



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

STUDIE ŘÍZENÍ PRŮBĚHU ZAKÁZKY SE ZAMĚŘENÍM NA ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

STUDY OF THE ORDER PROCESSING MANAGEMENT WITH THE FOCUS ON MANUFACTURING
PROCESS MANAGEMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radim Balíček

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav managementu
Student:	Bc. Radim Balíček
Studijní program:	Ekonomika a management
Studijní obor:	Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce:	prof. Ing. Marie Jurová, CSc.
Akademický rok:	2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Studie řízení průběhu zakázky se zaměřením na řízení výrobního procesu

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Popis podnikání ve vybraném podniku se zaměřením na:

- výrobní program
- systém rozvrhování výrobních úkolů

Cíle řešení

Analýza současného stavu činností procesu výroby

Vyhodnocení teoretických přístupů k návrhu řešení

Návrh průběhu činnosti vzhledem k požadavkům procesů řízení výroby

Podmínky realizace a přínosy

Závěr

Použitá literatura

Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh nového průběhu činností procesu zakázky vzhledem ke splnění požadavků vybraného přístupu rozvrhování výroby a obslužnosti zákazníka.

Základní literární prameny:

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: GRADA Publishing, 2016, 256 s. ISBN 978-80-271-9330-1.

KAVAN, M. Výrobní a provozní management. Praha: Grada Publishing, 2002, 424 s. ISBN 80-24-0199-5.

MASAAKI,I. KAIZEN - jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu. Brno: Computer Press, 2004, 272s. ISBN 80-251-0461-3..

ROSENAU,M.D. Řízení projektů. Přel. Brumovská,E., Praha: Computer Press, 2000, 344 s. ISBN 80-7226-218-1.

RASTOGI, M. Production and operation management. Bangalore: University science press, 2010,. 168 s. ISBN 978-938-0386-812.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně dne 28.2.2017

L. S.

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá problematikou řízení a rozvrhování výroby ve vybrané společnosti. V první části práce je vybraná společnost představena. Následně jsou vymezena teoretická východiska k dané problematice. V praktické části je provedena procesní analýza současného stavu procesu řízení a rozvrhování výroby, která odhalila určité nedostatky týkající se tohoto procesu. Zjištěné nedostatky jsou dále interpretovány a na základě poznatků z teoretické části práce je navrženo řešení, které by mělo vést k odstranění těchto problémů. V závěrečné části práce jsou stanoveny přínosy navrženého řešení.

Abstract

This master thesis is focused on process of production management and scheduling in a selected company. In the first part the selected company has been described. The theoretical part contains an explanation of terms that relates to this topic. In the practical part, a process analysis of the current state of the process of production management and scheduling has been carried out, which detected certain deficiencies related to this process. The identified deficiencies are further interpreted and on the basis of the theoretical part, has been proposed a solution, which should lead to the elimination of these problems. In the final part of the thesis, the benefits of the proposed solution are determined.

Klíčová slova

Řízení výroby, plánování, APS, ERP, výroba, výrobní zakázka

Key words

Production management, planning, APS, ERP, production, production order

Bibliografická citace práce

BALÍČEK, Radim. *Studie řízení průběhu zakázky se zaměřením na řízení výrobního procesu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 75 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 SB., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 22. května 2017

.....
podpis studenta

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za vedení, konzultace a cenné a odborné rady k mojí diplomové práci. Dále chci poděkovat generálnímu řediteli společnosti Teknia Uhersky Brod, a. s. panu Lukáši Rajsiglovi za umožnění zpracování diplomové práce a také paní Stanislavě Lovecké za konzultace a informace k firemním procesům.

Obsah

Úvod.....	11
1 Popis podnikání.....	12
1.1 Představení společnosti	12
1.2 Základní informace o společnosti	13
1.2.1 Základní údaje.....	13
1.2.2 Základní kapitál a vlastníci společnosti	13
1.2.3 Předmět podnikání	13
1.2.4 Organizační členění společnosti	13
1.3 Historie	14
1.4 Výroba.....	15
1.4.1 Vstřikování.....	15
1.4.2 Povrchové úpravy	16
1.4.3 Montáže	16
1.5 Výrobní program	17
1.5.1 Bezpečnostní díly.....	17
1.5.2 Součásti přístrojových desek	18
1.5.3 Interiérové díly	18
1.6 Zákazníci společnosti	19
1.7 Řízení výroby	20
1.7.1 Plánování výroby	20
1.7.2 Informační toky.....	20
2 Cíle řešení	22
3 Teoretická východiska práce	23
3.1 Výroba.....	23

3.1.1	Výrobní systém	24
3.1.2	Výrobní proces.....	25
3.1.3	Struktura výrobního procesu.....	26
3.1.4	Řízení výroby.....	26
3.1.5	Struktura řízení výroby	28
3.2	Proces plánování	30
3.2.1	Operativní plánování výroby	30
3.2.2	Plánování materiálových požadavků	32
3.2.3	Plánování kapacit.....	33
3.2.4	Hlavní plán výroby	33
3.3	Operativní evidence výroby	34
3.4	Podnikové informační systémy	35
3.4.1	ERP systém	35
3.4.2	APS systém	36
4	Analýza současného stavu řízení výroby	38
4.1	Analýza procesu plánování výroby	38
4.1.1	Výrobní plány	38
4.1.2	Plán lisovny.....	39
4.1.3	Plán lakovny	41
4.1.4	Plán montáží	42
4.1.5	Plánování z pohledu výrobního plánovače	43
4.1.6	Zpracování zákaznických požadavků	45
4.2	Plánování a zabezpečení materiálových požadavků	46
4.3	Plánování kapacit	48
4.4	Analýza průběhu výrobní zakázky.....	50

4.5	Analýza informačních zdrojů	53
4.6	Závěry analýzy současného stavu	57
5	Vlastní návrhy řešení	59
5.1	Možné alternativy řešení	59
5.2	Návrh APS systému	60
5.3	Implementace systému APS.....	61
5.4	Návrh úpravy podnikového informačního systému	62
5.4.1	Nastavení bezpečné průběžné doby	62
5.4.2	Spotřeba materiálu	64
5.4.3	Alternativní technologické postupy	65
5.5	Návrh úprav činností ovlivňujících výrobní plány.....	65
5.5.1	Údržba a opravy výrobních nástrojů.....	65
6	Podmínky realizace.....	66
7	Přínosy řešení.....	67
	Závěr	68
	Seznam použité literatury	70
	Seznam obrázků.....	73
	Seznam grafů	74
	Seznam tabulek.....	75

Úvod

Výroba a výrobní procesy firem jsou v dnešní době flexibilním procesem orientovaným na zákazníka. Tyto procesy se musí neustále přizpůsobovat požadavkům trhu. Nejen trhům lokálním, ale vzhledem k rostoucí globalizaci a s tím spojeným propojováním firem z různých států, i trhům mezinárodním. Společnosti jsou nuceny pružně řídit a rozvrhovat svoje výrobní procesy s ohledem na materiálové a kapacitní požadavky z vnitřního pohledu a také s ohledem na požadavky trhů, na které se orientují z vnějšího pohledu.

Struktura procesu výroby, jejího řízení a rozvrhování tedy zásadně ovlivňuje finální výrobek, který se dostane ke konečnému zákazníkovi. Společnost by měla být schopna rozvrhovat jednotlivé požadavky na výrobu co nejefektivněji. Toho může dosáhnout především díky kvalitnímu plánování a rozvrhování výroby. Díky těmto činnostem má šanci obstát na konkurenčních trzích, které v poslední době prošly nemalým procesem změn a dodat zákazníkům výrobky ve správný čas, v požadovaném množství a v požadované kvalitě. Pro firmu kvalitní plánování a rozvrhování znamená také úsporu času a nákladů. Ne nadarmo se říká, že „čas jsou peníze“.

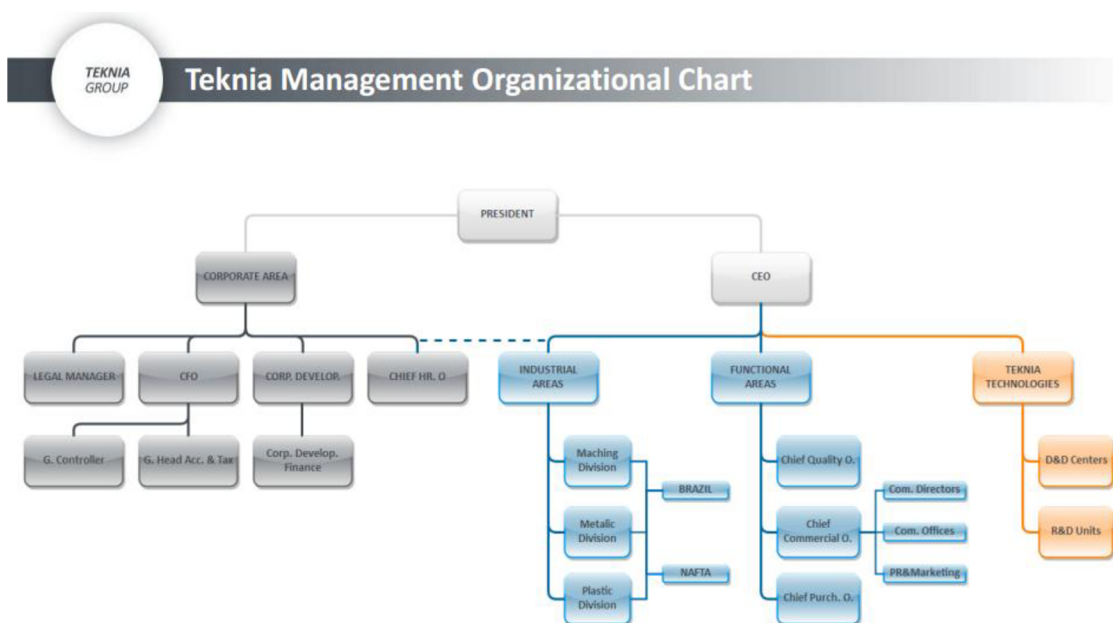
Bez kvalitního řízení a rozvrhování výrobního procesu se společnosti v dnešní době neobejdou. Proto bylo pro tuto diplomovou práci zvoleno téma řízení zakázek s orientací na řízení výrobního procesu. Toto téma lze shledat důležitým i proto, že autor práce již druhým rokem pracuje ve společnosti Teknia Uhersky Brod na pozici plánovače výroby. Tato společnost vyrábí přesné plastové výlisky pro automobilový průmysl. I díky tomu se autor v této práci mohl podrobně zaměřit na analýzu současného stavu procesu řízení výroby v této společnosti a navrhnout k případným nedostatkům co nejrealnější řešení. Při zjišťování nedostatků procesu výroby se snaží vycházet z teoretických poznatků této práce a také z vlastních zkušeností.

1 Popis podnikání

1.1 Představení společnosti

Společnost **Teknia Uhersky Brod, a.s.** (dále jen Teknia Uhersky Brod) je dynamická společnost, která se zabývá vývojem, výrobou a dodávkami přesných technických výlisků z plastů. Díly jsou vyráběny pomocí vstřikování. Jedná se především o součásti přístrojových desek, interiérové prvky, bezpečnostní díly a sestavy osvětlení. Výrobky jsou dodávány tuzemským i zahraničním zákazníkům z oblasti automobilového a elektrotechnického průmyslu.¹

Teknia Uhersky Brod je součástí mezinárodní korporace Teknia Manufacturing Group, S. L (dále jen Teknia Group). Společnost Teknia Group je španělská společnost, která se skládá ze tří obchodních jednotek, jimiž jsou Teknia Automotive, Teknia Research & Development a Teknia Energy. Obchodní jednotka Teknia Automotive se dále dělí na divizi plastů, obrábění a lisování kovů a tváření trubek. Společnost Teknia Uhersky Brod je součástí první zmíněné, tedy divize plastikářské.



Obrázek 1 Organizační schéma společnosti Teknia Group (Zdroj:²)

¹ Profil a historie společnosti. *Teknia.cz* [online]. 2011.

² Teknia Group. Podnikové materiály.

1.2 Základní informace o společnosti

1.2.1 Základní údaje

Obchodní jméno: Teknia Uhersky Brod, a.s.
Sídlo: Rybářská 2330, 688 01 Uherský Brod
IČO: 49971034
Datum založení: 27. 12. 1993
Právní forma: v OR u KS v Brně, oddíl B, vložka 4526
Registrace: akciová společnost.

1.2.2 Základní kapitál a vlastníci společnosti

Základní kapitál: 121 780 000,- Kč

Vlastníci společnosti: Teknia Manufacturing Group. - 100% obchodní podíl.

Statutárním ředitelem společnosti je pan Javier Lazpita Sarriugarte, který je současně i předsedou správní rady. Správní rada společnosti má mimo předsedy ještě jednoho člena, kterým je pan José María Sánchez Jiménez. Ke všem právním jednáním je zmocněn prostřednictvím prokury pan Lukáš Rajsigl, který je zároveň i generálním ředitelem společnosti Teknia Uhersky Brod.³

1.2.3 Předmět podnikání

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona.⁴

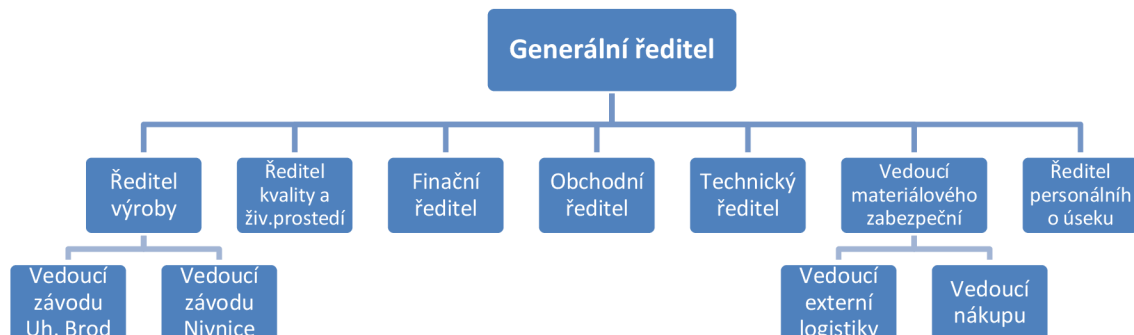
1.2.4 Organizační členění společnosti

Společnost je řízena generálním ředitelem, kterému jsou podřízeni ředitelé a vedoucí jednotlivých úseků. Společnost aktuálně nemá obsazenou pozici vedoucího úseku

³ Výroční zpráva. *Teknia.cz* [online]. 2011.

⁴ *tamtéž*

materiálového zabezpečení, jeho pravomoci a odpovědnosti jsou rozděleny mezi vedoucího úseku externí logistiky a vedoucího úseku nákupu.



Graf 1 Organizační struktura Teknia Uherský Brod (Zdroj:⁵)

1.3 Historie

V roce 1992 byl založen předchůdce společnosti, firma KASTEK, v.o.s. Firma se věnovala výrobě obuvnických komponent. O rok později společnost změnila právní formu podnikání na společnost s ručeným omezeným a v tomtéž roce společnost rozšířila svůj výrobní program o výrobu technických výlisků pro automobilový průmysl.

Koncem minulého století, konkrétně v roce 1998, se společnost přestěhovala do nového výrobního areálu na ulici Rybářská v Uherském Brodě. Tento výrobní areál je sídlem společnosti až do současnosti. V následujícím roce došlo k rozdělení výroby, kdy výroba obuvnických komponent byla vyčleněna mimo firmu a hlavním výrobním programem se tak stala výroba přesných technických výlisků zejména pro automobilový průmysl.

Rok 2006 byl ve znamení změn. Nejprve došlo ke změně právní formy na akciovou společnost. Ve stejném roce společnost poprvé změnila majitele a s tím i obchodní jméno na Iberofon CZ, a.s.⁶

⁵ Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.

⁶ Profil a historie společnosti. *Teknia.cz* [online]. 2011.

Další změna vlastníka se uskutečnila v roce 2008, kdy se společnost stala součástí nadnárodní skupiny Teknia Manufacturing Group. Do poloviny roku 2011 společnost stále nesla obchodní jméno Iberofon CZ, a.s. Od druhé poloviny toho roku společnost vystupuje pod obchodním jménem Teknia Uhersky Brod.

V roce 2011 začala výstavba druhého výrobního závodu, který se nachází v průmyslové zóně obce Nivnice. Závod je v provozu od roku 2012.⁷



Obrázek 2 Výrobní závod v obci Nivnice (Zdroj:⁸)

1.4 Výroba

Výroba technických plastových výlisků, která je hlavním výrobním programem společnosti Teknia Uhersky Brod, nezahrnuje pouze proces vstřikování plastů, ale také další neméně důležité procesy jako je povrchová úprava plastů či montáž podsestav. A právě na tyto tři výrobní procesy, které budou v následující části práce přiblíženy, je výrobní úsek analyzované společnosti rozdělen.

1.4.1 Vstřikování

Vstřikované výlisky jsou vyráběny na horizontálních vstřikovacích lisech s uzavírací silou od 25 tun do 2300 tun. Společnost má aktuálně k dispozici téměř 40 strojních

⁷ Teknia Uhersky Brod. Podnikové materiály.

⁸ tamtéž

zařízení, většina z nich je vybavena robotem, který slouží k odebrání výlisků z forem.⁹ Stroje jsou rozmístěny do dvou lisoven, přičemž každá z nich se nachází v jiném výrobním závodě. Lisy nacházející se ve výrobním závodě v Uherském Brodě jsou určeny především na výrobu menších dílů (např. palivové díly) a dílů z čirých materiálů (např. skla pro montované přístrojové desky). Na lisovně v závodě Nivnice probíhá výroba zejména bezpečnostních a interiérových dílů.

1.4.2 Povrchové úpravy

Povrchové úpravy představují doplňkové technologie pro zpracování plastů. Společnost Teknia Uhersky Brod je schopna pro své zákazníky provádět následující povrchové úpravy:

- **Fluorizace** - umožňuje aktivovat povrchové napětí pomocí fluorových plynů.
- **Lakování** - společnost disponuje dvěma automatickými lakovnami pro velkoobjemové zakázky, horizontální lakovací linkou a ruční lakovnou.
- **Vakuové pokovování** - pokovením lze dosáhnout efektního kovového vzhledu a také lepších mechanických vlastností.
- **Tampoprint** - tampoprintový tisk umožňuje přesný potisk dílů.
- **Hot stamping** - umožňuje dekorativní zušlechťování plastových výlisků.

1.4.3 Montáže

Společnost pro své zákazníky zajišťuje jak strojní tak i ruční montáže. Pro strojní montáže se ve firmě Teknia Uhersky Brod využívá metod vibračního, laserového a ultrazvukového svařování.

- **Metoda vibračního svařování** se využívá pro spojování plastů téměř jakéhokoliv tvaru.
- **Ultrazvukové svařování** zase umožňuje kvalitním způsobem spojit více plastových dílů a to i v případě, že jsou vyrobeny z různých materiálů.

⁹ **Proces vstřikování** = stroj nejprve nahřeje plastový granulát na teplotu plastifikace (materiál je v téměř tekutém stavu) a následně je v této podobě vstříknut do tvarové formy, která dá výrobku požadovaný tvar. Každý díl je vyráběn na specifické formě.

- **Laserové svařování** představuje velmi pružný a čistý proces, při kterém nevznikají žádné nežádoucí částice, a navíc nevyžaduje použití ředidla.

Veškeré montáže, které ve společnosti probíhají, jsou soustředěny v jedné montážní hale. Hala je vybavena řízenou vzduchotechnikou, která zabezpečuje čistotu pracovního prostoru.

1.5 Výrobní program

Společnost Teknia Uherský Brod se v posledních letech specializuje především na výrobu bezpečnostních dílů, interiérových dílů, dílů pro palubní a přístrojové desky a technické součástky pro dopravu paliva. Tyto díly tvoří téměř celé výrobní portfolio společnosti. Vyjma těchto dílů společnost dále vyrábí a dodává díly pro světlomety, ale tyto projekty jsou již ve fázi náhradních dílů a od jejich výroby společnost pomalu ustupuje.

1.5.1 Bezpečnostní díly

V případě bezpečnostních dílů se jedná především o výrobu krytů airbagů. Při výrobě bezpečnostních dílů jsou kladeny velmi vysoké požadavky na kvalitu těchto výrobků a to nejen ze strany zákazníků, protože v případě nehody je to právě kryt airbagu, který se musí při určité síle nárazu otevřít.



Obrázek 3 Kryt airbagu řidiče - DAB Cover SEAT (Zdroj:¹⁰)

¹⁰ Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.

1.5.2 Součásti přístrojových desek

Druhou hlavní skupinou produktů společnosti jsou součásti přístrojových desek, jako jsou masky, pokovené ringy a skla. Tyto díly jsou zákazníkům dodávány buďto separátně nebo jako montované sestavy. Na obrázku 4 je zobrazena již smontovaná sestava masky pro zákazníka Continental Automotive. Sestava je složena z masky, která tvoří největší část produktu, na masku jsou následně přidány dva pokovené ringy, tlačítko (*od/set*) a jako poslední je do masky zacvaknuto plastové sklo.



Obrázek 4 Mask Assy SK48X (Zdroj:¹¹)

1.5.3 Interiérové díly

Skupina interiérových dílů je tvořena madly, kryty středových panelů a dveřními díly. Téměř všechny díly z této skupiny, přesněji jednotlivé části těchto dílů, procházejí po jejich nalisování povrchovými úpravami a montáží. Největším odběratelem interiérových dílů je v současné době společnost Faurecia. A právě smontovaná dveřní klika, která je znázorněna na obrázku 5 je vyrobena pro tuto společnost.

¹¹ Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.



Obrázek 5 Pravá přední klika - IDO Front (Zdroj:¹²)

1.6 Zákazníci společnosti

Zákazníky společnosti Teknia Uherský Brod je možné rozdělit do dvou skupin podle toho, zda se jedná o koncového zákazníka a dodávaný výrobek vstupuje přímo do finálního produktu (v případě automobilového průmyslu se jedná o přímé dodávky do automobilek, tzv. OEM¹³) nebo zda jsou výrobky dodávány zákazníkům, kteří je dále zpracovávají a následně je dodávají OEM (tzv. Tier One¹⁴).

Nejvýznamnější zákazníci rozdělní do jednotlivých skupin jsou znázorněni na následujícím obrázku.

¹² Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.

¹³ **OEM - Original equipment manufactured** - společnosti vyrábějící finální produkty.

¹⁴ **Tier One** - přímí dodavatelé do OEM.



Obrázek 6 Nejvýznamnější zákazníci společnosti (Zdroj: ¹⁵)

1.7 Řízení výroby

1.7.1 Plánování výroby

Plánování výroby ve společnosti Teknia Uherský Brod je založeno na principu rolling plánu, který poskytuje údaje na šest týdnů dopředu. Sestavování plánu spadá mezi úkoly úseku externí logistiky, který jej sestavuje a aktualizuje na základě odvolávek přijatých od zákazníků. Odvolávky jsou zasílány v týdenních intervalech, zpravidla prostřednictvím EDI komunikace. V současné době je plán sestavován v programu Microsoft Excel a plánovač do něj musí všechny hodnoty zadávat ručně. Plánovač tedy prochází karty odvolávek pro všechny díly každý týden a na základě nově přijatých či upravených požadavků zákazníků plán sestavuje, respektive upravuje.

1.7.2 Informační toky

Kontrola plnění plánu a případné řešení operativních problémů ve výrobě probíhá pravidelně na operativních poradách výroby. Porady probíhají dvakrát denně, vždy po nástupu ranní a odpolední směny. Mimo pravidelné porady jsou problémy řešeny emaily nebo telefonicky.

¹⁵ Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.

Účastníky porady jsou:

- Vedoucí jednotlivých úseků (viz. Organizační struktura společnosti).
- Výrobní plánovači.
- Místitři směn.

Výstupem z porady je tzv. Zápis z porady, který se prostřednictvím emailu zasílá na všechny zainteresované osoby.

2 Cíle řešení

Cílem diplomové práce je navrhnout řešení informačních toků, které povede ke zlepšení stávající situace procesu řízení a rozvrhování výroby ve společnosti Teknia Uherský Brod. Tyto návrhy budou vycházet z analýzy současného stavu procesu a také z teoretických přístupů k této problematice.

Pro dosažení stanoveného cíle je nutné zvolit si dílčí cíle, které povedou k jeho dosažení a mezi které patří:

- Popis současného stavu podnikání.
- Zpracování teoretických přístupů k problematice.
- Analýza současného stavu procesu řízení a rozvrhování výroby.
- Závěry analýzy.
- Vlastní návrhy na zlepšení výrobního procesu.
- Podmínky jejich realizace.
- Přínosy plynoucí z návrhů řešení.

3 Teoretická východiska práce

V následující části práce jsou rozebrána teoretická východiska zabývající se danou problematikou. Nejprve jsou přiblíženy základní pojmy týkající se problematiky výroby a plánování výroby. Druhá část této kapitoly je věnována informačním systémům určeným pro řízení výroby.

3.1 Výroba

Výrobu můžeme definovat jako **proces transformace vstupů** (výrobních faktorů) na **výstupy** (ekonomické statky a služby), které jsou následně spotřebovávány. V případě statků se jedná o fyzické komodity, které přispívají k uspokojování potřeb. Služby lze označit jako úkony (nehmotné statky), po kterých existuje poptávka.¹⁶

Za použití transformačních procesů výroba spotřebovává výrobní vstupy, což vede k tvorbě jednotlivých výrobků a služeb, tedy výrobních výstupů. Vedle procesu transformace je možné výrobu definovat jako tvorbu přidané hodnoty. Přidaná hodnota představuje rozdíl mezi náklady vynaloženými na pořízení vstupů a hodnotou transformovaných výstupů.¹⁷

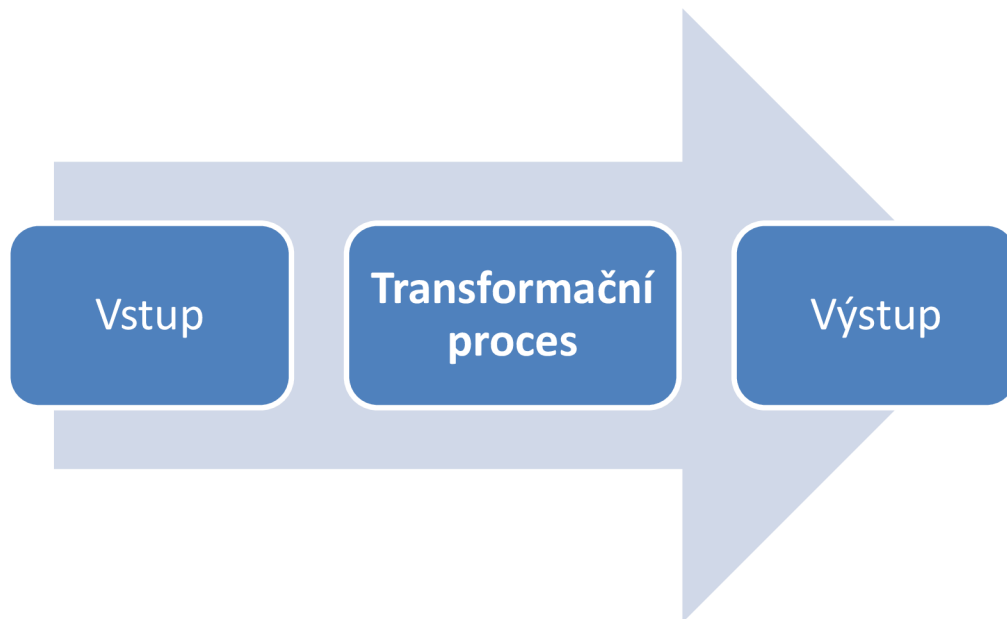
Výrobu lze označit také jako jednu ze základních hodnototvorných funkcí podniku, při níž vznikají produkty či služby na základě působení pracovní síly, technických prostředků, materiálů, informací a služeb.¹⁸

I přes jejich mírnou odlišnost, ze všech výše uvedených definic vyplývá, že výrobu lze obecně označit jako transformační (výrobní) proces, na jehož začátku jsou vstupy, které jsou působením tohoto procesu měněny na výstupy.

¹⁶ KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 11.

¹⁷ KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. s. 18-19.,.

¹⁸ TOMEK, G. VÁVROVÁ, V. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. s. 26-27.



Obrázek 7 Schéma transformační procesu (Zdroj:¹⁹)

3.1.1 Výrobní systém

„Propojením prvků vzniká výrobní systém, který představuje systém navzájem propojených výrobních a pomocných prostředků výrobních sil (strojů, dopravních a manipulačních zařízení aj.) a předmětů výroby (materiálů, surovin, energie). Hlavní problém ve výrobě je současné dosažení vysoké produktivity a pružnosti výroby a hledání „racionálního“ kompromisu mezi využitím zařízení a zkracováním průběžných časů výroby. Úkolem tvorby výrobních systémů je navrhnout také poměry mezi těmito prvky, aby daný výrobní systém dokázal efektivně plnit plánované i nové výrobní úkoly. Současně je i posláním výrobních systémů průběžné analyzování činností výrobního systému a zlepšování jeho funkcí s ohledem na měnící se podmínky.“²⁰

Výrobní systém lze označit jako soubor technických prostředků, které jsou obsluhovány lidmi a řízeny prostřednictvím různých metod, postupů a principů, jejichž cílem je přetvářet vstupy na výstupy.

Výrobní systémy lze rozdělit dle následujících hledisek:

- **Dle míry plynulosti výrobního systému** rozlišujeme, zda se jedná o plynulou či přerušovanou výrobu.

¹⁹ Vlastní zpracování

²⁰ JUROVÁ, M. *Řízení výroby I.* s. 47.

- Plynulá výroba - výroba běží téměř nepřetržitě. K odstavení výroby dojde pouze v případech plánovaných nebo nutných oprav výrobního zařízení.
- Přerušovaná výroba - výroba zpravidla probíhá v určitých, předem stanovených časech. Výroba je po určité části výrobního procesu odstavena a opětovně zahájena po uplynutí doby odstávky.
- **Dle množství a počtu druhů vyráběných výrobků** - z pohledu tohoto hlediska se rozlišuje kusová, sériová a hromadná výroba.
 - Kusová výroba - při kusové výrobě dochází k výrobě velkého množství různých výrobků, ale jednotlivé výrobní dávky jsou malé. U tohoto typu výroby jsou zpravidla používány univerzální stroje a výrobní zařízení.
 - Sériová výroba - tento typ výroby je charakteristický menším počtem druhů výrobků, avšak výrobní dávky jsou vyšší než v případě kusové výroby.
 - Hromadná výroba - probíhá výroba jednoho druhu výrobku ve velmi velkém množství. Výroba se pravidelně opakuje a výrobní proces by měl být velmi stabilní.²¹

3.1.2 Výrobní proces

Výrobní proces představuje proces zhotovování výrobků nebo poskytování služeb. Jedná se o proces přeměny materiálu na produkt. Tento proces probíhá postupně od vstupu do výrobního zařízení až po vznik produktu, bez ohledu na to zda se jedná o produkt konečný či produkt určený k dalšímu zpracování. Cílem výrobního procesu je vyrábět takové produkty, které lze realizovat na trhu, a které podniku přinesou odpovídající výnosy. Aby proces transformace vstupů na výstupy mohl probíhat co nejefektivněji, měla by být spotřeba výrobních vstupů optimální.²²

Výrobní procesy je možné uspořádat do systémů na základě celé řady faktorů. Jednou z možností je uspořádání dle toho, zda podnik zná nebo nezná koncového zákazníka.

²¹ KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 7-10.

²² BOTEK, M. ADAMEC, L. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. s. 42.

V případě, že podnik zná koncového zákazníka a ví, jaké jsou jeho požadavky na výrobek, jedná se o výrobu zakázkovou. V opačném případě, kdy podnik vyrábí produkt na základě požadavků trhu, se jedná o tzv. výrobu na sklad.²³

3.1.3 Struktura výrobního procesu

Výrobní proces lze rozdělit z hlediska věcné, časové a prostorové struktury. Při analýze výrobního procesu je pak velmi důležité, které z těchto hledisek je předmětem zkoumání. Jednotlivé struktury jsou zkoumány a využívány především pro potřeby řízení výroby.²⁴

Věcné hledisko výrobního procesu řeší zejména výrobní profil a výrobní program společnosti. Výrobní profil představuje souhrn výrobních kapacit (kromě technických zařízení zahrnuje i lidské zdroje). Výrobní program je dán souhrnem všech výrobků, které podnik vyrábí a následně nabízí na trhu. Výrobní program by měl být stanoven na základě požadavků zákazníků / trhu.

Časová struktura výrobního procesu řeší především ty aspekty řízení výroby, které se týkají uspořádání výrobního procesu z hlediska času, dále také umožňuje zkoumat využití výrobních kapacit, směnnosti či výrobní a dopravní dávky.

Prostorové hledisko výrobního procesu z pohledu řízení výroby řeší dva vzájemně se ovlivňující aspekty, kterými jsou materiálové toky a uspořádání pracoviště. Při analyzování materiálových toků se řeší především kritéria jako je rychlost, vzdálenost či plynulost přepravy materiálu. Co se týče layoutu pracoviště, rozlišuje se, zda se jedná o technologické či předmětné uspořádání pracoviště.²⁵

3.1.4 Řízení výroby

Výroba, finance a marketing - tyto tři manažerské oblasti jsou dle Kavana základními oblastmi řízení podniku. Účelné propojení těchto oblastí přispívá k dosažení společného podnikového záměru.²⁶

²³ JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. s. 28-29.

²⁴ KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 11-18.

²⁵ tamtéž s. 18.

²⁶ KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. s. 17.

Řízení výroby vychází z podnikatelského záměru a sleduje podnikové cíle. Řízení a organizace výroby je proces, jehož hlavním cílem je zajistit transformaci výrobních vstupů na takové výstupy, které budou splňovat požadavky zákazníků (resp. trhu). Mezi další úkoly tohoto procesu patří optimalizace průběhu výroby a také maximalizace využití vstupních faktorů.²⁷

Výše uvedená definice je jen velmi širokým přiblížením toho, čím se řízení výroby opravdu zabývá a co všechno pod tento proces spadá. Pojem řízení výroby, který lze označit jako výrobní management, představuje souhrn předpisů, principů, nástrojů a metod, které umožňují úspěšně řídit a usměrňovat podnikové výrobní systémy. Aby bylo možné uspokojit současné potřeby zákazníků, musí být výrobní systémy v podnicích dostatečně flexibilní. Schopnost včas reagovat a přizpůsobit výrobní proces změnám je důležitým aspektem úspěšného podniku.²⁸ Moderní podniky by měly disponovat takovými výrobními úseky, které jsou schopné se přizpůsobit změnám, které se týkají kapacity, času a kvality.²⁹

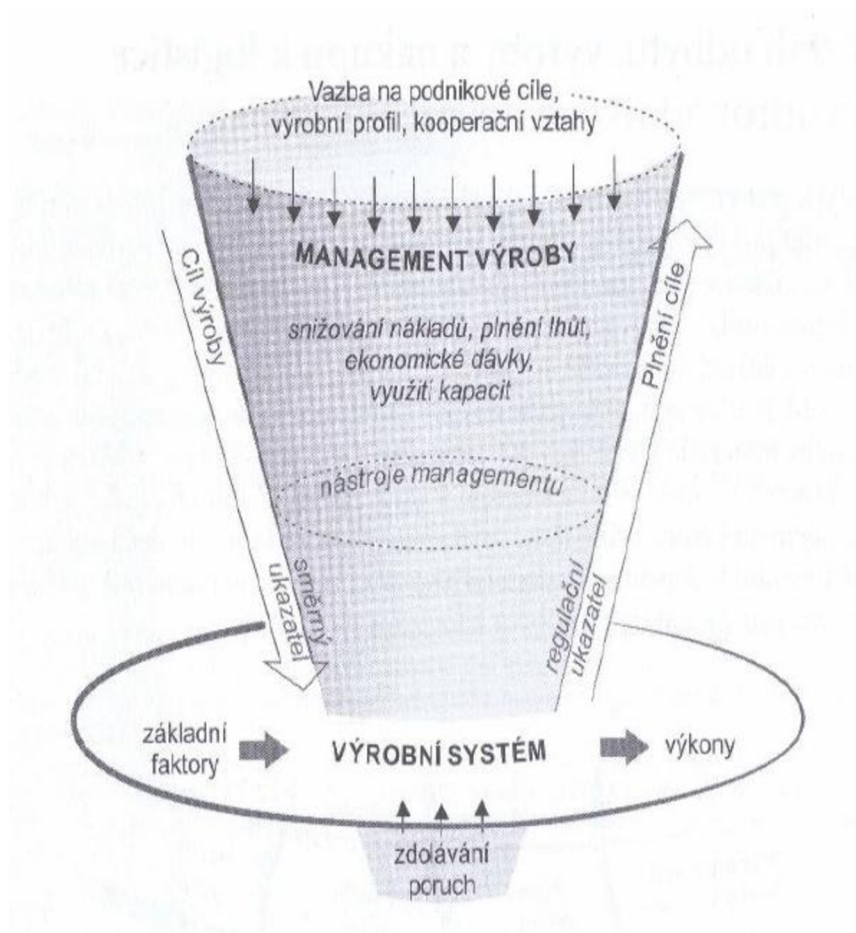
A je to právě kvalita, která se v posledních letech vyvíjela a aktuálně má velkou váhu nejen v oblasti řízení výroby. Dříve se management výroby soustředil především na dodržování výrobního plánu.³⁰

²⁷ HEŘMAN J. *Řízení výroby*. s. 48-49.

²⁸ DLABAČ, J. DEBNÁR, P. *Štíhlé výrobní systémy - princip „Best of Best“*. s. 6-7.

²⁹ JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. s. 34.

³⁰ KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. s. 14.



Obrázek 8 Výrobní management a jeho vazba na výrobní systém (Zdroj:³¹)

3.1.5 Struktura řízení výroby

Podobně jako je tomu v ostatních oblastech řízení, tak i u výrobního managementu rozlišujeme tři hierarchické úrovně řízení - **strategická, taktická a operativní úroveň**. Jednotlivé úrovně zahrnují základní řídicí funkce (plánování, organizování, vedení a kontrolu) a jsou rozděleny na základě stanovených cílů a délky jejich působnosti.³²

Strategické řízení výroby se zabývá formulací výrobní strategie, která by měla být úzce propojena s nadřazenou obchodní strategií. Typickými rysy pro tuto oblast řízení výroby je obecné vyjádření cíle a plánů jeho dosažení, dlouhý časový

³¹ TOMEK, G. VÁVROVÁ, V. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. s. 37.

³² KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 27.

horizont (5 až 10 let) a také velmi široký záběr. Odpovědnost za určení a realizace strategie by měl nést výrobní ředitel a jeho nejbližší spolupracovníci.³³

Po stanovení strategického cíle je třeba specifikovat všechny potřebné zdroje a určit podřadné cíle, které by měly být odvozeny od hlavního cíle. Za dosažení dílčích cílů jsou zodpovědní manažeři jednotlivých oddělení.³⁴

Taktická úroveň řízení výroby by měla bezprostředně navazovat na strategické řízení tím, že dále rozpracovává strategické cíle do konkrétních výrobních cílů (úkolů). Mezi další úkoly této úrovně řízení výroby by měla patřit definice výrobního programu, což zahrnuje například upřesnění vlastní výrobkové politiky, stanovení materiálových toků a obnovu strojního zařízení.³⁵

Taktické řízení výroby je charakteristické užším záběrem a vyšší podrobností než úroveň strategická. Časový horizont pro taktické řízení výroby je v rozmezí jednoho až pěti let.³⁶

Operativní výrobní management má za úkol zabezpečit plánovaný průběh výroby při maximálně efektivním využití vstupů. Tato úroveň se vyznačuje velmi krátkým časovým horizontem a velmi vysokým stupněm podrobnosti. Operativní a taktická úroveň řízení bývají velmi úzce propojeny.³⁷

Operativní řízení výroby představuje soubor následujících manažerských činností:

- Změnové řízení (změny v technologické dokumentaci, výkonové a materiálové změny a změny v organizaci pracovního procesu).
- Operativní plánování (jaké výrobky vyrobit a z jakého materiálu, velikost výrobní a dopravní dávky, údržba výrobních zařízení).
- Výrobní controlling (měření a koordinace vykonané práce).
- Operativní evidence výroby (zpětná vazba výrobního procesu).

³³ KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 28-29.

³⁴ COOPER, J. LANE, P. *Marketingové plánování: praktická příručka manažera*. s. 88-89.

³⁵ HEŘMAN J. *Řízení výroby*. s. 22-26.

³⁶ LAMBERT, D. ELLRAM, L. *Logistika*. s. 322.

³⁷ KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. s. 16.

- Řízení výrobního procesu (řízení materiálových toků, rozdělování práce, vydávání pracovních informací a dokladů).³⁸

3.2 Proces plánování

Z obecného hlediska lze plánování zařadit mezi stěžejní manažerské funkce, jejichž úkolem je vymezení podnikových cílů v čase a určení způsobu jejich dosažení. Plánování prolíná všechny úrovně řízení a pro naplnění podnikových cílů je nezbytná provázanost všech úrovní plánu.

V návaznosti na cíle této diplomové práce bude nyní podrobněji rozebráno pouze operativní plánování.

3.2.1 Operativní plánování výroby

Operativní plánování výroby je velmi podrobné a zaměřuje se na plánování činností v horizontu dnů, týdnu či měsíců. Jednotlivé činnosti jsou průběžně s operativním plánem porovnávány a v případě odhalení odchylek jsou hledány příčiny jejich vzniku a následně zaváděna odpovídající opatření.³⁹

Plánování výroby je společně s tvorbou výrobní struktury podniku jednou ze základních funkcí výrobní logistiky. Výrobní logistika se zaměřuje na propojení hmotných a informačních toků, které plynou od dodavatelů, skrz podnik až k odběratelům. Snaha o integrace těchto toků, ať už hmotných či informačních, probíhá z hlediska plánování, formování, provádění a kontroly.⁴⁰

Jedním z hlavních úkolů výrobního plánování je tvorba takových výrobních podmínek, které zajistí hladký a efektivní průběh procesu výroby na straně jedné a flexibilitu tohoto procesu na straně druhé. Mezi další cíle patří minimalizace výrobních nákladů, tvorba příznivých pracovních podmínek a optimální využití provozních ploch a výrobních zařízení.⁴¹

³⁸ JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. s. 56-60.

³⁹ LAMBERT, D. ELLRAM, L. *Logistika*. s. 289.

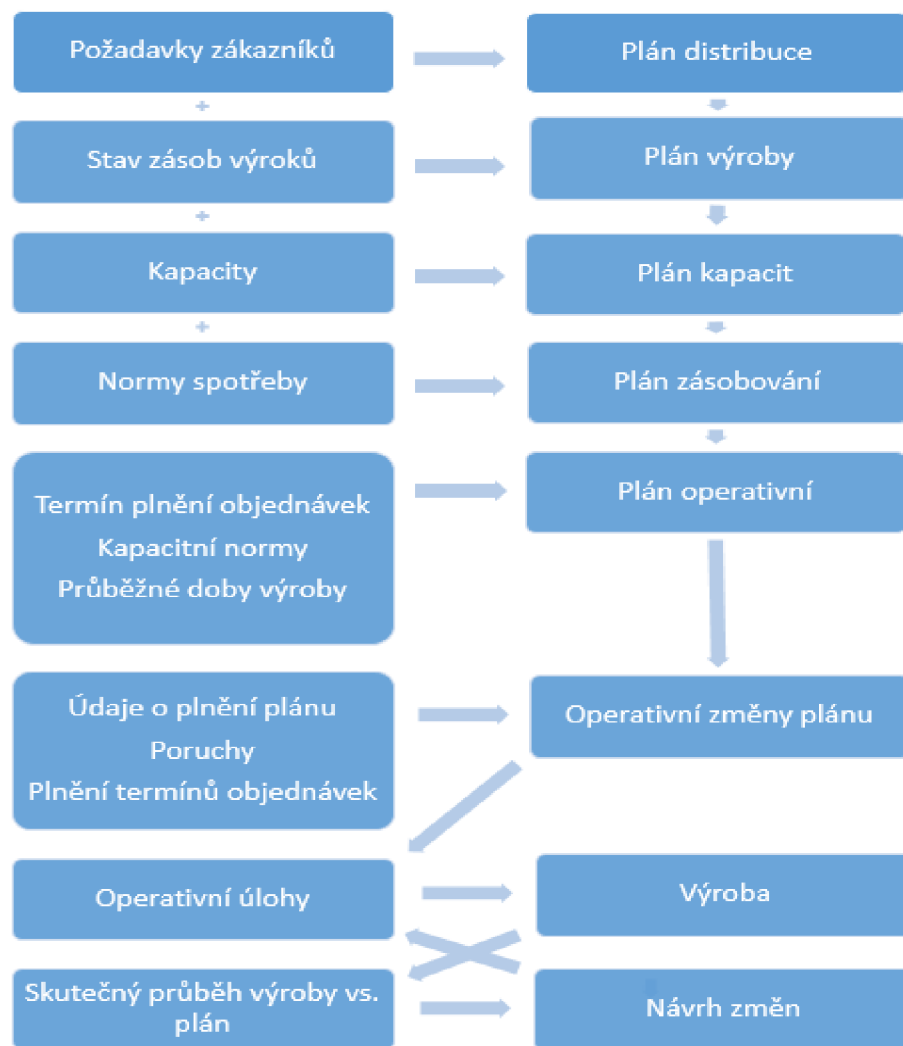
⁴⁰ JACOBS, F. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. s. 220-230.

⁴¹ SCHULTE, Ch. *Logistika*, s. 124.

Operativní plánování výroby lze charakterizovat následovně:

- Vychází z taktických a strategických plánů.
- Zadává úkoly, určuje způsoby jejich splnění a zajišťuje potřebné zdroje.
- Je flexibilní vůči požadavkům zákazníků/trhu.
- Definiuje zadané úkoly z hlediska věcného, časového a prostorového.⁴²

Operativní plán je tvořen soustavou dílčích plánů a je ovlivněn řadou faktorů. Tato východiska jsou znázorněna na obrázku 9.



Obrázek 9 Východiska pro tvorbu výrobního plánu (Zdroj:⁴³)

⁴² RASTOGI, M. K. *Production and operation management*. Vlastní zpracování.

⁴³ JUROVÁ, M. a kol. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. s. 197.

Vzhledem k systémovým vazbám je nezbytné, aby odbytový plán byl reálným programem výroby. Měl by být přijatelný z hlediska kapacitních možností, možností nákupu materiálu a zajištění pracovních sil. I přes fakt, že odbytové a výrobní plány jsou sestavovány v úzké návaznosti, mohou zde vznikat tyto nesoulady:

- Věcný nesoulad - rozdílný obsah výkonů z hlediska odbytu a výroby.
- Časový nesoulad - požadované množství nemusí být vyrobeno v daném plánovacím období.⁴⁴

3.2.2 Plánování materiálových požadavků

Cílem operativního plánování nákupu je zabezpečit výrobu a další složky podniku potřebnými materiálovými vstupy tak, aby materiálové náklady firmy byly minimální. Společnosti by měly držet zásoby materiálu v optimální výši, která zajistí nejen plynulý průběh výrobního procesu, ale také zamezí růstu výrobních nákladů a ovlivňuje schopnost podniku reagovat na požadavky zákazníků.⁴⁵

Za zabezpečení potřebného množství materiálu odpovídá oddělení nákupu. K jeho dalším úkolům patří průzkum a analýza nákupního trhu, uzavírání dodavatelských smluv a tvorba optimální výše zásob.⁴⁶

Pro plánování materiálových požadavků výroby se používá systém MRP (Material requirements planning, dále jen MRP). MRP je informační systém, který slouží pro řízení zakázek a rozvrhování zásob. Princip tohoto systému je založen na základě průběžných dob výroby, pomocí kterých je schopen stanovit, jakým pracovištěm má kdy, kolik a čeho procházet. Informační systém MRP pracuje s těmito vstupy:

- **Plán materiálových požadavků** - seznam všech materiálů, surovin a polotovarů, které vstupují do konečného výrobku.
- **Hlavní plán výroby** - rozebráno v kapitole 3.2.4.
- **Stav zásob** - informace o jednotlivých položkách výrobního sortimentu v čase.

⁴⁴ TOMEK, G. VÁVROVÁ, V. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. s. 202-203.

⁴⁵ *tamtéž* s. 218.

⁴⁶ SCHULTE, CH. *Logistika* s. 31.

3.2.3 Plánování kapacit

Kapacita podniku představuje maximální objem produkce, který je podnik schopen vyrobit za určité časové období. Výrobní kapacita podniku je dána množstvím výrobních jednotek a schopnostmi pracovníků, kteří tyto jednotky obsluhují.

Každá výrobní jednotka podniku má vlastní kapacitu, která je závislá na následujících činitelích:

- Technická úroveň strojů a zařízení.
- Doba činnosti zařízení.
- Způsob organizace práce a organizace výroby.
- Schopnosti pracovních sil.
- Kvalitě a druhu použitých materiálů a surovin.⁴⁷

Kapacitní plánování lze provádět prostřednictvím systému CRP (Capacity requirements planning). Tento systém na základě pracovních postupů a množství vyráběných produktů „rozpuští“ výrobní zakázky, což umožňuje zjistit zatížení jednotlivých pracovních středisek či přímo jednotlivých strojů.⁴⁸

3.2.4 Hlavní plán výroby

Hlavní plán výroby neboli MPS (Master production schedule, dále jen MPS) představuje rozpis výroby finálních produktů, požadovaných množství a termínů. MPS poskytuje přehled o výrobě a měl by představovat skutečné požadavky zákazníků (trhu). Avšak ne vždy tomu tak je. Hlavní výrobní plán je ovlivňován množstvím omezujících faktorů, jako jsou podmínky výroby, kapacitní omezení, materiálová dostupnost a také podnikové cíle. Plán hlavní výroby musí být reálný a sestavený tak, aby se nejednalo pouze o jakýsi seznam představ o požadavcích na výrobu. Vstupem do hlavního výrobního plánu výroby jsou předpovědi prodeje. Čím větší je časový horizont plánování, tím nižší je přesnost výrobního plánu. Při sestavování plánu pro blízké termíny by se mělo vycházet z co nejpřesnějších dat.⁴⁹

⁴⁷ JUROVÁ, M. *Řízení výroby I.* s. 82.

⁴⁸ KAVAN, M. *Výrobní a provozní management.* s. 327.

⁴⁹ *tamtéž* s. 327-328.

Hlavní výrobní plán slouží mimo jiné i jako podklad pro plánování materiálových požadavků. Lze tedy říct, že MPS je vstupem do MPR. Podniky, které MPR pro plánování materiálových požadavků využívají, zpravidla sestavují MPS v týdenních periodách s výhledem na několik měsíců či maximálně rok dopředu.⁵⁰

Hlavní výrobní plán vychází z plánu časového, k němuž jsou přiřazovány jednotlivé položky výroby. Plán je sestavován na základě objednávek přijatých od zákazníků a také podle dostupnosti materiálů. Odpovědnost za sestavení plánu nese plánovač.⁵¹

Správně sestavený výrobní plán přispívá k efektivnímu využívání výrobních kapacit, dodržování termínů a také napomáhá k naplnění firemní strategie.⁵²

3.3 Operativní evidence výroby⁵³

Operativní evidence výroby je soustava vazeb, která slouží ke kontrole plnění operativních plánů. Jedná se o evidenci spotřeby výrobních faktorů a plnění výrobních úkolů z hlediska času, množství a kvality. Operativní evidence výroby zkoumá průběh výroby jednotlivých produktů, případně celých výrobních zakázek či dávek. Evidence může probíhat v hmotných jednotkách, pracnosti nebo v hodnotovém vyjádření.

Operativní evidence představuje zpětnou vazbu k výrobnímu procesu a umožňuje detekovat případné změny nebo odchylky, které při plnění výrobních úkolů vznikají. Data, která operativní evidence výroby poskytuje, dále využívá controlling.

Existují tři způsoby (systémy), které se pro operativní evidenci výroby používají. Volba konkrétního způsobu je závislá na typu výroby, složitosti výrobního procesu, průběžné době výroby a na organizační struktuře výrobního úseku. Těmito systémy jsou:

- **Systém průvodek** - základním dokladem je průvodka, která je postupně na jednotlivých pracovištích doplňována. Používá se u kusové a sériové výroby.

⁵⁰ SCHONBERGER, R. KNOD, M. E. *Operations management: serving the customer*. s. 145.

⁵¹ KERBER, B. DRECKSHAGE, J. B. *Lean supply chain management essentials: a framework for materials managers*. s. 77.

⁵² JACOBS, F. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. s. 180-181.

⁵³ TOMEK, G. VÁVROVÁ, V. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. s. 240-246.

- **Systém mzdových lístků** - každá operace má vlastní evidenční doklad. Na tento doklad se zaznamenávají operace, které již byly provedeny. Mimo jiné jsou zde další, samostatné doklady jako výdejka materiálu nebo výdej z meziskladu. Používá se u výrob s dlouhou průběžnou dobou výroby a u složitých výrobních operací.
- **Systém výrobních výkazů** - výrobní výkaz slouží jak k zadávání úkolu, tak jako evidence plnění daného úkolu. Výrobní výkaz poskytuje komplexní souhrn dat za určité časové období.

3.4 Podnikové informační systémy

Existuje celá řada systémů a metod, které umožňují efektivně plánovat a řídit výrobu ve výrobních podnicích. Tyto systémy (metody) se neustále vyvíjí, a tak vznikají stále nové pokročilejší systémy, které se nevztahují již jen k plánování výroby, ale umožňují efektivně řídit celý logistický řetězec.⁵⁴

3.4.1 ERP systém

„ERP systémy představují softwarové nástroje používané k řízení podnikových dat.“⁵⁵

ERP (Enterprise Resource Planning, dále jen ERP) představuje komplexní informační systém, který slouží k efektivnímu řízení podnikových zdrojů. ERP systémy jsou jádrem podnikové informatiky a to především u výrobních či obchodních společností. Systém ERP zahrnuje téměř všechny klíčové firemní procesy, jako jsou výroba, nákup, prodej, ekonomika, finance, controlling, logistika a další. ERP umožňuje automatizaci některých podnikových procesů a také je úzce propojen s jejich reengineeringem.⁵⁶

V dnešní době obsahuje většina ERP systémů základní plánovací metodiku MRP II (Manufacturing Resource Planning, dále jen MRP II), která slouží k plánování materiálových a kapacitních požadavků. Koncept MRP II umožňuje provést relativně rychlý výpočet, který vychází z vložených dat. Pojem vložená data v sobě zahrnuje informace o objednávkách, výrobcích a také o zdrojích. Aby prováděné výpočty byly

⁵⁴ GÁLA, L. POUR, J. ŠEDIVÁ, Z. *Podniková informatika*. s. 47.

⁵⁵ SOMERS, T. NELSON, K. *The impact of strategy and integration mechanisms on enterprise system value: Empirical evidence from manufacturing firms* s. 315-338.

⁵⁶ BASL, J. BLAŽÍČEK, R. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. s. 58.

správné, je nezbytné, aby byla správná i vstupní data. Tato data jsou shromažďována v ERP systémech a jedná se především o zákaznické objednávky, nakupované a vyráběné položky, kusovníky a technologické postupy. Pokud jsou tato data dostupná, algoritmus MRP II je zpracuje a výstupem je plán materiálových i kapacitních požadavků pro požadované výrobky.

Jak již bylo zmíněno, koncept MRP II potřebuje pro správné fungování správnost vstupních dat. Proto je určen především pro opakovanou výrobu, jako je výroba hromadná či sériová s velkým počtem kusů, kde jsou vstupní data po dlouhou dobu neměnná a mění se pouze parametry typu četnost objednávek, varianty výrobků či technologické postupy.

Mezi nevýhody tohoto konceptu lze zařadit vysokou citlivost na rychlé změny vstupů a výrobních kapacit.⁵⁷

3.4.2 APS systém

Koncept MRP II představoval průlomové řešení v oblasti plánování výroby v době, kdy bylo nezbytné uspokojovat zákaznickou poptávku, která byla větší než nabídka. Avšak technologický pokrok a také růst produktivity měl za následek převážení tohoto stavu do současné situace, kdy je dodavatelská nabídka vyšší než zákaznická poptávka. Tento vývoj způsobil v oblasti plánování a rozvrhování výroby poměrně výrazné změny plynoucí ze strany zákazníků. Zákazníci začali požadovat přesné informace o dodacích termínech, které je nutno dodržet, výrobky musí být v požadované kvalitě a navíc nesmí být překročeny stanovené náklady. Výsledkem tohoto vývoje bylo to, že algoritmy konceptu MRP II již přestaly být dostačující a začaly se objevovat systémy pokročilého plánování a rozvrhování výroby neboli systémy APS (Advanced planning and scheduling, dále jen APS).

APS je systém umožňující pokročilé plánování a rozvrhování výroby s plánováním do omezených kapacit. APS je moderní plánovací systém, jehož cílem je maximalizovat efektivnost využití výrobních prostředků. Systémy pokročilého plánování a rozvrhování výroby překonávají koncept MRP II především v tom, že využívají složité optimalizační

⁵⁷ Trendy v plánování a řízení výroby - I. díl. *IT Systems* [online], 2004

algoritmy, které jsou schopny poskytnout okamžitou nabídku různých řešení jednoho problému. APS systém při plánování pracuje tak, že na základě zákaznických objednávek, stavu skladových zásob a kapacitních možností vyhodnocuje jednotlivé varianty a následně nabídne tu nejlepší možnou.

Co se týče požadavků na vstupní data systém APS je na rozdíl od metody MRP II schopen využívat i nestrukturovaná data z různých zdrojů⁵⁸.

Používání pokročilých plánovacích systémů může reálně zvýšit výrobní kapacitu, snížit skladovou zásobu, zkrátit průběžnou dobu výroby a také má pozitivní vliv na dodržování dodacích termínů.⁵⁹

Oblast	ERP systémy	APS systémy
Plánování	Plánování do neomezených kapacit	Reálné plány, které berou v úvahu omezené kapacity
	Cíl - proveditelné plány	Cíl - optimální plány
	Tlačný systém	Tažný i tlačný systém
Oblast řízení	Řízení výroby	Řízení celého dodavatelského řetězce
Typ výroby	Všechny typy výroby	Všechny typy výroby
Používané metody	MRP II, JIT, Kanban, TOC	Pokročilé algoritmy
Hlavní oblasti zaměření	Výroby, finance, controlling, HR	Plánování poptávky, výroby, logistiky, dodavatelského řetězce
Tok informací	Shora dolů	Obousměrný
Schopnost simulace	Nedostupná	Vysoká
Schopnost optimalizace nákladů, ceny	Nedostupná	Vysoká
Doba výroby	Fixní	Flexibilní
Postupné plánování	Nedostupné	K dispozici
Rychlost plánování	Nízká	Vysoká

Tabulka 1 Porovnání ERP a APS systému (Zdroj:⁶⁰)

⁵⁸ Trendy v plánování a řízení výroby - I. díl. *IT Systems* [online]. 2004

⁵⁹ Proč najednou všichni chtějí APS? *IT Systems* [online]. 2014.

⁶⁰ SODOMKA P. KLČOVÁ, H. *Informační systémy v podnikové praxi*. s. 342.

4 Analýza současného stavu řízení výroby

V této části diplomové práce bude provedena analýza a následné zhodnocení současného stavu procesu řízení výroby a to především z hlediska výrobního plánování. Dále bude proveden rozbor stávajícího informačního systému analyzované společnosti, kterým je Microsoft Dynamics NAV 2009.

Před provedením analýzy samotné je nezbytné připomenout, že analyzovaná společnost má dva oddělené výrobní závody. Každý ze závodů disponuje vlastní lisovnou a lakovací linkou. Závod se sídlem v Uherském Brodě má navíc montážní úsek a fluorizační zařízení.

4.1 Analýza procesu plánování výroby

Proces tvorby výrobních plánů ve společnosti Teknia Uherský Brod je v současné době nastaven tak, že plány jsou sestavovány v programu Microsoft Excel na základě manuálního přenosu a zpracování dat z podnikového ERP systému.

4.1.1 Výrobní plány

Jak již bylo zmíněno v kapitole první - Popis podnikání, výrobní plány jsou v analyzované společnosti založeny na principu rolling plánu. Plány jsou sestavovány s výhledem na šest týdnů dopředu, jejich aktualizace probíhá v denních intervalech. Plány jsou tvořeny na základě objednávek přijatých od zákazníků.

Z důvodu větší přehlednosti a také s ohledem na to, že výroba je rozložena do dvou výrobních závodů a dále na jednotlivá střediska, jsou ve společnosti sestavovány a používány tyto **tři výrobní plány**:

- Plán lisovna a lakovna Nivnice (dále jen Plán Nivnice) - plán je dále rozdělen na plán lisovny a plán lakovny.
- Plán lisovna a lakovna Uherský Brod (dále jen Plán UB) - plán se dělí obdobně, jako je tomu u předchozího bodu.
- Plán montáží a pokovení (dále jen Plán montáží) - plán je rozdělen na jednotlivé montážní linky.

Plány obou lisoven resp. obou lakoven jsou sestavovány a využívány totožným způsobem. Na základě toho bude nyní blíže rozebrán pouze Plán UB a to nejprve z hlediska lisovny a následně z hlediska lakovny. Následně bude proveden i rozbor plánu montáží.

Plán je vytvořen v programu Microsoft Excel, kde je pro každý kalendářní týden vytvořen nový list, který nese název daného týdne. Pro každý rok jsou vytvořeny nové soubory plánů se stejnými šablonami. Plány z předchozích let jsou archivovány. Aktuální plány jsou uloženy na síťovém disku tak, aby si je mohli zobrazit všichni pracovníci. Oprávnění zapisovat do plánů mají pouze výrobní plánovači a pracovník IT oddělení. Toto omezení je zavedeno z bezpečnostního důvodu, aby nedošlo k nežádoucím úpravám či případnému odstranění plánu.

4.1.2 Plán lisovny

Na obrázku 10 je znázorněna část plánu Plán UB. Konkrétně se jedná o plán lisovny na pondělí a úterý v sedmém kalendářním týdnu. Pro analýzu toho, na jakém principu plán funguje a jakým způsobem je sestavován a také z důvodu přehlednosti, je rozbor pouze dvou dní z týdenního plánu dostačující.

KT 07				Pondělí			Úterý		
Označení stroje		Ranní / Odpolední / Noční			Ranní / Odpolední / Noční				
ARB 35t 7	Kombi Nuller Bracket LL	0,5	0,5	0,5	---	0,5	0,5	0,5	
ENGEL 120t R 8	Abdeckkappe RL	1	1	1	---	1	1	1	
ENGEL 500t R 9	Sklo Fiat	2	2	2	Sklo SK37x	2	2	2	
ARB 60t R 11	Ring X44	0	0	0					
ARB 35t 12	Halter 466	0	0	0	---	0	0	0	
ARB 100t R 13	Lagerwinkel 285	0	0	0	---	0	0		
ARB 200t R 18	Filtercover 178	0	0	0	Ring SK37x	0,5	0,5	0,5	
ARB 130t R 19	Light guide 157B				Leitzungsblende LL	0,5	0,5	0,5	
ENGEL 120t SR 26									
Engel 350 t 32	Front Acryl QBR	0,5	0,5	0,5	---			0,5	
Arburg 350 t 37			0,5		Glass Cover KIA LL	0,5	0,5	0,5	
Engel 500 t 41	TLe PDe Window	1	1	1	---	1	1		
Arburg 350 t 43									
ostatní UB									
Pož. Obsluh UB		5	5,5	5		6	6	5,5	
Poč.obsł. k dispozici UB		5	6	5		6	6	6	

Obrázek 10 část plánu - Plán UB (Zdroj: ⁶¹)

Jak je z obrázku patrné, v levém sloupci je vždy uveden typ a interní označení stroje. V prvním řádku je uveden týden, kterého se plán týká. Řádek druhý určuje konkrétní den a třetí řádek dále dělí dny na jednotlivé směny. Následující řádky jsou pak věnovány typu výroby a potřebě obsluh pro danou výrobu. Předposlední řádek slouží jako součtový pro znázornění celkové potřeby obsluh v daný den na dané směně. V posledním řádku je pak doplněno, jaké množství obsluh je na dané směně k dispozici.

Informace o požadovaném množství a o době trvání jednotlivých výrob jsou vždy uváděny ve vložených komentářích. Velikost výrobní dávky určuje výrobní plánovač. Při jejím určení by měl vycházet ze zákaznických požadavků a optimální výrobní dávky, která je uvedena na kartě výrobku. Dobu trvání výroby požadovaného

⁶¹ Teknia Uhersky Brod. Podnikové materiály.

množství je nutné vypočítat ručně. Kromě času potřebného pro výrobu je nutné započítat i čas potřebný pro seřízení stroje. Všechny údaje potřebné pro výpočet, včetně potřeby obsluh, jsou zaznamenány v podnikovém informačním systému, konkrétně v technologickém postupu. Dobu zpracování neboli cyklus výroby jednoho dílu a také dobu seřízení stroje určuje v technologickém postupu výrobní technolog.

Jelikož na každém stroji běží více různých výrob a každá výroba má svou vlastní vstřikovací formu, je nezbytné po vyrobení požadovaného množství formu ze stroje sundat a poté nasadit formu potřebnou pro další výrobu. Nasazování forem je pracovní náplní směny seřizovačů, kteří zvládnou za jednu směnu nasadit jen omezené množství forem. Pokyn k nasazení nové formy udává výrobní plánovač. Pokyny jsou odpovědným osobám (mistrům, případně vedoucím výroby) předávány na výrobních poradách. Výsledkem porady je zápis z porady, který je zasilán na všechny osoby zainteresované do procesu výroby.

4.1.3 Plán lakovny

Plán lakovny je obdobně jako plán lisovny z vertikálního hlediska rozdělen na jednotlivé dny. Z horizontálního hlediska se ale dělí na směny. Tímto rozdělením vzniká tabulka se čtrnácti poli, kdy každé pole představuje jednu dvanáctihodinovou směnu. Lakovna neběží v třisměnném provozu jako lisovna, ale je zde zaveden provoz nepřetržitý.

Konkrétní výroby jsou do jednotlivých polí doplňovány ručně na základě zákaznických požadavků. U každé výroby je uvedeno požadované množství a předpokládaný čas lakování včetně přípravy. Požadované množství je nutno navýšit o odhadovanou zmetkovitost a následně prověřit, zda bude k dispozici dostatečné množství polotovarů. Pokud jsou oba předchozí body splněny, dopočítá se čas výroby z tohoto navýšeného množství. Údaje o času, který je potřebný pro nalakování jednoho kusu, jsou opět uvedeny v technologickém postupu.

Celkový denní čas výroby je pak dán součtem časů jednotlivých dílčích výrob, naplánovaných na konkrétní den. Tento celkový denní čas výroby by neměl přesahovat

dvaadvacet hodin, protože dvě hodiny denně jsou vyhrazeny na povinnou přestávku (jedna hodina pro každou směnu).

Uspořádání výrob tak, aby nepřesahovaly požadovaný čas, je úkolem výrobního plánovače. Ne vždy je to však možné. Pokud se výroba „přehoupne“ do dne následujícího, je nutné to v plánu zohlednit.

Aby nedocházelo k poruchám a neplánovaným odstávkám, je na lakovací lince dvakrát do týdne prováděna údržba, která zabere tři hodiny. Údržba se zpravidla provádí v úterý a v pátek. Jelikož při provádění údržby na lakovací lince nelze vyrábět, je zapotřebí tento čas do plánu započítat.

	PONDĚLÍ			ÚTERÝ			STŘEDA		
D e n n í	Cover L558 Black	2900	10	údržba linky	plán	3	IDO Rear OB	960	5 sad
				Abdeckkappe RL	1200	2,1			
				Heizungsblende LL	1600	2,9	Window plate QBR	1200	3,8
				Mask Toyota 157B	960	6	Mask Tie Pde	1600	2,2
	Cover L558 Lunar	700	1						
N o č n í	Screen SK37X	1320	5				Mask KIA LL	2800	5,8
	Mask Outer	800	3	Mask SK37X	1890	6,3			
							Screen SK37X	1320	5 sad
	Mask Inner	600	3	NAB W247	960	1,6			
							Tlačítko SK37X	2500	0,8
			22			21,9			22,6
		2			2			2	
		24			23,9			24,6	

Obrázek 11 část plánu - Plán UB (Zdroj:⁶²)

4.1.4 Plán montáží

Montážím a pokovení je ve společnosti Teknia Uhersky Brod věnován samostatný soubor plánu především z důvodu přehlednosti.

Analyzovaná společnost aktuálně disponuje třinácti montážními linkami a jedním pokovovacím zařízením. Některé linky jsou navíc rozšířeny o operace jako je hot stamping či tampoprint.

⁶² Teknia Uhersky Brod. Podnikové materiály.

Obdobně jako u předchozího plánu je i plán montáží pomocí sloupců rozdělen na jednotlivé dny. Řádky jsou věnovány jednotlivým montážním linkám, případně dalším procesům. Každé montáži je přiděleno právě tolik řádků, kolika směnný provoz na dané montážní lince je. Na obrázku 12 je zobrazen týdenní plán pro montážní linku Toyota. Na této montážní lince je zaveden třisměnný provoz a střídají se na ní čtyři druhy výrob. Jelikož každý druh výroby má jiné požadavky na nastavení parametrů montážní linky, je vhodné, aby jedna výroba běžela déle než jednu směnu. Neustálé změny výrob z jedné na druhou jsou z hlediska produktivity a plnění norem neefektivní.

Montáž linka Toyota	Ranní	157B	157B	983A	870A Ivory	157B
	Odpolední	157B	983A	870A Black	157B	983A
	Noční	157B	983A	870A Black	157B	983A

Obrázek 12 Plán montáží - týdenní plán pro montážní linku Toyota (Zdroj:⁶³)

Rozhodnutí o tom, kdy a která montáž pojedje, provádí výrobní plánovač. Důležitým podkladem pro rozhodování jsou výkonové normy. Právě na základě norem se stanoví kolik směn v týdnu, která montáž pojedje, aby bylo možné uspokojit požadavky zákazníků. Normy jsou v pravidelných intervalech přepočítávány. Kromě výkonových norem je dalším, velmi důležitým faktorem, který je třeba při sestavování plánu zohlednit, dostatečné množství polotovarů v požadované kvalitě. Protože do montáží vstupují nejen lisované a lakované polotovary, ale také polotovary nakupované, je třeba při jakékoliv poruše, neplánované odstávce či zpožděné dodávce plán těmito změnám přizpůsobit.

4.1.5 Plánování z pohledu výrobního plánovače

Společnost Teknia Uherský Brod disponuje dvěma výrobními plánovači. Práce je mezi plánovači rozdělena tak, že každý z nich má přidělen jeden výrobní závod. Plánovač, který nese odpovědnost za závod se sídlem v Uherském Brodě, má navíc na starosti i plán montáží, protože všechny montážní linky, včetně pokovovacího zařízení, jsou umístěny v tomto závodě. Pozice výrobního plánovače spadá pod oddělení externí

⁶³ Teknia Uherský Brod. Podnikové materiály.

logistiky, které má kromě výrobního plánování za úkol uspokojování zákaznických potřeb, od přijetí objednávky až po dodání dílů.

Hlavním úkolem výrobního plánovače je kontrola zpracovaných zákaznických požadavků a následné sestavování plánu. Jelikož zákazníci své požadavky aktualizují každý týden, je nutné procházet jednotlivé díly ve stejném intervalu. Takto časté aktualizace požadavků vyvolávají velmi časté změny ve výrobních plánech, což není optimální jak z hlediska výroby, tak z hlediska nutnosti neustálého přepočtu plánů. Společnost Teknia Uherský Brod v současné době dodává sériově téměř čtyři sta dílů a pokud je bráno v potaz, že všechny plány jsou vytvářeny a upravovány manuálně, je zpracovávání těchto požadavků nejen časově velmi náročnou činností, ale také činností, při které je nutno klást značný důraz na přesnost. Při tomto množství manuálních výpočtů a další úprav plánů, může snadno dojít k přehlednutí či překlepu, a hrozí, že díly nebudou zákazníkům dodány včas, což může způsobit nejen vícenáklady, ale také se to projeví do zákaznického hodnocení, které je velmi důležitým prvkem při získávání nominací na nové projekty.

Mezi další stěžejní úkoly výrobního plánovače patří následující činnosti:

- **Plánování kapacit** - plán kapacit je důležitým podkladem při rozhodování o nových projektech a investicích. Kapacitní plán je sestavován v programu Microsoft Excel.
- **Plánování potřeby operátorů** - v případě nedostatku operátorů musí výrobní plánovač zaslat požadavek na personální oddělení. To má za úkol zajistit dostatečné množství operátorů. Zpravidla se jedná o brigádníky.
- **Účast na výrobních poradách** - výrobní porada probíhá dvakrát denně a slouží především pro upřesnění plánu, překlenutí rozdílů mezi plánem a skutečností. Výstupem z každé porady je tzv. zápis z porady, který je následně prostřednictvím emailu zasílán na všechny pracovníky zainteresované do procesu výroby. V zápisu z porady jsou zapsány všechny klíčové úkoly a činnosti na následující den.
- **Operativní komunikace s mistry výroby** - pokud se vyskytnou neplánované komplikace jako porucha stroje, výroba s velmi vysokou zmetkovitostí nebo je zjištěn nedostatek originálního balení, mistr kontaktuje výrobního plánovače a

společně operativně řeší situaci a podle rozsahu problému informují nadřízené v rámci interního eskalačního procesu, nebo modifikují plán výroby.

- **Zohlednění připravenosti výrobních nástrojů a cyklů údržby** - všechny vstřikovací formy potřebují po provedení určitého počtu zdvihů pravidelnou údržbu, která zpravidla trvá jeden až dva dny. Je na výrobním plánovači, aby počty provedených zdvihů u jednotlivých forem sledoval. V okamžiku, kdy vstřikovací nástroj dosahuje plánovaného množství cyklů, musí výrobní plánovač kontaktovat odpovědného pracovníka nástrojárny a dojednat s ním termín a dobu trvání údržby. Po dobu údržby nástroj nelze použít k výrobě. Tuto skutečnost musí výrobní plánovač ve výrobních plánech zohlednit. Případné překročení maximálního přípustného množství zdvihů má negativní dopad na poruchovost a životnost nástroje.

Zpětnou vazbu či kontrolu poskytují výrobním plánovačům logističtí disponenti. Tito pracovníci při vystavování prodejních objednávek sledují, zda budou díly včas připraveny na expedici. Pokud hrozí, že některý díl nebude připraven v požadovanou dobu, kontaktují odpovědného výrobního plánovače, který se pokusí upravit plán, či uvolnit potřebné pracovníky tak, aby nebyla ohrožena dodávka k zákazníkovi. Pokud disponent zjistí, že nebude mít dostatek dílů na pokrytí zákaznických potřeb pozdě, musí o této skutečnosti zákazníka informovat a dojednat s ním řešení vzniklé situace.

Vhledem k tomu, že naprostá většina operací, které se týkají výrobního plánování, je v analyzované společnosti prováděna bez pomoci výpočetní techniky, je zde značné riziko, že dojde k tzv. selhání lidského faktoru.

4.1.6 Zpracování zákaznických požadavků

Zákaznické požadavky jsou téměř vždy zasílány prostřednictvím elektronické výměny dat EDI (Electronic Data Interchange, dále jen EDI), případně se může jednat o prodejní objednávku zaslanou emailem. Požadavky přijaté prostřednictvím elektronické výměny dat je nutno po jejich přijetí zpracovat tak, aby odpovídaly reálným požadavkům. To znamená upravit je o množství, které je aktuálně v tranzitu nebo o ještě nezaúčtované dodací listy. Pokud by k úpravě nedošlo, případně by byla provedena špatně, vycházeli by plánovači při tvorbě plánu ze zkrácených požadavků. Pokud zákazník

zašle objednávku prostřednictvím emailu, je nutné ji do podnikového informačního systému zadat ručně. Stažení, úprava a zadávání odvolávek do systému patří mezi pracovní úkoly logistických disponentů. Když jsou nově přijaté odvolávky zpracovány, pošle disponent prostřednictvím emailu informaci na výrobní plánovače a na nákupní oddělení. V emailu je uvedeno interní číslo zákazníka a interní čísla dílu, kterých se odvolávky týkají.

V případě zasílání požadavků prostřednictvím EDI je důležité, aby výrobní plánovač věděl, co znamená datum uvedené na kartě odvolávky. Může se jednat buď o datum expedice, nebo o datum dodání zboží k zákazníkovi. Asi devadesát procent stávajících zákazníků uvádí v odvolávkách datum expedice ze závodu analyzované společnosti. Zbýlých deset procent tvoří „výjimky“, které si musí výrobní plánovač zapamatovat a zde opět hrozí riziko selhání lidského faktoru. Například u zákazníka, který má výrobní závod ve státě Mexiku, je doba dodání sedm týdnů z důvodu lodního tranzitu. V případě, že zboží není odesláno včas a zákazník neakceptuje pozdější termín dodání, je nutno objednat a zaplatit leteckou dopravu. Náklady na leteckou dopravu jsou velmi vysoké a při jejich častém opakování mohou být pro společnost i likvidační.

4.2 Plánování a zabezpečení materiálových požadavků

Proces zajištění dostatečného množství materiálu pro zabezpečení plynulého průběhu výroby má ve společnosti Teknia Uhersky Brod za úkol oddělení nákupu, konkrétně jeho operativní část. Druhou část nákupního oddělení tvoří nákup strategický, který se zaměřuje na vyhledávání nových dodavatelů, uzavírání dodavatelských smluv, vyjednávání výhodnějších podmínek s dodavateli stávajícími a také hodnocení dodavatelů. Společnost aktuálně eviduje téměř dvě stovky dodavatelů, ale aktivně v současné době spolupracuje se sto dvaceti dodavateli.

Analyzovaná společnost odebírá ve velkém objemu především různé druhy plastových granulátů a také laky. Ostatní materiály jako jsou ředidla, barviva, obalové materiály apod. jsou nakupovány v menším objemu. Co se týče plastových granulátů, má společnost celkem široké portfolio dodavatelů, tudíž v případě selhání jednoho dodavatele, lze oslovit některého z dalších smluvních dodavatelů, případně je možné oslovit dodavatele nového. Trh s plastovým granulátem je v současné době

poměrně široký. U dodavatelů laků je situace podstatně horší. Většina odběratelů má již při zadávání projektu zvolený přesný typ laku včetně jeho dodavatele. Dodavatelé tedy mají velkou vyjednávací sílu a odběratelé se musí přizpůsobit jejich podmínkám zejména v oblasti dodací lhůt a platebních podmínek.

Dodací lhůty se pohybují v rozmezí osm až deset týdnů u granulátů, u laků se termíny dodání pohybují v intervalu tři až šest týdnů. Vzhledem k poměrně dlouhým dodacím lhůtám, především u granulátů, je materiálová potřeba vypočítávána na období čtyř měsíců dopředu.

Výpočet materiálové potřeby probíhá v programu Microsoft Excel na základě sestav, které jsou výstupem z EPR systému. Operativní nákupčí, stejně jako výrobní plánovač, postupně prochází aktualizované nebo nově zasláné zákaznické požadavky. U každého dílu je sledována čtyřměsíční kumulovaná hodnota zákaznických požadavků. Tento údaj je v podnikovém informačním systému dopočítáván automaticky, tudíž není nutné provádět manuální součet. Tato hodnota je následně ponížena o již hotové a rozpracované výrobky. Takto upravená kumulativní hodnota se následně zadá do předpřipravené tabulky v programu Microsoft Excel, kde je nejprve vynásobena potřebou materiálu na výrobu jednoho kusu, a dále je vynásobena koeficientem předpokládané zmetkovitosti u této konkrétní výroby (materiálovou potřebu i předpokládanou zmetkovitost má každý díl uvedenu ve výrobním kusovníku v podnikovém informačním systému). Výsledkem je potom celková potřeba materiálu, která by měla být dostatečná na pokrytí zákaznických požadavků po dobu čtyř následujících měsíců. Od celkové potřeby materiálu pro daný výrobek se poté ručně odečte množství materiálu, které je ve výrobě a na skladě, a které již bylo objednáno. Výsledná hodnota pak představuje množství materiálu, který je třeba objednat.

Ještě než je materiál objednan, je nezbytné stanovit optimální velikost objednávky a termín dodání, na což mají vliv následující faktory:

- Cena materiálu - velká část dodavatelů poskytuje množství slevy. Tedy čím více bude objednáno, tím nižší bude cena za jednotku.
- Zásoba materiálu - v analyzované společnosti je kladen značný důraz na to, aby společnost neměla vysoké skladové zásoby a v nich vázaný kapitál.

Mezi těmito faktory vzniká určitý konflikt, který operativní nákupčí řeší tak, že se musí snažit dodržovat stanovenou maximální dobu obratu zásob, která je jedním z klíčových cílů společnosti. Pro tento rok je stanovena hranice 34 dnů.

4.3 Plánování kapacit

Ani v případě kapacitního plánování tomu není jinak než u výrobních plánů a jsou také sestavovány v programu Microsoft Excel. S tím rozdílem, že u plánu kapacit nejsou žádné výpočty prováděny ručně. Veškeré výpočty jsou prováděny prostřednictvím vložených funkcí tohoto programu. Ručně probíhá pouze zadávání výhledů prodeje pro jednotlivé díly. Riziko selhání lidského faktoru zde tedy působí, ale není tak výrazné jako v případě plánování výroby, kde jsou veškeré výpočty výrobních plánů prováděny manuálně.

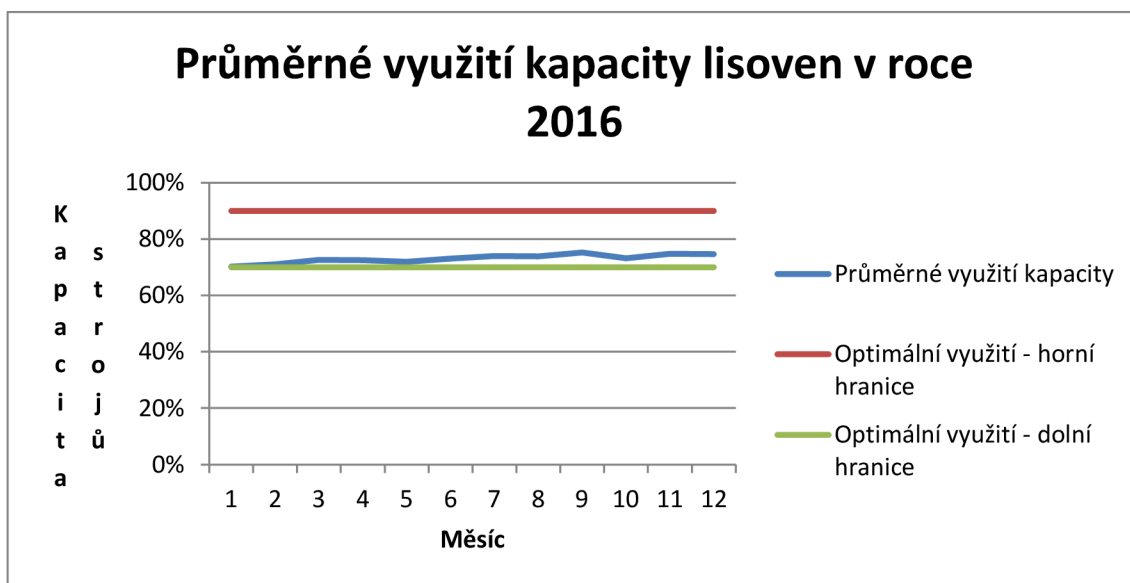
Plán kapacit se v analyzované společnosti sestavuje na období jednoho roku. Výchozí položkou pro tvorbu plánu jsou roční výhledy, které poskytují zákazníci společnosti, tedy alespoň většina z nich. V případě, že zákazníci roční výhledy neposkytnou, vychází se z přijatých odvolávek, případně z objemů dodávaných v předchozích letech.

Roční výhledy se zapíší do přichystané šablony v programu Microsoft Excel, kde jsou následně vyděleny počtem pracovních dní v daném roce a poté vynásobeny počtem pracovních dní v jednotlivých měsících tak, aby byl získán rozpad ročních objemů na jednotlivé měsíce. Takto upravené měsíční objemy v kusech jsou pak převedeny na časové jednotky (měrnou jednotkou je hodina) a navýšeny o předpokládanou zmetkovitost a čas potřebný pro seřízení stroje.

Měsíční výhledy vyjádřené v časových jednotkách se pak přiřadí k jednotlivým strojům, na kterých výroba probíhá. U dílů, které mají více TNG postupů se zvolí ten, který je v podnikovém informačním systému nastaven jako výchozí. Doplněné hodnoty se poté u jednotlivých strojů sečtou a porovnají s využitelným časovým fondem⁶⁴ daného stroje v příslušném měsíci. Součet měsíčních výhledů by neměl být

⁶⁴ **Využitelný časový fond** představuje devadesát procent z hodnoty nominální časového fondu. Analyzovaná společnost předpokládá, že na opravy a údržbu strojů bude nutno vyhradit deset procent z měsíčního nominálního časového fondu.

vyšší než sto procent využitelného časového fondu. Za optimální využití stroje jsou považovány hodnoty pohybující se v intervalu sedmdesát až devadesát procent, protože je zde jakýsi „bezpečnostní polštář“ pro případné poruchy stroje, neočekávané odstávky výroby a také pro flexibilitu, které je zákazníkům garantována. Tato flexibilita může dosahovat až dvacet pět procent z ročního smlouveného objemu dodávek. Liší se podle typu zákazníka. Pokud je kapacita stroje využita z méně, než sedmdesáti procent je stroj využíván neefektivně. V případě, že součet překročí hranici sta procent, je nutné některou z výrob přesunout na jiný stroj dle alternativního TNG postupu, samozřejmě za podmínky, že tento alternativní stroj disponuje volnou kapacitou a výrobek je uvolněn na alternativním stroji zákazníkem. Pokud žádný jiný stroj nepřichází v úvahu, je nezbytné navýšit využitelný časový fond prostřednictvím přesčasů nebo o této situaci informovat management a navrhnout rozšíření strojového parku nákupem nového strojního zařízení.



Graf 2 Průměrné měsíční využití kapacity strojů (Zdroj:⁶⁵)

Při pohledu na graf 2 je patrné, že průměrné využití celkové kapacity lisovny se v jednotlivých měsících pohybuje v rozmezí sedmdesáti až osmdesáti procent, tedy ve spodní polovině optimální využití kapacity. To znamená, že společnost má ještě volné kapacity na to, aby v tomto roce získala nové projekty nebo odsouhlasila případné navýšení objemů u stávajících projektů. Jelikož se jedná o průměrné hodnoty, je důležité pokusit se navýšit využití kapacit pouze u méně vytížených strojů.

⁶⁵ Teknia. Vlastní zpracování.

4.4 Analýza průběhu výrobní zakázky

V této části práce bude provedena analýza průběhu výrobní zakázky analyzovanou společností od jejího vystavení až po její dokončení.

Výrobní zakázky jsou ve společnosti Teknia Uherský Brod vytvářeny v podnikovém informačním systému ručně na základě údajů uvedených ve výrobních plánech. Zakázky se vytvářejí na kartě odvolávky, takže výrobní referent, který je za vystavování výrobních zakázek odpovědný, vyhledává v seznamu odvolávek ty výrobky, které jsou uvedeny v plánu výroby. Prostřednictvím karty odvolávky si otevře formulář pro vytvoření výrobní zakázky, který je zobrazen na obrázku 13.

Obrázek 13 Formulář pro tvorbu výrobní zakázky (Zdroj:⁶⁶)

Do tohoto formuláře je nutno doplnit datum a čas zahájení výrobní zakázky, plánované množství výrobků, které má být vyrobeno, stav výrobní zakázky (v analyzované společnosti se využívají pouze vydané výrobní zakázky), poté typ výrobní zakázky, který udává, zda se jedná o výrobu, balení nebo přebalení. Další položkou je místo výroby, kde je na výběr buďto výrobní závod Uherský Brod, Nivnice anebo položka externě, která se využívá v případě, že výrobu či danou výrobní operaci provádí subdodavatel. U položky TNG a výrobní kusovník bývá zpravidla na výběr jen jedna varianta. Pouze u výrob, které mohou probíhat na více strojích, respektive mají více

⁶⁶ Teknia Uherský Brod. Podnikový IS.

výrobních kusovníků, se volí mezi výchozí a alternativní variantou. Veškerá data jsou uvedena ve výrobních plánech. Položka vzorování se používá pouze u projektů, u nichž ještě nebyla zahájena sériová výroba, při vzorování nových materiálů nebo při přesunu výroby na jiný stroj. Položku vzorování může výrobní referent zatrhnout pouze s písemným souhlasem projektového manažera, technologa nebo na základě rozhodnutí managementu.

Vyplněný formulář výrobní referent odešle k procesu zpracování, jehož výstupem je **neaktivní** vydaná výrobní zakázka, která je zobrazena na obrázku 14. Všechny údaje jsou na výrobní zakázku doplňovány automaticky, s výjimkou těch, které je nutno zadat do již zmíněného formuláře. V případě automaticky doplňovaných údajů se jedná o informace, jako jsou název a číslo výrobku, číslo zákazníka nebo počet kusů obalů na množství jednotce. Do doby než je výrobní zakázka aktivována je možné ji upravovat.

Číslo zboží	Datum pl...	Číslo konečné da...	Popis	Rezervov...	Číslo aktul...	Množství ...	Množství
35000032	18.01.17		Mask PD 25		BAL3501...	40	5 000

Obrázek 14 Vydaná výrobní zakázka (Zdroj:⁶⁷)

⁶⁷ Teknia Uherský Brod. Podnikový IS.

Pokud je výrobní zakázka vystavena, případně upravena, předá výrobní referent tuto informaci na mistra výroby, který výrobní zakázku vytiskne včetně příloh. Každá výrobní zakázka má dvě přílohy. První přílohou je tzv. Žádanka na materiál pro výrobní zakázku, na které jsou uvedeny následující údaje:

- Číslo, název a množství materiálu, které je potřebné pro výrobu požadovaného množství.
- Návrh na vyskladnění materiálu - jedná se o návrh konkrétních množstevních jednotek, které by měla být vydány do výroby, tak aby byla dodržena metoda FIFO.
- Neúplná balení - tento údaj je zobrazen pouze v případě, že existují nějaká neúplná balení, která je nutno při výrobě doplnit. Podnikový informační systém zobrazí množství jednotky těchto neúplných balení a také počet kusů, které již balení obsahuje.
- Obaly - zde jsou uvedena čísla obalů, názvy a množství potřebná pro zabalení požadovaného množství výrobků.

Žadanku na materiál předá mistr skladníkům, kteří na základě tohoto dokladu materiál, obaly a případně neúplná balení vychystají a předají do výroby.

Druhou přílohou výrobní zakázky je záznamový formulář, který se nazývá samokontrola. Tento formulář je předán operátorům při zahájení výroby. Operátoři do něj zapisují množství neshodných dílů, které během jejich směny byly vyrobeny a také o jakou vadu se v daném případě jednalo.

Co se týče samotné vytištěné výrobní zakázky, tu výrobní mistr předá pracovníkovi, který je odpovědný za přípravu, zahájení, průběh a ukončení výroby. V procesu lisování a montáží se jedná o seřizovače, u lakovaných výrob je to předák lakovny. Tento odpovědný pracovník na výrobní zakázku zapíše všechny potřebné náležitosti, kterými jsou stav zařízení před zahájením výroby, jméno, číslo směny a čas zahájení výroby. Ve chvíli, kdy je výroba zahájena, předá tuto tištěnou verzi výrobní zakázky pracovníkovi, který toto zařízení bude obsluhovat. Ten na výrobní zakázku zapíše své jméno a v průběhu výroby na ni zapisuje počet vyrobených kusů po jednotlivých množstevních jednotkách. Mimo to se obsluha zařízení k dané výrobní zakázce přihlásí i

v podnikovém informačním systému prostřednictvím datového čipu. Tím se status výrobní zakázky změní z neaktivní na aktivní a umožní pracovníkovi odvádět výrobky a tisknout potřebné štítky. Štítky obsahují čárové kódy, pomocí kterých je pak kontrolován materiálový tok ve společnosti a následně slouží pro expedici výrobků k odběratelům. Pokud výroba běží více než jednu směnu, pracovník končící směny se prostřednictvím čipu odhlásí a pracovník směny nastupující se přihlásí místo něj a pokračuje i v manuálním zápisu počtu vyrobených kusů.

Ve chvíli, kdy je počet dokončených a odvedených výrobků roven počtu plánovanému, obsluha zařízení se prostřednictvím čipu odhlásí od výrobní zakázky, čímž se její status změní opět na neaktivní. Tištěnou verzi výrobní zakázky, doplněnou o informace o vyrobeném množství, předá zpět seřizovači (resp. předákovi lakovny) a ten buďto zařízení odstaví nebo začne s přípravou výroby, která bude na tomto zařízení následovat. Údaje o čase ukončení výroby a stavu zařízení doplní společně se svým jménem a číslem směny na výrobní zakázku a předají ji zpět mistrovi výroby.

Mistr výroby v průběhu dne sbírá všechny dokončené výrobní zakázky. Následující den jsou předány výrobnímu referentovi, který provede kontrolu spárování spotřeby materiálu na výrobní zakázku a následně zakázka změní status na dokončená.

Tento způsob provádění materiálových spotřeb je neefektivní nejen z hlediska času, ale také proto, že jsou spotřeby prováděny jen jednou za den. Plánovači, nákupčí či další zainteresované osoby pracují v průběhu dne s neaktuálními či zkreslenými daty, která se týkají vstupních materiálů a polotovarů

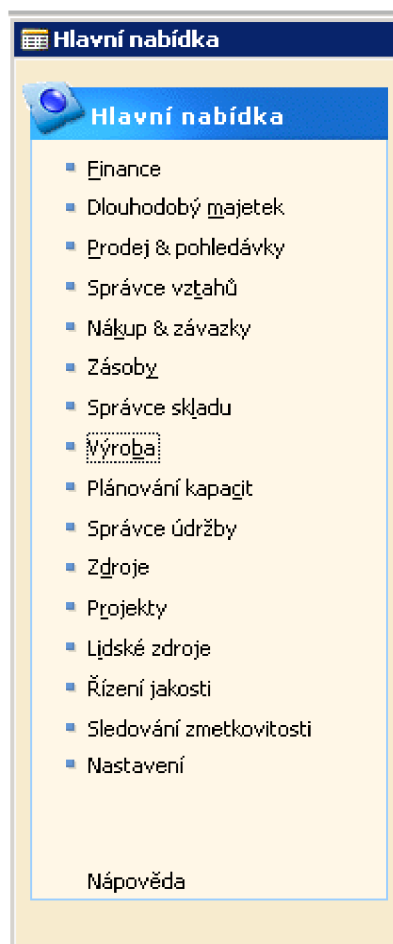
4.5 Analýza informačních zdrojů

V současné době společnost Teknia Uhersky Brod využívá k řízení firemních zdrojů komplexní podnikový informační systém Microsoft Dynamics NAV 2009 (dále jen Navision 2009). Tento ERP systém se ve společnosti používá až od roku 2015, kdy proběhl technický upgrade ze starší verze tohoto systému, kterou byla aplikace Microsoft Dynamics NAV 2003. V roce 2015 již byla k dispozici novější verze tohoto systému, tudíž aktualizace na 6 let starou verzi nepředstavuje zrovna optimální řešení.

Analyzovaná společnost aktuálně vlastní třiačtyřicet plovoucích licencí. Tento počet licencí je vzhledem k počtu pracovníků, kteří systém denně využívají nedostačující, a proto také dochází k častému blokování mezi jednotlivými uživateli. Jenom technicko-hospodářských pracovníků je ve společnosti třicet sedm.

Odpovědnost za správu a provoz nejen tohoto systému, ale také všech dalších oblastí souvisejících s informačními technologiemi nese odpovědný pracovník finančního úseku ve spolupráci se společnostmi AutoCont CZ a. s. a Navertica a. s. (dále jen Navertica). Prvně jmenovaná společnost má na starost především oblast hardwaru, tedy tiskárny, počítače a podnikové servery. Otázky týkající se softwarové problematiky řeší společnost Navertica. S oběma společnostmi má společnost Teknia Uhersky Brod uzavřenou smlouvu o garantované úrovni služeb SLA (Service Level Agreement), ve které jsou ujednány práva a povinnosti obou smluvních stran.

Co se týče samotného podnikového informačního systému, tak ERP systém Navision 2009 je určen zejména pro malé a středně velké podniky. Aplikace je vysoce přizpůsobivá, tudíž ji lze nastavit přesně dle požadavků společnosti. Této možnosti také společnost Teknia Uhersky Brod využila a nechala si aplikaci rozšířit o další na zakázku vytvořené funkční oblasti, kterými jsou správce údržby, řízení jakosti a sledování zmetkovitosti. Modul správce údržby slouží k řízení údržby forem a strojů. Moduly řízení jakosti a sledování zmetkovitosti byly vytvořeny pro oddělení kvality. Úsek kvality je využívá k řízení zákaznických reklamací, respektive ke sledování interní zmetkovitosti. Mimo těchto na zakázku vytvořených oblastí, společnost využívá všechny standardní moduly tohoto systému s výjimkou modulů projekty, zdroje a správce vztahů. Všechny oblasti jsou zobrazeny ve sloupci hlavní nabídka na obrázku 15.



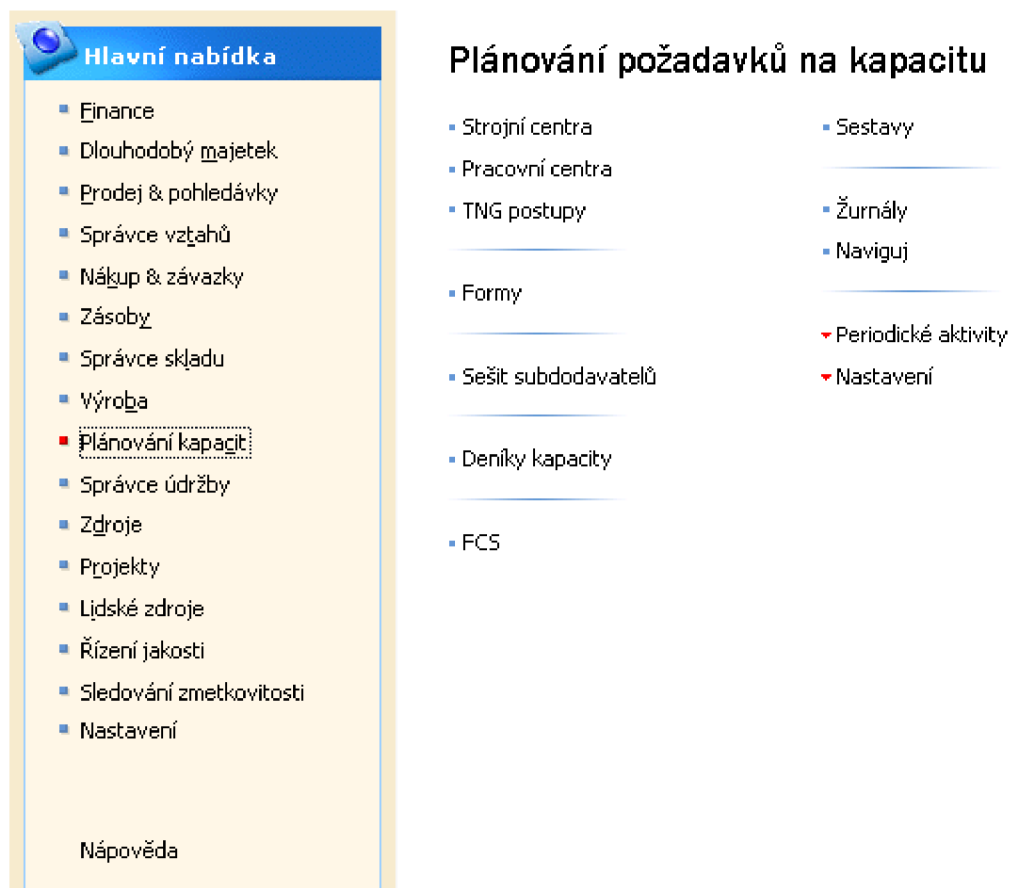
Obrázek 15 Seznam modulů v ERP systému Navision 2009 (Zdroj:⁶⁸)

Pro potřeby této diplomové práce jsou důležité především moduly výroba, plánování kapacit a prodej a pohledávky.

Modul výroba je určen k vytváření a práci s výrobními kusovníky a balíciemi předpisy. Dále také slouží ke sledování a evidenci všech výrobních zakázek, ať už aktivních, neaktivních či dokončených.

Modul plánování kapacit, obrázek 16, není využíván pro kapacitní plánování, ale pouze k evidenci a práci se strojními a pracovními centry, TNG postupy a formami. V sekci strojní centra jsou evidována všechna výrobní zařízení, kterými společnost Teknia Uherský Brod disponuje. Pod názvem pracovní centra jsou zaznamenány veškeré výrobní procesy, které jsou na výrobcích prováděny ať už v závodech analyzované společností nebo v kooperaci.

⁶⁸ Teknia. Vlastní zpracování.



Obrázek 16 Modul plánování kapacit (Zdroj:⁶⁹)

Prodej a pohledávky je modul, ve kterém jsou evidováni zákazníci společnosti a hlavně jejich objednávky, které jsou klíčové jak pro plánování výroby, tak i pro materiálové zabezpečení. Dále je tento modul určen pro vytváření prodejních objednávek a faktur.

Kromě EPR systému Navision 2009 společnost pro řízení informačních zdrojů využívá program BarTender, který slouží pro tisk čárových kódů. Tyto kódy jsou používány k označování balení výrobků. Program BarTender pracuje v integraci se systémem Navision 2009 tak, že každý čárový kód představuje jednu konkrétní množstevní jednotku v podnikovém informačním systému.

⁶⁹ Teknia. Vlastní zpracování.

4.6 Závěry analýzy současného stavu

Výše provedenou analýzou současného stavu procesu plánování a rozvrhování výroby bylo odhaleno několik problémů souvisejících především s manuálně prováděnými procesy, jako je sestavování výrobních plánů, plánování materiálové potřeby nebo tvorba výrobních zakázek. Zjištěné skutečnosti představují pro analyzovanou společnost určitá rizika, a proto by se měla pokusit o jejich odstranění nebo alespoň o jejich částečnou redukci.

Analýzou současného stavu procesu plánování výroby bylo zjištěno, že téměř veškeré výpočty týkající se tvorby a aktualizací výrobních plánů jsou prováděny manuálně, s minimálním využitím softwarové podpory. Dalším problémem, který byl touto analýzou odhalen, je vysoká četnost změn prováděných ve výrobních plánech. Tyto změny jsou vyvolány častou aktualizací zákaznických požadavků. Zákaznických požadavků se týká také další zjištěný nedostatek a tím je odlišnost termínů, které jsou v těchto požadavcích uvedeny. Někteří zákazníci uvádějí termín expedice ze závodu analyzované společnosti, jiní termín dodání do jejich skladu a je na výrobním plánovači, aby tyto termíny rozlišil.

Jako další byla provedena analýza plánování a zabezpečení materiálových požadavků pro výrobu. Tato analýza odhalila obdobný problém jako v případě tvorby výrobních plánů a tím je manuální výpočet materiálové potřeby. I přesto, že některé výpočty jsou prováděny automaticky, je zde riziko selhání lidského faktoru stále vysoké. Dalším rizikovým faktorem je velká vyjednávací síla dodavatelů laku. Jakákoliv snaha ze strany analyzované společnosti o změnu dodacích termínů je bez úspěchu a v kombinaci s neustále se měnícími zákaznickými požadavky nutí společnost držet vyšší skladové zásoby.

Problémy týkající se manuálně prováděných úkonů byly odhaleny také při analýze průběhu výrobní zakázky. Všechny výrobní zakázky jsou vytvářeny, upravovány a ukončovány manuálně z informací uvedených ve výrobních plánech, s čímž opět souvisí možnost selhání lidského faktoru, které se s počtem změn provedených ve výrobních plánech neustále zvyšuje. Dalším nedostatkem v procesu průběhu výrobní zakázky je provádění materiálových spotřeb. Spotřeby jsou prováděny manuálně a

pouze jedenkrát za den, takže výrobní plánovači a materiáloví nákupčí pracují se zkrácenými daty.

Analýzou informačních zdrojů bylo zjištěno, že společnost disponuje nedostatečným množstvím uživatelských licencí a tudíž při práci s podnikovým ERP systémem dochází k častému vzájemnému blokování jednotlivých uživatelů.

5 Vlastní návrhy řešení

Tato část diplomové práce je věnována vlastním návrhům řešení, které by měly vést k odstranění nebo alespoň výrazné eliminaci klíčových problémů a nedostatků, jež procesní analýza současného stavu procesu plánování a rozvrhování výroby identifikovala.

Jednoznačně největším problémem, který z analýzy vyplynul, je značné množství manuálně prováděných procesů a úkonů, které jsou nejenže časově velmi náročné, ale také zde existuje poměrně vysoké riziko selhání lidského faktoru. Ať se jedná o proces tvorby výrobních plánů, výpočet materiálové potřeby nebo další procesy související s řízením výroby, je nezbytné, aby se společnost Teknia Uhersky Brod zaměřila na jejich automatizaci. Nutnost automatizace těchto procesů vyplývá nejen z potřeby omezit množství manuálních úkonů, ale také z potřeby získat schopnost pružně reagovat na různé zákaznické požadavky, jejich změny v čase a tím pádem mít přizpůsobený systém plánování výroby (alternativně také plánování nákupu materiálu) tak, aby se zbytečně nevytvářely nadbytečné zásoby hotových výrobků i vstupních materiálů, které vážou kapitál. A dále také ze strany neustále rostoucí konkurence.

5.1 Možné alternativy řešení

Z pohledu analyzované společnosti přicházejí v úvahu následující alternativy řešení tohoto stavu:

- První alternativou je začít pro plánování a rozvrhování výroby využívat stávající ERP systém Navision 2009, který pro tvorbu výrobních plánů využívá metodiku MRP II.
- Druhou možností jak proces plánování a rozvrhování výroby automatizovat je zakoupení a následná implementace systému pokročilého plánování APS.

Při porovnání jednotlivých alternativ je zřejmé, že APS systémy představují vhodnější a také modernější způsob řešení. Za jeden z klíčových rozdílů lze označit především schopnost APS systémů vytvořit reálný a zároveň optimální plán, který vychází z kapacitního a materiálového omezení. Dalším důležitým rozdílem je citlivost na

změny vstupů a priorit, které jsou ve společnosti Teknia Uhersky Brod poměrně velmi časté. Zatím co koncept MRP II je velmi citlivý na změny a každý přepočít je časově náročný, APS systémy dokážou na změny reagovat poměrně snadno a rychle. Podrobné porovnání obou navrhovaných variant je zpracováno v teoretické části práce, konkrétně v kapitole 3.4.

Kromě srovnání a zhodnocení funkčních vlastností obou systémů je nezbytné provést také komparaci navrhovaných alternativ z hlediska investic souvisejících s jejich zavedením. Řešení MRP II je již součástí podnikového ERP systému a tudíž není nutné vynakládat další prostředky na jeho pořízení. Jediné náklady související s touto alternativou by se týkaly nastavení aplikace a následného zaškolení pracovníků. V případě APS systému jsou pořizovací náklady výrazně vyšší, protože je nutné aplikaci nejprve zakoupit, včetně potřebného počtu licencí a následně implementovat. Další náklady související s touto alternativou by se také týkaly školení pracovníků a i tady by náklady byly vyšší než v případě MRP II, protože se jedná o úplně nový systém. Návrh investice by však u APS systému při jeho správné implementaci měla být otázkou několika měsíců. Časopis *IT Systems* uvádí, že v případě kvalitního zavedení APS systému se návratnost investice pohybuje v intervalu 6 - 12 měsíců.⁷⁰

Z výše uvedeného srovnání vyplývá, že APS systémy představují sice nákladnější, ale z hlediska funkcionality lepší řešení problémů souvisejících s plánováním a rozvrhováním výroby, které by mělo mít pozitivní vliv na řadu klíčových oblastí analyzovaného podniku jako je obrátka a hodnota zásob, spolehlivost dodávek, využití výrobních kapacit a průběžná doba výroby.

Pokračování návrhové části této diplomové práce bude dále zaměřeno na návrh konkrétního APS systému a nezbytných úprav souvisejících s jeho implementací.

5.2 Návrh APS systému

Při rozhodování o tom, jaký APS systém pořídit vstupuje do hry celá řada faktorů, které vycházejí z požadavků a potřeb společnosti, a které na konečnou volbu mají klíčový vliv. Jedná se především o faktory jako je funkčnost systému, zaměření systému,

⁷⁰ APS systém nenahradí funkcionalitu ERP systému. *IT Systems* [online]. 2010.

možnost integrace se současným podnikovým informačním systémem a v neposlední řadě také cena. Cenové nabídky s ohledem na jejich rozsah a důvěrnost informací nejsou veřejně k dispozici, a proto tento faktor nebude brán dále v úvahu.

Co se týče dalších stěžejních faktorů z hlediska požadavků a potřeb společnosti Teknia Uhersky Brod by vhodné řešení mělo mít následující parametry:

- Aplikaci musí být možné plně integrovat s ERP systémem Navision 2009.
- Aplikace by měla být schopna optimalizovat plány z hlediska seřizování strojů a také dostupnosti forem.
- Aplikace musí při procesu plánování zohledňovat dostupnost lidských zdrojů.
- Výrobní plány musí být možné graficky zobrazit a vytisknout.
- Aplikace musí být víceuživatelská.

Na českém trhu se v současné době představuje celkem 37 produktů kategorie APS, což je poměrně široká nabídka, díky které může společnost zvolit přesně takové řešení, jež je nejbližší výše definovaným nárokům. A právě jako takové řešení se jeví produkt PlannerOne.⁷¹

Aplikace PlannerOne je navrhována jako vhodné řešení nejen proto, že odpovídá všem definovaným požadavkům, ale také proto, že jejím dodavatelem je společnost Navertica, která má ve společnosti Teknia Uhersky Brod na starosti správu podnikového informačního systému a se kterou má tato společnost dlouholeté pozitivní zkušenosti. Navíc tato aplikace poskytuje množství dalších funkcionalit, jako je analýza zpoždění nebo předstihu výrobních zakázek, možnost simulovat průběh výrobní zakázky a také modul pro řízení projektů.

5.3 Implementace systému APS

Proto, aby zavedení APS systému mělo smysl, tedy aby systém správně fungoval a přinesl očekávaný užitek v podobě tvorby optimálního výrobního plánu, je nezbytné jej správně implementovat. V opačném případě se dá tvrdit, že by se jednalo o zbytečnou investici.

⁷¹ Přehled produktů. *SystemOnLine* [online].

Pro účely správné implementace systému APS je nezbytné provést několik úprav, které se týkají zejména podnikového informačního systému. Další změny souvisejí s výrobním procesem, konkrétně s činnostmi, které výrobní plány ovlivňují.

5.4 Návrh úpravy podnikového informačního systému

Klíčem ke správnému fungování APS systému jsou především kvalitní vstupní data. Data nezbytná pro plánování jsou čerpána z podnikového informačního systému společnosti, který tvoří tzv. datovou základnu. Je nezbytné, aby vstupní data byla úplná a aktuální. A právě pro zajištění úplnosti a aktuálnosti dat je nutné provést následující úpravy systému.

5.4.1 Nastavení bezpečné průběžné doby

Bezpečná průběžná doba představuje časový údaj, který určuje, o kolik dní dříve se musí výrobní zakázka dokončit, aby ji bylo možné včas odeslat zákazníkovi. Bezpečná průběžná doba se nevztahuje jen na hotové výrobky, ale také na polotovary. V případě polotovarů vyjadřuje čas, kdy nejpozději musí být daná výrobní operace hotova s ohledem na operaci následující. Nastavení bezpečných průběžných dob také umožní vyřešit problém týkající se odlišnosti termínů uváděných v zákaznických požadavcích.

Podnikový ERP systém umožňuje nastavení bezpečných průběžných dob buďto přímo na kartách jednotlivých výrobků (polotovarů) nebo na kartách zákazníků. Pro hotové výrobky je vhodné využít karty zákazníků, protože časový údaj zadaný na kartu zákazníka se vztahuje na všechny jemu dodávané výrobky. Tento způsob je efektivní především z hlediska času nutného pro zadání hodnot a případných změn těchto hodnot. V případě, že by některý díl potřeboval vyšší bezpečnou průběžnou dobu než ostatní díly, je nutné ji nastavit na kartě výrobku. Hodnota na kartě výrobku má vyšší prioritu než hodnota na kartě zákazníka, tudíž pokud je nastavena, je brána jako výchozí.

Pro jednotlivé zákazníky se navrhuje nastavit bezpečnou průběžnou dobu následovně:

- 1 den jako výchozí nastavení u všech zákazníků, který by měl sloužit pro vychystání zboží na expedici. Tato hodnota by měla být dostačující i pro

zákazníky, kteří v odvolávkách uvádějí datum expedice ze závodu společnosti Teknia Uhersky Brod.

- V případě zákazníků, kteří v odvolávkách uvádějí datum dodání do jejich závodu, je nutné k tomuto 1 dni přičíst celkovou dobu dopravy.

V případě polotovarů bohužel hromadné nastavení není možné a je tedy nutné hodnoty nastavit každému polotovaru zvlášť. Pro jednotlivé druhy polotovarů se doporučují tyto hodnoty:

- 2 dny pro polotovary určené k fluorizaci.
- 3 dny pro polotovary určené k lakování.
- 2 dny pro polotovary určené k montáži.
- 1 den pro polotovary určené k balení.

Tyto hodnoty vycházejí z pracnosti jednotlivých operací a vytiženosti výrobních zařízení a byly diskutovány s odpovědným pracovníkem analyzované společnosti.

Obecné	Fakturace	Doplnění	Plánování	Zahraniční obchod	Sledování zboží	Commerce Portal	Sklad	Štítky
Způsob přibobjednání . . .	Dávka-pro-dá...				Cyklus přibobjednávky . .			
Včetně zásob	<input checked="" type="checkbox"/>				Bezpečná průběžná doba		3D	
Rezervovat	Volitelně				Minimální zásoby		0	
Způsob sledování zaká...	Žádné				Bod přibobjednání		0	
Skladová jednotka exis...	<input type="checkbox"/>				Přibobjednané množství . .		0	
Kritické	<input type="checkbox"/>				Maximální zásoby		0	
Výchozí číslo zákazníka . .					Minimální obj.množství . .		0	
Název zákazníka.					Maximální obj.množství . .		0	
Počet jednotek v balení . .			1 500		Násobek objednávky . . .		0	
					Bezpečná doba potřeby . .			

Obrázek 17 Nastavení bezpečné průběžné doby na kartě výrobku (Zdroj:⁷²)

⁷² Teknia Uhersky Brod. Vlastní zpracování.

5.4.2 Spotřeba materiálu

Stávající způsob provádění procesu materiálových spotřeb, kdy jsou všechny spotřeby dělány ručně a pouze jedenkrát denně, je naprosto nedostačující jak z hlediska aktuálnosti dat, tak i z hlediska jejich správnosti.

Je tedy nezbytné, nejen pro potřeby APS systému, ale také pro potřeby operativní nákupu a výrobních plánovačů, tento proces automatizovat a výrazně navýšit jeho četnost.

Možné řešení otázky automatizace tohoto procesu je již součástí podnikového ERP systému Navision 2009. Podnikový ERP systém je schopen provádět materiálové spotřeby automaticky při vytvoření nebo dokončení výrobní zakázky. Bohužel obě varianty mají své nedostatky. Pokud by spotřeby byly prováděny už při vytvoření výrobní zakázky, bylo by spotřebováno pouze očekávané množství všech vstupních materiálů, vypočtené na základě plánovaného množství a plánované zmetkovitosti, což nemusí odpovídat skutečnosti.

Druhá možnost, tedy provádět spotřebu materiálu až po dokončení výrobní zakázky, je poněkud lepším řešením, protože počítá se skutečně vyrobeným množstvím avšak opět pouze s očekávanou zmetkovostí. Jelikož jsou zmetky v analyzované společnosti evidovány pouze ručně, není možné automaticky spotřebovávat skutečné množství materiálu, které bylo na jejich výrobu použito.

Aby bylo možné proces materiálových spotřeb automatizovat, je nezbytné začít kromě výrobků v odpovídající kvalitě systémově evidovat i neshodné výrobky. Zadávaní neshodných výrobků do systému by mohlo probíhat obdobně jako odvod výrobků a tyto by tudíž byly zaznamenány ve výrobní zakázce.

Vyřešení problému s evidováním neshodných výrobků sice umožní automatické provádění materiálových spotřeb po dokončení výrobní zakázky, ale nevyřeší problém se zvýšením četnosti tohoto procesu. Některé výrobní zakázky trvají i 2 týdny, což by četnost ještě snížilo.

Vhodným řešením této situace bude, když se materiálová spotřeba provede rovnou při odvodu výrobků nebo neshodných výrobků. Toto řešení sice není součástí podnikového ERP systému, ale jeho tvorba a implementace by neměla představovat nijak výrazný problém, protože výpočty budou probíhat téměř totožným způsobem jako v případě provádění materiálové spotřeby po dokončení výrobní zakázky.

5.4.3 Alternativní technologické postupy

Řada výrobků, které analyzovaná společnost vyrábí má kromě výchozího technologického postupu nastaven jeden či více alternativních technologických postupů. Některé z nich však nelze pro výrobu dílů použít. Jedná se o ty technologické postupy, které vznikly při vzorování výroby na jiném stroji, ale výrobky nebyly v požadované kvalitě.

Je nezbytné, aby technologové, kteří jsou za správu technologických postupů zodpovědní, tyto nepoužitelné postupy odstranili. V opačném případě by je APS systém při tvorbě výrobních plánů bral v úvahu, což by mohl ohrozit splnění zákaznických požadavků a vznik vícenákladů s tím souvisejících.

5.5 Návrh úprav činností ovlivňujících výrobní plány

5.5.1 Údržba a opravy výrobních nástrojů

Navrhovaný APS systém je schopen při tvorbě výrobních plánů zohlednit dostupnost výrobních nástrojů, ale pouze za podmínky, že má k dispozici termíny, ve kterých daný nástroj nebude pro výrobu dostupný.

Plánované termíny pravidelné údržby a nezbytných oprav výrobních nástrojů jsou sice v podnikovém ERP systému evidovány, ale pouze s velmi krátkým časovým předstihem (přibližně 1 týden). Tento stav je pro potřeby APS systému nedostačující a je tedy nezbytné, aby odpovědný pracovník údržby, který má plánování dostupnosti forem na starosti začal termíny údržby (oprav) plánovat s vyšším časovým předstihem. Pro potřeby výrobního plánování by měl být k dispozici alespoň obdobný výhled jako v případě výrobních plánů, tedy 6 týdnů dopředu.

6 Podmínky realizace

Tato kapitola je věnována podmínkám realizace vytvořeného návrhu řešení. Tyto podmínky vycházejí jednak z analytické části této práce a dále pak z části návrhové, kde jsou uvedeny úpravy nutné pro zavedení systému APS. Splnění těchto podmínek je pro realizace navrhovaného řešení nezbytné:

- **Nastavení ERP systému:**
 - Automatizace procesu provádění materiálových spotřeb.
 - Odvod neshodných výrobků.
 - Identifikace a odstranění alternativních technologických postupů, které nelze pro výrobu použít.
 - Evidence plánovaných termínů údržby a oprav výrobních nástrojů a výrobních zdrojů.
- **Školení pracovníků:**
 - Všichni pracovníci, jichž se zavedení nového plánovacího systému týká, by měli být proškoleni jak systém správně a efektivně používat.
- **Dodržování výrobních postupů:**
 - Následná výrobní operace musí být zahájena až po dokončení operace předcházející.
 - Průběžné odvádění výrobků.
- **Udržování aktuálních a reálných vstupních dat:**
 - Pravidelná aktualizace zákaznických požadavků.
 - Požadavky zaslané prostřednictvím emailu je nutno zadat do ERP systému.
 - Případné změny výrobních postupů musí být zaneseny i do ERP systému.
- **Zabezpečení materiálových potřeb:**
 - Operativní nákupčí budou upravovat nákupní požadavky na základě změn navrhovaných APS systémem.
- **Efektivní reagování na požadované změny ze strany zákazníků:**
 - Je nutné stanovit, při jakém stupni rozpracovanosti výrobní zakázky je efektivní přistoupit ke změně výrobního plánu.

7 Přínosy řešení

Realizace navrhovaného řešení by společností měla přinést žádoucí přínosy, které je možné rozdělit na přínosy ekonomického a neekonomického charakteru. Za hlavní neekonomické přínosy lze označit růst spolehlivosti dodávek a schopnost rychle reagovat na změny. Mezi další neekonomické přínosy patří:

- Postupný růst využití výrobních kapacit.
- Snížení času potřebného pro tvorbu výrobních plánů.
- Růst konkurenceschopnosti.
- Eliminace rizika selhání lidského faktoru.
- Růst interní dodavatelské spolehlivosti.

Ekonomické přínosy není možné přesně určit, proto budou vyjádřeny za pomoci odborného odhadu:

- Snížení zásob o 10%.
- Snížení doby obratu zásob.
- Pokles nákladů na mimořádné dopravy o 5%.
- Zkrácení průběžné doby výroby o 5%.
- Růst obratu společnosti o 3%.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo analyzovat proces řízení výroby ve společnosti Teknia Uhersky Brod a následně navrhnout takové řešení informačních toků, které povede ke zlepšení současného stavu tohoto procesu.

První část práce byla věnována popisu podnikání analyzované společnosti, kdy nejprve byla společnost představena včetně nastínění její historie a organizační struktury. Následně byl přiblížen její výrobní program a dále také systém rozvrhování výrobních úkolů.

V druhé části práce byla zpracována teoretická východiska k dané problematice týkající se především řízení a rozvrhování výroby, operativní evidence výroby a podnikových informačních systémů.

Dále byla provedena procesní analýza současného stavu procesu řízení výroby, která sloužila především k poznání stávající situace ve společnosti a odhalení nedostatků. Jako první byl analyzován proces plánování výroby, plánování materiálových požadavků a plánování kapacit. Následovala analýza průběhu výrobní zakázky a poté analýza informačních zdrojů.

Procesní analýzy odhalila v oblasti řízení a rozvrhování výroby několik problémů, které se týkají především manuálně prováděných procesů, se kterými souvisí poměrně vysoké riziko selhání lidského faktoru.

V další části práce pak bylo navrženo, aby se společnost zaměřila na automatizaci těchto procesů. Společnosti byly navrženy dvě alternativy řešení, první alternativou bylo, aby začala pro plánování a rozvrhování výroby používat systém MRP II, který je již součástí podnikového ERP systému. Druhou navrženou alternativou bylo zavedení systému pro pokročilé plánování a rozvrhování výroby APS. Oba systémy pak byly porovnány jak z hlediska funkčních vlastností, tak z hlediska výdajů souvisejících s jejich zavedením. Na základě výsledků tohoto porovnání se společností dále navrhuje pořízení konkrétního APS systému, včetně úprav nezbytných pro jeho správnou implementaci.

Poslední část práce byla věnována podmínkám realizace navrhovaného řešení a zhodnocení tohoto řešení z hlediska finančních i nefinančních přínosů.

Seznam použité literatury

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2279-5.

BOTEK, Marek a Libor ADAMEC. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2004. ISBN 80-7080-544-7.

COOPER, John a Peter LANE. *Marketingové plánování: praktická příručka manažera*. Praha: Grada, 1999. Manažer. ISBN 80-7169-641-2.

DLABAČ, Jaroslav, DEBNÁR, Peter, ed. Štíhlé výrobní systémy - princip "Best of Best". *Výrobní systémy pro 21. století*. 2010, 2(1), 6. ISSN 1803-5183.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2615-1.

HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80-86175-15-4.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.

IT SYSTEMS. APS systém nenahradí funkcionalitu ERP systému. *SystemOnline* [online]. 2010, 10(10) [cit. 2017-04-27]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/řízení-vyroby/aps-system-nenahradi-funkcionalitu-erp-systemu.htm>.

JACOBS, F. Robert. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. New York: McGraw-Hill, c2011. ISBN 978-0071750318.

JUROVÁ, Marie. *Řízení výroby I*. Vyd. 2., přeprac. a dopl. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-214-3066-4.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

- KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. Expert (Grada). ISBN 80-247-0199-5.
- KERBER, Bill. a Brian J. DRECKSHAGE. *Lean supply chain management essentials: a framework for materials managers*. London: CRC Press, 2011. ISBN 9781439840825.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.
- KOMENDA, Ondřej. Proč najednou všichni chtějí APS? *IT Systems* [online]. 2014, **14**(9), 2 [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/řízení-vyroby/proc-najednou-vsichni-chteji-aps.htm>
- LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 8072262211.
- LÖFFELMANN, Jiří. Trendy v plánování a řízení výroby - I. díl. *IT Systems* [online]. 2004, **5**(7), 3 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/trendy-v-planovani-a-řízení-vyroby-i-dil.htm>
- RASTOGI, M. K. *Production and operation management*. Bangalore: University science press, 2010. ISBN 978-93-80386-81-2.
- ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-218-1.
- SCHONBERGER, Richard. a Edward M. KNOD. *Operations management: serving the customer*. 3rd ed. Plano, Tex.: Business Publications, 1988. ISBN 0256058342.
- SCHULTE, Christof. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-856-0587-2.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

SOMERS, Toni M. a Klara G. NELSON. The impact of strategy and integration mechanisms on enterprise system value: Empirical evidence from manufacturing firms. *European Journal of Operational Research*. 2003, **2**(146), 23.

SYSTEMONLINE. Přehled produktů. *SystemOnLine* [online]. Brno: CCB, 2017 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/aps-systemy/>

TEKNIA GROUP. Who we are. *Teknia Group* [online]. Spain: Teknia Group, 2015 [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <http://www.tekniagroup.com/>

TEKNIA UHERSKÝ BROD. Profil a historie společnosti. *Teknia.cz* [online]. Uherský Brod: Teknia Uhersky Brod, a.s., 2011 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://www.teknia.cz/o-spolecnosti/>

TEKNIA UHERSKÝ BROD. Výroční zprávy. *Teknia.cz* [online]. Uherský Brod: Teknia Uhersky Brod, a.s., 2011 [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <http://www.teknia.cz/o-spolecnosti-vyrocní-zpravy/>

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

Seznam obrázků

Obrázek 1 Organizační schéma společnosti Teknia Group	12
Obrázek 2 Výrobní závod v obci Nivnice	15
Obrázek 3 Kryt airbagu řidiče - DAB Cover SEAT	17
Obrázek 4 Mask Assy SK48X	18
Obrázek 5 Pravá přední klika - IDO Front	19
Obrázek 6 Nejvýznamnější zákazníci společnosti	20
Obrázek 7 Schéma transformační procesu.....	24
Obrázek 8 Výrobní management a jeho vazba na výrobní systém.....	28
Obrázek 9 Východiska pro tvorbu výrobního plánu.....	31
Obrázek 10 část plánu - Plán UB.....	40
Obrázek 11 část plánu - Plán UB.....	42
Obrázek 12 Plán montáží - týdenní plán pro montážní linku Toyota.....	43
Obrázek 13 Formulář pro tvorbu výrobní zakázky.....	50
Obrázek 14 Vydaná výrobní zakázka	51
Obrázek 15 Seznam modulů v ERP systému Navision 2009	55
Obrázek 16 Modul plánování kapacit.....	56
Obrázek 17 Nastavení bezpečné průběžné doby na kartě výrobku	63

Seznam grafů

Graf 1 Organizační struktura Teknia Uhersky Brod.....	14
Graf 2 Průměrné měsíční využití kapacity strojů	49

Seznam tabulek

Tabulka 1 Porovnání ERP a APS systému	37
---	----