of identifying individual shortcomings and uncovering the current use of the information system in this area. Based on the shortcomings ascertained, measures were proposed in an attempt to improve the current situation leading to more effective production planning and management in the company with the help of implementation of the APS system.

Keywords: Analysis, ERP, Information system, Planning, Production process

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Michalovi Pivníčkovi, Ph.D. za odborné vedení a velmi cenné rady při zpracování této práce.

Dále pak společnosti Austin Detonator s.r.o. která mi poskytla dostatek prostoru při psaní této práce a v neposlední řadě rodině, která mě podporovala během celého studia.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>12</b>
1.1    INFORMAČNÍ SYSTÉM .....	12
1.2    VÝVOJ INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ .....	13
1.3    STRUKTURA INFORMAČNÍHO SYSTÉMU .....	13
1.4    KLASIFIKACE IS .....	14
<b>2 ERP – ENTERPRISE RESOURCE PLANNING</b> .....	<b>15</b>
2.1.1    Klasifikace ERP .....	16
2.2    ERP II .....	17
2.2.1    Supply Chain Management .....	18
2.2.2    Customer Relationship Management .....	18
2.2.3    Manufacturing Execution Systém .....	19
2.2.4    Advanced Planning and Scheduling.....	19
2.2.5    Business Intelligence.....	20
<b>3 VÝROBNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>21</b>
3.1    PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY.....	22
3.2    SPOJITOST VÝROBNÍHO PROCESU.....	22
3.3    IS PRO RŮZNÉ TYPY VÝROB .....	23
3.4    ZÁKLADNÍ ŘÍDÍCÍ METODY A PRINCIPY .....	24
3.4.1    Řízení výroby podle minimálních zásob.....	25
3.4.2    Material Requirement Planning (MRP) .....	25
3.4.3    Manufacturing Resource Planning (MRP II.) .....	26
3.4.4    Just in time .....	26
3.4.5    Kanban .....	27
3.4.6    TOC.....	27
3.4.7    Seiban.....	28
<b>4 SWOT ANALÝZA</b> .....	<b>29</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>31</b>
5.1    HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	31
5.2    ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	31
5.3    EKONOMICKÉ UKAZATELE.....	32
5.4    VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES .....	33
<b>6 PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM</b> .....	<b>35</b>
6.1    SOUČASNÁ ÚROVEŇ IS .....	35
6.2    PODPORA IS .....	35
6.3    POUŽÍVANÉ MODULY.....	36
6.4    OSTATNÍ SYSTÉMY VE SPOLEČNOSTI .....	36
6.4.1    Další využívané informační systémy .....	37
6.4.2    Specifický software pro nakládání s výbušninami.....	37

6.4.3	Externí aplikace rozšiřující funkcionalitu ERP systému.....	37
6.5	SWOT ANALÝZA INFORMAČNÍHO SYSTÉMU.....	38
6.5.1	Silné stránky.....	38
6.5.2	Slabé stránky.....	38
6.5.3	Příležitosti.....	39
6.5.4	Hrozby.....	39
<b>7</b>	<b>PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY .....</b>	<b>40</b>
7.1	HLAVNÍ PLÁN.....	41
7.1.1	Budget a forecast.....	41
7.1.2	Měsíční operativní plán výroby.....	41
7.1.3	Směnový dílenský plán.....	42
7.2	ANALÝZA PROCESU ZPRACOVÁNÍ VÝROBNÍ ZAKÁZKY V ERP SYSTÉMU.....	43
7.2.1	Sběr dat před vytvořením zákaznické objednávky.....	43
7.2.2	Navedení zakázky do IS.....	44
7.2.3	Schválení zakázky.....	44
7.2.4	Příjem a zpracování materiálu.....	46
7.2.5	Uvolnění objednávky a vznik výrobní objednávky.....	46
7.2.6	Uvolnění výrobní objednávky.....	48
7.2.7	Výroba.....	49
7.2.8	Expedice.....	52
7.3	IDENTIFIKOVANÉ NEDOSTATKY.....	53
<b>8</b>	<b>NÁVRHY A OPATŘENÍ .....</b>	<b>56</b>
8.1	ZEFEKTIVNĚNÍ PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY.....	56
8.1.1	Hlavní plánování v ERP systému.....	56
8.1.2	APS systém s vazbou na ERP systém.....	57
8.2	MOŽNOSTI ZEFEKTIVNĚNÍ PRO PRÁCI UŽIVATELŮ.....	60
8.2.1	Rychlá sestava.....	60
8.2.2	Uživatelské pole.....	62
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>



## ÚVOD

Informační systémy dnes představují téměř neodmyslitelnou součást ve většině společností napříč všemi segmenty trhu. Obrovské množství informací a dat je třeba umět náležitě zpracovat a efektivně využít pro následný rozvoj všech podnikových procesů, tak i ve vztahu k okolí společnosti. Výběr dodavatele informačního systému, jeho implementace, testovací provoz a následné spuštění ostrého provozu informačního systému jsou mnohdy pro společnost velice náročné jak po finanční stránce, tak po stránce časové, zaškolení klíčových uživatelů, pokrytí všech procesů ve společnosti vyžaduje hlubší analýzu a koordinaci napříč všemi odděleními. Nicméně lze říci, že se správně zavedeným informačním systémem společnost získává účinný nástroj pro správu firemních dat a v mnohých odvětvích na trhu může být vnímán jako konkurenční výhoda.

Austin Detonator s.r.o., je společnost, která si vybuodovala silnou pozici na trhu s důlními rozbuškami. V současnosti patří mezi nejvýznamnější světové výrobce v oboru. V loňském roce proběhl ve společnosti upgrade informačního systému IFS Aplikace na vyšší verzi. Téma analýza informačního systému jsem si zvolil zejména proto, že vedení společnosti v současnosti, kdy je již úspěšně proveden upgrade IS, zvažuje možnosti jak zefektivnit plánování a řízení výroby a to buď rozšířením ERP systému o nové moduly a zákaznické úpravy nebo pořízením externího systému pro pokročilé plánování (APS).

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

V této práci analyzuji současnou úroveň informačního systému s ohledem na výrobní procesy ve společnosti Austin Detonator s.r.o. a jakou formou při tom využívá společnost podpory informačního systému při plánování a řízení výroby. Hlavním cílem bakalářské práce je zefektivnění plánování a řízení výroby ve společnosti.

V teoretické části budou nejprve zpracovány literární poznatky z oblasti ERP informačních systémů a výrobních procesů. Tyto poznatky budou poté využity při zpracování praktické části.

V praktické části nejprve charakterizují vybranou společnost a informační systém, jeho současnou úroveň, podporu ze strany dodavatele a používané moduly. K analýze pro zjištění silných a slabých stránek, ale i možných příležitostí a hrozeb informačního systému bude využita SWOT analýza. S důrazem na cíle práce bude následně provedena analýza plánování a řízení výroby a pro identifikaci jednotlivých nedostatků procesní analýza zpracování výrobní zakázky.

Při prováděných analýzách využiji poznatky, které jsem čerpal z informačního systému a získal na útvaru plánování výroby.

Výsledkem práce by měly být návrhy možných opatření vedoucí k zefektivnění plánování a řízení výroby a poskytnutí podkladů pro rozhodnutí, zda rozšiřovat ERP systém nebo implementovat systém pro pokročilé plánování.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

V současné době je jen těžko možné si představit efektivní fungování podniku bez sofistikovaného informačního systému, který dokáže zajistit podporu při zpracování nejdůležitějších podnikových funkcí a procesů.

S tím úzce souvisí procesní přístup, který je pro každou organizaci unikátní, Cienciala (2011, s. 28) hovoří o procesním přístupu jako o principu, jenž lze chápat jako strategický přístup vhodný pro účely řízení v podniku, který využívá vhodné metody, postupy a nástroje řízení procesů s cílem o dosažení maximální výkonnosti organizace.

## 1.1 Informační systém

Účelem informačního systému je dle Brucknera (2012, s. 1) mít potřebné informace dostupné ve správnou chvíli a tam kde je můžeme náležitě využít. Sodomka a Klčová (2010, s. 61) definují informační systém následovně *„Podnikový informační systém vytvářejí lidé, kteří prostřednictvím dostupných technologických prostředků a stanovené metodiky zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní bázi organizace sloužící k řízení podnikových procesů, manažerskému rozhodování a správě podnikové agendy“*.

Na informační systémy nelze nahlížet jen v souvislosti s informačními a komunikačními technologiemi, ale je nutné je vnímat i s přihlédnutím k formalizaci údajů, lidem, ale třeba také k povaze kde mohou být potřebné informace uloženy a zpracovávány. Tyto informace můžeme nalézt nejen v obsažené v relačních databázích (IS podporovaný informačními technologiemi), ale také v různých dokladech, formulářích (IS formalizovaný) a v neposlední řadě mohou být obsaženy v hlavách zaměstnanců, kteří disponují zkušenostmi (IS obecně), jenž nejsou nikde jinde zaznamenávány (Basl a Blažíček, 2012, s. 52-53).

Sodomka a Klčová (2010, s. 61-63) popisují, že podniky používají pro konkrétní úroveň řízení podniku různé softwarové aplikace, jenž jsou většinou přizpůsobeny na míru jejich specifickým podnikovým procesům. Dle autorů by měl být podnikový informační systém:

- Integrovanou platformou, která v sobě dokáže navzájem spojit podnikové procesy, informační toky a komunikaci.
- Plnit roli nositele standardizace, jenž má pozitivní vliv v rámci podnikových procesů atd.

- Umožnit celostní pohled na fungování organizace ve všech aspektech s ohledem na správnou funkci podnikových procesů.

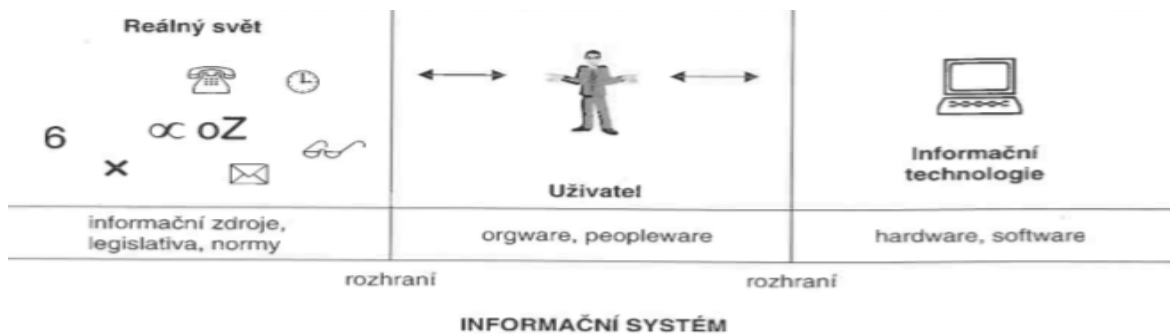
## 1.2 Vývoj informačních systémů

První softwarové aplikace byly systémy (v 50. letech) určené ke sledování a řízení financí a účetnictví, jenž byly postupně rozšířeny o kontrolu zásob a majetku. Zrození prvních automatizovaných systémů plánování spotřeby materiálu (MRP – Material Requirements Planning) se datuje do 60. let, kdy byl implementován první MRP systém ve společnosti Case Corporation. Od roku 1976 začaly být MRP systémy rozšiřovány o funkcionalitu pokrývající řízení výroby. Na konci 70. let dochází díky tlaku průmyslových firem k rozšíření původního MRP na MRP II (Manufacturing Resource Planning) jenž představuje plánování všech výrobních zdrojů. Během 80. let dochází k doplnění MRP II o řídicí metodu (JIT – Just-in-Time) jenž se zaměřuje na včasné dodávky zboží dle kritérií zákazníků a vznikají tak první generace ERP systémů, jenž bere v potaz kromě materiálových požadavků, termínů a kapacit i finanční a další zdroje (Sodomka a Klčová, 2010, s. 185-186).

## 1.3 Struktura informačního systému

Dle Tvrdíkové (2008, s. 19) lze informační systém dělit na následující komponenty:

- **Technické prostředky (hardware)**  
Hardwarové prostředky jako například počítačové systémy, jenž jsou integrovány pomocí počítačových sítí a umožňují zpracování velkého objemu dat.
- **Programy (software)**  
Efektivní využití technických prostředků zajišťuje softwarové vybavení, které zahrnuje různé programové vybavení v závislosti na potřebách konkrétní společnosti.
- **Organizační prostředky (orgware)**  
Organizační prostředky zastupují určitá nařízení a pravidla zajišťující adekvátní provozování a využívání informačních technologií s ohledem na jejich bezpečnost a chránění “know-how“ firmy.
- **Lidé (peopleware)**  
Lidé, kteří představují důležitou součást informačních systémů.
- **Reálný svět (informační zdroje, legislativa, normy)**



Obrázek 1 Prvky informačního systému (Tvrdíková, 2008, s. 20)

## 1.4 Klasifikace IS

Sodomka a Klčová (2010, s. 77) uvádějí, že požadavky týkající se řízení podnikových procesů jsou splňovány podnikovými IS s ohledem na praktické využití, kde je rozhodujícím faktorem tzv. holisticko-procesní pohled, dle kterého obsahuje podnikový informační systém:

- EPR systém

Představuje jádro informačního systému, jenž je zaměřeno na řízení hlavních interních podnikových procesů.

- CRM systém

Zajišťuje procesy s ohledem na uspokojení zákazníka.

- SCM systém

Tento systém řídící dodavatelský řetězec, je orientován na maximální uspokojení zákazníka, jehož součástí bývá mnohdy i APS systém.

- MIS

Je manažerský informační systém, který pracuje s daty z předchozích systémů a na jejich základě poté poskytuje informace pro rozhodování managementu.

Jednotlivé kategorie jsou charakterizovány v rámci rozšířeného ERP systému v následující kapitole.

## 2 ERP – ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

Sodomka a Klčová (2010, s. 148) definují ERP systém jako „*Účinný nástroj, který je schopen pokrýt plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů (zdrojů a jejich transformaci na výstupy), a to na všech úrovních, od operativní až po strategickou*“. Za klíčové interní procesy označují procesy uvnitř organizace (výroba, logistika ve všech fázích od nákupní až po výrobní, lidské zdroje a ekonomiku). Dále popisují základní vlastnosti ERP systému:

- automatizaci a integraci hlavních podnikových procesů
- sdílení standardizovaných postupů, informací a dat v rámci podniku
- tvorbu a dostupnost těchto informací v požadovaném čase
- umění nakládat s daty i z historického hlediska
- celostní přístup k ERP koncepci

(Sodomka a Klčová, 2010, s. 148)

Basl a Blažíček (2012, s. 67) dodávají, že ERP systém může být vnímán jako například firemní databáze, kde se evidují všechny podstatné transakce v rámci podniku a jsou zde náležitě zpracovávány. Tvrdíková (2008, s. 88) uvádí, že ERP systémy fungují z větší části na transakčním principu, což znamená, že sdílejí data v rámci společné databáze a jejich základním rysem je jejich modularita, protože každá společnost disponuje jinými informačními potřebami, vybírají si tedy jen ty moduly, které skutečně potřebují. Základní komponenty ERP systému definuje jako aplikační moduly, moduly pro správu celé aplikace a systémové moduly. Dále uvádí i další používané moduly:

- Vývojového prostředí (programovací jazyky)
- Implementační
- Dokumentační
- Integroční
- Technologické a správní

Základními moduly ERP systémů dle Gály, Poura a Šedivé (2015, s. 100) jsou:

➤ Ekonomické řízení

Umožňuje komplexní přehled o finančních operacích, ekonomické výkonnosti v organizaci a průběžně zajišťuje, že informační systém pracuje s aktuální legislativou

➤ Prodej a marketing

Tento modul zajišťuje správu zákazníků, řízení prodejních aktivit a marketingu, vztahy mezi zákazníky, správu obchodních příležitostí, řízení prodeje a umožňuje například tvořit a řídit marketingové kampaně

➤ Řízení nákupu a skladů

Řídí a zpracovává požadavky nákupu, vyhodnocuje skladové zásoby a zásobovací operace, umožňuje analýzu dodavatelských cen a evidenci požadavků na materiál jednotlivých středisek

➤ Správa lidských zdrojů

Zajišťuje efektivní využití lidských zdrojů, jejich evidenci a kvalifikační rozvoj v organizaci

➤ Výroba

Zaměřen na plánování výrobních zakázek (sleduje jejich stav a plnění vzhledem k termínům), monitorování a vyhodnocování zásob

### 2.1.1 Klasifikace ERP

Sodomka a Klčová (2010, s. 150) klasifikují ERP systémy v závislosti na tom, jestli dokáží pokrýt a integrovat základní interní procesy:

➤ **All-in-One**

Pokrývá všechny klíčové interní podnikové procesy, ale mohou zde spadat i některá universální ERP řešení, které nepokrývají jednu část klíčových interních procesů (typicky řízení lidských zdrojů). Jako typické zástupce této kategorie označují Helios Green a Microsoft Dynamics NAV.

➤ **Best-of-Breed**

Nemusejí vždy pokrývat všechny čtyři základní interní procesy, tyto systémy jsou nejčastěji integrovány buď samostatně, nebo mohou být využívány v kooperaci s jinými informačními systémy.



### ➤ Lite ERP

Specificky zaměřené řešení pro malé a středně velké podniky, formou představuje odlehčenou verzi standardního ERP. Výhodou je zde příznivější cena proti rozsáhlejším řešením a pak také rychlejší implementace.

Pro přehlednost klasifikace ERP systémů dle oborového a funkčního zaměření jsem údaje seřadil do přehledové tabulky dle (Sodomka a Klčová, 2010, s. 150).

Tabulka 1 Klasifikace ERP systémů dle Sodomky a Klčové (2010, s. 150)

ERP systém	Charakteristika	Výhody	Nevýhody
All-in-one	Schopnost pokrýt všechny hlavní interní procesy (řízení lidských zdrojů, výroba, logistika, ekonomika)	Vysoká úroveň integrace, dostačující pro většinu organizací	Nižší detailní funkcionalita, nákladné úpravy
Best-of-breed	Orientace na specifické procesy a obory, nemusí vždy pokrývat všechny hlavní procesy	Špičková detailní funkcionalita, nebo zaměření na specifická oborová řešení	Obtížnější koordinace procesů, nekonzistentnosti informací, nutnost řešení více IT projektů
Lite ERP	Odlehčená verze standardního ERP zaměřená na trh malých a středně velkých firem	Nižší cena, orientace na rychlou implementaci	Omezení ve funkcionalitě, počtech uživatelů a možnostech rozšíření atd.

Tvrdíková (2008, s. 92) ještě dodává, že v rámci integrace lze rozšířit ERP systémy o různé aplikace s cílem dosáhnout co možná nejkomplexnějšího řešení, jenž v zásadě představuje rozšířené ERP II. Dále dodává, že rozšířené ERP obsahuje funkce například těchto aplikací:

- řízení vztahů se zákazníky (CRM)
- BI (pro podporu manažerských rozhodnutí)
- SCM (řízení dodavatelského řetězce)
- Master Data Management, E-business Applications atd.
- Aplikace využitelné k vývoji nových produktů

K nejčastějším důvodům k inovaci ERP systému dle Tvrdíkové (2008, s. 94) patří:

- Omezená funkčnost systému (Absence některých funkčních modulů atd.)
- Vysoká odezva systému
- Nevyhovující podpora a servis dodavatelské společnosti

## 2.2 ERP II

Jednotlivé systémy ERP II jsou charakterizovány v následujících podkapitolách.

### 2.2.1 Supply Chain Management

SCM (Řízení dodavatelského řetězce) je dle (ManagementMania.com, 2016) nejčastěji integrováno v podnikovém informačním systému a zajišťuje vzájemnou koordinaci všech komunikačních procesů a představuje oblast řízení, jenž pokrývá procesy s dodavateli v rámci celého dodavatelského řetězce. Uvádí, že SCM zajišťuje procesy:

- Predikci plánovaných prodejů
- Logistika, doprava a distribuční kanály
- Výrobní oblast
- Skladování

Basl a Blažiček (2012, s. 77) definují řízení dodavatelského řetězce jako „*soubor nástrojů a procesů, které slouží k optimalizaci řízení a k maximální efektivitě provozu všech prvků (článků) celého dodavatelského řetězce s ohledem na koncového zákazníka. SCM jsou konkrétním příkladem vzájemného propojení dodavatelů s odběrateli na bázi informačních a komunikačních technologií. Prostřednictvím propojení a výměny informací mohou partneři v rámci řetězce (sítě) spolupracovat, sdílet informace, plánovat a koordinovat celkový postup tak, aby se zvýšila akceschopnost celého řetězce*“.

Tomek a Vávrová (2014, s. 72) ještě uvádí jednotlivé výhody SCM:

- Posílení společné orientace na zákazníka
- Vývoj produktu
- Vlastní výrobu produktu
- Vylepšení služeb zákazníkům
- Optimalizace a transparentnost skladových zásob
- Vyšší efektivnost logistických procesů
- Nepřetržitá komunikace a koordinace v celém řetězci

### 2.2.2 Customer Relationship Management

Gála, Pour a Šedivá (2015, s. 148) definují CRM jako „*komplex aplikací informačních technologií, technických prostředků, podnikových procesů a personálních zdrojů určených pro řízení a zlepšování vztahů se zákazníky, a to v oblastech podpory obchodních činností, zejména prodeje, marketingu a zákaznických služeb*“.

Aplikace CRM vytváří a zlepšuje vztahy se zákazníky, lze si ji představit jako rozšíření komponenty ERP a figuruje jako jedna z hlavních oblastí informačních a komunikačních technologií, jenž představují pro společnosti velký potenciál přínosu (Basl a Blažíček, 2012, s. 89).

### 2.2.3 Manufacturing Execution Systém

Jak uvádí Kurbel (2013, s. 7) systém MES podporuje úkoly plánování a kontroly, které nejsou dostatečně pokryty systémy podnikového plánování zdrojů a řízení dodavatelského řetězce. Typický systém MES má dle autora tři hlavní komponenty:

- Dílenské řízení (SFC) - poměrně krátké období (dní, hodin nebo dokonce minut)
- Zajištění kvality (QA) - podpora kontroly kvality na základě plánů, právních předpisů, sledování výrobní šarží atd.
- Výroba a získávání strojních dat (PDA, MDA) - získávání a poskytování údajů o skutečném stavu výroby

Jak popisuje Sodomka a Klčová (2010, s. 252) MES systémy představují vysoce specializované funkce pro detailní sběr dat o všech výrobních činnostech v podniku v reálném čase a podpůrné funkce k jejich vyhodnocení, lze si ho představit jako vrstvu mezi ERP systémem a úrovní plánování výroby. Basl a Blažíčkem (2012, s. 84) ještě dodávají, že oproti ERP systémům jsou MES systémy více ovlivněny typem výroby, tedy nepředstavují universální řešení, z čehož vyplývá jejich specializované zaměření.

### 2.2.4 Advanced Planning and Scheduling

Představuje pokročilé plánování a rozvrhování výroby, jenž zahrnuje dopředný i zpětný způsob výpočtu. Na základě těchto výpočtu lze optimálně definovat dobu, kdy bude možné splnit objednávku. Plánuje s omezenými kapacitami a řízení výroby probíhá s přihlédnutím k omezením identifikovanými úzkými místy, čímž dokáže efektivně splňovat zákaznické požadavky (Sodomka a Klčová, 2010, s. 272).

Jak uvádí Sodomka a Klčová (2010, s. 272) mezi základní plánovací algoritmy APS patří:

- ATP (Available-to-Promise)

Tento plánovací algoritmus je využitelný především pro výrobu na sklad, tuto strategii vyznávají společnosti, jenž praktikují procesní výrobu.

➤ AATP (Allocated-Available-to-Promise)

Rozšiřuje předchozí plánovací algoritmus s přihlédnutím k zisku a jeho vynaloženým nákladům.

➤ CTP (Capable-to-Promise)

Tento algoritmus je nejčastěji využíván při kusové výrobě a zohledňuje stav výrobních kapacit v závislosti na dostupnosti materiálu a požadavcích zákazníků.

➤ PTP (Profitable-to-Promise)

Je vhodný pro všechny typy výrob, představuje algoritmus založený na celkovém přínosu jednotlivých zakázek pro podnik a bere v úvahu všechny náklady a následnou cenu.

### 2.2.5 Business Intelligence

Novotný, Pour a Slánský (2005, s. 54) uvádí, že Business Intelligence lze vnímat jako sadu jednotlivých procesů, aplikací a technologií s cílem efektivně napomáhat manažerským rozhodnutím pomocí analytických a plánovacích činností při práci s podnikovými daty. Dále popisují, že tyto analytické a plánovací činnosti zahrnují zejména tyto oblasti (nákup, prodej, finanční řízení, controlling, výrobu, majetek a marketing).

Kategorie BI (Business intelligence) dle Basla a Blažíčka (2012, s. 93) jsou využívána pro analýzy a zlepšení rozhodování v podniku, za pomoci přehledových tabulek a různých grafů, jenž zachycují trendy nebo korelace různých jevů. Basl a Blažíček (2012, s. 93) definují Business Intelligence obdobně: „*BI představuje soubor konceptů a metod, určených pro zkvalitnění rozhodovacích procesů firmy. BI je výraz pro procesy, znalosti, aplikace, platformy, nástroje, technologie, které podporují porozumění datům, jejich vztahům a trendům. BI poskytuje podnikům prostředky pro sběr a analýzu dat, které usnadňují reporting, dotazování a ostatní analytické činnosti*“.

### 3 VÝROBNÍ SYSTÉM

Tomek a Vávrová (2007, s. 189) vymezují výrobu jako „Prostředek uspokojení potřeb vytvořením věcných statků a služeb. Je výsledkem cílevědomého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje příslušný transformační proces co nejhodnotnější výstup. Výroba je tedy ve své podstatě účelná kombinace faktorů za účelem vytvoření věcných výkonů či služeb. Realizace se uskutečňuje podnikovým výrobním systémem“.



Obrázek 2 Struktura produktivního systému (Tomek a Vávrová, 2007, s. 189)

Vlastnostmi výrobního systému, jenž představují rozhodující předpoklady pro úspěšné uplatnění, jsou dle Tomka a Vávrové (2014, s. 30-31):

➤ Kapacita

Tou se rozumí schopnost výrobní jednotky vyrobit určitý počet výrobků v daném časově ohraničeném úseku. Kapacita období je dána kvantitativní představou o maximálním rozsahu výkonů, které může tato kapacitní jednotka za období podat.

➤ Elasticita

Schopnost přizpůsobit se změněným pracovním úkolům, například představitelnosti či pohyblivosti výrobní jednotky nebo celého výrobního systému. Dalším aspektem elasticity je schopnost pracovní síly provádět různé pracovní operace a zpracovávat různé druhy materiálu.

Dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 8-9) výrobní management představuje nejdůležitější roli při realizaci zadaných cílů v přípravě a řízení výroby, definuje hlavní cíle výroby, a buduje výrobní systém, jenž má tyto cíle realizovat. Autoři dále zmiňují, že výrobní proces je určen na základě: optimální volby výrobku, varetě a množství výrobku, zvolené technologii, uspořádání, organizaci a stability výroby, a schopnosti reagovat na poptávku.

### 3.1 Plánování a řízení výroby

**Plánování a řízení výroby** charakterizuje Hučka (2017, s. 203-204) jako činnost, která probíhá uvnitř podniku, souvisí s výrobním procesem a zajišťuje realizaci již přesně a jasně vytyčených úkolů, které zahrnují tyto činnosti:

➤ **Operativní plánování výroby**

Vymezuje dopodrobna průběh jednotlivých cílů v krátkém časovém horizontu, kdy se bere zřetel jak na charakter výroby, tak i na technickoorganizační úroveň a stav řízení v podniku. Využívají se k tomu plánovací rozpočty dle druhu výroby (hromadná výroba, sériová výroba, kusová výroba).

➤ **Řízení průběhu výroby**

Představuje plnění plánovaných úkolů ve stanovených termínech a s přihlédnutím na požadovanou kvalitu (realizace kompletního výrobního plánu, kontrola a koordinace rozpisů práce na jednotlivé pracoviště, kontrola při postupu prací na výrobních zakázkách, příprava potřebných materiálů a náradí, koordinace mezioperační přepravy).

➤ **Operativní evidence o výrobě**

Zahrnuje údaje z výrobních útvarů o jednotlivém sledu jevů, které vznikly nebo již probíhají. (prostoje a ztráty, příjemka výrobků na sklad, množství vyrobených produktů nebo jejich součástí, časové využití výrobního zařízení, pohyb předmětů výroby a jejich rozpracovanost) (Hučka, 2017, s. 203-204).

### 3.2 Spojitost výrobního procesu

Dle Sodomky a Klčové (2010, s. 251) je pro adekvátní využívání informačního systému velmi důležitá spjitost výrobních procesů, jenž dělí na tyto oblasti:

➤ **Diskrétní (nespojité) výroba**

Představuje kombinaci řízení jak diskrétních tak i spojitých procesů, typicky ve strojírenství vzniká finální výrobek na základě výrobkové struktury. Jako další vlastnosti diskrétní výroby v informačních systémech autoři uvádí: flexibilita materiálového plánování umožňující výběr a změnu vstupů; umožnění výroby na sklad i plnění okamžitých potřeb zákazníků; umožnění komplexního hodnocení na základě skutečných nákladů, simulaci nákladů konkrétních výrobků; vyšší kvalita výrobních dat s ohledem na přesnost a dostupnost; zabezpečení vysoké kvality výroby (vyhodnocením dat o kvalitě vstupů, což

dává zpětnou vazbu oddělení nákupu a dále analýz podílu zmetků na finální produkci pro potřeby řízení výroby) a podpora kooperací při výrobě dílů.

➤ **Procesní (spojitá) výroba**

Tento typ výroby je úzce spjat s řízením kvality, kde je hlavní důraz kladen na důsledné sledování a testování složení výrobků, plánování výroby a toku materiálu s cílem možnosti zpětné dohledatelnosti. Odvětví využívající převážně tento typ výroby jsou například farmaceutický průmysl a potravinářský průmysl.

➤ **Opakovaná linková výroba**

Je považována za další typ výroby, uskutečňuje výrobní proces v tzv. výrobních buňkách, kde jsou uspořádány stroje (zařízení) na malém prostoru do uzavřeného celku s přesně definovaným tokem materiálu. Jednotlivé buňky disponují potřebným sortimentem materiálu, výroba probíhá přímo v těchto buňkách. Vytváří tak kombinaci tažného a tlačného řídicího principu, kde tlačný systém vyhotoví dodavatelský harmonogram s možností použití pro více výrobních linek. Tažný systém realizuje dodávky pro zákazníky ve chvíli dokončení výrobního procesu

(Sodomka a Klčová, 2010, st. 251).

### 3.3 IS pro různé typy výrob

Basl a Blažiček (2012, s. 131-132) uvádějí členění dle typu výroby, jenž zohledňují dostupnost dat, výrobkovou strukturu a technologický postup:

➤ **Výroba na sklad (Make-to-Stock)**

Výroba založená na predikci jednotlivých prodejů zákazníkům, přihlíží k optimální velikosti výrobní dávky (potraviny, spotřební zboží atd).

➤ **Výroba na zakázku (Make-to-Order)**

Výroba je realizována dle víceúrovňové výrobkové struktury s cílem naplnit zákaznickovy přesné požadavky, jako příklad lze uvést strojírenský a hutnický průmysl.

➤ **Montáž na zakázku (Assembly-to-Order)**

Využívá jednoúrovňovou strukturu výrobku pro zajištění plánování a řízení. Zákazník zadává pokyny pro množství a finální termín montáže, např. odvětví automobilového průmyslu.

### ➤ Vývoj a výroba na zakázku (Engineer-to-Order)

Zakázka vzniká za pomoci postupné specifikace, není tedy v počátku přesně specifikována, jedná se pouze o představu zákazníka o výrobku a v průběhu času se dokončuje výrobová struktura a technologický postup až do finální podoby, např. (strojírenství, stavebnictví).

Z hlediska uplatnění ERP systémů Basl a Blažíček (2012, s. 131-132) ještě uvádí pět základních typů výrob:

Typ výroby	Charakteristika výrobku a výroby	Datová specifikace
výroba ve velkých sériích – výroba na sklad (MTS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>výroba konkrétního výrobku ve velkých sériích s minimálními úpravami</li> <li>výrobní centra, příp. linkové uspořádání</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>technická příprava výrobku je již předem zpracována</li> <li>možnost skladovat dopředu</li> <li>možnost provádět předpovědi spotřeby</li> </ul>
montáž na zakázku (ATO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>montáž finálních výrobků ve velkém počtu kombinací</li> <li>položky jsou standardní</li> <li>jedinečná je právě kombinace</li> <li>montážní pracoviště, linky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podkladem existující jednoúrovňový kusovník</li> </ul>
výroba na zakázku (MTO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>výroba a montáž komplexnějšího finálního produktu</li> <li>různé nakupované a vyráběné komponenty vzhledem k zakázce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>víceúrovňový kusovník</li> <li>konkrétní kusovník stanovují až požadavky zákazníka</li> <li>různé průběžné doby výroby</li> </ul>
vývoj a výroba na zakázku (ETO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>výroba a montáž výrobku, kterému předchází i jeho návrh a např. i zkoušky</li> <li>malá nebo žádná opakovatelnost komponent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>speciální návrh výrobku</li> <li>postupné vydávání výrobních podkladů</li> <li>obtížné změnové řízení</li> </ul>
zakázkový projekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>složitější produkt z hlediska jeho dodávání různými řešiteli</li> <li>dodávky tzv. vyšších celků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nutná koordinace řešitelů</li> <li>projektový management</li> </ul>

Obrázek 3 Typy výrob z hlediska uplatnění ERP (Basl a Blažíček, s. 133)

### 3.4 Základní řídicí metody a principy

K vývoji těchto metod docházelo pozvolna, přičemž některé z těchto řídicích metod a principů jsou dostupné již řadu desítek let, v posledních letech s nástupem informačních technologií se tyto metody začaly plně integrovat do programového vybavení společností a dávají tak možnosti i menším firmám efektivně plánovat a řídit výrobu (Sodomka a Klčová, 2010, s. 254).

Jednotlivé metody můžeme rozlišit na princip tahu (pull systém) nebo princip tlaku (push systém). U některých metod (TOC, Seiban) zde dochází ke kombinaci výše zmíněných principů (Basl a Blažíček, 2012, s. 141). Jednotlivé metody jsou charakterizovány v následujících podkapitolách.



### 3.4.1 Řízení výroby podle minimálních zásob

Sodomka a Klčová (2010, s. 254) popisují řízení výroby podle minimálních zásob jako metodu, která člení výrobní proces na několik postupných částí, kdy v průběhu nastalých změn se sleduje stav zásob s cílem zajistit plynulý výrobní tok, nespornou nevýhodou pro podnik je, že váže finanční zdroje v zásobách.

### 3.4.2 Material Requirement Planning (MRP)

Kurbel (2013, s. 19) popisuje, že hlavním úkolem systému MRP je podporovat plánování materiálových požadavků na všech úrovních výroby, počínaje výrobním programem pro konečné produkty a to včetně správy zásob a nákupu. Basl a Blažíček (2012, s. 143) uvádějí, že (Material Requirement Planning) je plánování materiálových potřeb výroby, kde různé aplikační balíky používají odlišné přístupy a různé algoritmy, ale ve všech případech je základem pro vyhodnocení potřeb vždy kusovník, který pro každý vyráběný díl (ať už se jedná o díl z prvovýroby, montážní podsestavu či finální výrobek) udává jaké množství a které komponenty je k jeho výrobě potřeba. Dle Basla a Blažíčka (2012, s. 143) jsou pro správně fungující MRP nezbytné tyto předpoklady:

- Musí existovat soubor všech položek (nakupovaných, vyráběných i dílů z kooperace) s potřebnými náležitostmi
- Musí být dostupný kusovník pro jednotlivé vyráběné produkty
- Jsou k dispozici informace o stavu zásob, plánovaných a otevřených objednávkách a zakázkách včetně jejich časového rozložení pro každou položku
- Je známa průběžná doba nákupu nebo výroby a způsob určení velikosti dávky pro každou (nakupovanou, kooperovanou i vyráběnou) položku

Sodomka a Klčová (2010, s. 255) ještě doplňují, že MRP se snaží držet pouze nezbytné skladové zásoby a v této metodě je počítáno s neomezenými kapacitami. Kurbel (2013, s. 20) ještě upozorňuje na to, že datové struktury používané v podnikových informačních systémech lze rozdělit do dvou kategorií a to na kmenová data a transakční data, přičemž bez spolehlivých a robustních kmenových dat není plánování a řízení možné.

Při plánování požadavků na materiál se bere zřetel i na disponibilní stav zásob a jako negativum této metody lze označit, že je plánování realizováno na základě hrubého plánu

výroby, nemá tedy vazbu na skutečný průběh výroby a při nastalých změnách dochází k nárůstu zásob (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 77).

### 3.4.3 Manufacturing Resource Planning (MRP II.)

Sodomka a Klčová (2010, s. 255) definují metodu MRP II jako „*Tlačný princip řízení, podle něhož je produkt vyráběn na základě plánu a postupně „protlačován“ podnikovými procesy až ke konečnému zákazníkovi. Plán produkce je přitom vytvářen na základě predikce*“. Basl a Blažíček (2012, s. 142) uvádí, že MRP II vzniklo jako postupné rozšíření metody MRP o informace z výroby a následným doplněním o kapacitní plánování. Sodomka a Klčová (2010, s. 255) ještě dodávají, že metoda MRP II plánuje výrobu dle vstupních informací podle zákaznických požadavků a to buďto dopředným výpočtem (od počátečního termínu) nebo zpětným (od finálního termínu dozadu) a jako hlavní přínos této metody uvádí nízkou úroveň rozpracované výroby, schopnost tvorby různých variací hlavního plánu a kapacit výroby a pak také monitorování průběžných časů výroby. Z negativ zmiňují nepružnou reakci na požadavky změnového řízení.

Za největší negativa při aplikaci této metody označuje Keřkovský a Valsa (2012, s. 78) nepřesná vstupní data (jen rámcové odhady pracností plánovaných úkolů a operací) a možné poruchy výrobního procesu.

### Kapacitní plánování

Basl a Blažíček (2012, s. 149-51) hovoří o kapacitním plánování, jenž je obsaženo v systému MRP II a realizuje se v závislosti na několik úrovní a v rámci různých principů. Nejdůležitější z nich je tzv. CRP (Capacity Requirements Planning), které je napojeno na hlavní plán (MPS), případně na MRP systém. Vztahuje se k reálnému systému, pracovištím, dílnám a strojům s cílem monitorování skutečného čerpání kapacit. Pro kapacitní plánování je nutný technologický postup, jenž zahrnuje seznam činností (operací), definování pracoviště, časový rámeček prováděné operace a přesunů, ale také například jaké nástroje a měřidla jsou nutné k vykonání dané operace. Negativum zde představuje zejména plánování do neomezených kapacit zdrojů bez možné optimalizace, tento nedostatek lze dle autorů odstranit implementací APS systému.

### 3.4.4 Just in time

Dle Sodomky a Klčové (2010, s. 257) je JIT tažný princip řízení, kde je produkce vyvolána zákazníkem, jejímž cílem je snižování nákladů na skladování a redukce časových ztrát.

Základním myšlenkou tohoto konceptu řízení výroby je dle Keřkovského a Valsy (2012, s. 83) výroba jen nezbytných produktů v požadované kvalitě, v nezbytných množstvích a v nejpozdějších možných termínech. Dále zmiňují, že tato koncepce se zaměřuje na eliminaci základních druhů ztrát plynoucích z vyšší produkce, nekvalitní výroby, udržování zásob, dopravy a čekacích časů. Basl a Blažíček (2012, s. 141) ještě dodávají, že tato metoda se zaměřuje na řízení toku materiálu s cílem snižování průběžných časů výroby (redukováním prostojů a časů potřebných k přenastavení výrobních zařízení) a se snahou, aby se výrobek dostal k zákazníkovi právě včas.

Keřkovský a Valsa (2012, s. 85) definují hlavními přínosy metody JIT:

- Redukce zásob a rozpracované výroby
- Redukování skladovacích a výrobních prostor
- Snižování průběžných dob a seřizovacích časů
- Efektivnější produktivita a využití výrobních zdrojů
- Jednodušší řízení a redukce režijních nákladů
- Zvyšování kvality

#### 3.4.5 Kanban

Sodomka a Klčová (2010, s. 257-259) popisuje Kanban (z japonštiny iniciace výroby na signál), jenž představuje metodu obsahující tažný princip řízení. Za jeho zrodem stojí v polovině 20. století společnost Toyota. Na základě kanban karty si jednotlivá pracoviště objednávají potřebný materiál u předcházejícího výrobního stupně. Keřkovský a Valsa (2012, s. 86) k tomu ještě dodává, že při kumulaci více objednávek se uplatňuje pravidlo (FIFO).

#### 3.4.6 TOC

Zrod tohoto konceptu se datuje do 70. let v USA. Hlavním rozdílem od MRP je, že se soustřeďuje na optimalizaci výrobních toků, kdy se snaží maximálně využít úzkoprofilových kapacit pracovišť a jako největší přínos této koncepce se uvádí redukce průběžných dob a zvýšení průchodnosti výrobním systémem (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 81).

Basl a Blažíček (2012, s. 151) popisuje Teorii omezení – (Theory of Constraint), která se soustřeďuje především na optimalizaci kapacit. Uvádí, že podobně jako předchozí metody se zaměřuje na otázku, kdy bude splněn požadavek zákazníka, tedy od určení správných termínů dodávek materiálu, surovin a komponent, určení správného termínu zahájení

výroby, tak aby byl dodržen termín dodání zákazníkovi a to všechno při respektování úzkých míst ve výrobě (zohlednění kapacity nejužšího místa výrobních zařízení, tedy zařízení s nejdelším výrobním taktem a nutné časy přenastavení výrobních zařízení). Uplatnění nachází ve výrobě s velkými počty výrobků a v oblasti pro optimalizaci – APS a SCM.

### **Drum, buffer, rope (DBR)**

Metoda vycházející z teorie omezení, která kombinuje princip tahu i tlaku a je zaměřena pro potřeby řízení logistických a výrobních procesů s cílem o maximalizaci průtoku úzkým místem (Basl a Blažiček, 2012, s. 153). Dále uvádějí základní principy, které charakterizují jednotlivá klíčová slova:

**Buben (drum)** – Představuje úzké místo (bottleneck) s ohledem na kapacitu zdroje a který udává takt celé výroby.

**Zásobník (buffer)** lze si jej představit jako časový zásobník, jenž pomáhá chránit průtok před každodenními nahodilostmi a stará se o to, že „buben“ nebude nikdy stát nevyužit.

**Lano (rope)** svazuje vstup materiálu do dílny s bubnem a velikostí zásobníku, dochází k synchronizaci všech operací vzhledem k taktu „bubnu“ a zajišťuje tak plynulý tok materiálu.

### **3.4.7 Seiban**

Sodomka a Klčová (2010, s. 262-264) popisují Seiban (z japonštiny překládáno jako adresná výroba jednoznačnou číselnou identifikací) jako metodu, jenž je založena na kombinaci tlačného a tažného principu, jenž umožňuje oddělit jednoznačnou identifikaci zákazníka a jeho položek od jiných objednávek. Každé nové zakázce je přiděleno unikátní číslo a všechny ostatní objednávky spojené s touto hlavní již pracují na principu tohoto čísla. Umožňuje tak detailní sledování nákladů a jako hlavní přínosy této metody označují posílení konkurenceschopnosti, detailnější pohled na výrobní proces s možností pracovat se spolehlivými údaji a možnost vytváření analýz ziskovosti dle zákaznické objednávky.

## 4 SWOT ANALÝZA

Díky své všestrannosti se dle (ManagementMania.com, 2016) tato nejvyužívanější analytická metoda, jenž je zaměřená ke zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů v rámci zkoumané oblasti, dá využít prakticky na jakoukoliv oblast zkoumání a jejímž hlavním cílem je optimalizování čtyř hlavních oblastí:

- Silné stránky (Strengths)
- Slabé stránky (Weaknesses)
- Příležitosti (Opportunities)
- Hrozby (Threats)



Obrázek 4 Příklad rozvržení SWOT analýzy (ManagementMania.com, 2016)

Díky univerzálnosti této metody ji lze aplikovat i na definování jednotlivých oblastí informačního systému ve společnosti s cílem poukázat na možnosti zlepšení současného stavu.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost AUSTIN DETONATOR s.r.o. je součástí korporace AUSTIN POWDER, Cleveland, Ohio, USA. Společnost sídlí ve Vsetíně a zabývá se výrobou iniciačních systémů pro průmyslové trhací práce. Disponuje významnou technologickou a výzkumně-vývojovou základnou k jejich výrobě. První důlní rozbuška zde byla vyrobena již v roce 1953. Řadí se k významným exportérům a zaměstnavatelům ve svém regionu. Téměř veškerou svou produkci exportuje do mnoha zemí světa a v současnosti zaměstnává zhruba tisíc lidí. Společnost je v současnosti největší producent důlních rozbušek v Evropě a může se řadit k nejvýznamnějším světovým výrobcům v oboru.

(Austin Detonator, 2020)

### 5.1 Historie společnosti

**2003** – Rozšiřuje se sortiment o speciální elektrické rozbušky pro těžbu ropy a zemního plynu Oil\*Star.

**2005** - Společnost odkupuje od firmy Schaffler všechny aktivity týkající se výroby a distribuce průmyslových rozbušek a pomůcek pro trhací práce.

**2008** – Zahájena výroba elektronických rozbušek E\*STAR.

**2009** - Zahájena výroba detonační trubičky neelektrických rozbušek.

**2010** - Spuštění sestavy neelektrických rozbušek na objektu 58.

**2011** - Spuštění nového automat na smyčky pro elektrické rozbušky ROS-1.

**2012** – Výstavba nového objektu, která znamená rozšíření kapacit pro výrobu neelektrických rozbušek, první robotická sestava neelektrických rozbušek NELA.

**2014** – Nová Laborační linka. Slavnostní zahájení sériové výroby na nové laborační lince.

**2015** - Pořízena sofistikovaná výbuchová komora určená k výzkumu, vývoji a zkoušení nových typů výbušnin výbuchem.

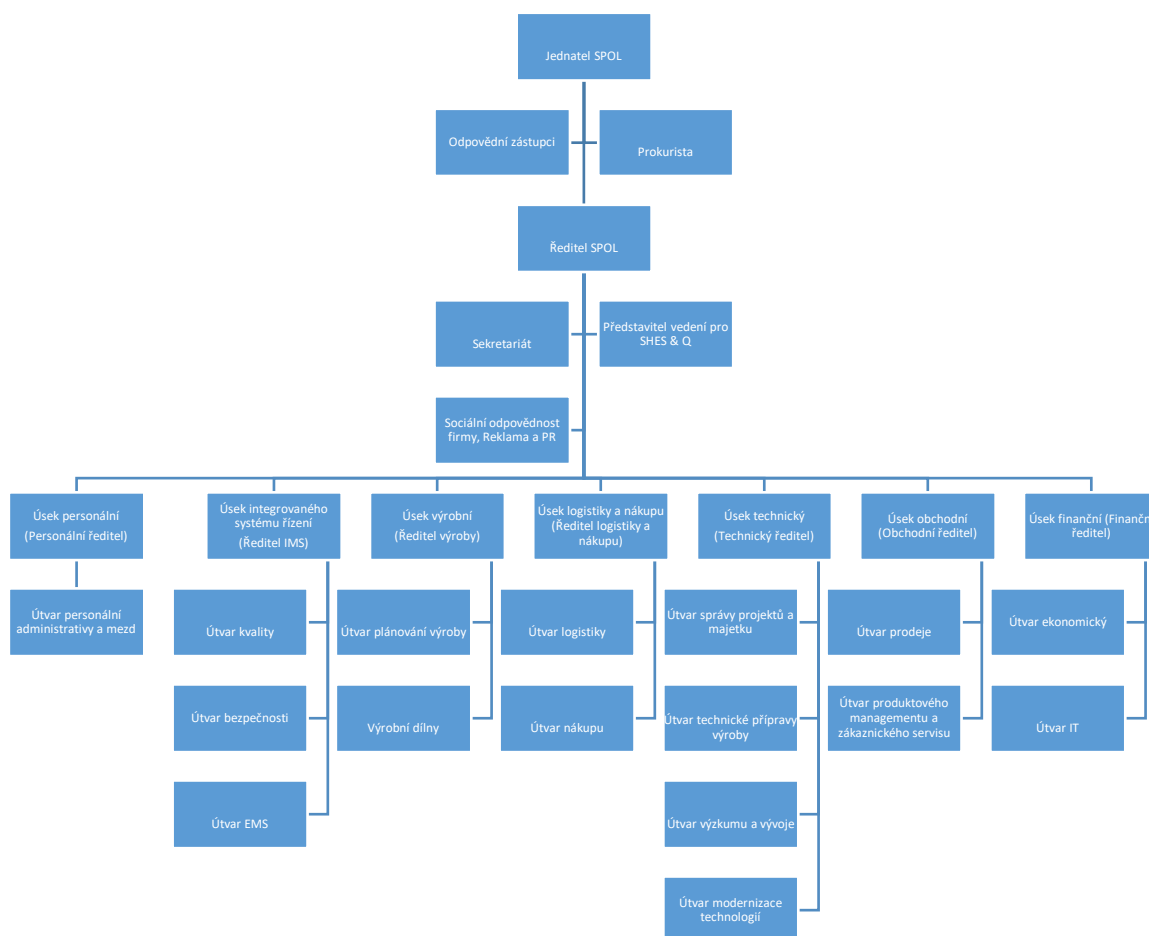
**2016** - Navýšení výrobních kapacit v oblasti laborace rozbušek a výroby neelektrických rozbušek.

**2017** - Spuštění druhé linky na výrobu vlastní detonační trubičky znamenající zvýšení výrobní kapacity na dvojnásobek

(Austin Detonator, 2020)

### 5.2 Organizační struktura

Organizační struktura je ve společnosti členěna dle obrázku níže.



Obrázek 5 Organizační struktura (interní materiál společnosti)

### 5.3 Ekonomické ukazatele

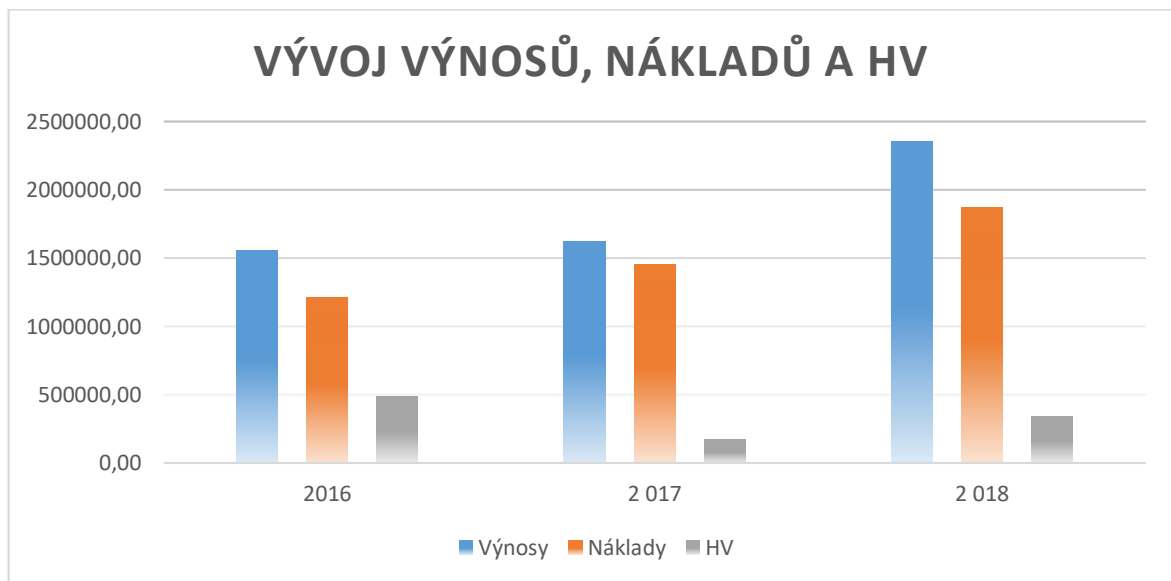
V této části jsem se zaměřil na ekonomický vývoj společnosti, který jsem analyzoval z hlediska výkazu zisku a ztrát v letech 2016-2018, které mi poskytla společnost. Vývoj a průběh hospodářského výsledku nám ve sledovaném období ukazuje, v jaké ekonomické kondici se společnost nacházela. Ve všech analyzovaných letech vykazuje vyšší položky výnosů než nákladů – je tedy zisková. Díky rapidnímu nárůstu zakázek na výrobu rozbušek byl rok 2018 vůbec tím nejúspěšnějším v historii společnosti.

Tabulka 2 Výsledek hospodaření 2016-2018 v tis. Kč. (vlastní zpracování)

Zkoumané období (v tis. Kč.)	2016	2017	2018
<b>Výnosy</b>	1 554 906,28	1 626 072,48	2 354 315,14
<b>Náklady</b>	1 210 820,29	1 455 465,19	1 868 970,56

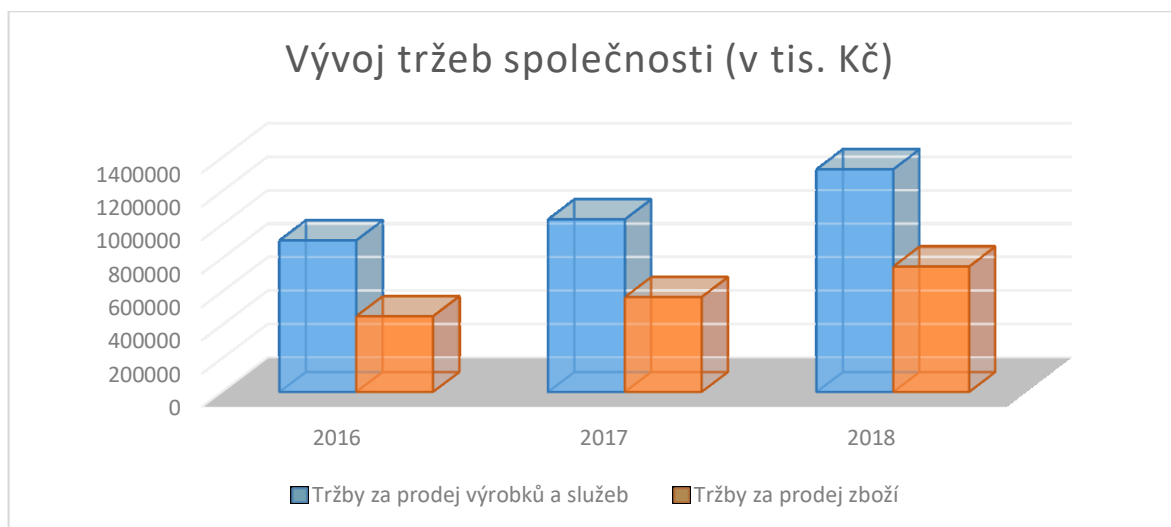


<b>HV</b>	<b>344 085,99</b>	<b>170 607,29</b>	<b>485 344,58</b>
-----------	-------------------	-------------------	-------------------



Obrázek 6 Vývoj výnosů, nákladů a HV – v tis. Kč. (vlastní zpracování)

Následující obrázek nám dokládá vývoj tržeb ve společnosti v letech 2016-2018. Z tohoto vývoje je patrné, že tržby společnosti v průběhu času narůstají a v tržním prostředí je zvyšující se zájem o poskytované produkty společnosti.



Obrázek 7 Vývoj tržeb společnosti 2016-2018 v tis. Kč. (vlastní zpracování)

## 5.4 Výroba a výrobní proces

Výrobu v Austin Detonator s.r.o. lze charakterizovat jako mechanicko-chemickou. Jedná se o zakázkovou sériovou výrobu rozbušek pro civilní použití. Komponentami pro výrobu (sestavu) rozbušek jsou: pilule, palníky, laborovaná rozbuška a detonační trubička. Tyto

komponenty si společnost vyrábí sama, pouze dokupuje část potřebných materiálů, které si pro výrobu zpracovává. Typickým příkladem nákupu materiálu (surovin) do výroby jsou například trhaviny. Ty se ve společnosti nevyrábí, ale pouze zpracovávají. Upravené trhaviny a vyrobené pyrotechnické složky jsou použity při výrobě laborované rozbušky. Laborovaná rozbuška zahrnuje laborovanou dutinku a laborovaný zpoždovač. Palník se vyrábí samostatně a obsahuje piluli, antistatické těsnění a přírodní vodiče.

Společnost vyrábí na základě poptávky zákazníků (reálně založené zákaznické objednávky) a pak také na základě odhadů prodejů jednotlivých položek, které si modeluje v závislosti na předpokládaných výrobních kapacitách, zdrojích a plánovaném objemu tržeb. Finální výrobek obsahuje téměř devadesát položek.

**Výroba - EA** Elektrická rozbuška, **NA** Neelektrická rozbuška, **DA** Elektronická rozbuška, **OSD** Elektrická rozbuška termostabilní, **CO** Komponenty pro výrobu rozbušek

Výrobní objekty se nachází v sídle společnosti a jsou rozčleněny do dvou údolí Ráztoka a Žamboška dle technologického způsobu zpracování výroby. Jedná se o výrobní objekty:

**Mechanických dílů, Elektrických pilulí, Složí, Laborace rozbušek, Sestava rozbušek, Detonační trubička**

Hlavní výrobní sortiment společnosti zákazníci nakupují zejména k použití u těžby nerostných surovin, ropy, zemního plynu a při stavebních pracích. Jednotlivé typy rozbušek se liší jednak časováním a pak také konstrukčními prvky.

**Charakteristika výrobního procesu při sestavě elektrické rozbušky**

Finální výrobek obsahuje téměř devadesát položek. Potřebné množství polotovarů a materiálu se z jednotlivých lokací během směny dopravuje na jednotlivé výrobní linky pro sestavu rozbušek.

**Operace na finální sestavě elektrické rozbušky:** Zasunutí palníku do laborované rozbušky, zaškrcení rozbušky, měření odporu, označení rozbušky identifikačním štítkem, finální balení.

## 6 PODNIKOVÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

Ve společnosti je od července 2019 implementován informační systém IFS Aplikace 9. Před implementací této verze IS byla ve společnosti IFS Aplikace 2003. Přejít na novější verzi byl realizován z důvodu, že již nebyla oficiálně podporována, neumožňovala použití funkcionalit, které společnost chtěla v predikci na budoucí vývoj na trhu využívat. Novější verze umožňuje rychlejší rozvoj a upgrade a celkově sjednocení verzí IS IFS v rámci kooperace s dceřinými společnostmi. Architektura systému je třívrstvá typu klient/server. Databázová vrstva, která pro aplikaci zajišťuje veškerá data. Aplikační vrstvy, kde se nacházejí funkce a prezentační vrstva, což je rozhraní zobrazitelné uživateli, zahrnuje (IFS Enterprise Explorer a IFS Mobile Client). Dokáže spolupracovat i s mobilními zařízeními s operačními systémy iOS, Android a Windows. Databázový a aplikační server běží ve společnosti na platformě Windows.

### 6.1 Současná úroveň IS

Všechny součásti informačního systému IFS Aplikace 9 běží na firemních serverech. Odpovědnost za adekvátní fungování informačního systému ve společnosti nese IT oddělení, které provádí pravidelnou údržbu systému a je plně k dispozici uživatelům s řešením případných požadavků s informačním systémem spojených.

Každý uživatel, který pracuje s informačním systémem, má licenci na svoje jméno. Uživatelé přistupují do aplikace ze svého pracovního počítače s operačním systémem Windows 10 nebo pomocí terminálu. V současnosti je ve společnosti zhruba 200 licencí na tento informační systém. Převážná většina licencí je full licence pro standardní uživatele. Pro pracovníky logistiky jsou vyhrazeny omezené licence pro práci se skenery. Uživateli, jemuž je přidělena licenci na IFS, jsou nastaveny uživatelské práva dle útvaru ve společnosti a jeho nastavené funkce pro práci se systémem přesně kopírují jeho pracovní kompetence.

### 6.2 Podpora IS

Podpora informačního systému je zajišťována firmou InfoConsulting Czech s.r.o. Pracovníci oddělení IT vykonávají ve společnosti podporu zejména uživatelům a také se podílejí na klíčových úpravách a nastaveních systému. V případě, že analyzovaný problém je třeba řešit v rámci kooperace s dodavatelskou firmou, žádá kompetentní pracovník o podporu s problémem v rámci dotazu na externím portálu. Konzultanti dodavatelské firmy následně dotazy prověří, zda se jedná o chybu aplikace nebo zdali se jedná o úpravu nebo provedení

změn v tzv. programových úpravách aplikace. S tím také úzce souvisí pracnost vyřešení problému a také finanční náročnost. Před přechodem na vyšší verzi IS měla společnost přes 150 programových úprav aplikace. Po přechodu na novou verzi se tento počet podařilo částečně snížit, z důvodu, že část úprav již bylo zahrnuto jako standartní nastavení aplikace. Nicméně odvětví, ve kterém společnost podniká, se v informačním systému neobejde bez těchto programových úprav, protože náročnost procesů je natolik specifická, že standardní jádro aplikace plně nepostačuje optimálnímu provozu ve společnosti.

### 6.3 Používané moduly

Ve společnosti je informační systém IFS Aplikace 9 implementován s následujícími moduly, které obecně charakterizují. Poté se již bude práce vztahovat jen k těm, které se vztahují k tématu (tučně vyznačené) moduly - výroba a zásobovací řetězec.

- *Finance* - Modul Finance zahrnuje data o činnostech hospodaření v celé společnosti. Zpracovává úlohy základního a finančního účetnictví.
- *Lidské zdroje* - Zahrnuje data zabývající se správou zaměstnanců, tedy identifikaci zaměstnanců, a jejich přiřazení v organizační struktuře společnosti.
- *Engineering* – Využíváno konstrukčním a technologickým oddělením pro správu technologických postupů, kusovníků a pracovišť. Včetně možnosti kalkulace nákladů.
- *Projektové řízení* - Projektové řízení slouží k tvorbě různých druhů projektů jako např. výzkumné, investiční nebo vývojové projekty.
- ***Výroba*** – Tento modul je využíván ke správě výrobních objednávek, odpisu operací a zmetkovému řízení.
- ***Plánování zásobovacího řetězce*** – Společností využíváno plánování požadavků na materiál. Hlavní plánování, plánování požadavků na zdroje a kapacity se nevyužívá.
- *Servis a údržba* – V rámci tohoto modulu se plánuje údržba veškerých zařízení (preventivní a prediktivní).
- *Správa dokumentů* – Správa dokumentů v rámci informačního systému. Uživatelé mohou vyhledat potřebné dokumenty v závislosti na přístupových právech.

### 6.4 Ostatní systémy ve společnosti

V této části charakterizují i některé další systémy, které se ve společnosti využívají, a obecně je charakterizují dle oblasti působení z důvodu, že je společnost využívá buďto v kooperaci

s ERP systémem nebo jako zdroje pro získávání dat, které nejsou v ERP systému obsaženy. Po charakteristice se těmto systémům v práci dále nebudu detailněji věnovat, protože ovlivňují téma jen okrajově.

#### 6.4.1 Další využívané informační systémy

**KSProgram** - Mzdový a personální informační systém. Přes tento program se zpracovávají údaje jako mzdy, služební cesty, vzdělávání, dovolená a lékařská evidence pro všechny zaměstnance ve společnosti.

**Cominfo** - Evidence docházky a správa zaměstnaneckých karet.

**Redmine** - Software ve společnosti využívaný pro hlášení problémů, správu úkolů a projektů.

#### 6.4.2 Specifický software pro nakládání s výbušninami

**Extracrer** - Specifický software pro označování a sledovatelnost výbušnin dle legislativních požadavků. Hlavním principem software je jednoznačná identifikace a zpětná dohledatelnost výbušnin po celou dobu jejich životního cyklu, tedy od výrobce až po konečného zákazníka. Ve společnosti využíván pro evidenci nakoupených trhavin.

#### 6.4.3 Externí aplikace rozšiřující funkcionalitu ERP systému

**AustinReader** - Interně vytvořený software pro potřeby mobilních terminálů ZEBRA MC30 ke skenování čárových kódů v rámci obalové jednotky. (Karton, paleta)

**AustinCodeSynchronise** - Interně vytvořený software využitelný především k synchronizaci naskenovaných kartonů z mobilního terminálu do IS IFS Aplikace 9.

**Smart labeling** - Software, který řídí tisk nálepek pro VZ.

**NelaFile** - Interně vytvořený software k tvorbě textového dokumentu, který zadává příkazy přes řídicí jednotku automatické lince na výrobu neelektrických rozbušek a k tisku potřebných nálepek na obalové jednotky.

**Hlášení výroby** - Interní software pro evidenci vyrobených kusů u výrobních zakázek. Seřizovači na jednotlivých výrobních linkách tyto informace zaznamenávají v rámci dne, směny a linky. Tento software se využívá i k evidenci odpracovaných hodin zaměstnanců v rámci operace a patřičných zdravotních kódů. Evidují se zde i neshodné výrobky.

## 6.5 SWOT analýza informačního systému

Tuto analytickou metodu lze díky své univerzálnosti aplikovat i na zhodnocení současného stavu informačního systému IFS Aplikace 9 ve vazbě na jeho využívání ve společnosti. Hlavním cílem při aplikování této metody pro mě bylo nalézt odpovědi na oblast čtyř kategorií a to definovat silné a slabé stránky využívání informačního systému, ale také poukázat na případné příležitosti a možné hrozby s ním spojené. Zařazení jednotlivých bodů bylo konzultováno s IT oddělením ve společnosti (seřazení jednotlivých bodů neurčuje jejich závažnost).

### 6.5.1 Silné stránky

- Silný vývojový tým dodavatele IS, tedy možnost doprogramovat téměř jakoukoliv funkcionalitu
- Podpora v rámci legislativních požadavků
- Vysoká úroveň profesní odbornosti interních pracovníků IT oddělení, kteří provádí efektivní správu informačního systému nejen ve společnosti, ale i v dceřiných společnostech a tak snižují celkové náklady na systém
- Moderní vzhled prostředí aplikace
- Propracovaný systém oprávnění a zabezpečení
- Možnost rozšiřovat aplikaci pomocí uživatelských objektů: nová pole ve formulářích, uživatelská menu, informační karty, vlastní sestavy
- Velké množství modulů vzájemně provázaných pro široké spektrum procesů
- Ladící panel (umožňuje v některých případech odhalit příčinu problému bez nutnosti spolupráce dodavatele informačního systému.
- Možnost upravit si uživatelské rozhraní. Například změnit sloupce, skrýt sloupce a určit si, která pole mají být povinná.

### 6.5.2 Slabé stránky

- Plánování a řízení výroby využíváno společností převážně excelovými soubory
- Stávající verze neumožňuje používat mobilní terminály na úrovni, jakou by společnost potřebovala: nemožnost pracovat s manipulačními jednotkami, přísná omezení na vytváření palet. Neumožňuje vytvářet nehomogenní palety. Společnost si nechala naprogramovat funkcionalitu Altec BarCode Terminaly, která tuto oblast řeší, ale jen pro výstup z finální montáže a expedici

- Finanční náročnost licencí pro jednotlivé uživatele a případných programových úprav aplikace
- Omezená možnost čerpat ze zkušeností uživatelů IFS mimo společnost. (Internetová fóra, atd.)
- Tato verze není uzpůsobena na používání na tabletech a mobilních telefonech

### 6.5.3 Příležitosti

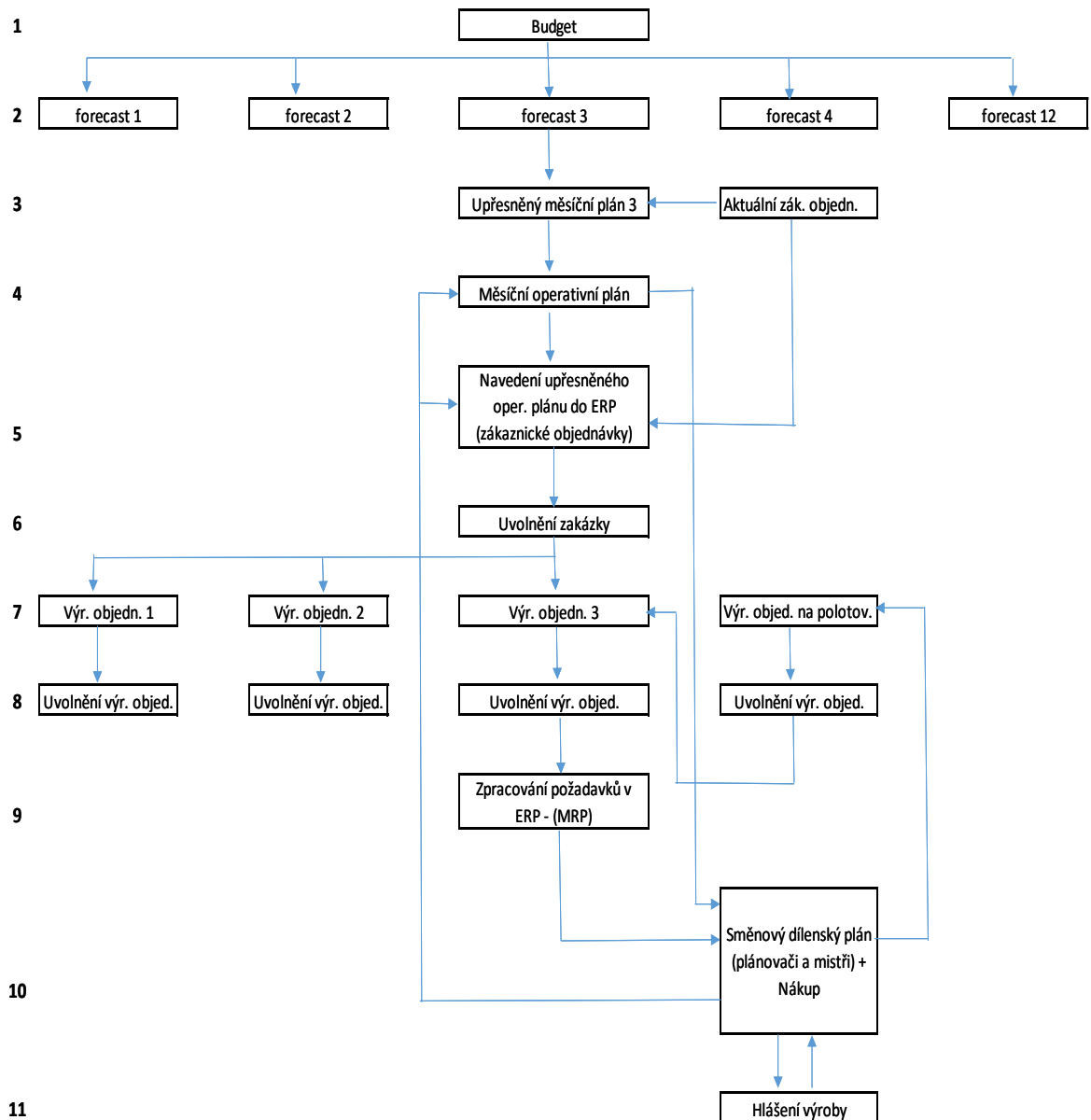
- Rozšíření ERP systému o hlavní plán
- Pokročilé plánování v samostatném systému (APS) s vazbou na ERP systém
- Nahrazení současné úpravy funkcionality Altec Barcode Terminaly implementací WMS systému
- Programové úpravy na míru společnosti
- Upgrade na vyšší verzi informačního systému
- Optimalizovat práci s velkým množstvím dat

### 6.5.4 Hrozby

- Zpomalování běhu systému s narůstajícím objemem dat
- Množství programových úprav, které v budoucnu můžou komplikovat přechod na vyšší verzi systému z hlediska času, tak i financí
- Potencionální nárůst zákazníků dodavatele IS (obtížnější technická podpora závislá na kapacitě jeho zdrojů)
- Ukončení činnosti dodavatele a nemožnost aktualizovat IS pro potřeby společnosti v oblasti legislativy a jiných důležitých součástí

S důrazem na cíl mé práce je dále pozornost zaměřena na analýzu plánování a řízení výroby ve společnosti a pro zjištění konkrétních nedostatků je provedena analýza procesu zpracování výrobní zakázky v informačním systému.

## 7 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY



Obrázek 8 Schématické zobrazení plánování a řízení výroby (vlastní zpracování)

Legenda k obr. Plánování

Ad1 - Budget – Roční plán na úrovni managementu (Excel aplikace)

Ad2 – Forecast – Měsíční upřesnění ročního plánu vycházejícího z budgetu (Excel aplikace)

Ad3 – Upřesnění forecastu na základě aktuálních zákaznických objednávek (Excel aplikace + ERP)

Ad4 – Tvorba měsíčního operativního plánu, vycházejícího z předchozího bodu (Excel aplikace)

Ad5 – Souběžné navedení upřesněného operativního plánu (zakázek) do ERP systému (ERP)



Ad6 – Po schválení jednotlivými útvary dochází k uvolnění zákaznické objednávky (ERP)

Ad7 – Po uvolnění zakázky dochází k rozpadu na jednotlivé výrobní zakázky (ERP)

Ad8 – Každá konkrétní zakázka je uvolňována samostatně (ERP)

Ad9 – Uvolnění zakázky iniciuje zpracování materiálových požadavků v ERP systému (ERP)

Ad10 – Na výrobních dílnách se zpracovává tzv. dílenský plán, který vychází z operativního plánu (Ad4) za podpory výstupu zpracování zakázky + založení výrobní objednávky na polotovary v ERP

Ad11 – Výstupem dílenského plánu je formulář Hlášení výroby, který po vyplnění představuje zpětnou vazbu pro plnění dílenského plánu a stavu dostupných kapacit

## 7.1 Hlavní plán

### 7.1.1 Budget a forecast

Při dlouhodobém plánování se hlavní plánovač výroby řídí stanovenými odhady obchodního úseku, které tvoří v rámci ročního (budget) a čtvrtletního (forecast) období prodejní plán s ohledem na dostupnost strojních a lidských kapacit (neřeší materiálovou potřebu na odhadované prodeje jednotlivých výrobků). Plán je udržován ve formě souboru (MS Excel) na sdíleném úložišti firemního disku. Forecast se upřesňuje v měsíčních cyklech.

### 7.1.2 Měsíční operativní plán výroby

Při měsíčním operativním plánování vychází hlavní plánovač ze založených objednávek v ERP systému, z kterých dle parametrů typu a metráže rozbušky plánuje, zdali se bude následně vyrábět na poloautomatických nebo automatických linkách. Jednotlivé linky se vyznačují tím, že dokáží zpracovat jen určité typy výrobků, to znamená nutnost plánovat na jednotlivá místa (linky). Data o typu a metráži rozbušky jsou definována v ERP systému jednak v technické charakteristice položky a současně v „mluvícím čísle“ položky (typ rozbušky je 1-5 pozice, metráž je 12-14 pozice).

#### Složená položka - NA620-30AR-0300-11XX SHOCKSTAR MS 3,0M 1

Č. prodejní položky:	Používaný popis položky:	Místo:
NA620-30AR-0300-11XX	SHOCKSTAR MS 3,0M	AD

Obrázek 9 Skladová položka – Výstup z ERP systému (vlastní zpracování)

Díky těmto informacím provádí hlavní plánovač výroby společnosti plánování do měsíčního operativního plánu výroby. Tento plán je uložen na sdíleném disku firemního úložiště (MS Excel).

Jednotlivé výrobní zakázky plánovač rozřazuje do jednotlivých dnů, v závislosti na tom, kdy by se měla výrobní zakázka uskutečnit. Označení konkrétních zakázek obsahuje datum výroby, číslo výrobní zakázky, stát odkud pochází zákazník, číslo linky, na které se bude vyrábět a celkové množství rozbušek. Jestliže je výrobní zakázka plánována na víc než jeden den, tak zbývající množství se pro další dny snižuje o počet již vyrobených kusů. Jakmile je výrobní zakázka dokončena, doplní se u ní symbol H. Ve spodní části tabulky, dochází automaticky ke sčítání celkového množství vyrobených kusů v rámci dne a linky, nebo dle typu výrobku. Hlavní plánovač výroby má dále za úkol sledovat požadované denní průměrné výkony pro linky. Jestli je požadovaný výkon vyšší a v reálu neodpovídá skutečným výkonům, musí dojít k rozvolnění plánu. Do výstupu (MS Excel) níže jsem přidal popisky jednotlivých hodnot pro přehlednější orientaci.

15.06.2020	16.06.2020	17.06.2020	18.06.2020	19.06.2020	
DV94428	2150	DV94466			DV94571
1	H 2	70400	DV94512	H	DV94480
2	H 3	60400	1	H 1	H přebal
3	H		2	H 1	0 výroba
4	H		4	8900 dual	525
DUAL	H	DV94542		H	DV94530
		4		H	700
				1	19950
				2	11520
DUAL	0		0	525	5980
MS_TS	2150	0	0	700	0
SURFACE	0		0	19950	0
NELA 2	0	70400	8900	11520	0
NELA 3	0	60400	0	0	0
NELA 4	0	0	0	0	0

Obrázek 10 Měsíční operativní plán výroby – výstup z MS Excel (interní materiál společnosti)

### 7.1.3 Směnový dílenský plán

Měsíční operativní plán výroby je klíčový pro dílenské plánovače jednotlivých výrobních úseků, kteří jsou odpovědní za sestavení směnového dílenského plánu na konkrétních linkách. Využívají k tomu již zmíněný operativní měsíční plán výroby, ve kterém si dohledají informace, který den se budou jednotlivé zakázky vyrábět. Hlavním úkolem dílenského plánovače je takovou výrobní zakázku naplánovat na konkrétní směnu, objekt a linku s doplněním potřebných náležitostí (atypická barva vodiče apod.). Směnový dílenský plán zahrnuje tyto údaje vyznačené modře na následujícím obrázku a řídí se jím mistr, seřizovači, obsluha potiskovacího stroje a pracovníci provádějící balení.

Obj.30 linka 1 oboustr.		
Typ rozbušky	Země odběratele	Číslo výrobní zakázky
úterý	MS	Rakousko
O	<b>Flegm.petn</b>	DV82774
12.05.2020	400ms-425ms	15m
Sekundární trhavina	400ms	5xMB
	ST ADA dle odch.8/18 POWDER	
	Časové zpoždění rozbušky	Délka rozbušky
	Typ balení	Výrobní odchylka

Obrázek 11 Směnový dílenský plán na linku 1 (vlastní zpracování)

Plánovač sestav tiskne z ERP systému (rychlá sestava) „Směnový plán“, který obsahuje číslo zakázky, termín expedice, seznam položek a počet kusů. Do tohoto plánu ještě plánovač přepisuje údaje ze sestavy „Interní potvrzení zákaznické objednávky“, kterou dostane od hlavního plánovače výroby, který zahrnuje všechny potřebné pokyny k výrobě. Tento směnový plán plánovač předává mistrovi a seřizovačům. Dílenský plánovač výroby provádí v ERP systému objednávání materiálu (příkaz na přesun, formulář OVPL), vykazování počtu neshodných výrobků a u zakázek na polotovary kontrolu odvedených operací a uzavírání hotových výrobních zakázek.

## 7.2 Analýza procesu zpracování výrobní zakázky v ERP systému

V této části práce jsem analyzoval proces zpracování výrobní zakázky a jak je při tom využívána podpora informačního systému při plánování a řízení výroby. Podstatou řešení je analýza zpracování výrobní zakázky, její zaplánování, vložení do systému, kde po následném schválení jednotlivými útvary dochází k uvolnění objednávky do výroby a k vzniku vázaných výrobních objednávek až k odvodu finálních produktů na sklad hotových výrobků a jejich expedici do hlavního skladu odkud se exportují k zákazníkovi.

### 7.2.1 Sběr dat před vytvořením zákaznické objednávky

Do informačního systému se zákaznické objednávky vkládají na zhruba jeden až dva měsíce dopředu. Útvar Zakázková a plánovací kancelář doručí poptávku zákazníka do útvaru plánování výroby. Tato poptávka zahrnuje informace o zákazníkovi, obchodním názvu položky a počtu kusů. Termín navedení zákaznické objednávky do systému určí zakázková

a plánovací kancelář v závislosti na konkrétních požadavcích zákazníků a na volných kapacitách výroby. Jako podklad používají již zmíněný měsíční operativní plán výroby, který udržuje hlavní plánovač.

### 7.2.2 Navedení zakázky do IS

Při zakládání nové zakázky se v informačním systému využívá předdefinované šablony, kdy se pouze vyhledá číslo zákazníka, který má ostatní nutné údaje pro zpracování zakázky přednastaveny. Do této šablony se doplní požadované datum dodání výrobků, koordinátor, číslo prodejní položky, prodejní cenu (v případech, že pro prodejní položku neexistuje ceník), měnu a množství. Pokud se jedná o nového zákazníka, který v systému není zaveden, je potřeba vyplnit všechny potřebné údaje ke zpracování zakázky.

Následně je nutné v ERP systému vygenerovat potřebné balení pro zakázku, což provádí útvar prodeje. Nastaví příslušné ID předpisu balení, které má vazbu na prodejní položku. Balení rozlišuje úroveň jako typ vnějšího obalu, vnitřní obal (počet vnitřních obalů) a položku (počet kusů ve vnitřním obalu). V dalším kroku uživatel nechá systém vygenerovat identifikátory balení pro celou zákaznickou objednávku. Typ balení závisí na přání zákazníka a na způsobu dopravy (silniční, námořní, letecká).

Pro balení je třeba k řádku zákaznické objednávky přiřadit šablony nálepek. Na jednom kartonu může být až několik druhů nálepek (technická nálepka, název a adresa zákazníka, bezpečnostní informace, číslo zakázky...). Poté systém vygeneruje data, která se budou tisknout do nálepek. Na technické nálepce je čárový kód ve formátu data matrix, jenž obsahuje typ a název výrobku a jeho unikátní sériové číslo.

### 7.2.3 Schválení zakázky

Schválení zákaznické objednávky v ERP systému schvalují jednotlivé útvary. Objednávka může být uvolněna do výroby jen v případě, že všechny útvary potvrdí schválení. V opačném případě se objednávka posunuje v termínu až do doby než je schválena i útvary, které ji neschválily, anebo se stornuje. Cílem je mít aktuální přehled o výrobních kapacitách v závislosti na dostupnosti potřebných surovin, strojních a lidských kapacit a stanovovat reálné termíny výroby.

➤ **Nákup**

Úkolem nákupu je zajistit, dostatečné množství materiálu a polotovarů na skladech pro jednotlivé zákaznické objednávky. V případě nedostatku (často se jedná například o různé vodiče, suroviny pro výrobu pyrotechnických složí a třaskavin, trhaviny), je třeba potřebné množství objednat do požadovaného termínu, aby zakázka byla materiálově vykryta. Potřebné informace čerpají ze stavu zásob v informačním systému a taky zdali se příchozí objednávka shoduje s odhadovaným ročním plánem na nákup materiálu. Příjem surovin a materiálu do ERP systému provádí nákup po obdržení dodacího listu z logistiky.

➤ **Expedice**

Stanovuje termín expedice v souladu s kapacitními možnostmi jednotlivých skladů.

➤ **Doprava**

Kontrola a zajištění dostupnosti prostředků v rámci dopravy zakázky k zákazníkovi. Ověření platných vývozních dokumentů potřebných pro přepravu výbušnin do exportních zemí, povolení k převozu, atd.

➤ **KOPY**

Konstrukční oddělení má na starosti především kompletní vypracování konstrukční dokumentace a ověření platné výrobní struktury pro zakázky. Tedy konstrukční řešení jednotlivých výrobků, komponent a obalů. Ověřuje se shoda s již vytvořenou dokumentací. V případě specifického požadavku zákazníka na výrobek se musí vypracovat nová dokumentace.

➤ **TEPY**

Technologické oddělení ověřuje, zdali je vypracován pro zakázku ve všech fázích procesu platný technologický postup.

➤ **Balení**

Kontrola existence požadovaného balení pro zakázku, případně vytvoření nového.

➤ **Výroba**

Výroba schvaluje navržený termín dodání s ohledem na výrobní kapacity.

Během schvalování se do zakázky přidávají technické detaily o výrobě. Typy balení, typ dopravy a případně odchylky od norem. Tyto informace se zobrazují v ERP systému na tiskové sestavě "Interní potvrzení zákaznické objednávky – Výrobní zakázka", kterou se řídí výroba.

## 7.2.4 Příjem a zpracování materiálu

Předpokladem pro finální výrobu je nákup a zpracování materiálů a výroba polotovarů. Jednotlivé materiály jsou naskladněny do několika různých skladů v závislosti na charakteru materiálu (suroviny pro mechanickou výrobu, pyrotechnické složky, obaloviny, trhaviny, chemikálie). Do výroby mohou být uvolněny materiály jen v předepsaném množství dle technologického postupu a u těch, které podléhají přísným bezpečnostním pravidlům pouze v případě, že prošly předepsanou vstupní kontrolou. Veškeré přesuny materiálu zařizuje logistika v závislosti na potřebě jednotlivých dílen pomocí objednávacího, výdejového a přijímacího listu a na základě příkazu k přesunu v ERP systému. Ze zpracovaných surovin vznikají polotovary (zpoždovací složky, pyrotechnické a roznětné složky) a upravené trhaviny, které se navádí do systému a dostávají unikátní číslo. Po navedení do ERP systému směřují na testování do pyrolaboratoře a zkušeben (v ERP systému jsou zaznamenávány naměřené hodnoty) a pokud odpovídají požadovaným parametrům tak je útvar kvality uvolňuje a jsou distribuovány do skladů logistiky, kde se eviduje množství, typ série a z kterého umístění a kam se přesunují.

## 7.2.5 Uvolnění objednávky a vznik výrobní objednávky

Po schválení jednotlivými útvary dochází k uvolnění zákaznické objednávky a v systému se vygenerují výrobní objednávky. Z jedné zákaznické objednávky typicky vzniká až několik desítek výrobních objednávek, z důvodu rozdílného časování jednotlivých výrobků.

The screenshot displays a customer order form in an ERP system. The order number is V94414. The customer is Austin Powder Vertrieb GmbH. The order is for 24 units. The table below lists the order lines:

Č. řádky	Č. dod.	Č. prodejní položky	Popis	Požadované mn.	Č. položky
1	1	EA049-BAT-0300-3108-100	0-AL-HU 3M CU 0,6	5250	
2	1	EA025-BAT-0300-1101-100	0-AL-U AL#00 3M FE0,65	5250	
		EA125-BAT-0300-1115-100	DEM-AL-U 3M FE0,65	700	
		EA025-BAT-1000-1101-100	0-AL-U AL#00 10M FE0,65	50	
		EA125-BAT-1000-1115-100	DEM-AL-U AL 10M FE0,65	50	
6	1	EA025-BAT-0700-1101-100	0-AL-U AL ST00 7,0 M FE	375	

A callout box points to the first row of the table with the text: "Každý řádek představuje sadu".

Obrázek 12 Zákaznická objednávka - Výstup z ERP systému (vlastní zpracování)

Každá sada se skládá z jednotlivých komponent – různých výrobků.

**Struktura balení - V94414**

Č. objednávky: V94414    Č. řádky: 3    Č. dod.: 1    Místo: AD    Stav: Uvolněno

Č. složené položky: EA125-8AT-0300-1115-100    Popis položky: DEM-AL-U    3M FE0,65    Nevyřížené obj.: Povolit neúplné řádky a balení

Prodejní mn.: 1    Rezervované mn.: 0    Odebrané mn.: 0    Dodané mn.: 0    Dostupné mn.: 0    Hod. struktury bal.: 7390,25    Počet komponent (A1): 7175

Řá...	Stav	Komponenta	Popis	Číslo položky pro zákazn...	Požadované ...	Mn. ke kompl...	Celkové ...
1	Uvolněno	EA125-801-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#01	3M FE0,65	EA125-801-0300-1115-100	700	700
2	Uvolněno	EA125-802-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#02	3M FE0,65	EA125-802-0300-1115-100	700	700
3	Uvolněno	EA125-803-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#03	3M FE0,65	EA125-803-0300-1115-100	700	700
4	Uvolněno	EA125-804-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#04	3M FE0,65	EA125-804-0300-1115-100	700	700
5	Uvolněno	EA125-805-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#05	3M FE0,65	EA125-805-0300-1115-100	700	700
6	Uvolněno	EA125-806-0300-1115-100	DEM-AL-U AL#06	3M FE0,65	EA125-806-0300-1115-100	700	700

Obrázek 13 Struktura balení - Výstup z ERP systému

Pro každou komponentu se při uvolnění zákaznické objednávky automaticky vytvoří v systému výrobní objednávka. Jednotlivé rozbušky mohou mít až třicet stupňů časování, což značí, že každý stupeň rozbušky má své unikátní číslo položky, tedy v ERP systému vede na samostatnou výrobní objednávku.

**Analýza zákaznických objednávek dodavatelského řetězce**

Č. objednávky: V94414    Č. řádky: 3    Č. dod.: 1    Stav: Uvolněno    Místo: AD    Koordinátor: 2235    Dodací adresa: 01     Objednávkový výskyt

Č. zákazníka: 1009    Název zákazníka: Austin Powder Vertrieb GmbH    Č. prodejní položky: EA125-801-0300-1115-100    Popis: DEM-AL-U AL#01    3M FE0,65

Zákaznická objednávka - V94414 - 3	Výrobní objednávka - V94414 - 3 -	Odkaz na obj...	Odkaz na...	Odkaz...	Místo	Č. položky	Stav objednávky	Stav řádku	Zákazník	Dodavatel	Kód poptávky	Kód dodávky
		V94414	3	1	AD	EA125-801-0...	Uvolněno	Uvolněno	1009			Výrobní objedná...
		V94414	3	6	AD	EA125-801-0...	Uvolněno		1009		Tranzitní zákazn...	

Obrázek 14 Analýza zákaznických objednávek dodavatelského řetězce - Výstup z ERP systému

### 7.2.6 Uvolnění výrobní objednávky

V informačním systému společnost plánuje s neomezenými zdroji. Datum výroby jednotlivých objednávek plánuje zpětně nebo dopředu, bere v úvahu průběžnou dobu výroby, ale nekontroluje, zda jsou v uvedeném termínu již naplánovány jiné výrobní objednávky, které již vyčerpaly výrobní kapacitu. Jednotlivé výrobní objednávky neřadí do fronty za sebe, ale v podstatě nad sebe podle směru plánování. Výrobní objednávku uvolňuje hlavní plánovač výroby výrazně v předstihu před skutečnou výrobou, obvykle následující den po jejím vytvoření. V tomto okamžiku systém generuje požadavky na výrobu a požadavky na nákup materiálu (MRP). Systém na základě kusovníku porovná u těchto položek disponibilní hladinu zásob, u výrobního požadavku průběžnou dobu výroby a vygeneruje potřebné požadavky, které si plánovači výroby a útvar nákupu vyhledávají v systému. MRP se v ERP systému spouští automaticky přes noc, takže při ranním příchodu mají aktuální požadavky na již uvolněné výrobní objednávky vygenerovány. Tím se požadavky na potřebné materiály a polotovary dostanou do přehledového okna „Plánování dostupnosti skladové položky“, které používají pro včasné zajištění komponent pro výrobní objednávku.

Výrobní plánovači postrádají v přehledové obrazovce „Plánování dostupnosti skladové položky“ informaci jaké množství položky se již nachází na výrobním objektu. Pole „Dostupné mn.“ totiž udává celkové množství položky na všech firemních skladech a to včetně množství u výrobní linky, které je již ale vyhrazeno pro výrobu a z pohledu plánování ho již uživatelé nepovažují za dostupné. Tuto informaci mohou získat z přehledové obrazovky se skladovou zásobou, ale není to tak uživatelsky přívětivé, jako kdyby tuto informaci měli již v „Plánování dostupnosti skladové položky“. Po konzultaci s plánovači jsem jim tuto informaci přidal do požadované části ERP systému pomocí nového uživatelského pole pro snadnější orientaci při plánování a také s ohledem na jejich úsporu času.



Plánování zásobovacího řetězce > Plánování položky > Plánování dostupnosti skladové položky

### Plánování dostupnosti skladové položky - 374-527-300902 T- konektor-nacvakávací-SV.ORANŽOVÁ

Č. položky: 374-527-300902 Popis položky: T- konektor-nacvakávací-SV.ORANŽOVÁ Místo: ADA ID konfigurace: \* ID projektu: \*

Plánovač: 6641 Průběžné doby/Neomezené datum dodávky Mn. na skladě: 9341

Jedn. náklady: 0,73 Nákup: 1 30.06.2020 Mn. v tranzitu: 0

Kód MRP: A Výroba: 0 29.06.2020 Použitelné mn.: 9341

Typ položky: Nákupní (suroviny) Předpokl. čas: 1 30.06.2020 Dostupné mn.: 9341

Výchozí typ dodávky: Požadavek Odběr: 0 29.06.2020 MJ: ks

Alter. položky

Vše	Vše na den	Návrh objednávky	Návrh objednávky na den	Kontrola dostupnosti	Kontrola dostupnost pro den	Informace o plánování				
Požad. datum	Typ	Stav	Dodat	Poptávka	Rezervováno	Vázané	Nedostatečné mn.	Na skladě	Lze plánovat	Dostupné mn.
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	1760	0	0	0	7581		7581
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	90	0	0	0	7491		7491
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	60	0	0	0	7431		7431
31.12.2020	Purch Order	Uvolněno	2	0	0	0	0	7433	999999999...	7433

Obrázek 15 Plánování dostupnosti skladové položky – výstup z ERP systému

## 7.2.7 Výroba

Polotovary potřebné pro finální montáž se vyrábí s předstihem a následně se převážejí na sklad polotovarů.

Dva až tři dny před zahájením výroby (finální montáž) obsluha potiskovacího stroje vytiskne nálepky na všechny obaly, v kterých se budou rozbušky expedovat zákazníkovi. Nálepky se lepí na vnitřní a vnější obaly obvykle den před samotnou výrobou.

Navážku komponent pro sestavu objednávají dílenští plánovači u logistiky dle vytištěné sestavy z ERP systému “Interní potvrzení ZO – Výrobní zakázka“. Dle aktuálně zpracovávané zakázky zadávají příkaz na přesun v ERP systému.

Další výrobní postup se mírně liší v závislosti na typu rozbušky a také na tom zda jde o manuální nebo automatickou linku. V této práci charakterizují výrobu neelektrické rozbušky na automatu.

Sestava neelektrické rozbušky probíhá na plně robotizované automatické lince NELA. Plánovači nahrávají do řídicí jednotky NELY potřebné výrobní pokyny, které generují z interního software NelaFile v závislosti na aktuálních výrobních objednávkách. Linka je zásobena daty zhruba na jeden týden, z kterých se postupně nahrávají potřebné výrobní zakázky, na základě těchto výrobních pokynů robotizovaná linka provádí jednotlivé operace sestavy. Po finální montáži a balení hotové výroby na sestavě rozbušek jsou jednotlivé rozbušky označeny nálepkou s unikátním sériovým číslem. Pracovníci u linky používají

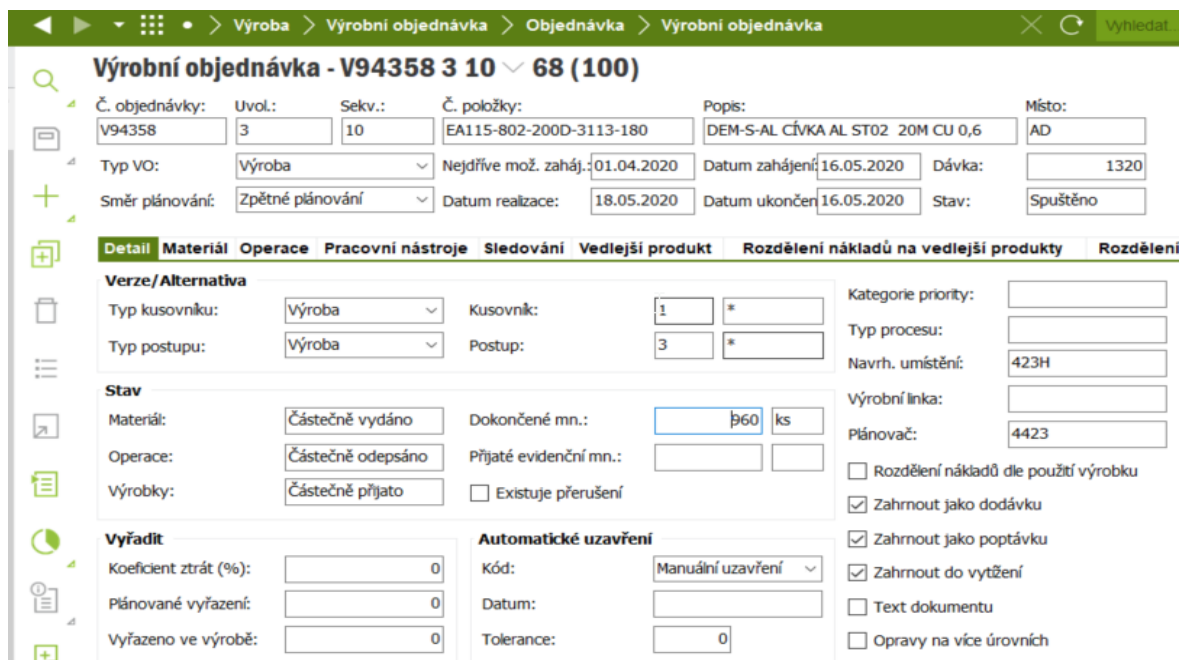
aplikaci v mobilních terminálech, kterou si společnost nechala naprogramovat jako rozšíření ERP systému.

Při vkládání výrobků do vnitřních a vnějších obalů (kartonů) se pomocí skenování čárových kódů kontroluje, že každý obal obsahuje správná sériová čísla, což znamená správný výrobek a počet kusů rozbušek.



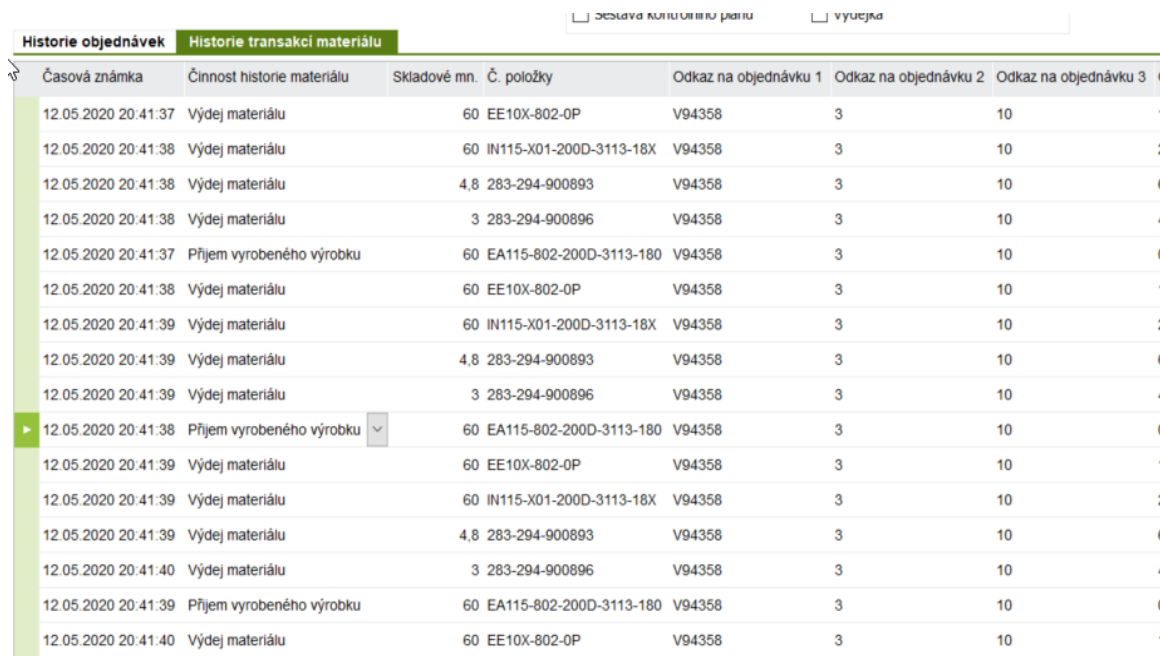
Obrázek 16 Předpříjem - skenování vnitřních obalů - Výstup z ERP systému

V okamžiku, kdy pracovník naskenuje všechna vnitřní balení, karton se zařadí do fronty pro automatický příjem na sklad v ERP systému. Na obrázku níže je rozpracovaná výroba zakázky – vyrobeno 960 z celkové dávky 1320.



Obrázek 17 Výrobní objednávka rozpracovaná výroba - Výstup z ERP systému

V historii transakcí materiálu výrobní objednávky je evidováno, kdy a jaké množství systém přijal na sklad a jaké materiály spotřeboval. Dochází tedy automaticky k snížení stavu materiálu a polotovarů na jednotlivých umístěních a k příjmu vyrobených výrobků na sklad hotové výroby.



Časová známka	Činnost historie materiálu	Skladové mn.	Č. položky	Odkaz na objednávku 1	Odkaz na objednávku 2	Odkaz na objednávku 3
12.05.2020 20:41:37	Výdej materiálu	60	EE10X-802-0P	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:38	Výdej materiálu	60	IN115-X01-200D-3113-18X	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:38	Výdej materiálu	4,8	283-294-900893	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:38	Výdej materiálu	3	283-294-900896	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:37	Přijem vyrobeného výrobku	60	EA115-802-200D-3113-180	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:38	Výdej materiálu	60	EE10X-802-0P	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	60	IN115-X01-200D-3113-18X	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	4,8	283-294-900893	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	3	283-294-900896	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:38	Přijem vyrobeného výrobku	60	EA115-802-200D-3113-180	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	60	EE10X-802-0P	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	60	IN115-X01-200D-3113-18X	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Výdej materiálu	4,8	283-294-900893	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:40	Výdej materiálu	3	283-294-900896	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:39	Přijem vyrobeného výrobku	60	EA115-802-200D-3113-180	V94358	3	10
12.05.2020 20:41:40	Výdej materiálu	60	EE10X-802-0P	V94358	3	10

Obrázek 18 Historie transakcí materiálu – Výstup z ERP systému

Seřizovači mají nainstalovaný interní software Hlášení výroby, do kterého doplňují obsazení jednotlivých linek, množství vyrobených kusů a neshod. Z tohoto software lze vytvářet sestavy v SQL Reporting Services pro vyhodnocování jednotlivých neshod. Celkový počet neshod se před uzavřením objednávky navede do ERP systému.

Vyroběné kartony s rozbuškami se skládají na paletu a jsou opatřeny paletovým listem, který se tiskne za pomoci mobilního terminálu z ERP systému. Pro palety si dvakrát za směnu přijíždí skladníci, kteří je převážejí do skladů expedice.

Pro příjem palet a kartonů z výroby do expedičních skladů používají skladníci aplikaci na mobilním terminálu (online propojení do ERP systému). Naskenují čárový kód na paletovém listu a registrují odběr palety z výroby. Současně dojde k naložení palety na auto a převozu. V areálu společnosti je deset skladů hotové výroby, do kterých skladníci převážejí vyrobené rozbušky na paletách.

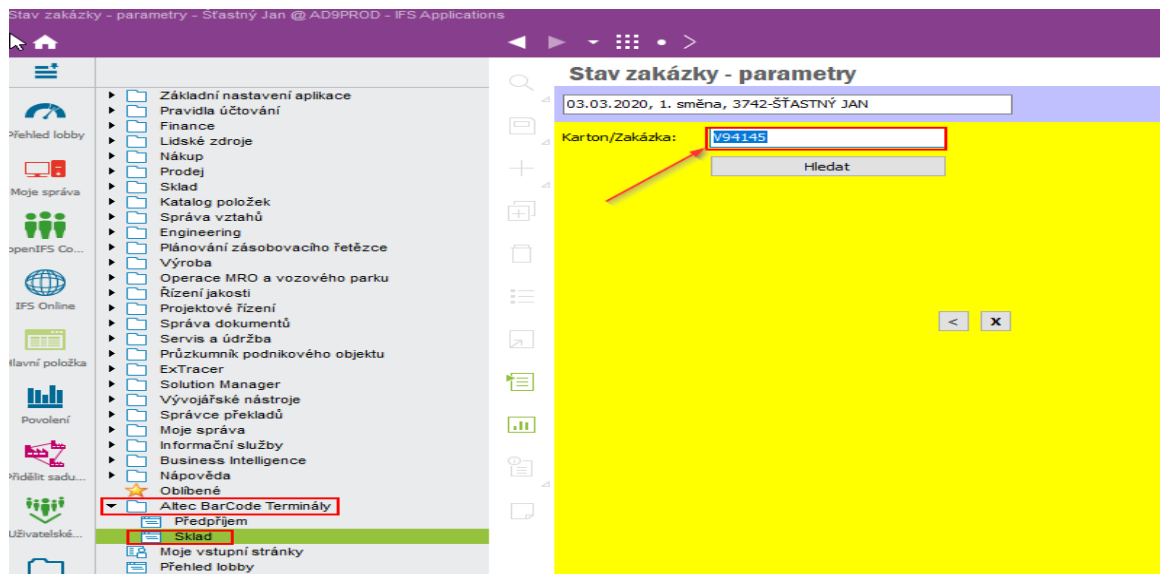
### 7.2.8 Expedice

Přímo z areálu firmy se expeduje k zákazníkům jen v ojedinělých případech. Hotovou výrobu za předchozí den, která je na dočasných paletách, každé ráno nakládají pracovníci logistiky na kamion, který je převáží do hlavního expedičního skladu. V hlavním skladu skladníci přebalí a případně přeskládají dočasné palety do finálního stavu. Zde palety čekají na skutečný datum expedice k zákazníkovi.

V souboru “Plán přeprav” (MS Excel) na sdíleném úložišti společnosti pracovníci logistiky sledují jaké množství vyrobených palet a kartonů zboží je v hlavním skladu v Manerově a kolik zboží je ještě potřeba přepravit ze skladů hotové výroby z areálu společnosti ve Vsetíně pro konkrétní zakázky.

V tomto souboru zaměstnanci logistiky každý den aktualizují jednotlivé sloupce, dle údaje z přepravního listu kolik již bylo převezeno vyrobeného zboží. Jako jeden z hlavních faktorů zde figuruje požadované datum, kdy se zakázka přepravuje již k zákazníkovi, aby se včas dodalo potřebné množství palet a kartonů a kompletní zakázka mohla být následně v požadovaném čase odeslána z hlavního expedičního skladu k zákazníkovi.

Informace o potřebě přesunu čerpají z informačního systému, kde je pro tyto účely funkcionalita Altec Barcode Terminály, která tyto údaje zobrazuje ve skladech určených k přesunu zboží. V praxi to znamená, že na terminálu zaměstnanci logistiky vyhledají číslo výrobní zakázky a úloha jim zobrazí počet palet a kartonů, aktuální umístění těchto položek v konkrétním skladu, informaci kolik bylo vyrobeno kartonů a kolik jich je určených k expedici.



Obrázek 19 Stav zakázky – parametry (Výstup ERP systému)

**Stav zakázky - V94145**

Č. objednávky: V94145 | Vyr. kartonů: 441 z 441 | Vyrobit: 0  
 Neodebr.: 0 | Odebr.: 111 | K exped.: 330 | Expedov.: 0

Č. umístění	P. k exp.	P. celk.	K. k exp.	Kartonů celkem
EM8	8	9	330	349
E66	0	2	0	80
E69	0	1	0	12

Obrázek 20 Stav zakázky - Výstup z ERP systému (vlastní zpracování)

Problémem je zde skutečnost, že do vyhledávacího okna lze zadat jen jednu výrobní zakázku a úloha pracuje poměrně dlouho, přibližně 3 minuty. Takže jednotlivé výrobní zakázky jsou několikrát denně vyhledávány a revidovány v souboru v (MS Excel) na sdíleném disku pro přehlednost a potřeby přesunu do hlavního skladu. Pracovníci logistiky potřebují mít tyto údaje dostupné v reálném pohledu na všechny dostupné výrobní zakázky, aby přesně věděli, v jakém aktuálním stavu jsou a aby mohli efektivně plánovat přesuny na jednotlivé sklady a dokázali předcházet možným rizikům s případným pozdním dodáním výrobní zakázky odběrateli. Tuto situaci jsem vyřešil rychlou sestavou v ERP systému, kterou detailněji popíši v kapitole návrhy a opatření.

### 7.3 Identifikované nedostatky

Během analýzy procesu zpracování výrobní zakázky jsem identifikoval následující nedostatky. Tyto nedostatky lze rozčlenit z pohledu společnosti na procesní a systémová omezení.

## Procesní nedostatky

Hlavní plán v excelech - V ERP systému nemá společnost nastaven hlavní plán. Plánování probíhá jen na reálně založené zákaznické objednávky. Do plánovacího modulu nevstupují odhady společnosti založené na predikci prodejů jednotlivých představitelů prodejních položek (budget, forecast), které by bylo možno do plánovacích algoritmů zahrnout. Představuje tak pracné udržování (ruční přepisování zakázek do MS Excel ze systému, pro potřeby detailního plánování).

Střednědobý plán nečerpá z dat v ERP systému - Veškerá tíha odpovědnosti při plánování jednotlivých zakázek je na odhadu a zkušenostech hlavního plánovače výroby a dílenských plánovačů, kteří zařazují výrobní zakázky dle zkušeností.

Výrobní objednávky jsou vázané na zákaznické objednávky, vznikají tedy až jejich uvolněním, ale zákazníkovi se potvrzuje termín dodání již před uvolněním zákaznické objednávky dle zjednodušených informací v (MS Excelu) a zkušenosti plánovače. Nemusí tedy jít vždy o přesná data a často tak dochází k upřesňování požadavků a k následnému posunutí výrobních zakázek v čase, z důvodu, že nelze reálně výrobní plán splnit s ohledem na výrobní a lidské kapacity nebo dostupnost materiálu. Případný posun termínu pak musí řešit jak útvar prodeje, tak útvar výroby. Podle údajů v systému dochází měsíčně v průměru ke změně stanoveného termínu u 25 % zakázek.

Plánování s neomezenými kapacitami - V informačním systému se plánuje s neomezenými kapacitami. Datum výroby jednotlivé objednávky plánuje zpětně nebo dopředně, bere v úvahu průběžnou dobu výroby, ale nekontroluje, zda jsou v uvedeném termínu již naplánovány jiné výrobní objednávky, které již vyčerpaly výrobní kapacitu. Jednotlivé VO neřadí do fronty za sebe, ale v podstatě nad sebe podle směru plánování. V důsledku toho termíny jednotlivých zakázek nemusejí vždy korespondovat s reálným plánem výroby v informačním systému.

Pracoviště jsou definována jako typ pracoviště- Z důvodu snížení pracnosti pro TPV nemá společnost v informačním systému připravena pracoviště zvlášť pro každou linku. V technologických postupech je definovaný pouze typ pracoviště, to znamená, že je společný pro více linek. Seznam operací a pracovišť v technologickém postupu tak ve skutečnosti představuje výrobní linku. Ve společnosti definují pracoviště v ERP systému jako obecné pracoviště (typ stroje). Tzn., že stejné pracoviště, např. „23721 – pneumatická

škrtička“, se vyskytuje na jedné lince vícekrát (2x až 4x). A zároveň je toto pracoviště také součástí několika linek. Pro každou linku tedy nutnost vytvořit nová unikátní pracoviště tak, aby odpovídala skutečným fyzickým pracovištím, např. „škrtička 1 na lince 1“ atp. Tyto informace je tedy nutné do systému zařadit.

#### Časově náročné vyhledávání informací pro potřeby přesunu hotových zakázek -

Pro logistiku představuje časovou náročnost v ERP systému ve funkcionalitě Altec Barcode Terminaly složité vyhledávání vyrobených palet a kartonů jednotlivých výrobních zakázek na konkrétním umístění pro potřeby přesunu do hlavního expedičního skladu, kdy musejí zakázky vyhledávat jednotlivě. Tento procesní nedostatek jsem po dohodě s útvarem logistiky vyřešil rychlou sestavou v ERP systému (viz. Kapitola návrhy a opatření).

### **Systémová omezení**

#### Omezující podmínky MRP nevyhovující potřebám společnosti -

Pokud je kód dodávky řádku zákaznické objednávky “Výrobní objednávka“ (výroba na zakázku), MRP neplánuje požadavky na materiál, dokud není výrobní objednávka uvolněná. Po uvolnění vytvoří požadavky na nákup materiálů a výrobu polotovarů, ale pouze pro nejvyšší úroveň kusovníku. Požadavky na materiály potřebné pro polotovary na nižší úrovni se generují z MRP až po následném uvolnění výrobní objednávky nižší úrovně. Společnost proto uvolňuje zakázky výrazně v předstihu před samotnou výrobou.

#### Rozdělení zakázky na více linek není promítnuto do ERP systému -

Při realizaci větších zakázek se ve výrobním procesu stává, že výroba jedné zakázky je rozdělena na více linek. V informačním systému, ale dělit zakázku nelze, protože má k sobě připojeny předpřipravené čárové kódy pro celou výrobní dávku. Při rozdělení by nová výrobní objednávka postrádala předpřipravená sériová čísla a nešla by ve výrobě skenovat. Toto omezení vzniklo jako důsledek zákaznické úpravy, která je nutná pro sledovatelnost jednotlivých rozbušek a balení. Úprava je potřebná pro dodržení legislativy evropské unie. Zde by se dala situace řešit změnou existující zákaznické úpravy v systému, která by při rozdělení zakázky na více linek nezměnila předpřipravená sériová čísla.

## 8 NÁVRHY A OPATŘENÍ

V této části na základě zjištěných faktů navrhnu možná opatření vedoucí k zefektivnění plánování a řízení výroby. Navrhovaná opatření se dělí do dvou skupin. V první skupině jsou ta, která vyžadují zásadní procesní změny, vysoké investice do úpravy stávajícího ERP systému nebo implementace APS systému. Současně by ale měla přinést významné benefity při plánování a řízení výroby ve společnosti. Jedná se o:

- Hlavní plánování v ERP systému
- Implementaci samostatného APS systému s vazbou na ERP systém

Druhá skupina obsahuje možnosti zlepšení některých stávajících procesů prakticky bez navýšení nákladů, které jsem provedl v ERP systému s cílem zjednodušit práci uživatelů:

- Vytvoření rychlé sestavy (Stav výrobních zakázek ve skladech společnosti)
- Uživatelské pole na obrazovce plánování dostupnosti skladové položky

### 8.1 Zefektivnění plánování a řízení výroby

Na základě zjištěných faktů, že společnost pro plánování a řízení výroby využívá převážně excelové soubory jsem se rozhodl prozkoumat možnosti plánování a řízení výroby s ohledem na ERP systém.

#### 8.1.1 Hlavní plánování v ERP systému

V současnosti je proces dlouhodobého plánování řízen v excelu, kde se primárně sleduje, zda má společnost dostatek lidí na očekávané prodeje do konce roku. Proces neřeší materiálovou potřebu. Snahou je nahradit excel systémovým řešením a simulačně vybilancovat i materiálovou potřebu.

Hlavní plánování v ERP systému představuje možnost, jak by společnost mohla zefektivnit plánování a řízení výroby, kdy s pomocí hlavního plánu v systému by tak bylo možno plánovat i na dlouhodobé a střednědobé období a zahrnout tak odhadované výrobní plány, plánování materiálu, výrobních kapacit a objemu předpokládaných tržeb.

Aby mohla společnost využívat hlavní plánování v informačním systému, musela by si definovat vstupní informace z plánovacích (Excel) souborů, aby je bylo možno do plánovacích algoritmů zahrnout. Ve starší verzi systému společnost využívala hlavní plánování pro jednorázové vytvoření ročního plánu pro potřebu materiálů. S přechodem na novou verzi si slibovala, že bude moci využít hlavní plánování na představitele i pro



střednědobý plán (forecast po měsících). Představitel je fiktivní skladovou položkou, jenž má pro jednotlivé zákazníky unikátní název a zahrnuje v sobě reálné skladové položky zastoupené v určitém poměru. Minimálně spotřeba předpovědi by se ale neobešla v této verzi bez programových úprav.

Jak jsem již zmínil, využití plánování v informačním systému brání zejména to, že společnost nemá v systému připravena jednotlivá pracoviště zvlášť pro každou linku. V technologických postupech je definovaný pouze typ pracoviště. Chybí tedy informace, do jaké skutečné linky jednotlivá pracoviště patří. Tyto informace je tedy nutné do systému zařadit. Tím by se také vyřešilo plánování požadavků na kapacity (Plánování zásobovacího řetězce\Plánování požadavků na kapacitu (CRP)\Pracovní vytížení podle mzdové třídy a Vytížení strojního vybavení, které v současnosti společnost nevyužívá.

Zavedení hlavního plánování do systému (a využívání kapacitního), do kterého by vstupovaly odhady prodejů společnosti, úprava pracovišť, technologických postupů a zavedení jednotlivých linek je možná varianta jak zlepšit současný stav plánování a řízení výroby.

### **8.1.2 APS systém s vazbou na ERP systém**

Druhou variantou je implementace externího systému s pokročilými funkcemi plánování a rozvrhování výroby představuje návrh, který by společnosti umožnil plánovat a řídit výrobu i dle více plánovacích parametrů. APS systém by pracoval samostatně a pouze by využíval kmenová data z ERP systému. Stěžejními daty pro přenos by zde byly mimo jiné zákaznické objednávky, seznam všech položek jak nakupovaných tak i vyráběných, technologické postupy, výrobní struktury a výrobní linky.

APS systém by společnosti měl přinést zejména kvalitní systémové řešení pro efektivní plnění výrobních plánů, možnost zaplánování výrobních požadavků do systému téměř bez zásahu plánovačů, schopnost vytvářet plány na směny, zkrácení průběžné doby výroby, vyšší spolehlivost termínu dodávek, plánování výrobních kapacit, atd.

V následujícím přehledu uvedu, jakým způsobem naplňuje požadavky společnosti plánování v ERP systému a plánování v APS systému.

Tabulka 3 Plánování v ERP systému a APS systému (vlastní zpracování)

Požadavek společnosti	ERP	APS	Poznámka
<b>Dlouhodobé plánování (budget, forecast)</b>			
<b>Plánovat na představitele</b>	ANO*	ANO	Menší zákaznická úprava
<b>Jednoduché zadávání po měsících: base + goal (skutečnost + cíl)</b>	NE*	NE*	V obou případech by se muselo doprogramovat
<b>Skutečné zakázky musí konzumovat předpověď podle představitelů</b>	NE*	ANO*	Do APS musí jít informace ze zákaznické objednávky o představiteli. V ERP nutná programová úprava.
<b>Schopnost rozlišit materiálové požadavky z forecastu a ze skutečných zakázek</b>	NE	ANO*	Do ERP přes integrační rozhraní
<b>Sestava materiálu, normohodin a strojohodin</b>	NE*	ANO*	Pro ERP nutnost vytvořit tři nové sestavy, pro APS upravit stávající výstup pro potřeby společnosti
<b>Archivovat jednotlivé verze forecastu a možnost porovnat je mezi sebou</b>	ANO*	NE	V ERP malá zákaznická úprava
<b>Střednědobé plánování (1-2 měsíce)</b>			
<b>Plánovat kapacity na úrovni linek</b>	ANO*	ANO	V ERP systému vyžaduje úpravu pracovišť, technologických postupů a zavedení linek
<b>Krátkodobé (týden až dva týdny)</b>			
<b>Pracovat s VO vzešlými z jedné ZO jako s jedním blokem (elektrické rozbušky a neelektrické rozbušky na manuálních linkách)</b>	NE	ANO	
<b>Automaticky za sebe řadit výrobní objednávky podle společných charakteristik (barva konektoru, metráž)</b>	NE	ANO	
<b>Obecné vlastnosti</b>			
<b>Přívětivost uživatelského rozhraní</b>	NE	ANO	

**Integrační rozhraní navíc dává další možnosti optimalizace dat přenášených z ERP do APS a zpět:**

- Transformace dat (například sloučení operací do jedné)
- Přenášet do APS atributy pro seskupování objednávek (metráž, typ konektoru)
- Obejít omezení MRP dané pravidly ERP systému (APS bere v úvahu plánované i uvolněné objednávky)
- Do ERP systému importovat rozlišovací informaci, zda jde o požadavky MRP z objednávky nebo z forecastu (požadavek útvaru nákupu, vidět které požadavky na nákup jdou ze skutečných zakázek a které požadavky generuje hlavní plán)
- Do APS přenášet údaje o průběhu výroby z jednotlivých linek (nejde o standardní linky v ERP systému, ale o zákaznickou úpravu - skenování rozbušek a kartonů).

**Plánování v ERP systému a APS systému - shrnutí**

Z tabulky výše je jasně patrné, že největšího přínosu lze dosáhnout implementací APS systému, který bude mít vazbu na ERP systém.

Oba návrhy představují zefektivnění současné situace s plánováním a řízením výroby ve společnosti, nicméně na oba lze nahlížet z více perspektiv. Cenově dostupnějším řešením je hlavní plánování v ERP systému, protože by se jednalo víceméně o programovou úpravu standardní funkcionality dodavatelem IS. Úprava pracovišť, technologických postupů a zavedení jednotlivých linek by si společnost mohla realizovat vlastními silami. Ačkoliv jsou v ERP systému u jednotlivých položek charakteristiky (barva vodiče, konektoru, délka metráže, atd.) ERP systém neumožňuje jednotlivé výrobní objednávky řadit pro potřeby plánování dle společných charakteristik v závislosti na potřebách společnosti, což by umožnilo efektivněji rozvrhovat operace například na neelektrické sestavě NELA.

Naopak u zavedení samostatného APS systému s vazbou na ERP systém se dá očekávat daleko vyšší finanční investice z důvodu pořízení software, delší doba implementace a zaškolení odpovědných pracovníků se systémem. Pro tuto variantu, ale hovoří především to, že lépe splňuje požadavky společnosti, má detailnější pokročilé funkce, kdy plánovací algoritmy dokáží plánovat dle více nastavitelných parametrů (viz. Tabulka 3) a zejména s ohledem do budoucna má tato implementace daleko vyšší předpoklady pro efektivnější plánování a řízení výroby ve společnosti. Navíc plánovací algoritmy v APS může optimalizovat (změna parametrů nebo kódu) přímo interní IT oddělení společnosti, což v případě zákaznických úprav v ERP nelze.

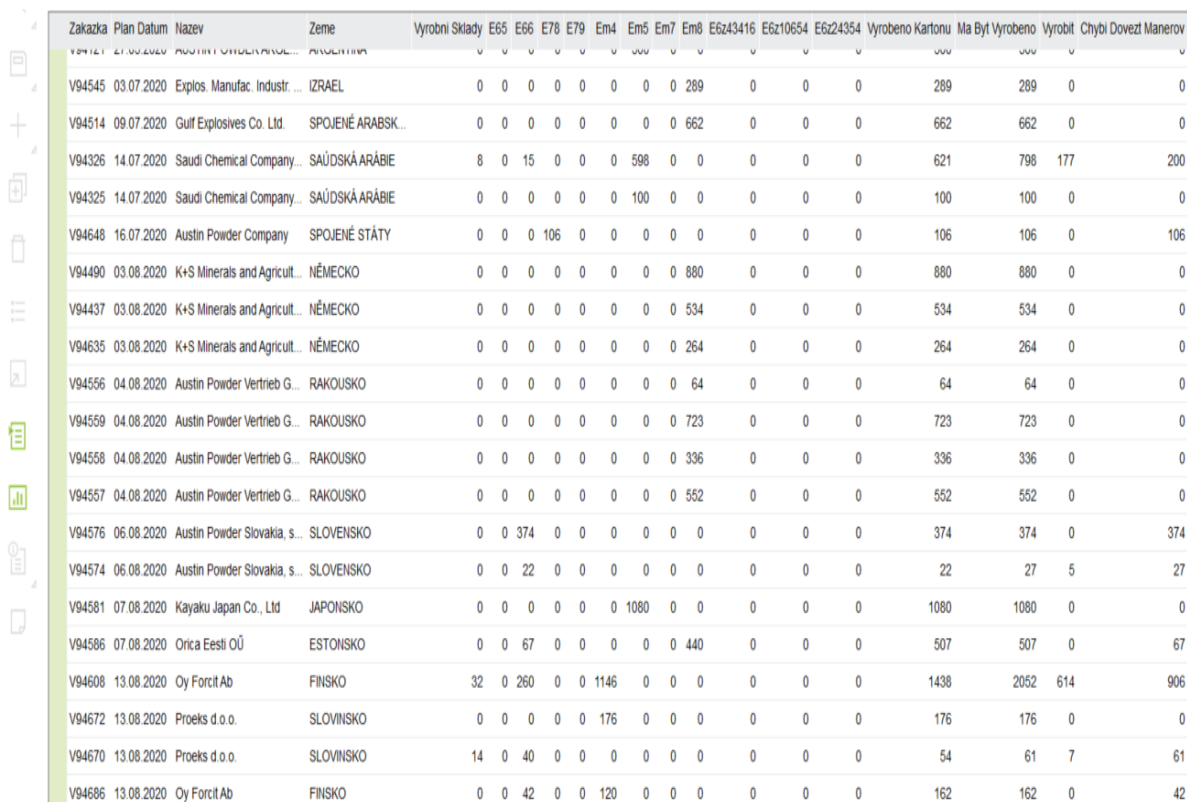
Výsledným hodnocením je, že APS systém dokáže vyřešit všechny identifikované nedostatky a splňuje požadavky společnosti, které si definovala pro potřeby plánování a řízení výroby, čímž lze reálně očekávat při kapacitním plánování s omezenými zdroji zefektivnění plnění výrobních plánů, možnost zaplánování výrobních požadavků do systému téměř bez zásahu plánovačů, schopnost vytvářet plány na směny, reálné zkrácení průběžné doby výroby a vyšší spolehlivost termínu dodávek.

## **8.2 Možnosti zefektivnění pro práci uživatelů**

### **8.2.1 Rychlá sestava**

Jako další návrh představující zlepšení současného stavu informačního systému patří v častějším využívání a tvorbě rychlých sestav v systému, které mohou mnohdy ušetřit dostatek času a zpřehlednit některé procesy. Jako příklad uvedu rychlou sestavu “Stav výrobních zakázek ve skladech společnosti”, kterou jsem vytvořil pro potřebu logistiky.

Tuto rychlou sestavu jsem vytvořil (za pomoci programu PL/SQL Developeru). Základem této rychlé sestavy je vytvořený dotaz z databáze ERP systému, který je následně použit v systému při tvorbě této sestavy. Sestava zobrazuje všechny potřebné údaje z více míst v systému, které shromažďuje v jedné přehledové obrazovce a poskytuje tak konzistentní data v reálném čase na aktuální stav umístění všech již vyrobených zakázek ve skladech společnosti. Pracovníci logistiky mohou nyní díky této sestavě vyhledat konkrétní zakázku, která je aktuálně zajímavá, nebo mohou filtrovat všechny dostupné zakázky dle jejich aktuálních potřeb. Čas načtení této rychlé sestavy při zobrazení maximálního počtu dostupných výrobních zakázek je zhruba dvacet sekund. Pro detailnější zobrazení informací o stavu aktuálních výrobních zakázek jsem do rychlé sestavy v informačním systému zahrnul i služební vozidla určená pro převoz zboží a materiálu, z důvodu že v informačním systému jsou specifikována také jako sklady a rozšiřují tak celkový pohled na jednotlivé přesuny.



Zakazka	Plan Datum	Nazev	Zeme	Vyrobní Sklady	E65	E66	E78	E79	Em4	Em5	Em7	Em8	E6z43416	E6z10654	E6z24354	Vyrobeno Kartonů	Ma Byt	Vyrobeno	Vyrobil	Chybí Dovezi	Manerov
V94545	03.07.2020	Explos. Manufac. Industr. ...	IZRAEL		0	0	0	0	0	0	0	289	0	0	0	289		289	0	0	
V94514	09.07.2020	Gulf Explosives Co. Ltd.	SPOJENÉ ARABSK...		0	0	0	0	0	0	0	662	0	0	0	662		662	0	0	
V94326	14.07.2020	Saudi Chemical Company...	SAÚDSKÁ ARÁBIE		8	0	15	0	0	0	598	0	0	0	0	621		798	177	200	
V94325	14.07.2020	Saudi Chemical Company...	SAÚDSKÁ ARÁBIE		0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	100		100	0	0	
V94648	16.07.2020	Austin Powder Company	SPOJENÉ STÁTY		0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0	106		106	0	106	
V94490	03.08.2020	K+S Minerals and Agricult...	NĚMECKO		0	0	0	0	0	0	0	880	0	0	0	880		880	0	0	
V94437	03.08.2020	K+S Minerals and Agricult...	NĚMECKO		0	0	0	0	0	0	0	534	0	0	0	534		534	0	0	
V94635	03.08.2020	K+S Minerals and Agricult...	NĚMECKO		0	0	0	0	0	0	0	264	0	0	0	264		264	0	0	
V94556	04.08.2020	Austin Powder Vertrieb G...	RAKOUSKO		0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	64		64	0	0	
V94559	04.08.2020	Austin Powder Vertrieb G...	RAKOUSKO		0	0	0	0	0	0	0	723	0	0	0	723		723	0	0	
V94558	04.08.2020	Austin Powder Vertrieb G...	RAKOUSKO		0	0	0	0	0	0	0	336	0	0	0	336		336	0	0	
V94557	04.08.2020	Austin Powder Vertrieb G...	RAKOUSKO		0	0	0	0	0	0	0	552	0	0	0	552		552	0	0	
V94576	06.08.2020	Austin Powder Slovakia, s...	SLOVENSKO		0	0	374	0	0	0	0	0	0	0	0	374		374	0	374	
V94574	06.08.2020	Austin Powder Slovakia, s...	SLOVENSKO		0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22		27	5	27	
V94581	07.08.2020	Kayaku Japan Co., Ltd	JAPONSKO		0	0	0	0	0	1080	0	0	0	0	0	1080		1080	0	0	
V94586	07.08.2020	Orica Eesti OÜ	ESTONSKO		0	0	67	0	0	0	0	440	0	0	0	507		507	0	67	
V94608	13.08.2020	Oy Forcit Ab	FINSKO		32	0	260	0	0	1146	0	0	0	0	0	1438		2052	614	906	
V94672	13.08.2020	Proeks d.o.o.	SLOVINSKO		0	0	0	0	0	176	0	0	0	0	0	176		176	0	0	
V94670	13.08.2020	Proeks d.o.o.	SLOVINSKO		14	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	54		61	7	61	
V94686	13.08.2020	Oy Forcit Ab	FINSKO		0	0	42	0	0	120	0	0	0	0	0	162		162	0	42	

Obrázek 21 Sestava stav výrobních zakázek ve skladech společnosti – Výstup z ERP systému

**Přínosy a ekonomické zhodnocení:** Dle vyjádření zainteresovaných pracovníků, kteří tuto sestavu používají každý den na ranní i odpolední směně je reálná úspora času 1h denně, který ušetří oproti časově náročnému vyhledávání jednotlivých zakázek. V rámci měsíčního období to představuje téměř 30h úspory času (při průměrné hodinové mzdě pracovníků se jedná o téměř 5500Kč), který mohou efektivněji využívat při plnění pracovních povinností. Na vytvoření rychlé sestavy jsem pracoval jeden pracovní den (7,5h) což činí pro společnost náklady 1500Kč. V rámci prvního měsíce zavedení této sestavy se jedná o úsporu 4 tisíce Kč. V rámci ročního období tak lze nahlížet na finanční úsporu 64500Kč oproti stavu před zavedením této sestavy.

- Eliminace zdlouhavého vyhledávání jednotlivých výrobních zakázek ve funkcionalitě Altec BarCode Terminaly pro orientaci a potřeby přesunu zakázek do hlavního skladu.
- Při ranním nebo odpoledním příchodu na směnu pracovníci logistiky vytisknou tuto sestavu z ERP systému a mají přehled o potřebě přesunu palet a kartonů do hlavního skladu v Manerově u jednotlivých výrobních zakázek v jedné přehledné obrazovce.

### 8.2.2 Uživatelské pole

**Realizované řešení:** Na tomto případě jsem demonstroval možnost informačního systému rozšiřovat funkcionalitu pomocí uživatelských objektů. Zde konkrétně půjde o vytvoření uživatelského pole, které zobrazuje, jaké množství z položky se nachází již na výrobních objektech (na dílně).

IT oddělení využívá pro přidání uživatelských polí modul v ERP systému Solution manager. Zde jsem přidal pole pouze pro čtení – zobrazuje množství na skladech typu dílenský sklad. Pro plánovače to usnadní práci v tom, že nemusí dohledávat informaci o množství na dílně v jiné obrazovce, přehledová obrazovka po úpravě vypadá následovně:

**Plánování dostupnosti skladové položky - 374-527-300902 T- konektor-nacvakávací-SV.ORANŽOVÁ**

Č. položky: 374-527-300902    Popis položky: T- konektor-nacvakávací-SV.ORANŽOVÁ    Místo: ADA    ID konfigurace: \*    ID projektu: \*

Plánovač: 6641    **Průběžné doby/Neomezené datum dodávky**    Mn. na skladě: 9341

Jedn. náklady: 0,73    Nákup: 1    30.06.2020    Mn. v tranzitu: 0

Kód MRP: A    Výroba: 0    29.06.2020    Použitelné mn.: 9341    Mn. na dílně (A1072): 6041

Typ položky: Nákupní (suroviny)    Předpokl. čas: 1    30.06.2020    Dostupné mn.: 9341

Výchozí typ dodávky: Požadavek    Odběr: 0    29.06.2020    MJ: ks

Alter. položky

Vše	Vše na den	Návrh objednávky	Návrh objednávky na den	Kontrola dostupnosti	Kontrola dostupnost pro den	Informace o plánování				
Požad. datum	Typ	Stav	Dodat	Poptávka	Rezervováno	Vázané	Nedostatečné mn.	Na skladě	Lze plánovat	Dostupné mn.
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	1760	0	0	0	7581		7581
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	90	0	0	0	7491		7491
01.06.2020	Shop Order Material	Uvolněno	0	60	0	0	0	7431		7431
31.12.2020	Purch Order	Uvolněno	2	0	0	0	0	7433	999999999...	7433

Obrázek 22 Uživatelské pole Mn. na dílně (výstup z ERP systému)

## ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zefektivnění plánování a řízení výroby. Dále analyzovat jakým způsobem je ve společnosti využíván informační systém při plánování a řízení výroby a navrhnout možná opatření vedoucí ke zlepšení současné situace. Tyto informace by měly posloužit společnosti se rozhodnout, jestli rozšiřovat ERP systém nebo implementovat systém pro pokročilé plánování. Pro zhodnocení současného stavu využívání ERP systému jsem využil analytické metody SWOT, abych odhalil nejen silné a slabé stránky, ale i pro definování možných příležitostí a hrozeb s ním spojených.

Dále jsem se zabýval, jakým způsobem společnost využívá informační systém při plánování a řízení výroby, kdy jsem analyzoval proces plánování a řízení výroby. Na základě této analýzy jsem dospěl k některým závěrům jako například, že plánování a řízení výroby probíhá převážně v excelových souborech a veškerá tíha odpovědnosti při plánování výrobních zakázek na jednotlivé linky závisí na odhadu a zkušenostech hlavních plánovačů. Pro identifikaci jednotlivých nedostatků byla provedena analýza procesu zpracování výrobní zakázky v informačním systému.

Na základě těchto analýz jsem navrhl možná opatření vedoucí k zefektivnění plánování a řízení výroby. Navrhovaná řešení se dělí do dvou skupin. V první skupině se jednalo o porovnání plánování v ERP systému a plánování a řízení výroby pomocí externího APS systému, který by čerpal potřebná data z ERP systému. Z požadavků, které si společnost definovala, se ukázalo jako nejlepší řešení implementace APS systému. APS systém by měl díky více nastavitelným parametrům dokázat lépe plánovat a řídit výrobu v závislosti na aktuálních potřebách společnosti. Jedná se zejména o efektivnější plnění výrobních plánů, možnost zaplánování výrobních požadavků do systému téměř bez zásahu plánovačů, schopnost vytvářet plány na směny, zkrácení průběžné doby výroby, vyšší spolehlivost termínu dodávek a plánování výrobních kapacit. Tento závěr potvrzuje, že rozhodnutí společnosti zahájit jednání o implementaci APS systému, je správné.

Druhá skupina obsahuje možnosti zlepšení některých stávajících procesů prakticky bez navýšení nákladů a zahrnuje rychlou sestavu, kterou jsem vytvořil pro potřeby logistiky za účelem zpřehlednění stavu jednotlivých výrobních zakázek určených k převozu do hlavního skladu, odkud se zboží exportuje k odběrateli. Tento návrh výrazně zjednoduší práci ve vyhledávání potřebných zakázek ve skladech společnosti a kromě toho, že pracovníkům uspoří čas, tak také snižuje riziko pozdního dodání zakázky odběrateli.

Dalším zlepšením bylo vytvoření uživatelského pole v ERP systému do přehledové obrazovky “Plánování dostupnosti skladové položky“ pro potřeby plánovačů výroby, které zobrazuje, jaké množství z vyráběné položky se nachází již na výrobních objektech (na dílně) pro jejich detailnější přehled o disponibilním množství požadované položky.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012, 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. Praha: Grada, 2012, 357 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.

CIENCIALA, Jiří. *Procesně řízená organizace: tvorba, rozvoj a měřitelnost procesů*. Praha: Professional, 2011, 204 s. ISBN 978-80-7431-044-7.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2015, 240 s. ISBN 978-80-247-5457-4.

HUČKA, Miroslav. *Modely podnikových procesů*. V Praze: C.H. Beck, 2017, xxv, 484 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-468-1.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, xxi, 153 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.

KURBEL, Karl. *Enterprise resource planning and supply chain management: functions, business processes and software for manufacturing companies*. Heidelberg: Springer, c2013, xii, 359 s. ISBN 978-3-642-31572-5.

NOVOTNÝ, Ota, Jan POUR a David SLÁNSKÝ. *Business intelligence: jak využít bohatství ve vašich datech*. Praha: Grada, 2005, 254 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1094-3.

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

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

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

TVRDÍKOVÁ, Milena. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. Praha: Grada, 2008, 173 s. ISBN 978-80-247-2728-8.

Interní materiály společnosti

**Internetové zdroje**

Historie společnosti. Austin Detonator [online]. COPYRIGHT © 2020

[cit. 2020-06-14]. Dostupné z: <https://www.austin.cz/o-nas/>

SWOT analýza. ManagementMania.com [online]. COPYRIGHT ©, 2016 [cit. 2020-06-

17]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AD	Austin Detonator s.r.o.
ERP	Enterprise Resource Planning
IS	Informační systém
OVPL	Objednávkový, výdejový a příjmový list
VO	Výrobní objednávka
ZO	Zákaznická objednávka

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Prvky informačního systému (Tvrdíková, 2008, s. 20).....	14
Obrázek 3 Struktura produktivního systému (Tomek a Vávrová, 2007, s. 189) .....	21
Obrázek 4 Struktura manažerských funkcí na jednotlivých úrovní řízení (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 40).....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Obrázek 5 Typy výrob z hlediska uplatnění ERP (Basl a Blažiček, s. 133).....	24
Obrázek 6 Příklad rozvržení SWOT analýzy (ManagementMania.com, 2016).....	29
Obrázek 7 Organizační struktura (interní materiál společnosti).....	32
Obrázek 8 Vývoj výnosů, nákladů a HV – v tis. Kč. (vlastní zpracování).....	33
Obrázek 9 Vývoj tržeb společnosti 2016-2018 v tis. Kč. (vlastní zpracování) .....	33
Obrázek 10 Schématické zobrazení plánování a řízení výroby (vlastní zpracování) .	40
Obrázek 11 Skladová položka – Výstup z ERP systému (vlastní zpracování).....	41
Obrázek 12 Měsíční operativní plán výroby – výstup z MS Excel (interní materiál společnosti).....	42
Obrázek 13 Směnový dílenský plán na linku 1 (vlastní zpracování).....	43
Obrázek 14 Zákaznická objednávka - Výstup z ERP systému (vlastní zpracování) ..	46
Obrázek 15 Struktura balení - Výstup z ERP systému .....	47
Obrázek 16 Analýza zákaznických objednávek dodavatelského řetězce - Výstup z ERP systému.....	47
Obrázek 17 Plánování dostupnosti skladové položky – výstup z ERP systému .....	49
Obrázek 18 Předpříjem - skenování vnitřních obalů - Výstup z ERP systému .....	50
Obrázek 19 Výrobní objednávka rozpracovaná výroba - Výstup z ERP systému .....	50
Obrázek 20 Historie transakcí materiálu – Výstup z ERP systému.....	51
Obrázek 21 Stav zakázky – parametry (Výstup ERP systému).....	53
Obrázek 22 Stav zakázky - Výstup z ERP systému (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 23 Sestava stav výrobních zakázek ve skladech společnosti – Výstup z ERP systému.....	61
Obrázek 24 Uživatelské pole Mn. na dílně (výstup z ERP systému) .....	62

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Klasifikace ERP systémů dle Sodomky a Klčové (2010, s. 150) .....	17
Tabulka 2 Výsledek hospodaření 2016-2018 v tis. Kč. (vlastní zpracování) .....	32
Tabulka 3 Plánování v ERP systému a APS systému (vlastní zpracování) .....	58

## SEZNAM PŘÍLOH

Soubor plán přeprav (Interní materiál společnosti)

Výstup z programu PLSQL developer

# PŘÍLOHA P I: PLÁN PŘEPRAV, VÝSTUP Z PLSQL DEVELOPERU

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	T	U	V	W	X	Y
vše dne	<b>Tento sloupec nepřepisovat ručně !!!</b>					dovézt kartonů			<b>2020</b>	sklad	chybí	dávka	dovezeno					
	11.02.2020	V93351	11466	13888	2432	401120	neel.(nadlimit)	Titanobel/Francie	119,232	93	22.1.	2339	40	320	40	200	48	
	11.02.2020	V94012	345	538,9	113	3520	neel.	Herrried/DE	2,992	113		0						
	11.02.2020	V94026	588,7	773,1	82	12925	el	Austin/AT	11,576	82		0						
31.1.	11.02.2020	V94028	2079,6	3386,4	636	50280	neel.	Austin/AT	43,344	0	27.1.	636	120	120	232	80	84	
	11.02.2020	V94029	2083,5	3170,2	631	29850	neel.	Austin/AT	24,616	278	31.1.	353	228	85	40			
	11.02.2020	V94063	62	86	20	8000	svazkovač	Austin/AT	26	1	30.1.	19	19					
	11.02.2020	V94063	268,8	332,8	64	5760	neel.	Austin/AT	1,344	64		0						
	11.02.2020	V94064	421,2	549,6	59	8650	el	Austin/AT	7,754	0	3.2.	59	24	35				
	11.02.2020	V94080	657,5	834,5	80	12000	el.	Austin/AT	10,72	40	4.2.	40	40					
	12.02.2020	V94030	2080,8	2545,8	458	18588	neel.	Explosivii/Chorvatsko	18,767	458		0						
3.2.	12.02.2020	V94031	483,1	543,1	30	9000	el.	Explosivii/Chorvatsko	8,07	0	3.2.	30	30					
	14.02.2020	V93347	3232	3720	244	36800	el.	Heilbronn/DE	33,368	244		0						
	14.02.2020	V94083	74	84	5	1000	el.	Heilbronn/DE	0,895	5		0						
	15.02.2020	V93370	465,9	545,9	40	4000	el	APS/CZ	4,66	40		0						
	18.02.2020	V94001	10301	12272	1792	174280	neel.(nadlimit)	KIMIT/SE	149,846	1512	30.1.	280	40	40	200			
	18.02.2020	V93403	2179	2310	110	4560	el.*	KIMIT/SE	4,14	110		0						
	18.02.2020	V93403	28,2	30	2	600	Wire Joint	KIMIT/SE	0	2		0						
	18.02.2020	V93403	12,9	13,8	1	600	kon+vazel	KIMIT/SE	0	1		0						
	18.02.2020	V93403	179	184	10	40	drát	KIMIT/SE	0	10		0						
	18.02.2020	V93391	9765,4	16176	2192	116740	neel.	Nitro Expl/Tanzanie	106,376	2192		0						
	18.02.2020	V93390	184	224	20	10000	el	Nitro Expl/Tanzanie	8,96	20		0						
	20.02.2020	V94089	878	978	50	25000	el.	GULF/ UAE	22,4	50		0						
	20.02.2020	V94090	910	1582	205	7600	neel.	GULF/ UAE	7,87	205		0						
	24.02.2020	V94053	2143,5	2597,6	453	35214	neel.	Austin/Norsko	20,102	448	4.2.	5	5					
	24.02.2020	V94054	3328,8	3984,8	328	52200	el.	Austin/Norsko	47,268	288	4.2.	40	40					
	24.02.2020	V94046	3482,1	4806,1	662	81000	el.	Austin/Švédsko	73,196	662		0						
17.1.	24.02.2020	V94047	230,4	254,4	24	48	ST	Austin/Švédsko	0	0	17.1.	24	24					
	24.02.2020	V94047	2714,7	3667,4	637	49060	neel.	Austin/Švédsko	38,878	637		0						
	24.02.2020	V94048	291,2	392	56	1736	el.*	Austin/Švédsko	1,568	56		0						
	27.02.2020	V93383	1504	1792	160	120000	palníky	APC/USA	2,24	160		0						
	27.02.2020	V93384	300	2350	500	200000	lab	APC/USA	99	500		0						
	27.02.2020	V94065	1615	3790,8	505	175200	lab	ASD/USA	114,372	385	4.2.	120	120					
	27.02.2020	V94066	0	0	0	210000	RYCHLOSPOLKA	ASD/USA	0	0		0						
	03.03.2020	V93392	895,5	1015,5	60	24000	el	SAUDI	21,48	60		0						
	03.03.2020	V93393	12516	14642	696	2E+06	lab	SAUDI	984,216	444	20.1.	252	48	48	48	28	17	
	18.02.2020	V94001	10301	12272	1792	174280	neel.(nadlimit)	KIMIT/SE	149,846	1592	4.2.	200	200					
	18.02.2020	V93403	2179	2310	110	4560	el.*	KIMIT/SE	4,14	110		0						
	18.02.2020	V93403	28,2	30	2	600	Wire Joint	KIMIT/SE	0	0	21.1.	2	2					
	18.02.2020	V93403	12,9	13,8	1	600	kon+vazel	KIMIT/SE	0	0	21.1.	1	1					
28.1.	18.02.2020	V93403	179	184	10	40	drát	KIMIT/SE	0	0	28.1.	10	10					
	21.02.2020	V94027	4245	6290	950	29135	neel.	Platinum/Austrálie	19,495	900	24.1.	50	24	26				
	#####										0	0						
	#####										0	0						



- objects
- A1060\_FLAN\_KALIBRAC
- A1061\_SHIFT\_PLAN
- A1062\_MPR\_PALNIK
- A1063\_ANALYSIS\_PESI
- A1063\_SHOP\_ORD\_AN
- A1068\_ESTIMATED\_IN
- A1071\_PACKAGE\_TYPE
- A1083\_PAYMENT\_ORD
- A1086\_INVENTURA
- A1090\_SHOP\_ORD\_STI
- A1090\_SHOP\_ORD\_STI
- A1090\_WIP\_GL\_IHTES
- A1091\_SHIP\_INV\_LIST
- A1091\_SHIP\_INV\_LIST
- A1091\_SHIP\_INV\_LIST
- A1098\_ACCOMPANYING
- A1104\_STOCK\_STATUE
- A1105\_DELAY\_PAYMEN
- A1105\_DELAY\_PAYMEN
- A1106\_CASH\_BOX
- A1110\_PALLETS\_MMM
- A1115\_STOCK\_STATUE
- BACKFLUSHED\_SUPPL
- BACKFLUSH\_TRACKED
- BAD\_DEBT\_LEVELS
- BAD\_DEBT\_LEVELS\_LC
- BAD\_DEBT\_ORY
- BAD\_DEBT\_SUMMARY
- BALANCE\_CARRIED\_FC
- BALANCE\_REPORT\_AV
- BALANCE\_REPORT\_RE
- BANK\_IDENTIFIER\_COD
- BANK\_IDENTIFIER\_COD
- BANK\_IDENTIFIER\_COD
- BANK\_IDENTIFIER\_COD
- BANK\_STATEMENT
- BANK\_STATEMENT\_DE
- BANK\_TRANSACTION\_I
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER
- BASE\_PART\_CHARACTER

```
SQL Window - View
SQL Window - New
SQL Output Statistics
SELECT distinct customer_order as zakazka,
planned_delivery_date as plan_datum,
name as navev,
country as zeme,
pb.cartons_manuf -
(E6249416_kartonu + E6210654_kartonu + E6224954_kartonu + em0_kartonu + em7_kartonu + em5_kartonu + em4_kartonu + e79_kartonu + e70_kartonu + e66_kartonu + e65_kartonu) as Vyrobní_sklad,
e65_kartonu as e65,
e66_kartonu as e66,
e70_kartonu as e70,
e79_kartonu as e79,
em4_kartonu as em4,
em5_kartonu as em5,
em7_kartonu as em7,
em0_kartonu as em0,
E6249416_kartonu as E6249416,
E6210654_kartonu as E6210654,
E6224954_kartonu as E6224954,
pb.cartons_manuf as Vyrobeno_kartonu,
pb.cartons_all as Ma_byt_Vyrobeno,
pb.cartons_all - pb.cartons_manuf as Vyrobit,
pb.cartons_all - em4_kartonu - em5_kartonu - em7_kartonu - em0_kartonu as Chybi_dovezt_Manerov
FROM
(
SELECT s.customer_order, decode(ips.location_no,'E6249416','E6210654','E6224954','AUTO',ips.location_no) location_no,
cu.name, cu.country, ips.waip_dev_rej_no
FROM INVENTORY_PART_IN_STOCK ips
JOIN C_BARCODE_SHOPORD_TAB s ON s.package_barcode_id = ips.waip_dev_rej_no
JOIN CUSTOMER_INFO cu ON cu.customer_id = s.customer_no
WHERE ips.qty_onhand > 0
AND ips.waip_dev_rej_no <> ''
AND ips.location_type_dv='SHIPMENT'
GROUP BY s.customer_order, ips.location_no, cu.customer_id, cu.name, cu.country, ips.waip_dev_rej_no
)
PIVOT (
count( distinct waip_dev_rej_no) as kartonu
for location_no in ( 'E6249416' E6249416, 'E6210654' E6210654, 'E6224954' E6224954, 'E65' e65, 'E66' e66, 'E70' e70, 'E79' e79, 'EM4' em4, 'EM5' em5, 'EM7' em7, 'EM0' em0)
)x
JOIN CUSTOMER_ORDER_LINE co on co.order_no = x.customer_order
JOIN C_PALLET_BY_ORDER pb ON pb.order_no = x.customer_order
where customer_order LIKE 'C_sakazky14'
and planned_delivery_date > '01.02.2020'
--and planned_delivery_date between TO_DATE('4Datum_od','DD.MM.YYYY') and TO_DATE('4Datum_do','DD.MM.YYYY')
ORDER BY planned_delivery_date
```