



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

## TVORBA METODIKY PLÁNOVÁNÍ PROCESNÍHO ŘÍZENÍ VÝROBY

CREATION OF METHODOLOGY OF PLANNING OF PROCESS CONTROL OF  
PRODUCTION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Kvítek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

BRNO 2018

## Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav managementu
Student:	<b>Bc. Adam Kvítek</b>
Studijní program:	Ekonomika a management
Studijní obor:	Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce:	<b>prof. Ing. Marie Jurová, CSc.</b>
Akademický rok:	2017/18

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:

### Tvorba metodiky plánování procesního řízení výroby

#### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod

Popis podnikání výrobní organizace se zaměřením na:

- výrobní portfolio
- výrobní základnu
- zákazníky

Cíle řešení

Vyhodnocení teoretických přístupů k řešení

Analýza současného stavu plánovacích činností výrobních úkolů

Návrh tvorby plánovacích postupů pro realizaci výrobních úkolů

Podmínky realizace a přínosy

Použitá literatura

Přílohy

#### Cíle, kterých má být dosaženo:

Návrh optimalizace výrobního plánování z hlediska využití výrobní kapacity a splnění dodacích termínů.

#### Základní literární prameny:

GREGOR, M. a kol. Dynamické plánovanie a riadenie výroby. 1.vyd. Žilina, Žilinská univerzita 2000, 284s. ISBN 80-7100-607-6.

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

KOŠTURIÁK, J., Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků . Brno Computer Press 2010, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.

UČEŇ, P. Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení. Praha GRADA Publishing 2008, 190 s. ISBN 978-80-247-2472-0.

SLACK, N. S. CHAMBERS a R.JOHNSTON. Operations management. 6th ed. Harlow, England; Financial Times Prentice Hall, 2010, xxv, 686 s. ISBN 978-0-273-73046-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně dne 28.2.2018

L. S.

---

doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.  
ředitel

---

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

## **Abstrakt**

Tato diplomová práce je zaměřena na oblast obalového průmyslu. Za pomoci optimalizačních metod v rámci plánování jsou navržena jednotlivá opatření pro společnost VMT Ecopack s.r.o. Diplomová práce je rozdělena na tři základní části. V první teoretické části jsou vysvětleny potřebné pojmy, nutné pro pochopení dané problematiky. Analytická část popisuje současně využívané plánovací metody a systémy, jež mají vliv na celkový výrobní proces. V posledním kroku je vypracován vlastní návrh, za pomoci kterého řešíme odhalené problémy.

## **Abstract**

This diploma thesis is focused on the packaging industry. With the help of optimization methods in planning, individual measures are proposed for VMT Ecopack s.r.o. The diploma thesis is divided into three basic parts. The first theoretical part explains the necessary notions needed to understand the given issue. The analytical part describes currently used planning methods and systems that influence the overall production process. In the final step, our own proposal is being developed to solve the problems that have been identified.

## **Klíčová slova**

Plánování, optimalizace, řízení výroby, procesní řízení, výroba, ERP

## **Keywords**

Planning, optimization, production management, process management, production, ERP

## **Bibliografická citace**

KVÍTEK, A. *Tvorba metodiky plánování procesního řízení výroby*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2018. 98 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Dále 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 20. května 2018

.....

## **Poděkování**

Velmi rád bych touto formou poděkoval vedoucí mé diplomové práce, paní profesorce Ing. Marii Jurové CSc. Především za její cenné rady, poznatky a v neposlední řadě za její trpělivost. Dále bych rád poděkoval řediteli české pobočky společnosti VMT Ecopack s.r.o. panu Ing. Radimu Vlčkovi za věnovaný čas a rady a také vedoucímu výrobního oddělení panu Milanu Felklovi za podnětné rady a pomocnou ruku při zpracování této práce.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>1 CÍL, METODY A LIMITY PRÁCE.....</b>	<b>13</b>
<b>2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE .....</b>	<b>14</b>
2.1 Výrobní proces .....	14
2.1.1 Typy výroby.....	15
2.1.2 Výrobní program.....	16
2.1.3 Struktura.....	17
2.2 Etapy výroby .....	18
2.3 Předávání výrobků mezi operacemi .....	19
2.4 Prostorová struktura .....	19
2.4.1 Pracoviště.....	19
2.5 Procesní řízení .....	20
2.5.1 Proces.....	20
2.5.2 Dělení procesů .....	21
2.5.3 Řízení procesů.....	22
2.5.4 Procesní implementace .....	22
2.5.5 Metody procesního řízení .....	23
2.6 Plánování výroby .....	27
2.6.1 Plánování výrobního programu .....	28
2.6.2 Podmínky pro plánování.....	28
2.6.3 Prognózy .....	29
2.6.4 Agregované plánování .....	29
2.6.5 Plánování nákupu.....	30
2.6.6 Plánování spotřeby.....	32
2.7 Moderní technologie v oblasti plánování.....	33



2.7.1	MRP .....	33
2.7.2	MRP 2 .....	33
2.7.3	OPT .....	34
2.7.4	MTS .....	35
2.7.5	APS .....	35
<b>3</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>36</b>
3.1	O společnosti .....	36
3.1.1	Obor podnikání .....	37
3.1.2	Nabízené služby .....	38
3.2	Struktura společnosti VMT Ecopack s.r.o. ....	40
3.3	Výrobní prostory .....	41
3.4	Výrobní zařízení a procesy .....	42
3.5	Produkty .....	43
3.5.1	ECOPACK EK1208 .....	44
3.5.2	STACKING BOX .....	45
3.6	Předvýrobní proces .....	48
3.6.1	Realizace poptávky .....	48
3.6.2	Evidence poptávky .....	49
3.6.3	IPO .....	49
3.6.4	Výrobní plánování .....	49
3.6.5	Nákup materiálu .....	51
3.6.6	Dodavatelé .....	51
3.6.7	Odběratelé .....	52
3.7	Výrobní proces .....	52
3.7.1	Stanoviště „Plotr“ .....	53
3.7.2	Drátkování .....	54

3.7.3	Úprava rámu .....	55
3.8	Kompletace .....	57
3.9	Ostatní segmenty podniku.....	59
3.9.1	Předávání materiálu mezi operacemi .....	59
3.10	Expedice .....	59
3.10.1	Skladování .....	60
3.11	Plánování výroby.....	60
3.11.1	Plán výroby .....	64
3.11.2	Plánování výrobních kapacit.....	65
3.11.3	Vyhodnocení kapacitního plánování .....	73
<b>4</b>	<b>ZHODNOCENÍ ANALÝZY .....</b>	<b>75</b>
<b>5</b>	<b>VLASTNÍ NÁVRH .....</b>	<b>76</b>
5.1	OEE Management .....	77
5.1.1	Požadavky na zařízení .....	78
5.2	Optimalizace materiálových toků .....	86
5.3	Odběr materiálu.....	88
5.4	Vstupní kontrola.....	88
5.5	Podmínky realizace .....	90
5.6	Přínosy.....	91
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>92</b>
	<b>ZDROJE .....</b>	<b>93</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>96</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>97</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>98</b>

# ÚVOD

Tvorba metodiky plánování procesního řízení výroby, to jest celý název této diplomové práce. Pro pochopení dané problematiky jsem si jako klíčové slovo v počátcích mé práce zvolil slovo „výroba“. Vycházím totiž z přirozené touhy každého z nás, uspokojovat své potřeby. Abychom ale tyto potřeby mohli uspokojovat, je nutné mít TO, čím je dokážeme uspokojit, tedy výrobek a ten jak známo je nutné vyrobit pomocí výroby. Stejně tak, jako se vyvíjí lidstvo a svět okolo nás, tak stejně samotná výroba ušla neuvěřitelnou cestu až k současnosti. Ruku v ruce s těmito trendy vývoje se mění přirozeně i požadavky nás lidí na tyto výrobky. Globalizace je v mnoha ohledech obrovské pozitivum, nicméně nároky na firmy z hlediska konkurenceschopnosti jsou obrovské a nestačí tak pracovat dobře, firmy musí i díky tvrdým tržním podmínkám pracovat výborně. S tímto vším tak firmy hledají cesty, jak uspokojit naše potřeby v požadované kvalitě, ceně a za přiměřené náklady. Problémem tak paradoxně v této době není to, abych daného člověka vůbec uspokojil, ale aby veškerá tato činnost probíhala v požadované kvalitě a za rozumné ceny. Firmy jsou tak mezi dvěma mlýnskými koly, na jedné straně zákazník, na straně druhé boj o vlastní přežití, kdy je zde značný tlak na trvalé snižování nákladů spolu s nestálým zvyšováním efektivity svých procesů. Problémem v této fázi zavádění procesů pak bývá doba odhalování nefunkčních procesů, úplně chybějících procesů nebo kolidujících procesů. Nejčastěji proto, že se jedná zjednodušeně o reakci na nějaký podnět. Výsledek tak může být pro firmu kontraproduktivní a tím pádem neuspokojivý. Jasným cílem se tak pro podnik stává vytvoření stabilní pozice na trhu, což bývá v mnoha ohledech ale to nejtěžší. Pokud již podnik takovou pozici má, lze jej označit s určitostí za úspěšný. Pro takovéto podniky je charakteristická realizace procesů na všech úrovních podniku. Nezbytné je i samotné plánování, což je jednou z nejdůležitějších východiskových činností procesu řízení. Plánování nám představuje budoucí činnosti firmy a všech konkrétních procesů, vše v interakci a v závislosti na dostupných kapacitách. Základem je tak dokázat neustále odpovídat na tři základní otázky, které jsou:

- Co vyrábět?
- Jak to vyrábět?
- Pro koho vyrábět?

Pro plánování je charakteristická důležitost, na základě špatného plánování můžou firmě hrozit zásadní problémy nebo v tom úplně nejhorším případě i ztráta postavení na trhu a s tím spojený i zánik této společnosti. V opačném případě, tedy při stanovení vhodných kanálů, lze z této skutečnosti těžit. Na základě dobře zvolené strategie plánování můžeme získat zásadní výhodu oproti konkurenci, což může vést k lepším nabídkám a ke kvalitnějšímu uspokojování našeho zákazníka. Další významnou roly hraje u plánování jeho rozsah, plánovat bychom měli vždy všechny procesy, včetně vedlejších. Bez tohoto pak není možné zvyšovat efektivitu celého daného řetězce. Důležité je tedy i zaměření na vedlejší procesy.

# 1 CÍL, METODY A LIMITY PRÁCE

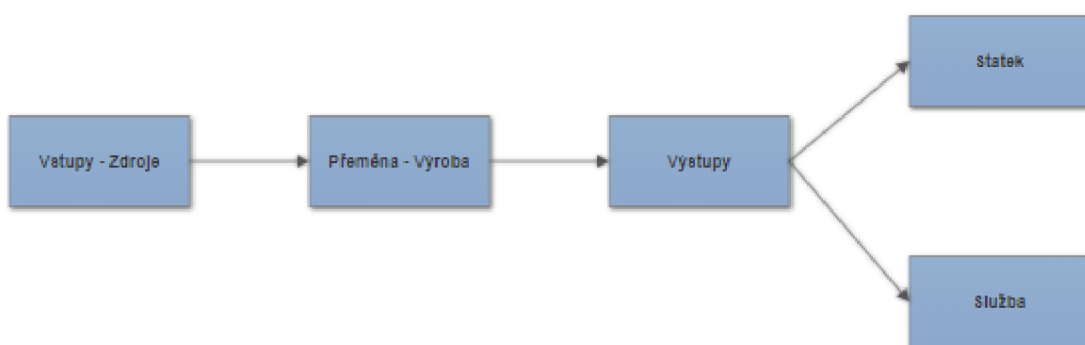
Hlavním cílem v této diplomové práci je navrhnout optimalizaci výrobního plánování s ohledem na procesní řízení. Důraz v rámci tohoto plánování je poté kladen na využití výrobních kapacit a tím pádem i na splnění dodacích termínů. Na základě analýzy provedu návrh vhodných modulů ERP, které pomohou podniku v rámci plánování výrobních kapacit. Za pomoci rozklíčování výrobních procesů poté odhalím slabá místa, určím jejich vliv na oblast plánování a navrhu možná řešení. Stávající situace není z hlediska zlepšení podnikových procesů příliš optimální. Důvodem je především stále probíhající akvizice, kdy dochází k určité transformaci z hlediska jak výrobních, tak organizačních. Tento fakt může částečně ovlivnit výstup této práce.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

### 2.1 Výrobní proces

Samotné řízení výroby a plánování jsou spjaty s pojmem „výroba“ od samotného počátku. IT systémy, které jsou v současnosti využívány v hojné míře, ale předcházely ruční propočty nebo odhady. Ať je ale dopad IT sféry jakkoliv velký, výrobu vždy řídí člověk, který také zadává jednotlivá data a parametry zpracování. Tuto činnost nedělá počítač, ten se pouze stará o opakující se výpočty, na základě kterých nabízí uživateli nejruznější varianty a to právě na základě výše zmíněných propočtů a simulací. Další krok, tedy vyhodnocení, je pak již opět prováděno člověkem, chápeme zodpovědným pracovníkem (1).

Výrobu dále chápeme jako elementární činnost každého výrobního podniku, jedná se o základ všeho. Daný proces pak lze chápat a definovat jako přeměna vstupů na výstupy. Jasným účelem je zde pak vytváření nových hodnot na základě předchozí změny. Dále se jedná o přeměnu dostupných výrobních faktorů a to do ekonomických statků a služeb, jež pak prochází spotřebou. Pod slovem „výrobní faktor“ můžeme chápat položky, jako jsou: lidé, stroje, strojní zařízení, pracovní pomůcky, pracovní předměty a informace (2).



**Obrázek 1: Výrobní proces**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

### 2.1.1 Typy výroby

Dle požadovaných kritérií dělíme (2).

- **Spojité výroba**, kdy veškeré procesy v celém systému jsou na sebe vzájemně navázány.
- **Nespojitá výroba**, kdy se jednotlivé procesy v systému pravidelně střídají a mohou tak být proloženy určitou dobou čekání. Produkty vznikají a vyrábějí se na základě předem stanoveného kusovníku. Kdy kusovník můžeme chápat jako určitou formou strukturovaný seznam potřebných (a tím pádem i nakoupených) a vyráběných dílů.

Dělení dle výrobního programu:

- **Základní výroba**, kdy je produkce orientovaná na požadavky zákazníka, dle předem stanovené zakázky.
- **Doplňková výroba**, kde výstupem jsou produkty, které nejsou hlavním výrobním portfoliem společnosti, zároveň ale souvisí určitým způsobem s orientací společnosti. Tento druh výroby uskutečňujeme tehdy, když se snažíme maximalizovat využití všech dostupných výrobních kapacit.
- **Přidružená výroba** je poslední možností výrobního programu. U této formy výrobního programu jsou výstupem výrobky, které nesouvisí se směřováním podniku.

Dělení dle vztahu k odbytu:

- **Zakázková výroba** je druhem, kde společnost směřuje svou produkci čistě na základě zákaznické zakázky. Parametry objednávky jsou předem známy, hovoříme zde například o popisu produktu, termínech, platbě aj.
- Druhým příkladem, jakým nahlížet na trh je **vyrábět pro celý trh**, tedy nerozlišovat. Zde je důležitým kritériem úspěchu především schopnost obchodního oddělení pochopit potřeby trhu a správně na ně reagovat.

Posledním aspektem v rámci rozdělení výroby, který budu uvádět je rozdělení na základě velikosti výroby. Jedná se o jedno z elementárních rozdělení výroby.

- **Hromadná výroba** je základním typem v rámci rozdělení dle velikosti výroby. Nejčastěji se tak vyrábí homogenní produkt, a to ve velmi velkém množství. Pro zefektivnění celého procesu se využívá v daném procesu výroby automatizace, tento krok je v posledních letech moderním trendem v rámci hromadné výroby. Jak vyplývá z dané charakteristiky, pro firmy velice výhodný typ výroby i díky nízkým nákladům.
- Druhým typem je **výroba sériová**, pomocí které se vyrábí určité množství výrobků na předem stanoveném pracovišti. Problémy nastávají při potřebných seřizováních.
- **Kusová výroba** je také typickým typem výroby. Jak již název napovídá, v rámci této výroby řešíme čistě specifický produkt či výrobek a to v rámci individuální poptávky. Nejčastěji se daného produktu vyrábí řádově méně kusů, než v předešlých typech. Typickou vlastností kusové výroby je potřeba vlastnit speciální druhy zařízení, stejně tak jako disponovat vysoce kvalifikovanou pracovní silou. Daní za jedinečnost pak můžeme chápat dlouhé dodací lhůty produktů.

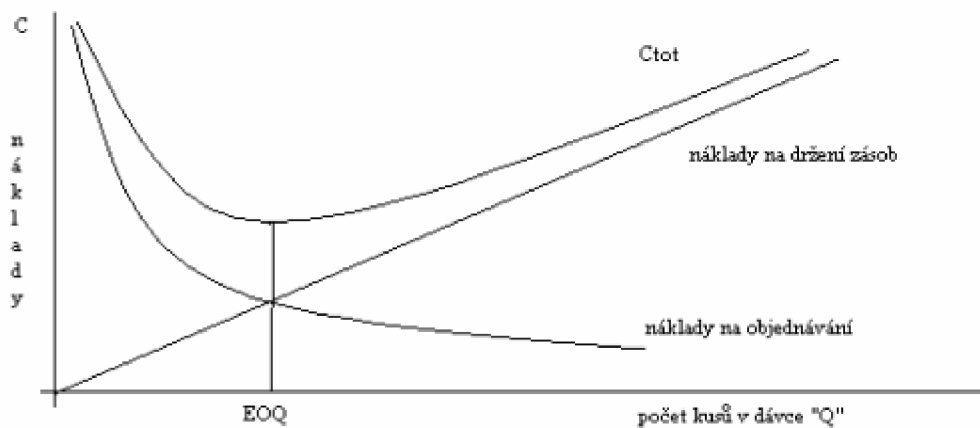
### 2.1.2 Výrobní program

Pod pojmem výrobní program si můžeme představit celkové výrobní portfolio společnosti. V praxi samozřejmě společnost málokdy produkuje všechny typy svého výrobního programu, jedná se spíše o obchodní lákadlo a cestu, jak ukázat potencionálnímu zákazníkovi naše schopnosti a možnosti. Výrobky v rámci programu jsou vyráběny nejčastěji společně.

V praxi se pak můžeme setkávat s pojmy jako výrobní dávka nebo výrobní série. Jedním z hlavních úkolů podniku je pak stanovit vhodnou velikost těchto dávek, respektive sérií, jelikož tímto stanovením utváříme i ekonomii dané výroby. V rámci výrobního programu hovoříme tedy o třech základních typech dávek.



- Výrobní dávka, nám udává množství homogenních produktů, jež jsou zadány do výroby najednou.
- Technologická dávka pak udává množství součástí, které je schopno dané zařízení zpracovávat současně.
- Dopravní dávka je typem dávky, udávající množství produktů stejného typu, které se v rámci logistického řetězce přesunuje z pracoviště na pracoviště. Obvykle je pak v rámci podniku generující velké množství zboží výrobní dávka tvořena až několika dopravními dávkami.



**Obrázek 2: Vztah nákladů a objemu výroby**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 3)

### 2.1.3 Struktura

V rámci výroby je jeden z nejdůležitějších faktorů čas. Chápeme jej především ve spojitosti s uzavíráním obchodních kontraktů a celkové pochopení časového hlediska výroby. Struktura výroby je charakterizována několika údaji, patří mezi ně údaje technologické, organizační a konstrukční. Pro jednodušší pochopení jednotlivých struktur a vrstev dělíme výrobu do tří elementárních etap. Jedná se o etapy předvýrobní, výrobní a povýrobní (3).

## 2.2 Etapy výroby

Jednotlivé etapy výroby dělíme do tří fází.

### Předvýroba

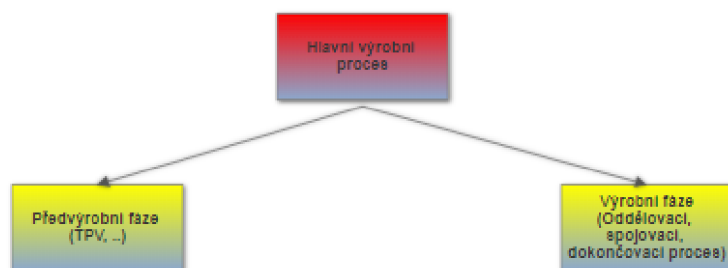
První ze třech etap. Obsahuje všechny výše zmíněné údaje. V rámci této přípravy dochází k vytvoření samotné struktury výrobku, stejně tak jako se řeší jeho vlastnosti a jeho jednotlivé součásti (pokud je tvořen více než jednou). Předvýrobní etapa je také zásadní z pohledu dokumentací, a to jak výkresových, tak materiálových. Pomocí této etapy dále řešíme například druhy materiálů použitých pro danou výrobu, postupy jak dosáhnout požadovaného výrobku. Dále vytváříme technologické postupy, jednotlivé normy aj. V praxi se můžeme také setkávat s pojmem TPV neboli technologická příprava výroby. Nezbytnou částí je i starost o zabezpečení materiálových dostupností. Řeší se zde jak organizační problematika, tak například udáváme, o jaký způsob výroby se jedná a to podobně, jako jsme to činili v rámci kapitoly „Druhy výroby“ (3).

### Výroba

Jak bylo zmíněno v předchozích kapitolách, jedná se o zásadní etapu v celém koloběhu. Nejzásadnější proces, ve kterém dochází k přeměně vstupů na výstupy. Pro zjednodušení a lepší orientaci se můžeme setkat s rozdělením do třech základních fází, které mají na starosti výrobu polotovarů, samotnou výrobu dílu a následnou kompletaci (3).

### Povýroba

V poslední etapě se procesy zaměřují na logistická řešení, jako je potřebná expedice. V neposlední řadě je zde orientace také na servis a potřebná školení (3).



Obrázek 3: Výrobní fáze

Zdroj: Vlastní zpracování

## 2.3 Předávání výrobků mezi operacemi

V rámci dělení výroby jsme rozlišovali několik kritérií, podle kterých lze dělit výroby. Jedním z nich bylo také členění dle spojitosti. Podobnou otázku řešíme při dělení jednotlivých výrobních operací. Především dělení dle dob, na čas dávkový a čas jednotkový. Co se týče celkové doby výroby, označujeme ji jako průběžnou dobu výroby výrobní dávky. Takto označujeme stav započetí výroby po její dokončení. Celková doba je charakterizována několika časy, jako je čas výrobní, technologický nebo právě čas, jež slouží k předávání výrobku mezi operacemi. Způsobů, jak předávat materiál jsou tři (3).

- Způsob postupný
- Způsob souběžný
- Způsob smíšený

## 2.4 Prostorová struktura

V rámci každého strojírenského podniku jsou jednotlivé pomůcky a pracovní prostředky uspořádány a tím pádem hovoříme o tzv. prostorové struktuře ve výrobním podniku. Primárním prvkem je v rámci prostorové struktury pracoviště (4).

### 2.4.1 Pracoviště

Jedná se o jednotku, která je technologicky i kapacitně určená. V dobře fungující společnosti by mělo být pracoviště chápáno jako relativně samostatný pracovní prostředek, jež bývá nejčastěji i prostorově ohraničený. V teorii se můžeme s pojmem „pracoviště“ také setkat v rámci určitého souboru pracovních prostředků, které tvoří z hlediska řízení výroby základní, dále již nedělitelný prvek výrobního systému. Pokud hovoříme o větším množství pracovišť, setkáváme se s pojmem **výrobní úsek**. Pokud uvažujeme dále, potom soustavu výrobních úseků označujeme termínem **výrobní jednotka**. Tento v praxi celek umožňuje následnou výrobu kompletního výrobku. V rámci dělení uspořádání jednotlivých pracovišť hovoříme o (4):

- **Uspořádání technologické**, se vyznačuje především rozdělením pracovišť se stejnou nebo velmi podobnou technologickou charakteristikou (4).

- Výsledkem tím pak bývají výrobní úseky, které již svým názvem napovídají, o jaký druh technologie se jedná a je v ní tedy využíván. Příkladem můžou být pracoviště s názvy: lakovna, montáž, expedice aj.
- **Uspořádání předmětné** se od předchozího druhu liší především tím, že do jednotlivých výrobních úseků jsou začleňována všechna technologická pracoviště, která jsou potřebná pro výrobu požadovaného produktu. Výsledkem jsou pak jednotlivé výrobní úseky, které pomocí názvu již udávají předmět své výroby (4).
- **Kombinace obou** uspořádání poté využívá výhody každého z nich.

## 2.5 Procesní řízení

### 2.5.1 Proces

Abychom mohli porozumět pojmu procesní řízení, je nejdříve nezbytné porozumět podstatě slovu proces. Ač to tak nevypadá, procesy obklopují celý náš život a všechny naše rozhodnutí. Tyto zdánlivě zanedbatelné kroky ve větším množství ovšem vytvářejí ucelený celek a sérii návazností, které jsou vytvářeny a utvářeny jednotlivými vstupujícími faktory, výstupy a samozřejmě i faktory, který celý tento proces ovlivňují. Ač se může zdát na první pohled, že procesy okolo nás probíhají v naprostém pořádku, tak při detailnějším prozkoumání a bádání lze zjistit, že obsahují určité formy nedokonalostí a chyb, které se v rámci zkoumání a porozumění snažíme odstranit, nebo přinejhorším zmírnit (5).



**Obrázek 4: Proces**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 5)

Pomocí tohoto schématu můžeme pozorovat vlivy a provázanosti jednotlivých částí procesu. Na počátku je vstup, ten využíváme jako spouštěč procesu. Jelikož se u procesů počítá s návazností, vstup v tomto procesu chápeme jako výstup procesu předchozího. Tento vstup je rozšířen o přidanou hodnotu z předchozího procesu. Výstupem v rámci tohoto schématu chápeme konečný výsledek, zde pak již záleží na oboru podnikání, zda si pod konečným výsledkem představíme služby nebo produkty. Aby mohlo docházet k transformaci vstupů na výstupy, jsou nezbytné zdroje. Mezi tyto zdroje poté řadíme lidský kapitál, materiál, finanční peníze, ale i technologie nebo čas. Nezbytným faktorem v rámci úspěšné transformace vstupů na výstup je schopnost identifikovat možné hrozby a rizika. Úkolem zodpovědných osob je poté tyto rizika identifikovat zavčas a snížit jejich dopad na výsledek. Aby byla identifikace co nepřesnější, musíme rozložit proces na nižší podúrovně. Tento rozklad navíc slouží také jako vypovídající hodnota, kdy je pomocí schématu zřejmé, z jakých jednotlivých částí se tento proces skládá. Jedná se o sub proces – činnost – operaci a krok (5).

### 2.5.2 Dělení procesů

Škál pro dělení procesů existuje velké množství. Dělit můžeme dle významu nebo dle účelu, následně rozlišení vypadá takto:

Pod pojmem **hlavní procesy** si můžeme představit hlavní a klíčové činnosti pro daný podnik. Právě tyto procesy jsou stěžejní a přinášejí společnosti hlavní přidanou hodnotu. K důležitosti přihlížejí i samotné podniky, pro které je identifikace hlavních procesů na prvním místě. Díky tomu je na tyto procesy kladen velká důraz, jelikož se jedná o prvky tvořící hlavní část zisků podniku. Hlavní proces je dále charakterizován:

- Vytváří zisk
- Jsou viditelné
- Složité
- Lehce identifikovatelné vedením podniku

Dalším typem procesů jsou **procesy řídicí**. Tyto procesy jsou nezbytné pro správné fungování podniku. Na rozdíl od hlavních procesů, tak procesy řídicí negenerují žádný zisk. I to je jeden z důvodů, proč podnik mapuje a řeší tyto procesy jako poslední. Příkladem takového procesu může být například proces plánování.

Aby mohli hlavní procesy správně fungovat, je nezbytná jejich podpora. Od tohoto jsou zde právě podpůrné procesy. Ty stejně jako procesy řídicí negenerují žádný zisk, nicméně z důvodu podpory hlavních procesů je zde kladen velký důraz na to, aby i tyto procesy fungovaly správně a bez problémů. V hierarchii mapování jsou tak na druhém místě, po hlavních procesech. Mezi těmito dvěma procesy je velká vazba, ve které podpůrné procesy vytvářejí vhodné klima pro procesy hlavní. Příkladem takového procesu může být například proces pořizování zboží a materiálu.

### 2.5.3 Řízení procesů

Aby podnik dosahoval požadovaných a stanovených plánů je nezbytné procesy nejen mít, ale nutné je tyto procesy i řídit. V rámci tohoto přístupu tak aplikujeme systém procesů v organizaci a to i s jejich identifikací a vzájemným propojením. V řízení procesů se orientujeme primárně na řízení jednotlivých vazeb, kterými jsou procesy propojeny. Hlavním požadavkem pro fungující řízení je pak důslednost nasazení a prosazování procesního přístupu především za podpory celého managementu. Dalším významným faktorem je podpora ze strany přímo určených metod, systémů a postupů, stejně tak jako neustálé zlepšování podnikových i mezipodnikových procesů ze strany managementu. Ten by měl tak chod podniku a jeho rozvoj vzájemně konfrontovat s požadavky zákazníka, aby docházelo ke vzájemnému uspokojování svých cílů.

### 2.5.4 Procesní implementace

Zavedení tohoto procesního řízení není jednoduchou záležitostí, a tudíž by podnik měl splňovat řadu kroků, které by měli přispět ke správné procesní implementaci.

- Prvním krokem, který by podnik měl učinit je bezpochyby **zmapování a zanalyzování všech procesů v podniku**. Tento krok slouží firmám nejen k identifikaci procesů, ale zároveň jsou na základě tohoto kroku schopni zjistit celý jejich stávající průběh. Součástí této analýzy je samozřejmě i schopnost identifikovat případně nedostatky a problémy, které by mohli mít vazbu i do dalších struktur. Abychom těchto cílů dosáhli, je nutné najít cesty, jak získat tyto data a informace. Možností je mnoho, příkladem mohou být rozhovory s podřízenými nebo vytvoření celistvého procesního modelu a zároveň stanovení analýzy efektivity procesů (5).

- Jako další se řeší celkový **návrh cílového stavu**, do kterého chceme procesy dostat. Výstupem tohoto kroku by měl být podrobně vytvořený procesní model s detailním cílovým návrhem a to u konkrétních vybraných procesů (5).
- Třetím zásadním krokem je vytvoření cílového konceptu. V tom bychom měli popsat nastavení implementovaného systému (5).
- V posledním kroku již pouze realizujeme, testujeme, a pokud je potřeba, tak i školíme případné uživatele. Na konci tohoto kroku je správně nastavený a otestovaný systém. (5).

Během práce s procesy se můžeme setkat také s pojmem funkční řízení podniku. Zásadním rozdílem oproti procesnímu řízení je stanovení jednotky řízení, vůči které stanovujeme odpovědnost, finance i data. V praxi tento fakt znamená, že při procesním řízení, je touto jednotkou samotný proces, u funkčního řízení se jedná o určitou organizační jednotku. Rozdíl je hlavně ten, že organizační jednotky jsou přesně charakterizované a známé, naopak od procesů, které zmapovány nejsou. Rozdíly jsou tak v rámci těchto dvou přístupů velké.

### **2.5.5 Metody procesního řízení**

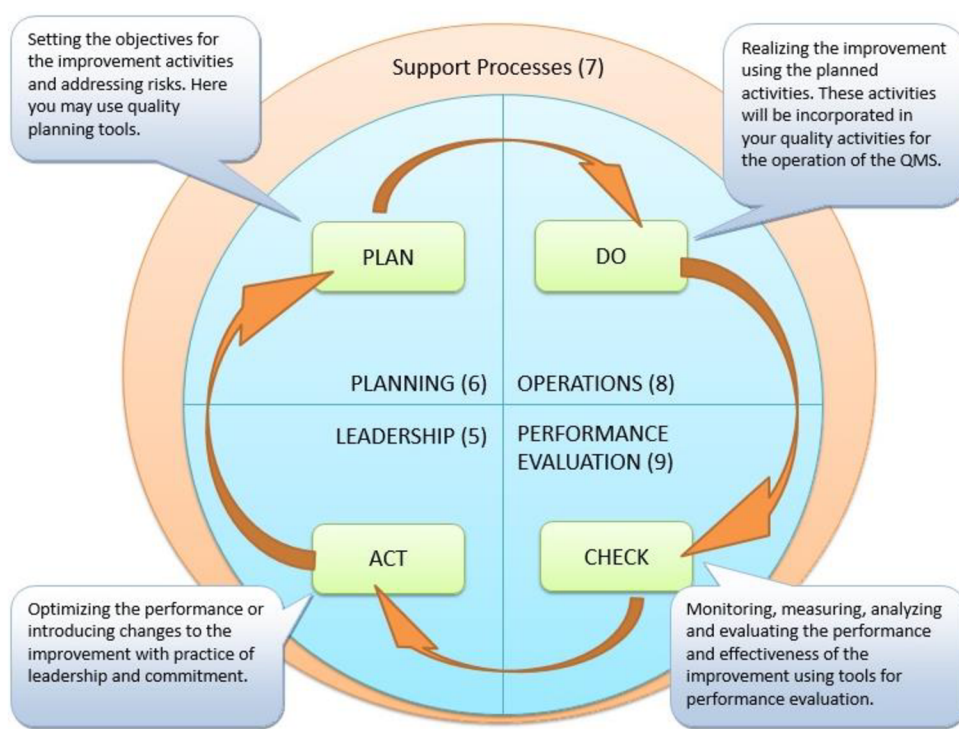
Stejně jako ostatní oblasti, tak i oblast procesního řízení má své trendy a metody, pomocí kterých dokáže podnik zefektivňovat a zpřesňovat své interní procesy. Na podporu procesní řízení tak lze využít velké spektrum postupů a doporučení. Příkladem pak mohou být:

#### **Model PDCA**

Oblast plánování prosakuje do téměř všech modelů a struktur podniku. Jedním ze zásadních je také životní cyklus integrovaného řízení. V této souvislosti hovoříme o modelu řízení PDCA. Tato metoda je tvořena 4 základními kroky. Jedná se o:

- PLAN – plánuj
- DO – proved'
- CHECK – zkontroluj
- A – jednej

Každý jeden krok má svůj smysl a svoji charakteristiky. Cyklus PDCA začíná při **plánování**. Je to počátek, pro který se snažíme získat co možná nejvíce relevantních dat a informací. Základem tohoto kroku je také stanovení možného problému a stejně tak i možného řešení. Nejčastěji proces spočívá ve vytvoření plánu – několika bodů, pomocí kterých dokážeme zmíněný problém odstranit. Čím větší množství informací a vstupních dat mám, tím dokážeme být při stanovování řešení přesnější a efektivnější.



**Obrázek 5: PDCA diagram**

(Zdroj: 6)

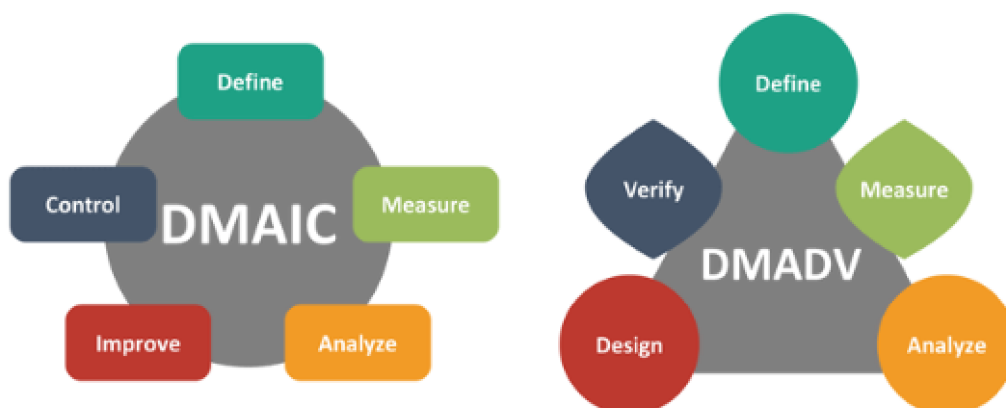
Jak jsme zmínili, předchozí krok stanovuje strukturu toho, jak dosáhnout požadovaného stavu, následující část cyklu má pak na starosti **provedení** všech předem nadefinovaných činností. Abychom poznali a dokázali určit, jak jsme byli ve svém působení úspěšní, je nezbytné monitorovat dosažené výsledky a konfrontovat tyto výsledky s předurčeným plánem. Tento krok **kontroly** je nezbytný, slouží nejen k porovnávání výsledků, ale i postupů, pomocí kterých je cílů dosahováno. Posledním krokem v celém procesu je krok **jednání**.



V případech, kdy dochází z nejrůznějších důvodů k odlišnostem od předem navržených cílů, je nezbytné analyzovat důvody proč tomu tak je a především proč nebyly tyto chyby odstraněny. Pomocí tohoto kroku tak řešíme zbývající nedostatky a problémy. V případě, že je problém odstraněn, je nezbytné všechny tyto změny zaznamenat a následné změny zavést do stávajících procesů. Nezbytná je poté i následná kontrola. Model PDCA využíváme především při řešení problémů a při hledání jejich řešení. Další možností využití tohoto modelu je poté zavedení a aplikace nových činností a změn. Tento model je typický svým kruhovým tvarem, který zároveň zaručuje a udává schopnost využívat tuto metodu téměř donekonečna a za každým se tak přibližovat ideálnímu stavu (7).

## SIX SIGMA

Další komplexní metodou v rámci řízení procesů je SIX SIGMA. Tato metoda je zaměřena především na neustálé zlepšování, které probíhá průběžně. Tato metoda se soustřeďuje primárně na uspokojování potřeb zákazníků, a to pomocí analýzy procesů a standardizací metod měření. I díky tomu je tak tato metoda chápána a přijímána jako pružný systém řízení, který je primárně a hlavně založen na zjištění potřeb svých zákazníků. Všechny jednotlivé postupy v rámci SIX SIGMA jsou založeny na správných informacích a datech., stejně tak jako zaměření primárně na procesy. Stejně jako předchozí metody PDCA, tak i u této je inovace založena na cyklech zlepšování. U této metody nazývanou DMAIC. Hlavním cílem je pak vyhledat slabé místo v procesu, které se následně snaží odstranit. Schéma pak vypadá následovně (8).



**Obrázek 6: DMAIC vs. DMADV**

(Zdroj: 9)

## **Metoda DMAIC**

Prvním v rámci cyklu zlepšování je metoda DMAIC. Metoda je integrální součástí METODY SIX SIGMA. Výhodou je, že pomocí této metody jsme schopni zlepšovat a zdokonalovat jakékoli procesy, ale i služby nebo produkty. Metoda je založena na jednotlivých fázích, které pomáhají docílit zlepšení. Někdy se můžeme také setkat s tvrzením, že metoda DMAIC je pouze zdokonalením PDCA cyklu. Tato metoda je rozdělena do 5 fází. V první fázi dochází k **definování cílů**, tento krok je nezbytný, jelikož pomocí něj popisujeme předmět a cíle zlepšení, to vše vzhledem k organizaci, ve které metodu používáme. Jako druhou fázi označujeme písmenem „M“, pomocí které dochází k **měření** výchozích podmínek. Po této fázi přichází **analýza**, kde rozebíráme zjištěné skutečnosti, ale také příčiny a důvody nedostatků. Klíčovou fází celého cyklu je poté čtvrtá fáze, kde by mělo dojít ke **zlepšení** a zdokonalení právě analyzovaných a změřených skutečností. Po tomto kroku, bychom měli být schopni stanovené skutečnosti udržet a **uchovat při životě** (9).

## **Metoda DMADV**

V druhém případě, tedy při realizaci SIX SIGMA u nových výrobků je zásadní, abychom byli schopni definovat zákazníkovi cíle a požadavky. První tři fáze jsou tak identické a k odlišnosti dochází až při čtvrté fázi, která je čistě orientovaná dle požadavků a přání zákazníka. Dochází k **návrhu** takového procesu, který by měl splňovat tyto požadavky. Na základě provedeného návrhu následně **ověřujeme** dosažené cíle (10).

## **Lean manufacturing a 5S**

Poslední metodou, kterou zmíním je LEAN MANAGEMENT neboli štíhlá výroba. V současnosti chápána už spíše ne jako metoda, ale určitá filosofie nebo dokonce způsob práce. Cílem je pak neustále zvyšovat přidanou hodnotu všech firemních procesů směřujících k zákazníkovi na jedné straně, na straně druhé potom snižovat náklady i plýtvání zdroji. V tomto kontextu poté hovoříme například o čase, lidské práci nebo finančních prostředcích. Základem je tedy snižovat tyto chybně vynaložené zdroje na minimum. Výhodou štíhlé výroby je fakt, že lze tuto metodu uplatňovat napříč všemi podnikovými odvětvími. Metoda štíhlé výroby vychází z pěti základních principů, kterými jsou (11).

- Stanovení skutečné hodnoty pro zákazníka
- Vytvoření celistvých procesů
- Přibližování se dokonalosti
- Rozpoznat tok hodnot

## **Karban**

Metoda s orientací přímo na zákazníka, která optimalizuje logistickou síť. Za pomoci tohoto systému snižujeme výrobní náklad a zvyšujeme pohotovost vůči dodávce. Jedná se o vizuální systém, který je v kooperaci s metodou JIT – výrobou na míru. Pomocí této metody minimalizujeme zásoby a slouží také ke zlepšení dodržení stanovených dodacích termínů.

## **2.6 Plánování výroby**

Plánováním výroby v počátcích stanovujeme jak kvalitativní, tak kvantitativní záměr budoucích rozhodnutí v rámci jednotlivých činitelů výroby. Dle Synka pak: „Plánování výroby navazuje na plán prodeje, který dává do souladu s kapacitními možnostmi podniku. Plán výroby zahrnuje plánování objemů a sortimentu podle jednotlivých výrobků, součástí apod., a nároky výroby těchto objemů na výrobní kapacity a smluvní zajištění zakázek, na strukturu a počet pracovníků, na surovinové zdroje. Důležitou součástí výrobního plánování je zajištění výrobního plánu výrobními kapacitami. Hlavním nástrojem je operativní plánování výroby a výrobních kapacit. Součástí plánování výroby je i plánování obslužných a pomocných činností, které pomáhají zabezpečit výrobu a prodej. Významnou součástí plánování výroby je i oblast energetického hospodářství a podniková doprava“ (12, str. 445).

### 2.6.1 Plánování výrobního programu

V rámci plánování výrobního programu Synek dodává: „Hlavní informace pro plánování výrobního programu poskytuje plán odbytu. Jeho požadavky jsou konfrontovány s výrobními kapacitami (s počtem a strukturou strojů a pracovníků, s materiálovými a finančními zdroji). Obvykle se sestavuje dlouhodobý resp. střednědobý a krátkodobý plán: v dlouhodobém plánu můžeme zajistit zásadní změny výrobního programu, které vyžadují nové výrobní kapacity, novou technologii, jiné pracovní postupy a pracovníky, velké finanční prostředky. Krátkodobý plán vychází z existujících výrobních kapacit a technologií, z dnešní struktury pracovníků, ze současných finančních zdrojů; může zajistit podstatně menší změny ve výrobním programu, většinou změny v konstrukci a designu výrobků“ (12, str. 445).

### 2.6.2 Podmínky pro plánování

V rámci plánování je nutné dodržovat několik pravidel a postupů, které jsou obecně platné. Jak bylo zmíněno v předchozí kapitole, plánování můžeme rozlišit dle jeho délky na plánování **krátkodobé**, **střednědobé** a **dlouhodobé**. Přirozeně pak ale s rostoucí délkou požadovaného plánu klesá daná přesnost pro plán. S tímto faktem se pak pracuje především u dlouhodobého plánování, kdy se snažíme a jsme nuceni pracovat spíše agregovanými hodnotami, nebo také i dohady. Vše z důvodu, kdy nemusíme přesně znát v dané situaci požadovaná data. Mezi jednotlivými typy plánování existuje i určitá vazba, která popisuje vztahy a vazby mezi krátkodobým, střednědobým a dlouhodobým plánováním. Na počátku je plánování dlouhodobé, to je představováno a charakterizováno podnikovým plánem, na základě kterého hovoříme o požadované strategii. Tento plán má vazby na dlouhodobé prognózy potřeb zákazníků, je porovnáván s výrobními zdroji a je prováděna taky jejich koordinace. Výrobní zdroje, jejich plánování a hlavní výrobní plán poté již spadá pod střednědobé plánování výroby. V rámci této etapy můžeme také hovořit o určité předpovědi a vyhlídkách výroby. Na operativní úrovni se již vytváří kompletní technická dokumentace včetně nezbytných materiálových a kapacitních propočtů. Extrémním typem plánování je poté **plánování denní**, někdy též označováno jako rozvrhování. V tomto plánu dochází k rozvrhování v rámci zaměnitelných pracovišť a to bez přesného stanovení pořadí (13).

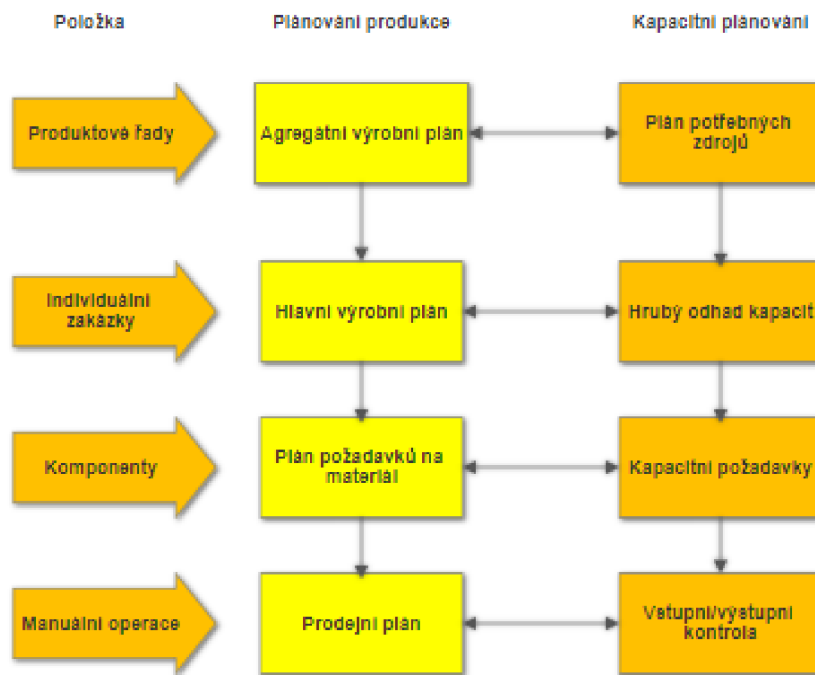
Úkolem tohoto typu plánování je před vytvoření určitého pořadí práce a to na konkrétním pracovišti. Pořadí pak bývá závazné s přesností stanovení na hodiny. Pro tato stanovení využíváme nejčastěji algoritmy využívané v operačních analýzách, naopak od vyšších úrovní plánování (13).

### **2.6.3 Prognózy**

Další nedílnou součástí v oblasti plánování jsou prognózy. Těto systém plánování využíváme především tehdy, když hovoříme o výrobě s dlouhou průběžnou dobou nebo projektování a plánování velkosériové výroby v budoucnosti, kdy nejsou uzavřeny konkrétní obchodní případy a je tak třeba opírat se především o skutečnosti z minulosti nebo například o intuici vedení společnosti.

### **2.6.4 Agregované plánování**

Metoda, pomocí které dokážeme zjistit kapacitní průchodnost zakázky celým podnikem. Jedná se o takzvanou metodu agregovaného plánování, kdy nemluvíme o konkrétních operacích, ale o celé skupině operací. Je zde blízká vazba na jednotlivé výrobní zdroje a to v hrubém časovém předstihu. Důvodem, proč existuje daný typ plánování, je hrubý kapacitní propočet a to právě na určitá kritická místa. Systém spočívá v rozebrání celého procesu výroby na jednotlivé části, stejně tak v rozebrání celého kusovníku na díly, kdy pomocí jednoduché operace dokážeme určit kapacitní zatížení jednotlivých pracovišť. Tento proces můžeme opakovat a využívat pro každé pracoviště zvlášť a určit tak jejich konkrétní náběhovou křivku. Jedinou výjimku tvoří například nakupované položky a ostatní drobné položky. Velkou výhodou tedy je, že pomocí těchto náběhových křivek dokážeme poměrně přesně vidět a odhadnout požadavky na jednotlivé kapacity v předstihu a především před dokončením zakázky. Pro lepší orientaci v problematice kapacitního plánování a konkrétně náběhových křivek lze využít modely na převedení do grafického rozhraní. Další poměrně značnou výhodou je fakt, že neúplnost v rámci kusovníku nebo daných technologických postupů není překážkou, stačí, aby byly tvořeny pouze podstatnými a důležitými oddíly (14).



**Obrázek 7: Agregované plánování**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 14)

### 2.6.5 Plánování nákupu

Společnost není uzavřený subjekt žijící ve svém vlastním světě a neustále tak dochází k propojování podniku se svým okolím. V tomto případě rozlišujeme dva základní typy vztahů s okolím. Jsou to trhy:

- Pořizovací - nákup
- Odbytové – prodej

V oblasti nákupu se snažíme získat prostředky, které nám pomohou dosáhnout požadovaných cílů. Jedná se navíc o plánovité stanovení potřebných dodávek materiálu a zboží ke krytí spotřeby. Dle faktorů následně pořizujeme buď:

- Lidské zdroje
- Finanční zdroje
- Materiálové zdroje

Veškeré toto pořizování souvisí s dlouhodobým plán. výr. programu a procesu tak, aby požadované množství bylo k dispozici ve správný čas, na správném místě, v požadované kvalitě a zároveň bylo sladěno se stávajícími zdroji. Rozlišujeme pořizování **hmotného investičního majetku** a pořizování **zboží a vstupních materiálů** (15).

Během nakupování může docházet k řadě problémů. Některé z těchto problémů řeší oblast skladování. V rámci dodávek poté rozlišujeme dodávku:

- JUST IN TIME – pořizujeme materiál přímo do výroby
- OKAMŽITÁ SPOTŘEBA – například elektrická energie
- NÁKUP NA SKLAD

U nákupu na sklad hovoříme v souvislosti s pořizováním majetku o 4 základních funkcích (15):

- Vyrovňovací napomáhá vymazat rozdíly mezi nákupem a spotřebou
- Zabezpečovací slouží pro nenadálé situace, při výpadku dodávek
- Výrobní můžeme chápat jako přirozené výrobní procesy – kvašení, ...
- Spekulativní

Zásadními kritérii je u plánování nákupu především stanovení **dodacího množství**, stanovení **termínů** a **poskytovatelů**. Dodací množství je pro společnost takové množství, které je pro samotnou společnost nejoptimálnější. U dodacích termínů si podnik stanovuje pokud možno co nejvýhodnější dobu, a to s ohledem na pořizovací i skladovací náklady. Zásadní je také v tomto kroku určitá synchronizace s rychlostí spotřeby. Nejspíše nejzásadnější z těchto tří faktorů je faktor poslední, tedy výběr vhodného dodavatele. Společnosti se rozhodují primárně na základě několika faktorů, které se s druhem odvětví samozřejmě můžou lišit. Ve všeobecnosti lze pak hovořit o faktorech jako (15):

- Spolehlivost
- Převážné náklady
- Dodací termíny
- Spolehlivost
- Cena

Po procesu stanovení vhodného dodavatele je následujícím prvkem stanovení přepravy. Volbu dopravy můžeme chápat jako plánovitý výběr vhodných dopravních prostředků, které slouží k přepravě zboží za účelem jeho přemístění z místa A do místa B. Dle typů přepravy rozlišujeme 3 základní druhy:

- Doprava zajištěna dodavatelem
- Doprava zajištěna po vlastní ose
- Doprava zajištěna externí přepravní společností

### **2.6.6 Plánování spotřeby**

Základním cílem v rámci plánování spotřeby je určení velikost očekávané spotřeby, tedy odbytu s ohledem na kapacity společnosti a časové rozlišení spotřeby. Zjišťujeme tři základní faktory, vstupující do procesu plánování spotřeby. Mezi tyto faktory patří:

- Druh zboží
- Spotřebované množství
- Okamžik spotřeby

Pokud společnost zná svou potřebu, nebo alespoň je relativně přesně schopna tento údaj na základě zkušenosti odhadnout, usnadňuje velmi tento fakt plánování nákupu, jelikož zde existuje velmi těsná vazba. Plánování spotřeby chápeme také jako zajištění potřeb, jež byly vymezeny v rámci toho, co má být spotřebováno. To vše za účelem dosažení plánované produkce. Během procesu plánování spotřeby řešíme následující faktory:

- Objednací množství
- Objednací doba
- Výběr dodavatelů vč. sjednání podmínek

Následně však dochází během plánování ke konfliktu, kdy požadavek na co pokud možno nejpřesnější plán výroby je v rozporu s růstem nákladů i náročností výrobního procesu. Tyto problémy je možno řešit za pomoci ABC analýzy, kdy klasifikujeme materiály dle jejich hodnotového podílu na celkové spotřebě. Pomocí této analýzy jsme tak schopni zkoumat vztah mezi množstvím a hodnotou materiálu.



## **2.7 Moderní technologie v oblasti plánování**

Nezbytnou součástí každého výrobního procesu je bezpochyby plánování. Jeho role neustále roste, a to zejména v souvislosti s rostoucími nároky na výrobce. V tak vysoce konkurenčním prostředí hrají roli i ty nejmenší detaily. Příkladem může být i například délka doby dodání zboží, případně schopnost pružně reagovat na nenadále výjimečné situace. Abychom mohli minimalizovat případně problémy v tomto procesu, je vhodné využívat moderní přístupy, které nám softwarová podpora nabízí (15).

### **2.7.1 MRP**

Tato zkratka původně vychází z anglického „Material Requirements Planning“, tedy plánování materiálových potřeb. Tento způsob plánování pomocí softwarové podpory se datuje přibližně do 60. až 80. let dvacátého století. Jedná se o poměrně jednoduchý způsob řízení založený pouze a jen na plánování právě zmíněných materiálových potřeb. Nevýhodou tohoto principu je fakt, že nepočítá s dalšími možnými kapacitními zdroji a omezeními. Výhodou je naopak schopnost plánovat v požadovaném čase i množství a to vše ručně. Princip této metody spočívá v plánování a to od hotového výrobku až po jeho komponenty. Tato metoda vychází z:

- Základního výrobního plánu
- Aktuálního stavu zásob a nedokončené výroby

Na základě toho následně přepočte celkový časový program odevzdání rozpracované výroby na jednotlivých výrobních úrovních. V celém tomu procesu je výrobní dávka rovna dávce transportní a je stejná po celý průběh procesu. Systém tak eliminuje operativní složku. Během chodu MRP se vychází z průběžných dob jednotlivých položek. Každá tato jednotlivá doba se poté skládá z dob operace, kterou již nelze výrazněji zkrátit, to stejně se týká i mezioperačních časů (manipulační a čekací) (16).

### **2.7.2 MRP 2**

Tento pokročilý koncept plánování výrobních zdrojů vychází, jak název napovídá z původního systému MRP. Časem byl tedy původní koncept rozšířen o plánování výroby a stejně tak o kapacitní propočty s vazbou na řízení prodeje. Pomocí tohoto modulu plánování jsme tak schopni ještě lépe a efektivněji realizovat poměrově větší úspory (16).

Naopak nevyřešeným a stále přetrvávajícím problémem tohoto modulu je nepřesnost vstupujících dat do systému a schopnost odhadnout možné poruchy a problémy během procesu výroby (16).

Tento koncept můžeme rozdělit do třech základních částí, které jsou:

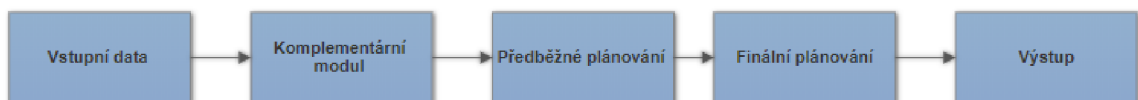
- Samotný systém MRP II
- Základní výrobní plán
- Prvky operativního řízení

Po zpracování vstupních dat jsme poté schopni získat tato data:

- Spotřeba materiálu
- Základní výrobní plán
- Statusy jednotlivých objednávek
- Výkazy výrobních nákladů
- Data o nákupech materiálů

### 2.7.3 OPT

Opět vycházíme z anglického „Optimized Production Technology“, nebo také optimální výrobní tok. Především pak na jeho průchodnost a na odhalování tzv. úzkých míst ve výrobním procesu, ve kterých dochází nejčastěji k problémům způsobených nedostatečným kapacitním plánováním, nebo technologickými okolnostmi. Díky tomuto principu tak systém vyhledává tato kritická místa a snaží se na základě zjištěných okolností navrhnout vhodná řešení. Výhodou je, že výrobní dávka nemusí být stejná jako dávka transportní. Tímto krokem pak dochází ke snížení průběžných dob a ke zvýšení celkové průchodnosti výrobního systému. Průběh lze charakterizovat jako (17).



**Obrázek 8: OPT**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 17)

#### 2.7.4 MTS

Nebo také „Manufacturing to stock“, v překladu pak „Výroby na sklad“. Tento modul je optimální pro podniky s nespojitou výrobou, kde je výroba standardizovaná a dochází k výrobě tzv. na sklad. Tento modul můžeme charakterizovat také několika rysy, které, jsou typické, jedná se například o:

- Nespojitá výroba
- Úzká provázanost s marketingovým oddělením
- Úzká spolupráce s dodavateli
- Výroba a prodej probíhá dle stanovených plánů a prodejních předpovědí

#### 2.7.5 APS

Primárně tento podpůrný proces pokročilého plánování řeší to, jak optimalizovat přiřazování výchozího materiálu a výrobních kapacit nutných, k zajištění poptávky. Tato softwarová podpora především umožňuje zjednodušit, zrychlit a zlepšit celou oblast plánování. Při práci využívá moderní matematické algoritmy a logiku. V systémech APS se můžeme setkat s úzkou spoluprací s metodami TOC, stejně tak jako s principem JIT. Princip spočívá ve vyhledání úzkého místa výrobního procesu a přizpůsobení plánování jeho možnostem a schopnostem. Důležitost tohoto pokročilého plánování se snažím ozřejmit na následujícím obrázku. Vazby mezi jednotlivými odděleními managementu v podniku a interními systémy jsou velké. Bohužel ruku v ruce s propracovaností a složitostí tohoto systému jde i nemožnost využít tento systém pokročilého plánování ve všech podnicích. Nezbytným faktorem pro přijetí tohoto systému je připravenost samotného subjektu pro zavedení a pro řekněme velký zásah do procesních struktur. Vhodně zavedený ERP systém je pak základem pro to, aby mohl poskytovat v budoucnu potřebná data pro APS v potřebné kvalitě a ve správném čase (18).

### **3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU**

V rámci této kapitoly provedu rozbor společnosti VMT Ecopack s.r.o. a zároveň poukážu na současný stav plánovacích činností. Tuto kapitolu rozdělím na několik podkapitol pro přehlednější orientaci. V počátku uvedu základní informace o společnosti, představím předmět podnikání této činnosti, organizační struktur, základní portfolio produktů a popíšu i systémy plánování. Poté, na základě těchto informací a dat navrhnu nové postupy v rámci plánování jednotlivých postupů pro realizaci výrobních úkolů. Součástí bude i změna a následné porovnání s obdobím před změnou.

#### **3.1 O společnosti**

Společnost byla založena roku 2005 v jihomoravské metropoli – Brně. Společnost VMT ve svých počátcích směřovala spíše svou energii do poradenské a konzultační sféry, postupem času pak v rámci oboru rozšířila své portfolio na dodavatele vratných obalů se zaměřením na české, ale i evropské trhy. Produktové portfolio je velice rozmanité, různorodost je charakterizována různými velikostmi, barvami i tvary. Primárním úkolem těchto produktů je ochránit přepravované zboží a to z místa A do místa B. Nejčastěji pak v souvislosti s touto službou hovoříme o přepravě především součástí a dílů v rámci automobilového průmyslu. V současné době společnost sídlí v bývalém areálu společnosti TOS Kuřim. Jak název napovídá, společnost se orientuje především na materiály snadno recyklovatelné. Tento přístup je v době velkého problému s odpady jistě chvályhodný a tento fakt je tak důkazem toho, že společnost není lhostejná ke svému okolí. Pokud se budeme zajímat o obchodní historii společnosti VMT, jedná se o dceřinou společnost původní holandské firmy VMT Beheer B. V. Tento proces rozšiřování svých obchodních zájmů mimo hranic Holandska pak společnost opakovala i v jiných zemích, jmenovitě pak můžeme jmenovat například země jako Turecko, Rusko, Německo nebo Spojené státy. Stejně tak jako různorodost daných trhů, tak i různorodost a určité specifické rozdíly dělají z dané společnosti velice konkurenceschopnou společnost na každém jednom trhu, na kterém v současnosti působí. V současné době dochází k dokončování akvizice a společnost je kupována společností conTeyor Group. Společnost i v této době, jako v předchozích letech vede Ing. Radim Vlček.

### 3.1.1 Obor podnikání

Jak bylo zmíněno, ruku v ruce s rozvojem mateřské společnosti dochází k rozvoji i u kuřimského závodu. Důkazem toho může být například rostoucí počet zakázek nebo stejně tak rostoucí počet zaměstnanců a velikost ročního obrátu společnosti. Jelikož je charakteristika výroby v konečném důsledku především zakázková, je velkou výhodou i určitá míra flexibility celého závodu. Schopnost celého kolektivu flexibilně, efektivně a především rychle reagovat na požadavky všech zákazníků je velmi velkou výhodou, především v tak konkurenčním prostředí jako je prostředí firem orientující se a stavící se do role subdodavatelů automobilového průmyslu. Automobilový průmysl je tedy jedním z primárních cílů těchto produktů, vychází to samozřejmě i z charakteristiky a z vlastností tohoto druhu zboží, avšak s produkty společnosti VMT se můžeme setkat i v odvětví potravinářském nebo sektoru elektrotechnickém. Díky chytrým řešením produkující tato společnost může docházet k nemalým finančním úsporám pro potenciální zákazníky. Primárně se tak jedná o logistické náklady, které bývají u mnoho společností na velmi vysoké úrovni a v nemálo případech může díky této formě nákladů společnost řešit až existenční problémy. Jak bylo zmíněno výše, společnost dokáže pružně reagovat na potřeby zákazníků. Výsledkem toho pak mohou být například produkty, které pomocí přídatných částí dostatečně ochraňují přepravované finální produkty (19).



**Obrázek 9: Přepravní jednotka**

(Zdroj: 19)

### 3.1.2 Nabízené služby

Společnost si je vědoma konkurence ve svém odvětví a tak se nesnaží rozšiřovat pouze produktové portfolio, ale jde i o snahu zlepšovat své nabízené služby. Důkazem toho může být schopnost společnosti VMT vytvářet požadované prototypy, a to díky svému vývojovému oddělení, známé také jako R & D oddělení. Dalšími přidruženými službami jsou konzultace v oblasti logistiky a snižování nákladů nebo služba v podobě pronájmu svých produktů. Společnost tak uspokojila tímto druhem služby především menší zákazníky, kteří nedisponují dostatečným množstvím finančních prostředků a je tak pro ně velice finančně náročné zakoupit tyto produkty. Na druhé straně tuto službu využívají i větší korporátní společnosti, jež potřebují přepravit určité produkty, ale jedná se spíše o jednorázové akce a nebylo by tak úplně výhodné zakoupit tyto produkty. Všechny tyto doplňkové služby zákazníci vidí a slyší na ně.

#### Certifikace

Samozřejmostí pak je vlastnění certifikátu **ISO 9001**, tedy certifikát určující požadavky na systém řízení kvality. Pro bližší vztah se svým zákazníkem pak společnost také zlepšila v posledních několika letech své veřejné vystupování v oblasti internetu. Došlo k vytvoření nových webových stránek, na kterých je možno komunikovat pomocí intuitivního dotazníku. Apelace na využívání ekologicky přívětivých materiálů a jejich vlastní produkce je pak taky nezbytným faktem pro ekologicky smýšlející zákazníky, o tom svědčí i vlastnění certifikátu **ISO 14001**, ve kterém se společnost zavazuje věnovat svou pozornost dopadům na životní prostředí. Důležitou složkou je rovněž ergonomie uživatele a tak je v kontextu s tím, jedním z nejlepších řešitelů ve své třídě. Společnost se snaží neustále inovovat a to především s ohledem na principy tří E.



Obrázek 10: Logo společnosti

(Zdroj: 19)

## Triple E

Jak jsme zmínili výše, společnost si zakládá na tzv. principu tří E. V jednoduchosti se dá říct, že na základě integrace hodnoty řetězce činností usilujeme o nejlepší řešení v oblastech, jako je (20):

- Ekonomika zákazníka
- Ekologie řetězce
- Ergonomie uživatele

V jednoduchosti se dá říct, že společnost vyvíjí takové obalové materiály, které jsou cenově efektivní, komfortní pro uživatele a zároveň, což je velmi důležité, jsou přívětivé k životnímu prostředí. Výhodou těchto produktů je dlouhodobá životnost a schopnost opakovaného využití, jsou tak navrženy pro více cyklů životnosti. Během celého procesu návrh jsou uplatňovány priority podle tří E, zároveň je smyslem udržet pokud možno vybalancovaný vztah mezi těmito třemi sektory. V současném světě už tedy nehovoříme o nezbytnosti a o kompromisech v případech tří E, ale o nutnosti. Schopnost recyklace a opakovatelnost cyklů životnosti je pak také jedním ze základních charakteristik tohoto podniku. Na obrázku níže pak můžeme vidět logo, které udává tři základní charakteristiky, kterými se podnik řídí (20).

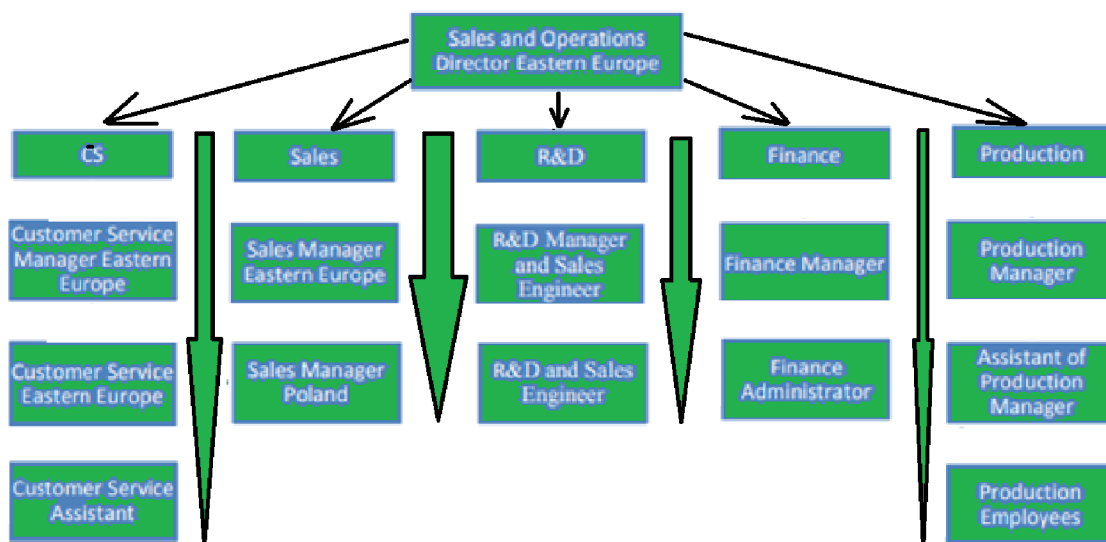


**Obrázek 11: Logo 3E**

(Zdroj: 20)

### 3.2 Struktura společnosti VMT Ecopack s.r.o.

Organizační struktura v rámci sledované společnosti byla odpozorována z vnitropodnikových směrnic. Pomocí dané struktury dokážeme určit jednotlivé vazby nadřízenosti, podřízenosti, stejně tak jako pravomoci a odpovědnosti jednotlivých lidí. Grafické znázornění této struktury nám napomáhá pro pochopení jednotlivých vztahů mezi odděleními. I přes liniově štábní hierarchické uspořádání převládá ve společnosti neformální složka, i přesto jsou zde však jasně nastaveny organizační principy, jelikož s nich vyplývají určité právní a finanční odpovědnosti, které se neformálně řešit úplně nedají. Z obrázku níže je viditelné, že společnost řídí pan Ing. Radim Vlček. Ten je zodpovědný jak za oddělení zákaznické, obchodní, konstrukční, obchodní tak i za oddělení výroby, zároveň je ředitel této pobočky osoba přidělená k řízení obchodu ve východní Evropě. Primárním úkolem je zabezpečit plynulý chod společnosti. K tomu jsou hlavnímu jednateli společnosti nápomocní jednotlivý manažeři všech oddělení. Pro některá oddělení, jako je například oddělení výroby, jsou k dispozici i zástupci, především z důvodu zachování plynulosti provozu i přes absenci některých zaměstnanců (22).



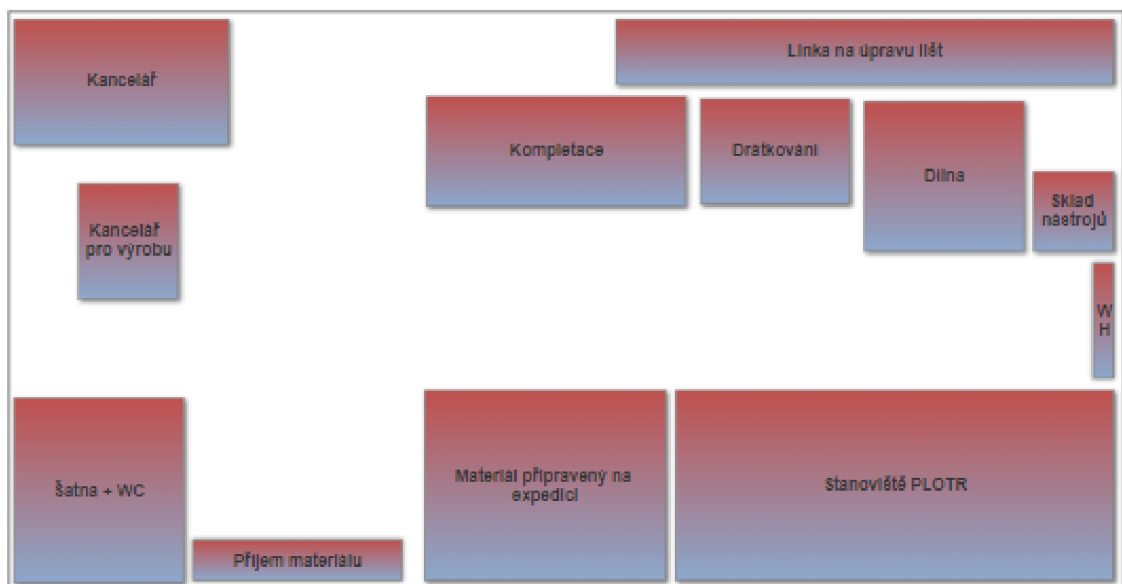
Obrázek 12: Organizační struktura

(Zdroj: 22)



### 3.3 Výrobní prostory

Od počátku svého působení v České republice společnost působila v jihomoravském kraji. Po Brně ale nakonec z hlediska ekonomického i prostorového přesídlila do stávajících prostor v bývalém areálu TOS Kuřim. Zde společnost působí v nové hale od roku 2015. Stejně jako rostou tržby i objemy zakázek, rostou i výrobní respektive skladovací plochy této společnosti. V rámci areálu TOS Kuřim nyní společnost pracuje ve dvou halách. V první hale je veškeré technické zázemí této společnosti, stejně tak jako veškeré zázemí pro THP pracovníky, jako jsou kanceláře nebo zasedací místnosti. Výrobní hala je pak rozdělena do dvou samostatných částí, na část výrobní a část skladovou. Obě tyto poloviny jsou odděleny roletovými vraty, pro lepší vzájemnou průchodnost. Jelikož společnost část svých příjmů generuje i z pronájmu a z vypůjčení svého zboží, bylo nutno zajistit pro tyto výrobky z důvodu místa druhou skladovou halu. Tyto prostory se nacházejí nedaleko od hlavní výrobní haly a je zde tak dobré spojení a tedy i přehled o obou pracovištích. Pro lepší představu o rozložení pracovišť a celkovém schématu hlavní výrobní haly, jsem vytvořil layout společnosti VMT, konkrétně výrobní úsek.



**Obrázek 13: Layout společnosti**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 22)

### 3.4 Výrobní zařízení a procesy

Veškerá potřebná výrobní zařízení odrážejí potřeby jednotlivých výrobních procesů. Pro orientaci v těchto procesech je vytvořena následující tabulka.

**Tabulka 1: Stávající procesy a sub procesy**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 22)

Proces	Subproces
Plotrování	
Příprava rámu	Zakracování
	Řezání rohů
	Svařování
Drátkování	
Kompletace	Sticker
	Výplň
	Drážky
	Madla
	UZ sváření
Kontrola	
Expedice	Výstupní kontrola
	Balení

Pro každý jednotlivý proces, respektive sub proces je zapotřebí specifické výrobní zařízení. Veškeré činnosti probíhají uvnitř hlavní výrobní haly a za pomoci interních pracovníků. Jedinou výjimkou je svařování rámu při jejich přípravě. Jedná se o specifickou činnost, která vyžaduje značné vstupní náklady, při zavádění a vytváření potřebného pracoviště. Společnost si v minulosti nechala vypracovat návrh na stavbu svářecí místnosti, nicméně tyto náklady ve spojitosti s pravidelným proškolením obsluhy ji od tohoto záměru prozatím odradily. Současné řešení tak v současně době spočívá v najmutí proškoleného člověka, který vždy v pravidelných intervalech provádí požadované úkony. Ke svařování v tomto případě dochází jak u plastových, tak u hliníkových materiálů. Cena se poté odvíjí od svařeného množství.

Co se týče dalšího strojního vybavení, společnost disponuje:

- Plotrovací stroje – 2x
- Svářecí technika pro jednodušší operace - interní
- Svářecí technika pro složitější operace - externí
- Stolní vrtačky
- Ruční vrtačky
- Drátkovací stroj vyrobený na zakázku
- Stolní okružní pila

### 3.5 Produkty

Jak bylo zmíněno výše, společnost má velkou snahu uspokojit téměř každý požadavek svých zákazníků. S rozmanitostí těchto požadavků jde ale ruku v ruce i rozmanitost těchto produktů. V této kapitole si představíme alespoň některé z nich, aby byla představa o produktech, které jsou zde vyráběny daleko reálnější. Konkrétně se budu ve své práci zaměřovat na dva základní typy produktů společnosti VMT Ecopack. Jedná se o:

- **ECOPACK**
- **STACKING BOX**

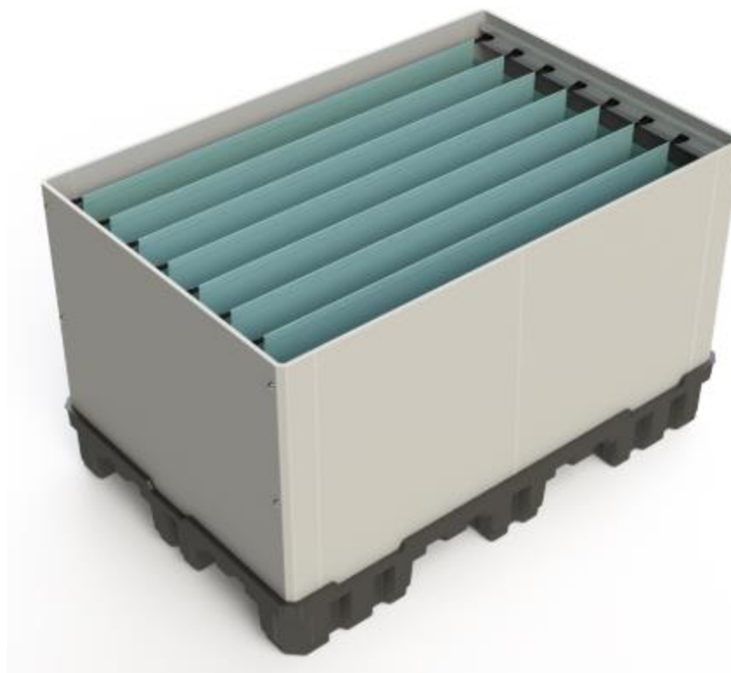
Aby byl popis produktů a těchto řad kompletní, společnost vyrábí ještě další typové řady. V primárním členění pak dochází k základnímu dělení na obaly vnější a obaly vnitřní. Další možností je pak vytvoření obalu přímo dle přání a požadavků zákazníka. Tyto varianty jsou prodiskutovávány v počátcích zakázky ve vývojovém oddělení. U těchto typů výrobků, u nichž není známá technická ani projektová dokumentace je větší časová náročnost, stejně tak jako finanční nákladovost.

U **vnějších obalů** hovoříme nejčastěji o těchto produktových řadách:

- ECOPACK
- ECORACK
- ECOBOX
- OCTAPLAST

Každý jednotlivý výrobek slouží k lehce odlišnému použití a stejně tak, jako jsou rozdílné jejich vlastnosti, jsou přirozeně různé i jejich ceny. V této kapitole představím alespoň zevrubně hlavní představitele jednotlivých skupin. Za kategorii vnějších obalů představím typ **ECOPACK EK1208** a typ **STACKING BOX**. V rámci porovnání těchto dvou produktů vycházíme ze stejné podstaty, kde produkt ECOPACK EK1208 je rozšířen o vnitřní úložný systém.

### 3.5.1 ECOPACK EK1208



**Obrázek 14: ECOPACK EK1208**

(Zdroj: 21)

Tato souprava je nový složitelný typ kontejneru, jenž je primárně určen pro návratnost jedné jednotky. Typickou výhodou tohoto produktu je bezpochyby velká bezpečnost, flexibilita, ergonomie a zároveň jednoduché použití, které je možno kombinovat s dalšími produkty řady ECOPACK. Výhodami tohoto produktu jsou především vnitřní výška kontejneru, kterou lze libovolně měnit a tím tak optimalizovat prostorovou účinnost. Využití konkrétně tohoto typu obalu je obrovské. Použití jej lze od potravinářského průmyslu, pro přepravu potravin, až po přepravu například v oblasti nábytkářského sektoru. Tento typ můžeme považovat za základní a prodejního tahouna spol. (21).

Především na základě obrovské rozmanitosti a variability si tento produkt oblíbila široká základna zákazníků. Na obrázku pak můžeme vidět typ ECOPACK EK1208 s vnitřní textilií. Pojezdový systém na obou stranách umožňuje vysokou variabilitu v rámci využití tohoto přepravního obalu (21).

### **3.5.2 STACKING BOX**

Druhým nejčastěji vyráběným produktem jsou tzv. STACKING BOXY. Opět se jedná o produkt, který se vyznačuje designem podle potřeb zákazníka. Velkou výhodou je zde dlouhá trvanlivost a relativně nízká hmotnost. Tudiž je zde pro koncového zákazníka výhoda ve snadné manipulaci a odolnosti, samozřejmě vše v určitých limitech. Co se týče rozměrů u těchto typů přepravních obalů, jedná se o standardizované rozměry odpovídající standardizovaným konstrukcím používaným pro transport stohovatelného zboží. Příkladem zde může být dřevěná nebo plastová paleta (19).



**Obrázek 15: STACKING BOX**

(Zdroj:19)

Výrobní řada tohoto produktu je stejně jako ostatní výrobky velice rozmanitá a různorodá. Lišit se může například v (19):

- Materiálu ukládacího prostoru (hliníkový, plastový)
- Rozdílností přepážek a vložek (pevné plastové, textilní kapsy, pěnové struktury)
- Sestavení do obalové jednotky s peletou a víkem

Specifikace se také může lišit, vše se tedy odvíjí od přání zákazníka. Mimo jiné, pak dalšími možnými úpravami a vlastnostmi může být:

- Korugované polypropylénové stěny nebo stěny s meziprostorem
- Otevřená nebo uzavřená madla
- Odolnost vůči chemickým látkám
- Hladká a bezproblémová manipulace na přepravníkových pásech
- Nejrůznější barvy a potisky

S těmito druhy výrobku STACKING BOX se můžeme následně setkat v:

- Automobilový průmysl
- Elektronika
- Domácí spotřebiče

Druhým typem produktů je vnitřní vybavení vnějších obalů, tedy vnitřní vybavení předchozího typu výrobku. Opět, stejně jako u předchozího typu vnějších obalů je produktová rozmanitost obrovská a je pouze na fantazii zákazníka a schopnostech vývojové oddělení vytvořit požadovaný produkt. Z řady vnitřního se jedná nejčastěji o (18):

- ZÁSUVNÉ SYSTÉMY
- PLASTOVÉ PŘEPÁŽKY
- TEXTILNÍ PŘEPÁŽKY
- TÁCY

Navíc je společnost schopna dodat v případě zájmu pouze vstupní materiál, tedy plastové (polypropylenové) listy nejrůznějších typů, barev a velikostí. Stejně tak jako možnost dodat textilní listy ve stejné škále. Z těchto typů bych chtěl poukázat na alespoň některé základní typy a popsat zároveň jejich funkčnost a i jejich vlastnosti.

Ať se tedy jedná o plastové přepážky, textilní přepážky nebo zásuvné systémy všechny tyto druhy se vyznačují:

- dokonalou prostorovou účinností
- ochranou produktu
- snadným vyjímáním
- ergonomií

V celém kontextu produktu je toto vnitřní vybavení podstatnou součástí celého obalového systému. Pro společnost VMT Ecopack pak není také problém aplikovat a vytvořit vnitřní obalový systém o pro stávající přepravní jednotky. Horní přepážky se povětšinou kombinují s obaly ECOPACK nebo s přepravkami a úložnými krabicemi dle přání zákazníka. Vlastnosti v podobě odolnosti přepravovaného zboží proti poškození nebo využití vyšší skladovací kapacity jsou pak dalšími neoddiskutovatelnými klady tohoto produktu. Tyto vlastnosti můžeme sledovat jak u plastových přepážek, tak i u textilních přepážek. Přepážky se zhotovují na základě požadavků daných produktem a dle rozměrů obalu. V minulosti byla součástí výrobní haly také šicí dílna, nicméně nedávnou fúzí došlo k ukončení této výrobní sekce. Výrobky z textilie jsou tak vyráběny v mateřské společnosti v Polsku a poté dodávány na základě plánů do společnosti VMT Ecopack v Kuřimi.



**Obrázek 16: Přepravní jednotka s vnitřním systémem řešení**

(Zdroj: 19)

## 3.6 Předvýrobní proces

V této podkapitole rozeberu do detailu celý průběh zpracování objednávky a to od přijetí objednávky, až po samotnou expedici hotového zboží. Jelikož chceme-li v této práci řešit plánování a zejména kapacitní plánování, je nezbytné porozumět celému procesu výroby od jeho počátku až do konce.

### 3.6.1 Realizace poptávky

Na počátku každé jednotlivé objednávky je potřeba zákazníka uspokojit svou potřebu. Prvotní kontakt se společností tak probíhá právě buď z iniciativy zákazníka, nebo na základě nabídky vytvořené obchodním oddělením. Jak jsem zmínil v předchozích kapitolách, společnost v posledních letech investuje do svých komunikačních kanálů, tudíž je pro potencionálního zákazníka vcelku jednoduché kontaktovat společnost se svým požadavkem. Po doručení požadavku do společnosti si tento požadavek přebírá některý z kvalifikovaných pracovníků, nicméně valná většina zakázek je generována a vytvářena již stávajícími klienty. S těmi společnost udržuje dlouhodobě pozitivní vztahy a snaží se o jejich udržování na co nejlepší úrovni. Příkladem tak může být i fakt, že v rámci vztahu se zákazníkem je kladen velký důraz na kvalitu zpracované zakázky, kdy je společnost schopna pružně reagovat na požadavky v podobě vhodného doporučení a určitých rad. Ta bývá buď standartní, anebo je poupravena o požadavky daného klienta. Společnost si uvědomuje, že komunikace s klientem v počátcích vystavení požadavku je zásadní, pro získání zakázky. Jak bylo zmíněno, společnost využívá své webové stránky nejen pro propagaci svých produkt, zároveň ale umožňuje klientovi okamžitě reagovat na jeho požadavky.

**ECOBOX**

Velikosti

**600 x 800 x 200 mm**

600 x 800 x 300 mm

600 x 800 x 400 mm

x  x  mm

Počet

Obrázek 17: Poptávkové okno na webových stránkách společnosti

(Zdroj: 19)



### **3.6.2 Evidence poptávky**

Společnost využívá v rámci zpracování objednávek od zákazníků systém SYNERGY a tak je zadání objednávky do systému i prvním krokem. Následuje identifikace zakázky z hlediska druhu. Důležitým faktorem zde je to, zda se jedná o katalogové zboží nebo nový druh výrobku. V prvním případě objednávka postupuje dále, v případě druhém je zapotřebí důkladnější zpracování z hlediska vytvoření projektové a technické dokumentace ve vývojovém oddělení. Poté, co je poptávka zpracována, vytvoří zákaznické oddělení nabídku s cenovou kalkulací, termíny dodání, použité druhy materiálů aj. poté je zpět odeslána zákazníkovi na překontrolování všech zásadních informací. Po schválení je vše následně zpracováno do interního informačního systému.

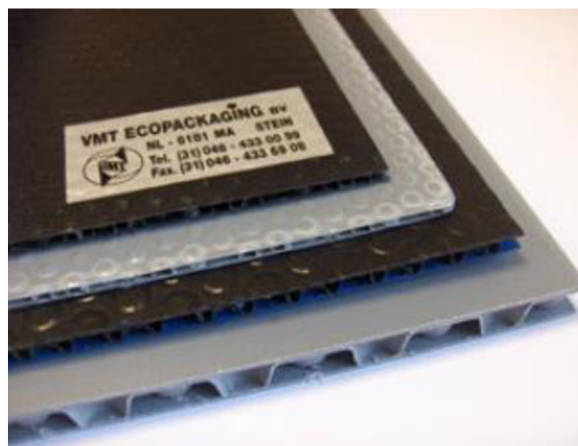
### **3.6.3 IPO**

Internal production order je název dalšího zásadního kroku v celém procesu. V překladu „vnitřní výrobní příkaz“. Základní dokument provázející celý proces výroby, od započetí, až po finální expedici, kdy je příkaz uzavřen. Dokument je založen na informacích z průvodního listu. Základem jsou informace o vstupujícím materiálu, případně počtu spotřebovaných hodin.

### **3.6.4 Výrobní plánování**

Po tom, co dojde ke vzájemné shodě a dohodě jak ze strany společnosti, tak ze strany zákazníka se celá objednávka vkládá do dalšího informačního systému EXACT GLOBE. Zásadní část v rámci zaplánování přichází na řadu jako další. Dojde tak k zaplánování a k zařazení dané konkrétní objednávky do výrobního plánu. Tato část je stěžejní, co se týče kapacitního plánování. Zásadním dokumentem v této etapě je dokument s názvem „Meeting Minutes“. Dokument obsahuje zásadní informace v rámci zaplánování zakázek. Obsahuje členy, kteří se účastní dané porady, v jednotlivých řádcích následně udává, o jaký druh výroby se jedná. V rámci těchto porad dochází i k dalším zásadním rozhodnutím. Důležitá je materiálová dostupnost pro požadované projekty. Nákup materiálů má na starosti zákaznické oddělení a to tedy tak trochu supluje chybějící oddělení nákupu. Jelikož je společnost omezena prostorem a navíc nelze ani z finančních důvodů zajistit veškerý materiál s předstihem kvůli udržování kapitálu v zásobách je společnost nucena nakupovat chybějící zboží právě na základě vytvořených objednávek.

Rozhodujícím faktorem v rámci nákupu nedostupného nebo chybějícího materiálu je především termín dodání a samozřejmě cena. Dochází tedy k typickému tržnímu chování, kdy poptáváme zboží u několika dodavatelů a na základě požadovaného poměru ceny, času a výkonu se zvolí nejvhodnější adept. S vybraným dodavatelem se následně komunikuje dle klasického schématu, tedy vystavení objednávky na materiál a zadání objednávky paralelně do systému. To vše po vzájemném odsouhlasení termínů a ceny. U některých typů materiálů, je však průběžně sledována a doplňována pojistná zásoba. Jedná se především materiály, které se využívají v daleko větším počtu a které nejsou nikterak prostorově náročné. Především se jedná o určité plastové komponenty jako madla, lišty. Dalším typem materiálu může být například spojovací materiál, jako šroubky, matice a podobné. V rámci udržování pojistné zásoby na správné úrovni však společnost nevyužívá žádný informační systém. Vše je tedy řešeno ručně a průběžně dochází ke kontrole a případnému doplnění právě na průběžných týdenních mítincích. Typickým spotřebním materiálem jsou právě polypropylenové desky (obrázek 18). Jedná se o primární materiál, sloužící pro výrobu boxů.



**Obrázek 18: Polypropylenové desky**

(Zdroj: 19)

### **3.6.5 Nákup materiálu**

Nákup ve společnosti VMT Ecopack je zajišťován tak, aby nakupované položky odpovídaly předem stanoveným kritériím a odpovídaly také stanoveným požadavkům na kvalitu. V procesu pořizování materiálu je stanovena i samotná odpovědnost každého zaměstnance za proces nákupu. Zde je nákup rozdělen do jednotlivých podskupin, na základě toho, zda se jedná o:

- Materiál vstupující do zakázky
- Vytváření zásob
- Nákup služeb

Na základě stanoveného výrobního plánu na pravidelných týdenních poradách se určí materiálová náročnost a potřeba, vše stanoveno na základě plánu výroby. Dle dostupných seznamů v interním informačním systému poté zodpovědná osoba poptá konkrétní dodavatele, splňující parametry na materiál. Po dohodnutí dodacích podmínek je vystavena objednávka. Při volbě dodavatele na materiál hrají roli následující faktory, pořadí těchto faktorů se mění v závislosti na konkrétní situaci.

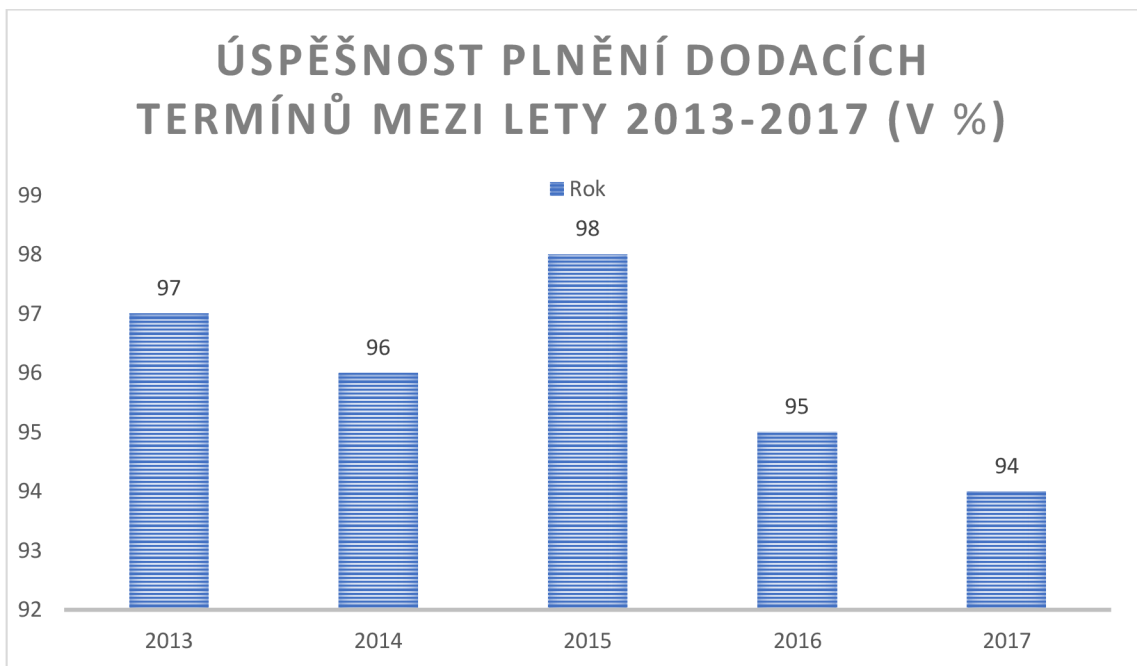
- Cena
- Kvalita
- Dodací termíny

### **3.6.6 Dodavatelé**

Jelikož je společnost členem větší zahraniční skupiny, její působení má především celoevropský až celosvětový charakter. Stejně tomu tak je u dodavatelů. Podnik nejčastěji poptává 2 druhy polypropylenových ploten a to ze dvou výrobních závodů. V případě výpadku dodávek podnik disponuje 2 náhradními dodavateli. I přesto se však podnik nárazově potýká s nedostatkem vstupního materiálu. Zde dochází i k zásadnímu vlivu na oblast plánování výroby. Základním problémem je nedostatek výrobců tohoto materiálu. Společnost je tak odkázaná na podmínky stanovené těmito dodavateli. I proto tak neexistuje téměř žádný systematický přístup v rámci řízení vztahů s dodavateli a společnost ani nevyužívá žádné podpůrné systémy.

### 3.6.7 Odběratelé

Zákazníci jsou hlavní sledovanou zájmovou skupinou v celém procesu. Vzhledem ke konkurenčnímu prostředí je udržení zákazníka zásadním úkolem, ke kterému podnik cílí. Vzhledem k problémům souvisejících s dodávkami materiálů dochází v posledních letech ke snížené úspěšnosti plnění dodacích termínů. Tento stav je vyvolán především zvýšenou poptávkou po vstupním materiálu, tedy polypropylenových deskách.



**Graf 1: Plnění dodacích termínů**

(Zdroj: Vlastní zpracování, dle 22)

### 3.7 Výrobní proces

V následujícím kroku do procesu opět vstupuje dokument IPO. Nyní již se všemi potřebnými náležitostmi. Zodpovědnost nyní přechází na vedoucího výroby, který překontroluje veškeré uvedené náležitosti, stejně tak opět překontroluje stavy zásob a tedy i stavy potřebných materiálů vstupujících do výroby. Po tomto úkonu zaúkoluje podřízeného, který veškerý potřebný materiál shromáždí a připraví u jednotlivých výrobních pracovišť.

Následuje potřebná komunikace s dělníkem, který je zodpovědný za své pracoviště a může dojít k zahájení výroby. Výrobní část firmy můžeme rozdělit na pět základních stanovišť.

- Stanoviště „Plotr“
- Stanoviště na úpravu lišt
- Drátkování
- Kompletace
- Expedice

### 3.7.1 Stanoviště „Plotr“

Stanoviště skládající se ze dvou totožných zařízení. Důvodem vlastnění dvou výrobních zařízení je schopnost uspokojit nárazové zvýšení poptávky po produktech této společnosti. Jedno z těchto dvou zařízení je navíc vybaveno přídatnou lištou s válcem. Na tomto válci pak dochází k odmotávání tkaniny, která bývá mimo polypropylenové desky taky součástí produktů společnosti VMT Ecopack.



**Obrázek 19: Plotrovací stroj**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V rámci výrobního úkonu pak proškolený operátor odebírá polypropylenové desky z palety a pokládá je přímo na rošt plotrového stroje. Přesná dráha stroje a tedy i požadovaného profilu, který má být nařezán je zadávána vedoucím výroby do stolního počítače. Operátor má vždy při sobě i dokumenty současně zpracované zakázky a tak je vždy informován o množství a zpracovaném typu materiálu. Po dokončení výrobního úkonu na stroji, dochází k vrácení ramene stroje do původní polohy tak, aby byl operátor schopen odebrat zpracovaný kus. Ten je poté odkládán na stranu, na předem připravené místo na standardizované europaletě. Proces tedy není plně automatizovaný a je zde velká závislost na schopnostech a dovednostech právě obsluhujícího operátora. Po odložení zpracovaného kusu polypropylenu jsou přebytečné ořezy materiálu nařezány a umístěny do předem připravené palety s bočnicemi. Tento odpadový materiál již ve výrobním procesu nelze použít a dále se prodává jako druhotný materiál dalším společností pro potřeby recyklace a znovuuvedení k opětovnému zpracování. Z důvodů velké rozmanitosti a produktové různorodosti je obtížné stanovit přesné a potřebné časy výrobních operací na tomto úseku. Pro každý jednotlivý výrobní příkaz je avšak přidělen interní procesní příkaz – IPO, ve kterém všechny potřebné údaje jsou.

### **3.7.2 Drátkování**

Drátkování je další specifická činnost v rámci výrobního procesu. Opět je toto pracoviště tvořeno dvěma speciálně upravenými stoly. Jedním, které obsahuje několik odporových drátků. Jejich rozložení je v rámci stolu libovolné a je zde tedy velká variabilita, co se týče použití tohoto zařízení. Princip procesu drátkování spočívá v nahřátí drátků pomocí elektrického proudu na určitou teplotu, při souběžném nahřátí vloženého materiálu pomocí drátků. Tento výrobní proces se provádí z důvodů vytvoření vnitřní fixace v požadovaných místech zpracované polypropylenové desky. Druhý stůl poté slouží jako místo pro chladnutí a tuhnutí celého zpracovávaného tělesa. Pracovní postup na tomto zařízení je následující. Nejdříve zaměstnanec převezme paletu ze stanoviště „Plotru“ s opracovaným materiálem. Paletu umístí na předem stanovené místo. Po jednom pak odebírá tento materiál a vkládá na pracovní stůl. Základem jsou před započítím procesu přesně nastavené drátky v těch pozicích a místech, na kterých chceme vytvořit vnitřní fixaci. Místa, která je nutno fixovat se udávají na základě zkušeností a také dle požadavků klienta.

Po zahřátí drátků a nahřátí samotného materiálu dojde k ukončení procesu zahřívání a následuje proces chladnutí. Důvodem tohoto kroku je bezpečnost obsluhy a minimalizace rizik spojených s prací na tomto zařízení. Po několika vteřinách je materiál připraven k odebrání obsluhou stanoviště a předán opět na novou přichystanou paletu.



**Obrázek 20: Drátkovací stroj**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.7.3 Úprava rámu

Výrobní proces charakterizující pouze výrobu STACKINGBOXŮ. Souběžně s výrobním procesem drátkování dochází ve výrobních prostorách k dalšímu výrobnímu procesu. Konkrétně se jedná o úpravu horní lišty, respektive rámu. Tento prvek udržuje celou konstrukci pohromadě a je tak nezbytnou součástí celého produktu. Další nezbytnou funkcí této části výrobku je schopnost za pomoci rámu stohovat a vkládat jednotlivé prvky do sebe. Vstupním materiálem, který se v pravidelných intervalech nakupuje, je tedy lišta, která je vyprofilovaná dle přání zákazníka. Tyto profilované lišty jsou dodávány buď:

- Plastové
- Hliníkové

Po přijetí materiálu dochází nejdříve k rozbalení balení a následnému navezení materiálu na požadované stanoviště. Součástí tohoto stanoviště je stolní přímočará pila. Tato pila dokáže jak zkracovat vstupní materiál na požadovanou velikost, tak zároveň dokáže také s předem nadefinovanými úhly vyřezávat řez ve tvaru „V“. Úkolem obsluhy tak je pouze manuální předávání materiálu na výrobní linku a z výrobní linky. K manipulaci navíc slouží obsluze také válečkový dopravník. Výstupním materiálem je pak na požadovanou velikost zkrácená, vyprofilovaná lišta s výřezy na předem definovaných místech. Tyto výřezy mají jediný důvod a tím je schopnost vytvoření snazšího, čistšího a přesnějšího ohybu v požadovaných místech. Vše prováděno v rámci jednoho stanoviště. Rám je tedy v této fázi po zkrácení, po vyřezání požadovaných „V“ výřezů a po ohybu.



**Obrázek 21: Stanoviště zpracování rámu**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Poslední fází v rámci procesu úpravy rámu je jeho svaření do celistvého tvaru. Proces svařování je jediná výrobní fáze, při které společnost využívá externího pracovníka. Důvody jsou především ekonomické a prostorové, jelikož vytvoření svářečské dílny a zaškolení pracovníka stojí nemalé finanční prostředky. Po svaření tak vzniká jeden celistvý prvek, který se za pomoci palet přemísťuje na finální pracoviště.



### 3.8 Kompletace

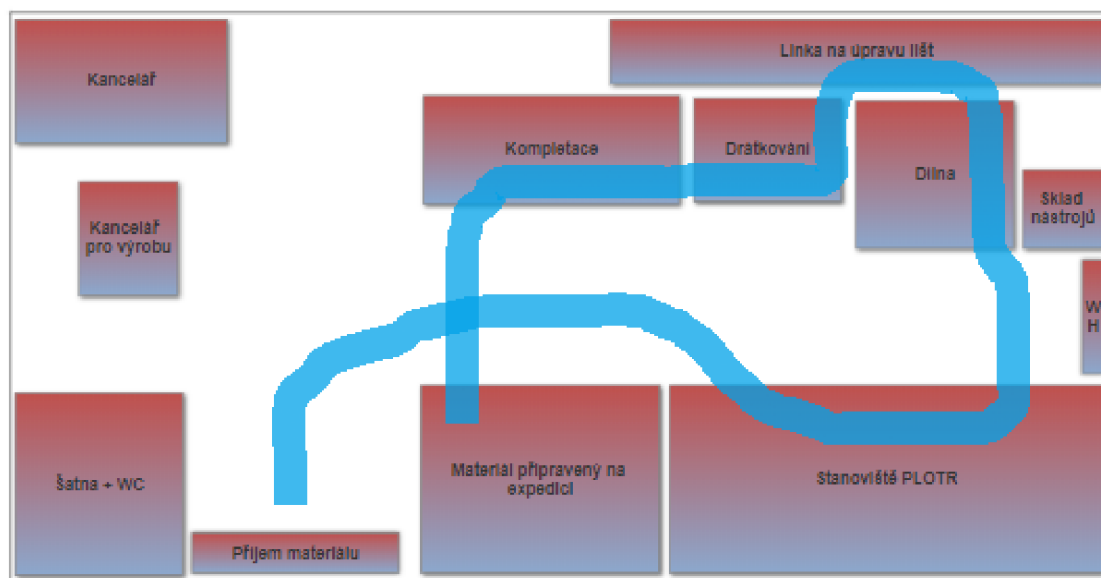
Předchozí výrobní proces zachycoval úpravu ráků a to pro produkty řady stacking box. V této sekci bych se chtěl ale také zaměřit na druhý nejprodávanější a nejpoptávanější produkt. V souvislosti s tím tak hovoříme o produktech ECOPACK. Rozdílem oproti předchozí řadě je větší časová i výrobní náročnost, kterou v následující kapitole porovnáám.

Součástí ECOPACKU a jejich inteligentního řešení ukládání materiálu je posuvný systém uložený uvnitř každého výrobku. Systém se skládá z hliníkových lišt a kolejnic. Všechny tyto hliníkové části pak prošly procesem eloxování, který se vytváří především v souvislosti se zvýšením tvrdosti a chemické odolnosti. Stejně jako rámy u stohovacích boxů, tak i tento druh materiálu přichází do společnosti ve formě polotovaru, tedy poeloxovaný hliníkový produkt v různém profilu. Nejčastěji se jedná o profil „kolejnic“ a profil kulatiny. Z těchto materiálů dochází v rámci úprav k:

- Nařezání
- Vrtání
- Špuntování
- Navlečení

Před započítáním samotného zakomponování těchto částí do finálního výrobku je zapotřebí učinit pár nezbytných úprav. Prvním úkolem je **nařezání** tohoto materiálu na požadovanou délku a to stejně tak, jako v případě ráků u předchozího výrobku. Další částí je na nařezaných prvcích **vyvrtání** požadovaných otvorů pro potřebná uchycení pomocí stolní vrtačky. Veškeré tyto činnosti probíhají paralelně za sebou a na jednom stanovišti. Po mechanických úpravách dochází k **zaslepení obou konců** u duté kulatiny a ta je tak připraveno pro další úkon, kterým je **navlečení textilních vaků**. Oba tyto úkony se provádí na stanovišti „Kompletace“, které je tak posledním výrobním stanovištěm v celém výrobním procesu. Na tomto pracovišti obvykle pracují současně 3 lidé.

Na posledním stanovišti dochází ke kompletaci veškerých jednotlivých komponentů, která jsou součástí finálního výrobku. Pomocí vrtačky dojde k navrtání ECOPACKŮ a jejich následnému složení. Následuje montáž textilních komponentů a jeho přemístění na přepravní paletu. U stohovacích boxů je finální kompletace podobná. Rozdíly jsou pouze ve vrtání popřípadě nýtování suchých zipů, které slouží pro uchycení textilního komponentů a oproti ECOPACKU je zde na přání zákazníka zajištěno i potištění produktu. Vše je zpracováno na základě požadavků klienta. Na konci celého výrobního procesu je poté výstupní kontrola, u které dojde k porovnání reálného stavu se stavem požadovaným, aby se v případě nejasností a pochybení mohli učinit odpovídající změny. V rámci celého procesu výrobu je odpovědnost na vedoucím směny. Ten by měl dle své pracovní náplně průběžně kontrolovat a dohlížet na průběh výroby. Zásadní je také kontrola dodržování pracovních postupů, které by měli odpovídat požadované kvalitě. Nezbytný je taky důsledný dohled nad dodržováním bezpečnosti práce. Pro reálnější pochopení celého výrobního procesu a materiálového toku přikládám Spaghetti diagram.



**Obrázek 22: Spaghetti diagram**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

## **3.9 Ostatní segmenty podniku**

### **3.9.1 Předávání materiálu mezi operacemi**

I na základě chybějícího ERP systému není předávání výrobku mezi operacemi nikterak optimalizováno. Po zpracování výrobní dávky je materiál přemístěn pomocí paletového vozíku na další pracovní stanoviště obsluhou tohoto stanoviště. Přeprava mezi jednotlivými pracovišti je vyobrazena výše (Obrázek: 22). Vedoucí výrobního oddělení nedisponuje žádným zařízením, které by zaznamenávalo okamžitý status zakázky, jedinou možností je tak vizuální kontrola stanoviště a zhodnocení situace na základě vlastních zkušeností.

### **3.10 Expedice**

Po finálních a dokončovacích etapách, poté co je zakázka uložena na přepravních paletách, je převezena do místa ve výrobní hale určena přímo pro ni. Toto místo se nachází u nájezdové rampy, tak aby došlo k co možná nejjednoduššímu naložení zboží. Jak bylo zmíněno v počátku, společnost rozlišuje také zakázky dle toho, zda si zákazník zajišťuje přepravu sám anebo požaduje po společnosti VMT Ecopack zajištění přepravy. Dle vnitřních směrnic společnost rozlišuje tři základní typy přepravy.

- Dopravu si zajistí zákazník, odběr v místě dodavatele
- Dopravu si zajistí zákazník, odběr na předem určeném místě
- Dopravu zajišťuje dodavatel, odběr také v místě dodavatele

Na základě tohoto rozdělení pak společnost postupuje dle přesně stanovených kroků. V případě, že si dopravu zajišťuje zákazník, je informován o termínu dokončení zakázky a jsou mu také navrženy možné termíny nakládky. Během mé praxe bylo vyzorováno, že tento druh dopravy, tedy když si sám klient volí přepravu svépomocí má nejrůznější úskalí. Zásadním je zde fakt, že výrobní hala má prostorově omezenou kapacitu, stejně tak jako vytyčený prostor pro hotové zboží. Ne vždy pak dochází k dodržení smluvních podmínek a klient si své zboží nevyzvedne včas.

### 3.10.1 Skladování

Podnik využívá tři typy skladových prostor. Prvním je sklad určený pro zboží sloužící k pronájmu. Druhý sklad je sklad sousedící přímo s hlavní výrobou (viz kapitola 4.3). Sklad slouží pro uchovávání nejběžnějších vstupních materiálů. Bohužel přístup do skladu není nijak omezen a stavy zásob nejsou aktivně sledovány. Problémem jsou i chybějící inventury zboží. Součástí tohoto skladu je pak i třetí typ. Sklad sloužící k přechovávání menších prototypů se nachází v hlavním skladu, nicméně je oddělen. Veškeré zboží je ve skladech uchováváno v regálových systémech, na standardizovaných paletách. V případech potřeby disponuje podnik vysokozdvížným vozíkem.



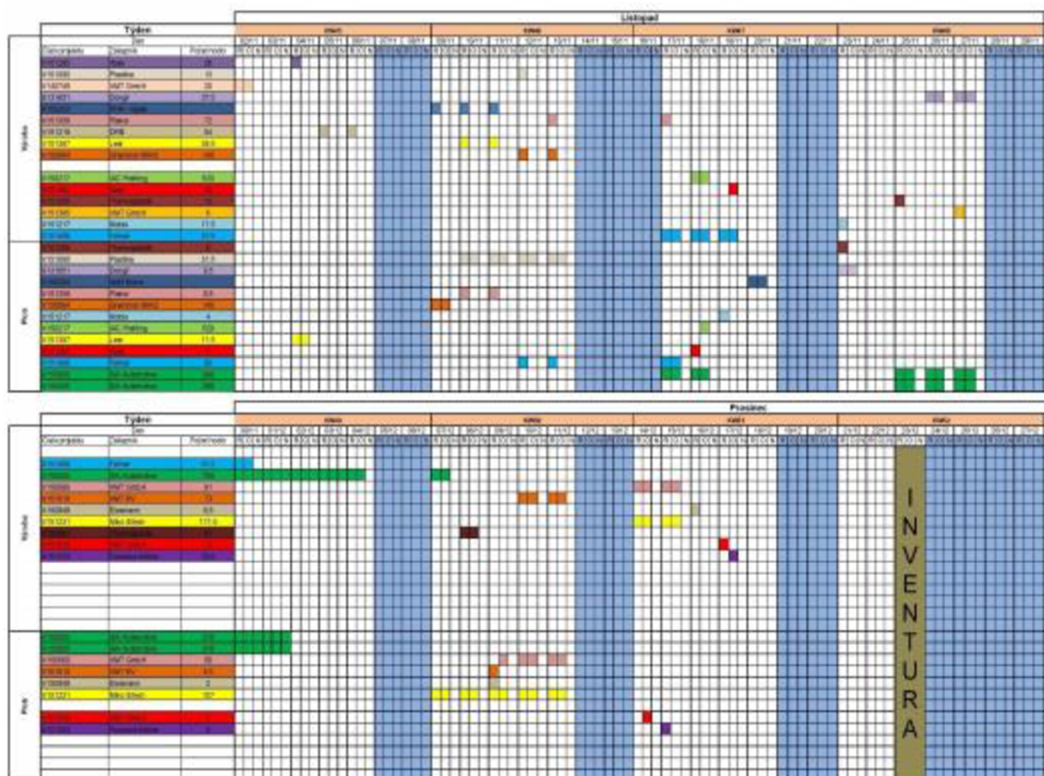
**Obrázek 23: Sklad podniku VMT Ecopack**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.11 Plánování výroby

S ohledem na plánování výroby, se hlavní plánovač snaží využít a vytížit výrobní faktory na 90%. Tento údaj je zjištěn na základě rozhovorů s odpovědnou osobou. S tímto číslem se také počítá v rámci kapacitního plánování. Plán výroby je, jak bylo zmíněno diskutován na každotýdenních poradách společně s nákupy materiálu. Takto vytvořený plán podléhá schválení ze strany vedení, primárně pak od jednatele společnosti.

Součástí takto zvoleného plánu a celého procesu zároveň bývají nenadále situace, které je nutno řešit operativní zaplánováním zakázek do plánu výroby. Proces plánování je následující. Hlavní plánovač a zároveň vedoucí sekce výroby zpracovává do určené tabulky veškeré potřebné skutečnosti o dané zakázce. Dokument nese označení „Production planning“. Z obrázku je jasné, že společnost v oblasti plánování spoléhá pouze na zkušenosti pracovníků a na tabulku, vytvořenou v programu MS Excel.



**Obrázek 24: Příklad plánování**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Veškeré plánování výroby se tedy zapisuje do této tabulky. Tabulka je rozdělena na několik částí, dle druhu dat. Udává:

- Název projektu
- Směnnost
- Potřebný čas (dle odhadu)
- Pracoviště

Z důvodů přehlednosti se v tabulce udává, o který projekt se jedná. Jelikož pak společnost pracuje ve dvousměnném provozu, je zde také rozlišení dle tohoto aspektu. Plán výroby se zpracovává 2 měsíce dopředu, aby měla společnost v případě nenadálých změn čas pro zaplánování případné zakázky. Posledním rozlišením v rámci plánovací tabulky je dělení dle pracoviště, na kterém ke zpracování zakázky dochází a také dělení dle časové náročnosti zakázky. Každé změny v plánování musí být pokaždé řešeny a schvalovány na poradách. Před samotným započítáním výroby a také zaplánováním zakázky do výrobního plánu je nezbytné, aby odpovědná osoba zajistila potřebný materiál. Do každé zakázky vstupují dva druhy materiálů. Jedním je materiál, který společnost udržuje ve formě zásob na skladě a druhým je materiál, který fyzicky na skladě není a je nutné tento materiál zajistit. Právě toto je stěžejní a dle praxe i nejmíc kritické místo, jelikož zde vzniká přímá závislost mezi dostupností vstupního materiálu a mezi splněním dodacích termínů.

VYKLÁDKA					NAKLÁDKA					
DATUM	DOPRAVCE/DODAVATEL	CO TO JE	CS	PROJEKT PŘEVZAL	DATUM	MÍSTO DODÁNÍ	ODBĚRATEL	DN	CS	PROJEKT PŘEVZAL
	JOTIKUS	SB PLASTY	PP PROFIL	JM VÝROBST	VZP	15/5	COPOLAMOR	COPOLAMOR	✓	JM VÝROBST
15/5	Proprava	Skladník	100kg 1210 100kg 1210	JK	15/5					
18/5	Lopary	1MT Lít.	Labeta/ledy/Epoxi	JK	15/5					
18.5	PRIMEKEM	EVAPORO PRIMER	KOUCIK BUDICE PŘÍROST	JM VÝROBST	W/W					

Obrázek 25: Informační tabule

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Hodnoty skladových zásob společnost uchovává v informačním systému EXACT GLOBE. Při přijetí materiálu dojde k ručnímu vložení potřebných dat do systému, jedná se o údaje: Druh materiálu, počet kusů a datum naskladnění. Naopak, při vytvoření zakázky na základě poptávky od zákazníka dojde v první řadě k vyhodnocení materiálové dostupnosti a následně pak k zablokování vstupujícího množství kusů do zakázky, aby nedocházelo k případům, kdy se systémové množství neshoduje s fyzickým stavem. Pro lepší přehlednost a orientaci využívá společnost nástěnnou tabuli. Ta je rozdělena na 2 část:

- Vykládka
- Nakládka

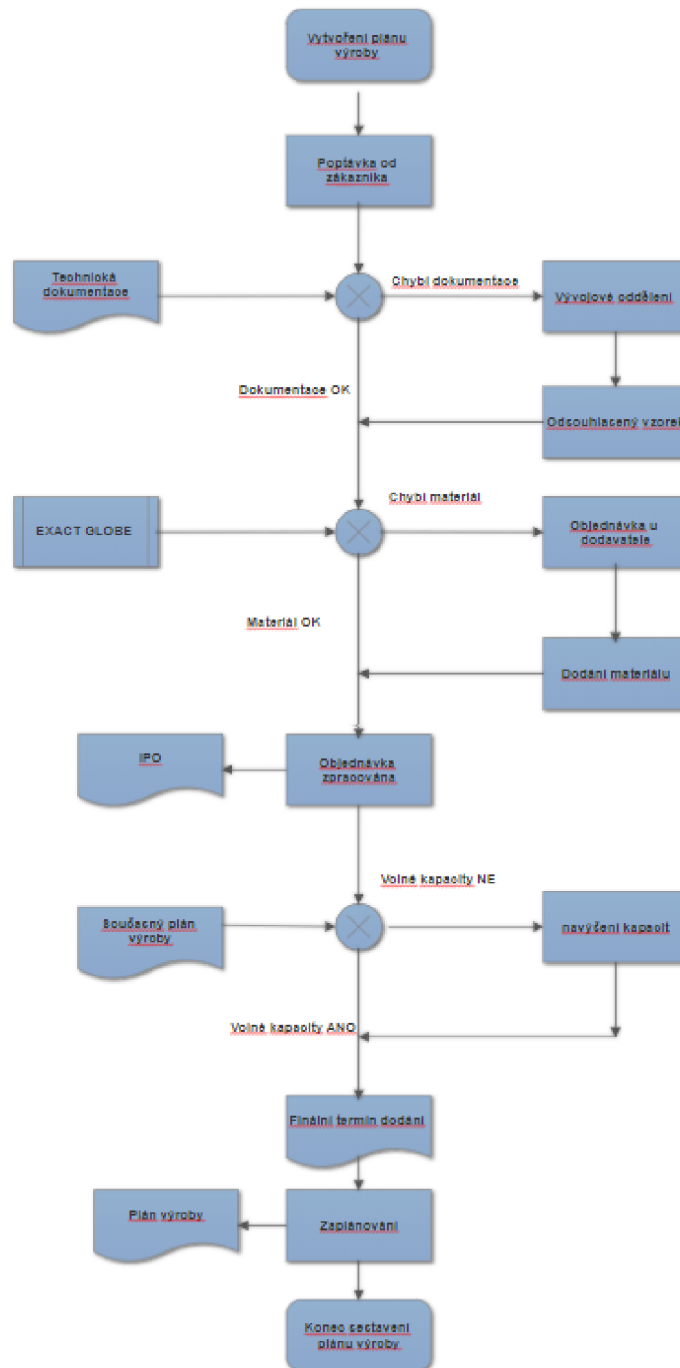
Každý řádek v tabulce udává jednu vykládku nebo nakládku. Jednotlivá kritéria je možno vidět na obrázku. Proces přijetí materiálu a jeho následné naskladnění není nijak standardizován, stejně tak, jako nedochází ke kontrole při přijímání materiálu. Součástí podnikového plánování je také kapacitní plánování a to jak lidských zdrojů, tak strojového vybavení společnosti VMT Ecopack. V rámci hlavního plánu je kladen důraz také na rozdělení z hlediska pracovišť. Z předchozích kapitol víme, jak jednotlivá pracoviště fungují, zásadním hlediskem je zde ale schopnost efektivně využít tyto zdroje. Osoba zodpovědná za hlavní výrobní plán rozlišuje pracoviště v procesu plánování pouze na dva základní typy. Těmi jsou:

- Pracoviště PLOTR
- Výroba

I na základě tohoto nejsou ve společnosti pevně dané pracovní pozice v sekci výroby. Vedoucí směny tak operativně přiřazuje lidské kapacity dle právě probíhající situace. Vše opět na základě zkušenosti, případně také na základě náročnosti dané operace. Ve všeobecnosti lze říct, že pracovní postupy se nemění, což je dáno také podobností produktových řad. Variabilita je zapříčiněna především drobnými rozdíly, například v rozměrech, v příslušenství atd. Pokud je požadavek zákazníka natolik odlišný, od předchozích zkušeností, společnost využívá své vývojové oddělení, které navrhne řešení, jak zakázku zpracovat. Pro plánovače je pak u nové zakázky zásadní vzorek, který po oboustranném schválení, tedy jak ze strany společnosti, tak ze strany zákazníka určí časovou a kapacitní náročnost.

### 3.11.1 Plán výroby

Při sestavování plánu výroby je nutno zohledňovat několik vstupních faktorů, které celý proces zásadním způsobem ovlivňují. I díky absenci tohoto dokumentu jsem se rozhodl vypracovat vývojový diagram celého průběhu vzniku plánu výroby.



Obrázek 26: Diagram sestavení plánu výroby

(Zdroj: Vlastní zpracování)



### 3.11.2 Plánování výrobních kapacit

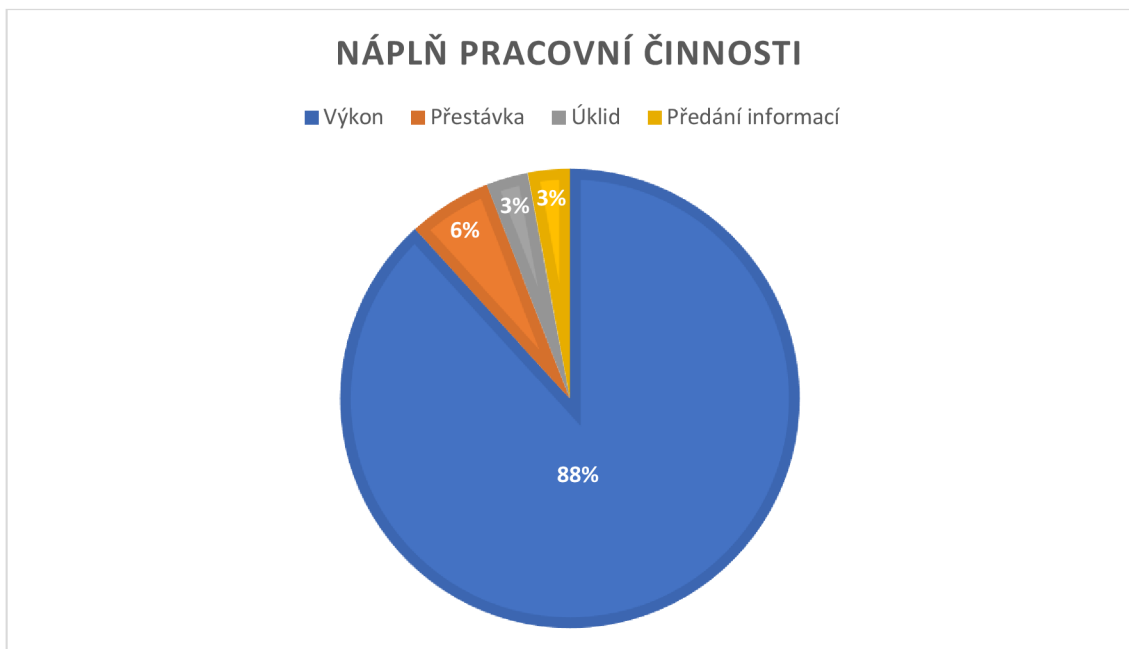
Pro plánování výrobních kapacit vycházím ze stanovených fondů pracovní doby pro rok 2018, kdy pro 7,5 hodinovou pracovní dobu počítáme s:

- 250 pracovními dny, tj. 1875 pracovními hodinami na zaměstnance

Využitelný časový fond, který stanovujeme pro stroj, poté odpovídá také hodnotě 1875 pracovních hodin / rok. Společnost VMT Ecopack využívá v současné době 2 směnný pracovní provoz, proto budeme hodnotu násobit 2. Na základě toho získáváme kapacitu 3750 pracovních hodin / na jednoho člověka /na jeden stroj.

- První směna – 6.00 až 14.15 (6.15 v případě 3. směny)
- Druhá směna – 13.45 až 22.00 (22.15 v případě 3. směny)
- Třetí směna – 21.45 až 6.15

Půlhodinové překrývání je zavedeno především z důvodů předání informací, stejně tak jako slouží k předání všech potřebných instrukcí a specifikací ohledně právě probíhajících projektů. Nezbytnou součástí je také úklid.



**Graf 2: Náplň pracovní činnosti**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Jak bylo zmíněno výše, v práci se budu zabývat dvěma základními typy produktů. Jedná se o produkt:

- **ECOPACKY**
- **STACKING BOX**

Dle pozorování a naměřených hodnot byly v rámci rozfázování jednotlivých pracovních operací naměřeny tyto hodnoty.

### **STACKING BOX:**

**Tabulka 2: Pracnost - stacking box**

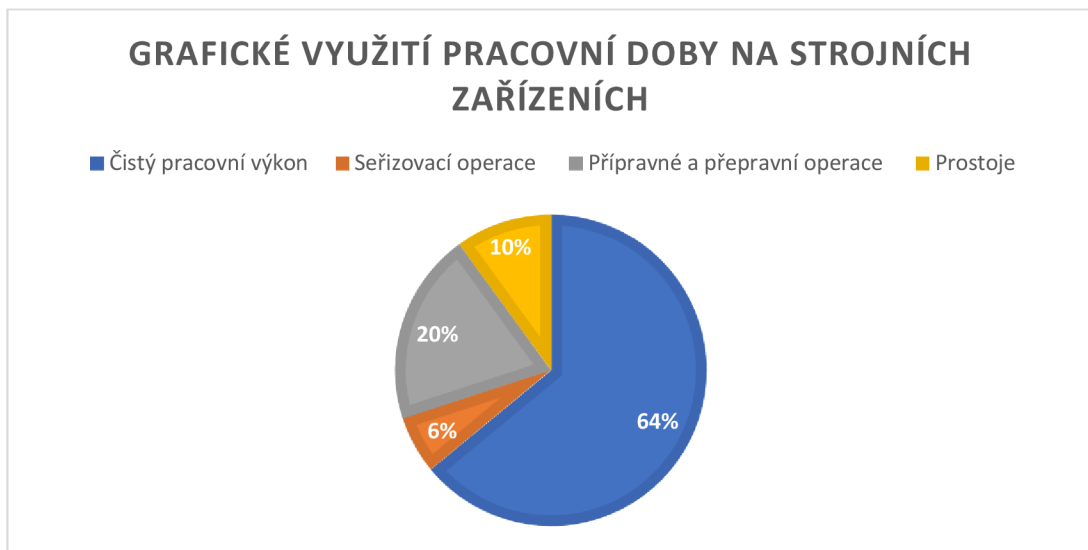
Pracovní operace	Minuty	Počet lidí na operaci
Výroba PP	4,2	2
Drátkování	1	1
UZ sváření	2,5	
Nasazení madla	0,5	
Vrtání, nýtování	4,2	1
Nasazení rámu	0,5	3
Nalepení suchých zipů	1,3	
Vložení textilu	1,6	
Finální kompletace	1	

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Jak je patrné z naměřených hodnot, celková časová náročnost na výrobu jednoho stohovacího boxu se současně využívanými výrobními kapacitami je 16,8 minuty a k výrobě je zapotřebí 7-mi lidí. V rámci praktické části této práce se budu snažit upravit některé složky kapacitního plánování tak, aby došlo k optimalizaci a zároveň ke snížení časové náročnosti. Pro správné určení času nutného pro výrobu určitého produktu je nezbytné znát současný stav, abychom mohli porovnávat a hledat úzká místa. Stávající hodnoty tedy odpovídají současně nastaveným kapacitám jednotlivých pracovišť. Tento úhel pohledu by měl napomoci odhalení úzkých míst ve výrobě respektive výrobním procesu a zároveň by měl sloužit jako vodítko, při stanovení odlišného přístupu kapacitního plánování. Výrobní proces, který je závislý na stroji v rámci výroby STACKING BOXŮ se skládá z:

- Výroby polypropylenových ploten – plotr
- Drátkování
- UZ sváření
- Vrtání + nýtování

Pro výpočty jednotlivých časů jsem vycházel z následujícího grafického rozlišení, které znázorňuje z důvodu přehlednosti průměrné využití pracovní doby na strojních zařízeních. V grafickém znázornění toto dělení vypadá v současné situaci takto:



**Graf 3: Využití pracovní doby na strojních zařízeních**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Z grafu je patrné, že z celkové pracovní doby 450 minut je:

- 45 minut tvořeno prostoji
- 90 minut tvořeno přípravnými a přepravními operacemi
- 27 minut tvořeno seřizovacími operacemi

Tyto hodnoty využiji pro následující výpočty stávajících **ročních výrobních kapacit** pro všechna strojní zařízení. Pro výpočet budu vycházet z následujícího vzorce, kdy:

$VÝROBNÍ\ KAPACITA = \text{využitelný časový fond} / \text{kapacitní norma času}$

### Výroba PP:

Při stanovené kapacitní normě výkonnosti **4,2** minuty na jeden produkt je výrobní kapacita stroje ve **dvousměnném** provozu: **35 892** kusů výrobků za rok. Obsluhu tvoří dva pracovníci. Vycházíme-li zde z výše uvedeného výpočtu, poté pak:

**Tabulka 3: Výrobní kapacita pro PP**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkon. norma na jeden kus (min.)	Využitelný časový fond (hod.)	Seřizovací čas (%)	Transportní operace (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
4,2	3 750	8	15	90	35 892

### Drátkování + UZ sváření + uchycení madel:

V procesu drátování, jsme poté schopni dle dostupných kapacit zpracovat **36 562** kusů výrobku za rok. V tomto pracovním procesu je zapotřebí jednoho pracovníka.

**Tabulka 4: Výrobní kapacita pro Drát. +UZ+madla**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkon. norma na jeden kus (min.)	Využitelný časový fond (hod.)	Seřizovací čas (%)	Transportní čas (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
4	3 750	5	20	90	36 562

### Vrtání a nýtování:

V rámci výroby STACKING BOXU jsme za rok schopni na stanovišti „Vrtání a nýtování“ zpracovat **32 142** kusů výrobku za současného využití strojních kapacit. Pro danou pozici je nutný jeden proškolený pracovník.

**Tabulka 5: Výrobní kapacity pro vrtání a nýtování**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkon. norma na 1 kus (min.)	Využitelný časový fond (hod.)	Seřizovací čas (%)	Trans.a příprav.operace (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
4,2	3 750	5	25	90	32 142

### Ostatní manuální práce:

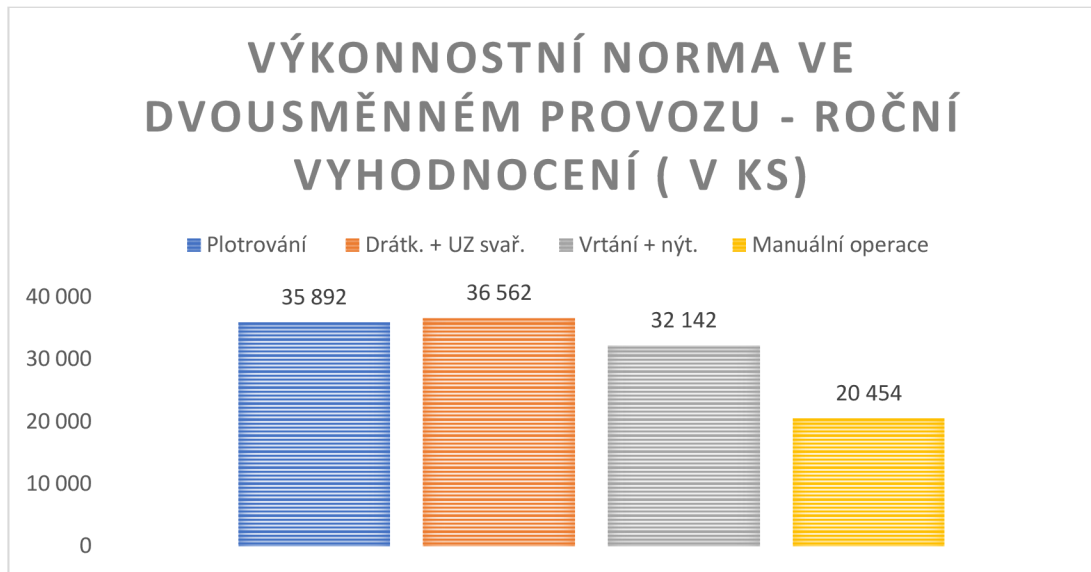
Ostatní manuální práce byly sjednoceny a zprůměrovány. Na základě výsledků jsme schopni dle těchto kapacit vyrobit pomocí 3 pracovníků **20 454** kusů výrobků.

**Tabulka 6: Výrobní kapacity - manuální činnost**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výkon. Norma na 1 kus (min.)	Využitelný časový fond (hod.)	Předávací a transportní operace (%)	Přípravné operace (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
4,4	3750	20	30	90	20 454

Pro porovnání jsou v tomto grafu vloženy všechny jednotlivé výrobní operace ve výrobě produktu **STACKING BOX**:



**Graf 4: Roční výrobní kapacity jednotlivých pracovišť**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Nejužším místem je dle porovnání všech výrobních činností kompletace. To je dáno především sledem několika manuálních činností navazujících těsně za sebou. Stejně tak jsou u této činnosti nejvyšší nároky na zajištění lidského kapitálu. Z analýzy vyplývá, že vyjma stanoviště plotr, kde jsou zapotřebí 2 pracovníci, jsou ostatní stroje řízeny pracovníkem jedním. U procesu kompletace je zapotřebí 3 pracovníků. Podnik je pak při úplném vytížení všech výrobních kapacit schopen vyrobit **20 454** kusů **STACKING BOXŮ** při současném využití celkem 7 lidí. Všechna strojní zařízení jsou vytížena přibližně stejně. Pohybují se v rozmezí 11 %, což je dostatečně malá odchylka. V rámci návrhu tak budu primárně řešit výrobní kapacity „Manuálních činností“, u kterých by mělo dojít k zásadním změnám plánování.

## ECOPACK:

Na následující tabulce je jasně vidět, že v porovnání s předchozím produktem je zde větší časová náročnost i množství pracovních operací. V současné situaci je zapotřebí 15-ti kvalifikovaných lidí pro plynulý chod výroby produktu ECOPACK. Celková náročnost na výrobu 1 ECOPACKU je 63,4 minut. Při současném množství zakázek jsou jakékoliv úpory času a lidských kapacit zásadní, jak z hlediska nákladovosti, tak z hlediska dodržení dodacích termínů.

**Tabulka 7: Pracnost – ecopack**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pracovní operace	Minuty	Počet lidí na operaci
Nařezání eloxů	2	1
Vrtání eloxů	4,5	3
Vrtání AL tyčí	4,5	
Špuntování	4,5	1
Navlečení textilií	10	2
Navlečení textilií	6	
Složení ECOPACKU	2	1
Navrtání ECOPACKU	2	
Montáž textilů	15	4
zavíkování	0,5	1

Na následující tabulce je jasně vidět, že v porovnání s předchozím produktem je zde větší časová náročnost i množství pracovních operací. V současné situaci je zapotřebí 15-ti kvalifikovaných lidí pro plynulý chod výroby produktu ECOPACK. Celková náročnost na výrobu 1 ECOPACKU je 63,4 minut. Při současném množství zakázek jsou jakékoliv úpory času a lidských kapacit zásadní, jak z hlediska nákladovosti, tak z hlediska dodržení dodacích termínů. V procesu výroby ECOPACKU vstupují do výroby stejná strojní zařízení, další pracovní operace jsou pak znázorněny na obrázku výše. Při výpočtu poté kalkulujeme s předchozími hodnotami, jelikož počáteční proces, je totožný. Výpočet je ale navíc rozšířen o další pracovní operace. Výroba tohoto produktu je vysoce časově náročná a je zde zapotřebí vysoce manuálně zručná obsluha. Všechny tyto faktory se poté odrážejí v časové náročnosti, při výrobě jednoho výrobku.

### Manuální činnost:

Pro výpočet jsme využili průměrnou výkonnostní normu na jeden kus. Ta vycházela z přepočtu časové náročnosti na jednoho pracovníka. Výsledkem je tak reálné vyrobené množství **22 500** ks výrobků za rok při současném využití všech kapacit a to i strojních, i lidských.

**Tabulka 8: Výrobní kapacity - manuální činnosti**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Průměr. výkon. norma na 1 kus (min.)	Využitelný čas. fond (hod.)	Transportní a předávací operace (%)	Přípravné operace (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
4	3750	30	20	90	22 500

V sumarizační tabulce poté počítáme s totožnými činnostmi, které jsou pro oba produkty stejné, pouze se změnou na posledním stanovišti.

**Tabulka 9: Sumarizace výrobních kapacit – ecopack**

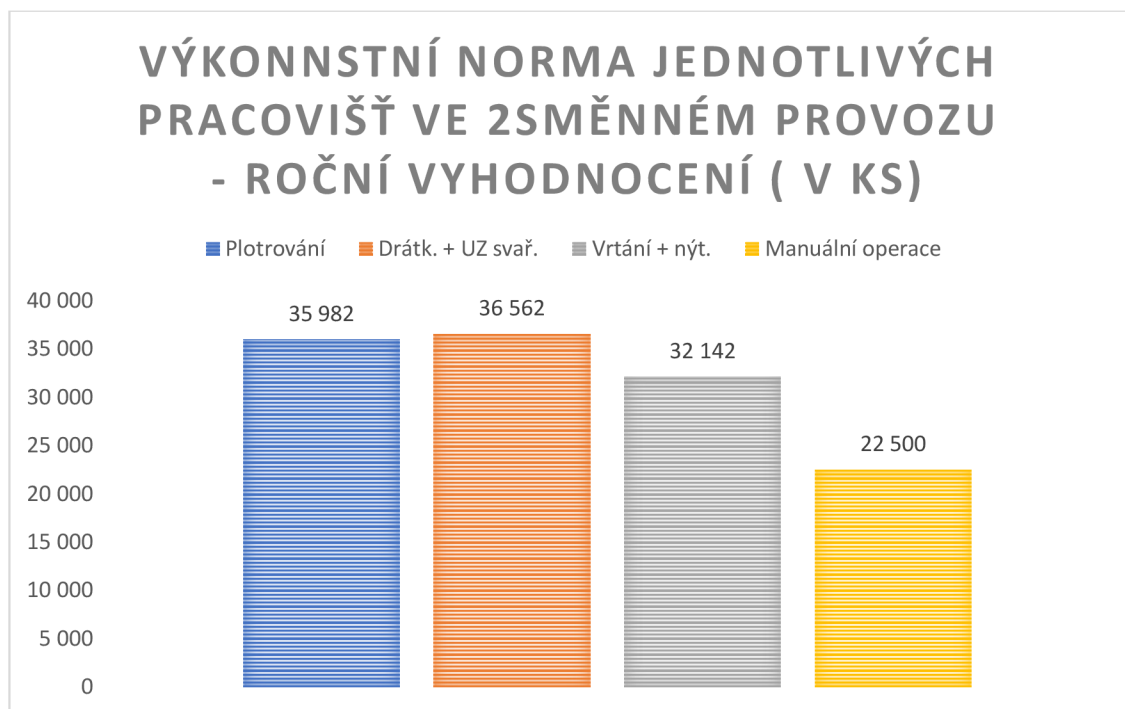
(Zdroj: Vlastní zpracování)

Operace	Plotrování	Drátkování + UZ sváření	Vrtání + nýtování	Manuální operace
Počet kusů	35 892	36 562	32 142	22 500

Při výrobě obou produktů, je nejužším místem výroby finální kompletace. Veškeré strojní kapacity dostačují v plné míře současnému procesu výroby a tak je není nutné měnit. V případě manuálních činností je problém větší.



Pro ECOPACK je pak grafické znázornění následující:



**Graf 5: Porovnání výrobních kapacit pro jednotlivá pracoviště**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V případě plného vytížení všech výrobních linek je podnik schopen vyrobit maximálně **22 500** ks hotových výrobků a to ve 2 směnném provozu za rok.

### 3.11.3 Vyhodnocení kapacitního plánování

Následující analýza potvrzuje skutečnost, že podnik v současném stavu dostatečně nevyužije systém kapacitního plánování a stávající stav využívání tabulky vytvořené v MS Excel je prozatím dostačující. Důvody jsou především ty, že i při maximálním vytížení je dostupnost strojních zařízení plně dostačující a nedochází k hromadění výroby mezi jednotlivými strojními zařízeními, kde problém nastává až u posledního stanoviště, kdy dochází k finální kompletaci. Neexistence plně fungujícího ERP je však potřeba řešit, jelikož dochází ke každoročnímu nárůstu zakázek. Jelikož je kuřimský závod jedním z několika dceřiných podniků, je nesoulad mezi interními daty napříč společnostmi velice limitující a v následujících letech je zapotřebí ten stav řešit.

Další zásadní skutečností v oblasti plánování je fakt, že výroba je primárně zakázková. V případě sériové výroby by zavedení IS kapacitního plánování dávalo smysl, jelikož bychom na základě výstupních dat z IS dokázali určit ziskovější výrobek a tudíž ten, na který se máme ve výrobě soustředit, v našem případě se ale jedná o poněkud odlišný přístup. Zakázková výroba je specifická v několika faktorech, hlavním je ale nemožnost dlouhodobě plánovat. V rámci našeho podniku hovoříme o maximálně následujících 2 měsících, pro které je podnik schopen vytvářet výrobní plán, se stále trvajícím problémem vstupujících zakázek. Nevyhnutelnou složkou zakázkové výroby je poté nerovnoměrné rozvržení výroby v daném časovém horizontu, proto je zásadní upřednostňovat spíše průtokový pohled, na rozdíl od pohledu nákladového. Důvodem je fakt, že náklady jako mzdy, energie, nájemné je zapotřebí hradit neustále, bez závislosti na objemu výroby.

## 4 ZHODNOCENÍ ANALÝZY

V rámci analýzy současného stavu u společnosti VMT Ecopack jsem popsal jednotlivé výrobní činnosti v této společnosti. Na základě měření jsme pro představu o časové náročnosti stanovili výrobní časy operací pro výrobu dvou nejzákladnějších typů výrobků, tedy ECOPACK a STACKING BOX. Společnosti chybí plánovací oddělení a tak na základě zkušeností využívá pro plánování vedoucího pro výrobní oddělení. Pro tuto činnost je využíván MS Excel (viz obrázek 24), i když v rámci objednávání materiálu a sledování stavu zásob operuje v programu EXACT GLOBE. Vzhledem k podmínkám, ve kterých podnik působí (zakázková výroba, nedostatečné množství dodavatelů vstupního materiálu) je využití IS pro kapacitní plánování prozatím zbytečné. Nicméně zavedení plně fungujícího ERP systému s nezbytnými moduly by i vzhledem k současnému stavu růstu zakázek bylo uvážení hodné. Tento fakt, je ale zásadní rozhodnutí, které přinese jak zásadní výhody, tak i určité nevýhody. Společnost by se navíc v rámci interních procesů měla zaměřit na sub procesy, podporující výrobu vztahující se také k plánování. V této souvislosti se jedná především o skladování a celkový materiálový tok.

## 5 VLASTNÍ NÁVRH

Během analýzy jsem narazil na řadu nedostatků a procesních chyb, které mají konečný dopad na snižující se rychlost výrobního procesu a tím pádem i dopad na přísně stanovené termíny dodávek hotové produkce zákazníkovi. Faktory jsou tyto:

- Neoptimalizovatelnost opakujících se zakázek
- Úzké místo ve výrobním procesu
- Neefektivita časového pracovního fondu
- Neoptimalizovaný systém skladování
- Chybějící vstupní kontrola

Analýza současného stavu odhalila neprováděnou zpětnou vazbu v oblasti plánování. Po tom, co je zakázka zpracována a vyexpedována podnik nevyužívá nashromážděná data z již proběhlého výrobního procesu, při opakujících se zakázkách tak nevstupují do systému plánování již zjištěné faktory. Data, která by pomohla zefektivnit plánování:

- Reálné časové využití pracovní doby
- Skutečné využití kapacitních zdrojů, tj. strojní a lidské

Všechny tyto hodnoty jsem analyzoval v předchozí části této práce, kde jsou zpracována data pro každé jednotlivé pracoviště zvlášť. V rámci optimalizace tohoto kroku také doporučuji odstranit úzké místo v rámci posledního výrobního kroku, tedy kompletace. U výroby obou základních typů produktu je toto pracoviště podhodnoceno z hlediska lidských kapacit. Proto doporučuji rozšířit řady pracovníků u:

- výroby stacking boxů 2 pracovníky na směnu
- výroby ecopacků 3 pracovníky na směnu

V obou případech je jeden z těchto pracovníků najat na pozici skladníka. Ostatní budou na základě výrobního plánu poptávání z řad agenturních pracovníků, jelikož pro nestrojní pracoviště není zapotřebí kvalifikace, což je zapříčiněno jednoduššími pracovními úkony. V rámci zlepšení a zefektivnění kapacitního plánování bylo tedy navrženo navýšení počtu pracovníků o 2, respektive 3 členy na směnu.

První člověk pro oblast skladování (kapitola 4.10.1.) a zbylý pro oblast výroby. V současném stavu dochází v rámci materiálových toků k velkým ztrátám při podpůrných činnostech výroby, jako jsou činnosti:

- Vychystávací:
  - vychystávání materiálu na základě vystavené objednávky do stanovené zakázky
- Dohledávací:
  - chybně vychystaný materiál, neshoda materiálu s vystavenou objednávkou
- Předávací:
  - činnosti související s přepravou materiálu a zboží

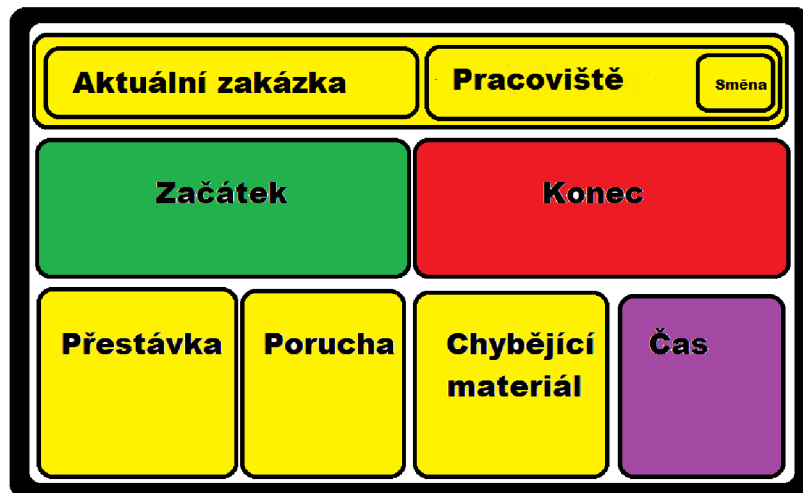
Obě tyto činnosti by za pomoci dvou nových pracovníků, pro každou jednotlivou směnu byly podpořeny a došlo by tak ke **snížení zátěže současných pracovníků** a ke **zrychlení průtoku materiálu výrobou**.

## 5.1 OEE Management

Jak bylo zanalyzováno, podnik nevyužívá žádný systém podpory plánování a tento fakt má částečně i své logické opodstatnění. Společnost nicméně podceňuje sběr aktuálních dat, na základě kterých lze provádět v budoucnu změny, které mohou ovlivňovat schopnost podniku dostát svým závazkům. Jako efektivní řešení bych navrhl systém, který dokáže v reálném čase informovat o probíhajících činnostech a zároveň je schopen shromažďovat požadovaná data z výroby. Zvolení vhodného systému a zároveň i ukazatele efektivnosti výrobních zařízení je stěžejní v rámci celkové implementace do současného stavu. Jak víme, v současnosti společnost využívá dva podpůrné informační systémy, z nichž ani jeden nenabízí možnost rozšíření o požadovaný modul. Vzhledem ale k stále probíhající akvizici a tím pádem i možným změnám v organizaci práce je pravděpodobné zavedení nového informačního systému, který by byl optimalizován na základě mateřské společnosti. Jednalo by se o systém SAP. Tento ERP systém již nabízí možné řešení v podobě SAP OEE Management, tedy Overall Equipment Effectiveness Management.

### 5.1.1 Požadavky na zařízení

Pro co nejpřesnější sběr dat, bych v kooperaci s tímto modulem zvolil pořízení 4 dotykových tabletů a to pro každé jednotlivé pracoviště. Pro co nejjednodušší komunikaci je zapotřebí i co nejjednodušší rozhraní, které by nezatěžovalo obsluhu daného pracoviště.



Obrázek 27: Navrhované rozhraní pro OEE

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V rámci tohoto navrženého rozhraní by obsluha evidovala pouze:

- Začátek výroby na pracovišti
- Konec výroby na pracovišti
- Přestávku
- Poruchu na pracovišti
- Chybějící materiál
- Směnu, o kterou se jedná

Výhodou je i určitě nižší cena z hlediska pořizovacích nákladů, kdy základ budou tvořit zmiňované tablety a zařízení podporující jejich komunikaci. Vše, by předpokládám zajistil hlavní dodavatel ERP systému, společnost SAP.

Další údaje by znázorňovaly číslo zakázky, označení pracoviště a čistý pracovní čas, který byl spotřebován doposud na zakázku. Ze všech 4 pracovišť by v reálném čase docházelo k odvádění informací do ERP systému. Odpovědná osoba, v tomto případě vedoucí výrobního oddělení by dokázal okamžitě reagovat na nastalé problémy související s poruchou zařízení, kdy by na základě obhlídky učinil rozhodnutí a to, zda je nutný externí zásah servisního technika, nebo lze zařízení opravit na místě bez servisního technika. V případě chybějícího materiálu na pracovišti by zaukoloval již zaškoleného pracovníka skladu, v případě nedostatku materiálu oddělení nákupu. Po ukončení zakázky by byla veškerá data shromážděna a vyhodnocena. Na základě těchto dat bychom dokázali zjistit:

- Celkovou časovou náročnost zakázky
- Průměrnou časovou náročnost na výrobu jednoho kusu
- Přesné využití pracovní doby
- Prostoje zapříčiněné nedostatkem materiálu
- Poruchovost strojů
- Případné odchylky od stanovených požadavků

Tato data by byla stěžejní při plán. výrobních kapacit a při stanovení časové náročnosti v případech, kdy podnik bude v budoucnu zpracovávat stejnou zakázku. V následující části jsem při výpočtech požadavků na výrobní kapacity zohlednil oba dva návrhy. Navrhované navýšení počtu pracovníků by se při opakující se zakázce s využitím dat ze systému OEE Management projevilo při výrobě STACKING BOXŮ takto:

**Tabulka 10: Nová pracnost - stacking box**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Pracovní operace	Minuty	Počet lidí na operaci
Výroba PP	4,2	2
Drátkování	1	1
UZ sváření	2,5	
Nasazení madla	0,5	
Vrtání, nýtování	4,2	1
Nasazení rámu	0,5	4
Nalepení suchých zipů	1,3	
Vložení textilu	1,6	
Finální kompletace	1	

K finální kompletaci byl přidělen jeden pracovník. Ostatní výrobní procesy jsou také optimalizovány, především jejich sub procesy v podobě **přepravních a přípravných časů** a to díky zajištění nového pracovníka skladu a také díky optimalizaci plánování na základě zjištěných dat z předchozí zakázky.

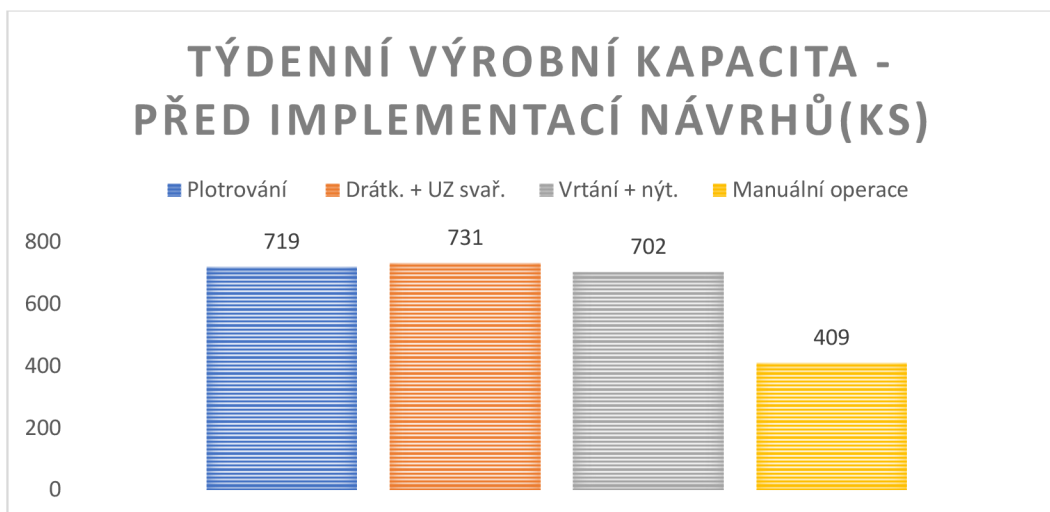
**Tabulka 11: Porovnání úspor - výroba stackingbox**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Proces	Sub proces	Před změnou (%)	Po změně (%)	Úspora (%)	Rozdíl (ks)
Výroba PP	Přeprava	15	5	10	5357
Drát.+UZ svář. + madlo	Přeprava + příprava	20	10	10	5625
Vrtání + nýtování	Příprava	25	20	5	4420
Kompletace	Přeprava + příprava	50	25	25	12 784

V posledním sloupci je vypočteno množství kusů, které je podnik za pomoci implementace těchto návrhů schopen reálně vyprodukovat navíc, oproti stávajícímu stavu. Nejčastěji zavedení těchto opatření ovlivňuje sub procesy přepravy materiálu a přípravy stanoviště. Na základě dat nashromážděných pomocí modulu OEE Management v ERP systému SAP, také optimalizujeme pracovní činnosti a zefektivňujeme tak celý výrobní proces. Na následující straně porovnáme výrobní kapacity jednotlivých pracovišť při výrobě **STACKING BOXŮ** před změnou a po změně.

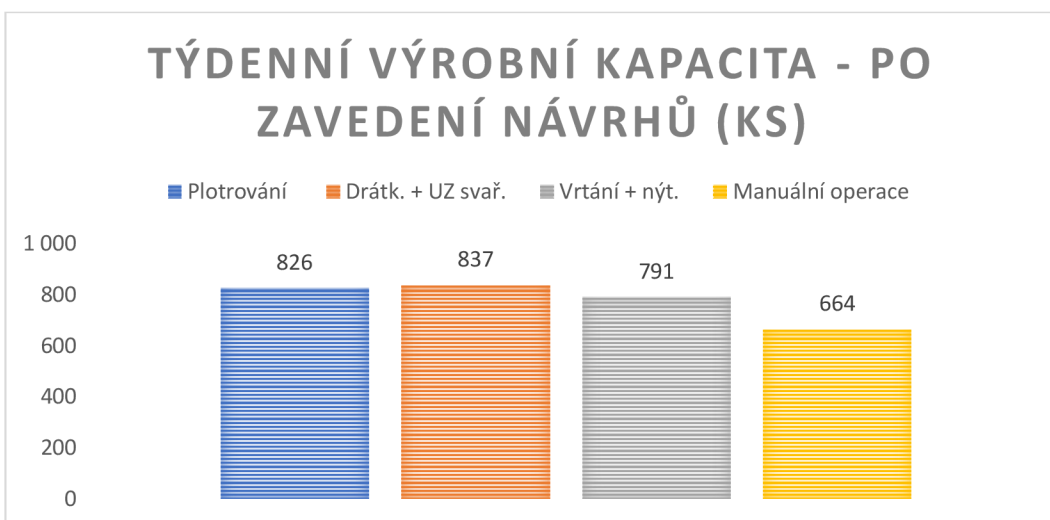




**Graf 6: Týdenní výrobní kapacita - před návrhy**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Před zavedením těchto návrhů je tedy nejužším místem výroby opět stanoviště s manuální kompletací. Hotových výrobků je podnik schopen vyrobit **409** za jeden pracovní týden.



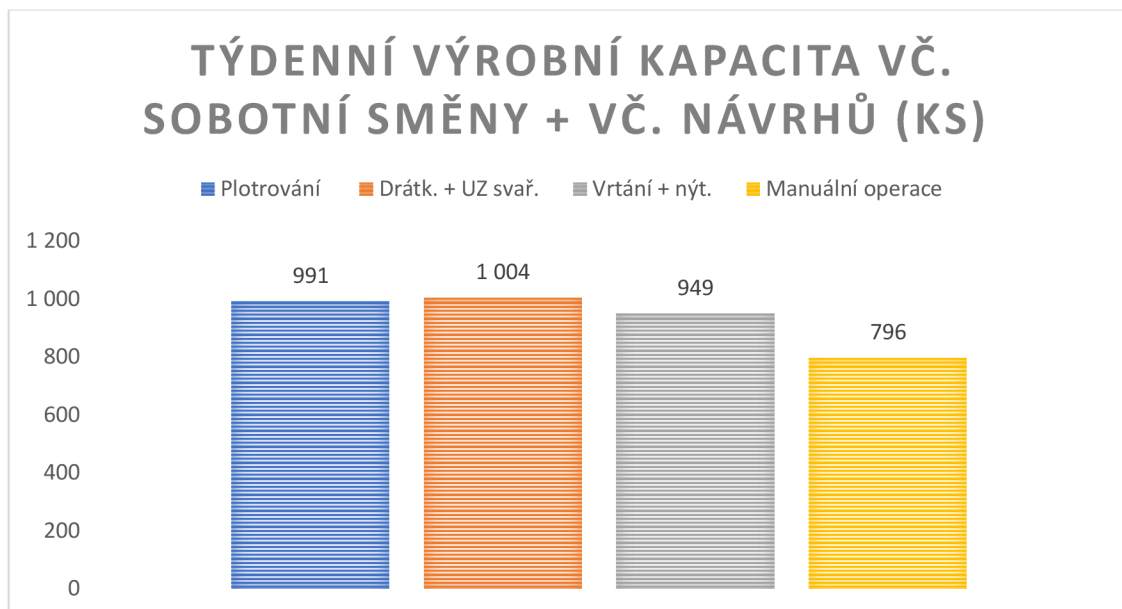
**Graf 7: Týdenní výrobní kapacita - po návrhu**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Po implementaci těchto návrhů a využití dat (Tabulka 11) je stanoviště s kompletací stále nejužším místem výrobního procesu, nicméně došlo k navýšení možného množství vyrobených kusů a to na **664** kusů.

V případě větších nároků na výrobní kapacity zapříčiněné například zvýšenou poptávkou po produktech společnosti je možné po předchozí domluvě zajistit sobotní směnu. K tomuto stavu může společnost přistupovat nárazově a v případě výjimečných situací, vše je samozřejmě podmíněno ochotou zaměstnanců a správně nastavenou kolektivní smlouvou. Do budoucna se tak počítá s vykrýváním těchto směn agenturními zaměstnanci, kteří jsou tvořeny z řad studentů, spolupracující se společností dlouhodobě. Podmínky pro správně fungující výrobní systém jsou následující:

- Správná forma informovanosti svých zaměstnanců
- Motivující finanční ohodnocení při zavedení sobotního provozu
- Materiálová dostupnost



**Graf 8: Výrobní kapacity vč. sobot a nových návrhů**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Při využití všech návrhů a přidání sobotní směny v případech, kdy je zapotřebí podpořit výrobní kapacity podniku jsme schopni vyprodukovat tato množství. Jako nejužší místo je ve výrobním procesu stále identifikováno stanoviště s ručním zpracováním, nicméně oproti počátečnímu stavu došlo k navýšení těchto kapacit ze 409 kusů na 796 kusů. Jedná se o navýšení produkce o téměř 96 % a to v optimálních podmínkách. Tyto data se vztahují k výrobě STACKING BOXŮ, pro druhý nejčastější produkt jsou data následující.

## Pro ECOPACK:

Pro výrobu produktu ECOPACK jsme navýšili kapacitu o 3 pracovníky. Primárně se jednalo o posílení pozic:

- Manuální kompletace (2 pracovníci)
- Materiálová obslužnost, sklad (1 pracovník)

Z důvodu totožných výrobních procesů na strojních zařízeních dopočítáváme pouze rozdílnost v rámci kompletace.

**Tabulka 12: Výrobní kapacita stanoviště kompletace po změně**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Průměr. výkon. norma na 1 kus (min.)	Využitelný čas. fond (hod.)	Trans.a předávací o. (%)	Přípravné operace (%)	Efektivita (%)	Celkem (ks)
3,7	3750	25	20	90	27 364

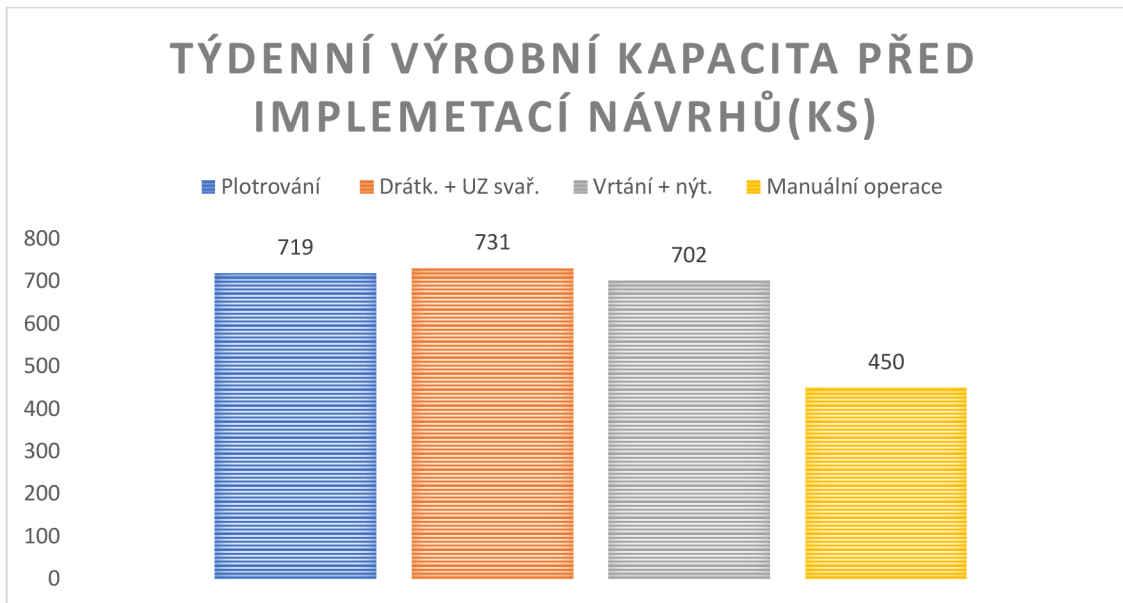
Došlo ke změně průměrné výkonové normy na 1 kus o 0,3 minuty a zároveň došlo k zefektivnění v sub procesu předávacích operací, konkrétně pak:

**Tabulka 13: Úprava procesu manuální kompletace**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

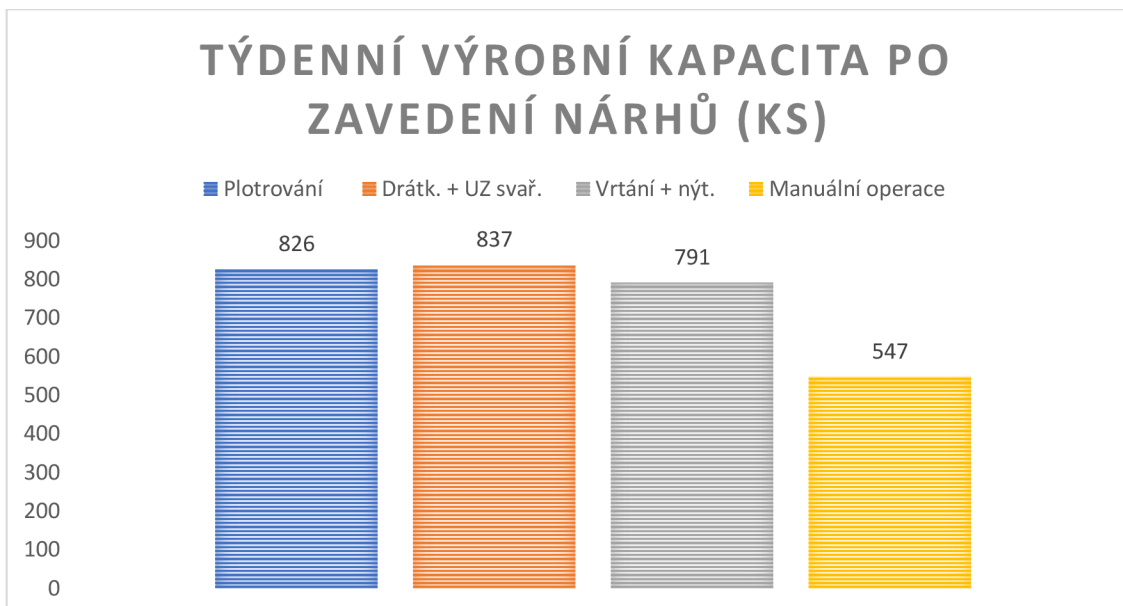
Proces	Sub proces	Před změnou (%)	Po změně (%)	Úspora (%)	Roční rozdíl (ks)
Manuální kompletace	Přeprava + materiálová dostupnost	30	25	5	4864

Před zavedením jednotlivých opatření byl podnik schopen vyrobit **22 500 ks**, po zavedení těchto opatření je patrný nárůst o 21 %, v kusech pak toto navýšení tvoří celých **4864** kusů výrobku. Grafické znázornění a porovnání před zavedením a po zavedení navrhovaných opatření jsou následující:



**Graf 9: Výrobní kapacita - před úpravou**

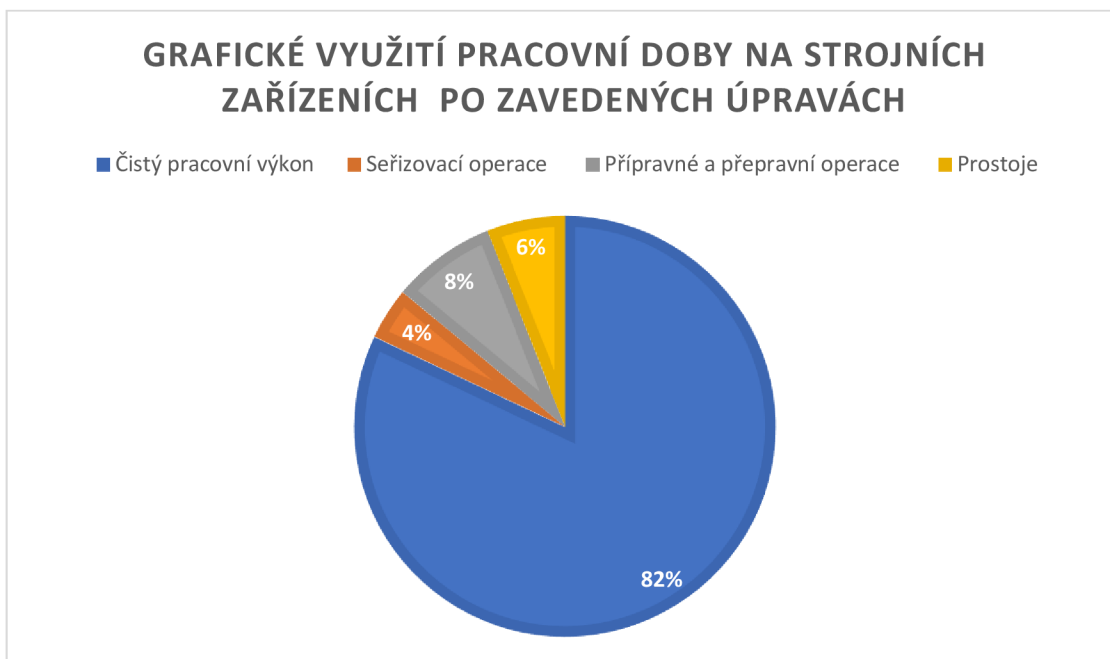
(Zdroj: Vlastní zpracování)



**Graf 10: Výrobní kapacita - po úpravách**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Nejužším místem je při výrobě **ECOPACKŮ** stále stanoviště manuální kompletace, došlo ale k zásadnímu navýšení výrobních kapacit a to o 21 % oproti předcházejícímu stavu. Pokud by tento stav nepostačoval, je možná rozšířit výrobní kapacity stejně jako v předchozím případě o sobotní směnu. Na základě navržených změn dojde i k optimalizaci využití pracovního času.



**Graf 11: Využití pracovní doby po provedených úpravách**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Na základě navržených změn je po zavedení nového modulu ERP – OEE Management podnik schopen lépe kalkulovat a zefektivňovat pracovní dobu. Příkladem mohou být odhadované úspory časů a 12 % zefektivnění čistého pracovního výkonu.

**Tabulka 14: Porovnání využití pracovní doby**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

ČAS	Před zavedením (%)	Po zavedení (%)
Čistý pracovní výkon	64	82
Přípravné a přepravní o.	20	8
Prostoje	10	6
Seřizovací operace	6	4

## 5.2 Optimalizace materiálových toků

V předchozí kapitole došlo k návrhu, během kterého se již kalkuluje se správně fungujícím systémem skladování a vychystávání materiálu do zakázek. V procesu materiálového toku se jedná o dvě zásadní oblasti, které je nutno změnit. Současný nevyhovující stav snižuje efektivitu výrobních kapacit. Při splnění navržených úprav dojde ale zásadním vlivem ke změně v:

- Optimalizaci kapacitního plánování
- Zjednodušení materiálových toků
- Zrychlení výroby
- Zefektivnění využívání pracovní doby

V rámci procesu skladování je problém primárně v přístupu každého pracovníka do skladových prostor. Základem by měl být prostor uzamčený s přesně udělenými pravomocemi. Přístup do skladu by měl být zpřístupněn pouze kvalifikované obsluze skladníkovi. Další fází v rámci nového návrhu skladového hospodářství je nové technické zázemí. Základem je pořízení čtečky čárových kódů a v případě implementace nového ERP systému i zakoupení modulu WMS – Warehouse management systém. Pomocí zakoupené čtečky čárových kódů by odpovědná osoba zabezpečovala:

- Kontrolovala stavy zásob
- Uskladňovala přijatý materiál
- Odebírala materiál do zakázek

Současný stav zpracování zásob, kdy jsou položky odečítány na základě vystavené objednávky, by tak byl obohacen o minimalizaci lidského činitele v procesu. Požadavky na vstupní zdroje jsou následující:

- Pořízení potřebného HW – čtečka čárových kódů + tiskárna 2D čárových kódů
- Zavedení jednotné etikety pro logistické jednotky a její integrace do systému
- Proškolení vybraného pracovníka
- Dokoupení WMS modulu

**Tabulka 15: Cenová kalkulace pro WMS**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Náklad	Cena
1x čtečka čárových kódů + tiskárna	60 000,-
Zavedení čárových kódů ve WH	5 000,-
Proškolení stávajícího pracovníka	15 000,-
Modul WMS	500 000,-
Celkem	580 000,-

Způsob práce s daty by probíhal on-line, tedy v reálném čase. Pro tento typ práce bychom využívaly stávající Wi-Fi systém podnikového připojení. Doporučuji zakoupit 2D ruční čtečku čárových kódů s laserovým snímačem, která je komplexnější, než její předchůdce 1D, především z hlediska minimalizace zaměnitelnosti EAN kódů. Tyto čtečky disponují také větším paměťovým prostorem pro uchovávání informací. Pořízení čtečky čárových kódů bych zvažoval od lokálního prodejce, v tomto případě od společnosti EPRINT. Ten dokáže dodat také čárové kódy, také označované jako EAN kódy, stejně tak jako jejich tiskárnu. Při porovnání několika dodavatelů převažuje lokalita, dostupnost a schopnost reagovat na nenadálé problémy a operativní zásahy. Za cenu 580 000 Kč tak společnost rozšíří v té době snad již plně fungující ERP systém SAP. Zároveň sníží riziko, které vzniká neuváženým odběrem materiálu ze skladu, čímž následně vzniká nesoulad mezi údaji o stavu zásob v informačním systému a mezi reálným stavem.



**Obrázek 28: Pracovní postup pro sklad**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

V každém jednotlivém kroku je nezbytné využít nový systém skladování. Pro porovnávání uvádím dosažené klady, zároveň i možné příčiny problémů.

**Tabulka 16: Výhody a nevýhody při zavedení WMS**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Výhody zavedení nového skladového systému	Nevýhody zavedení nového skladového systému
Přesnost	Vyšší vstupní náklady
Celosvětová standardizace	Nutnost školení obsluhy
Funkcionalita	Počáteční nedůvěra zaměstnanců
Rychlost	Určitá náchylnost na poškození
Okamžitá interakce se systémem	

### 5.3 Odběr materiálu

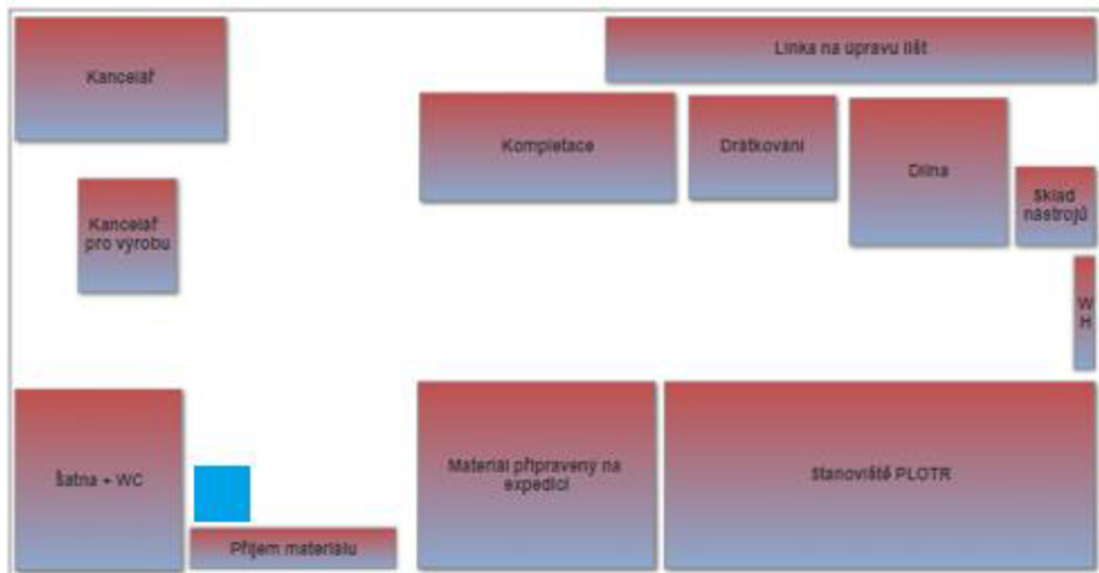
Pracovník skladu by v rámci své pracovní náplně také aktivně doplňoval a vyřizoval materiálové požadavky výroby, kdy by na základě vystavené objednávky ze strany zákaznického oddělení došlo k aktivnímu vyhledání a vychystání materiálu pro výrobu. Vše za využití dostupných přístrojů a zařízení. Tento krok by zefektivnil celý výrobní proces. K porovnání již došlo v předchozích kapitolách, kde jsme na základě zjištěných okolností zjistili úsporu využití časového fondu o **12 %**.

### 5.4 Vstupní kontrola

Posledním případným problémem v celém procesu je absence vstupní kontroly při přijetí materiálu. V kapitole věnované objednávání a přijetí materiálu jsem zmínil, že odpovědnost v tomto kroku není specifikována. V praxi tak příjem materiálu provádí ten, kdo má zrovna volné časové kapacity. Ideálním řešením, by bylo rozšířit pravomoci pracovníka skladu i na příjem materiálu. Výhodou je především orientace ve zboží i ve skladových procesech, které jsou při přijímání materiálu zapotřebí. Proces by postupoval dle následujících kroků:



1. Příjem materiálu bude probíhat na přesně stanoveném místě, kde bude vytvořeno stanoviště obsahující PC zařízení a potřebné nástroje (viz modrý čtverec), jako jsou vysouvací nůž, nebo stretch fólie aj. Podnik bude tato zařízení čerpat ze svých kapacit.



**Obrázek 29: Prostorové uspořádání pro příjem materiálu**

(Zdroj: Vlastní zpracování)

2. Porovnání dodacích listů a faktur s plánovanými dodávkami (Obrázek 25)
3. V případě shody vyložení materiálu
4. Důkladná kontrola stavu přijatého materiálu, včetně odstranění přebytečných obalových materiálů.
5. Převezení materiálu do prostoru skladu
6. Označení přijatého materiálu vč. tzv. štítkování
7. Zavedení příslušné dokumentace do systému WMS, ERP systému SAP
8. Předání dokumentů na zákaznické oddělení

Díky těmto krokům dojde k eliminaci naskladnění poškozených materiálů a případným problémům v plánování, způsobených nemožností využít tyto skladové zásoby. Při správně dodržенém postupu vstupní kontrola eliminuje až 99 % všech případných problémů.

## **5.5 Podmínky realizace**

Zásadní a dá se říct hlavní podmínkou je samotná ochota podniku zavést změnu. Základem je tak kvalitní a spolehlivý tým, který bude schopen organizačně i časově naplánovat veškeré změny. Od tohoto základního faktoru se pak ostatní pouze již odvíjí. Sekundární podmínkou je vytvoření takového prostředí, které by vyhovovalo všem zainteresovaným stranám v čele se zákazníky i zaměstnanci. U zákazníků hovoříme především o vyhovění většině požadavků, u zaměstnanců poté o vytvoření vhodného pracovního prostředí. Případná zavedení sobotního provozu jsou velkým zásahem do organizace podniku a je tak na místě, aby podnik usiloval o maximální zachování dobrých vztahů se svými zaměstnanci. Samozřejmostí je poskytnutí motivujícího finančního ohodnocení v případech, kdy bude zapotřebí navýšit výrobní kapacity. Pro celkový koncept optimalizace je nezbytné pořídit i požadované přístroje a informační systémy, které budou podporovat celý navrhovaný koncept. Nezbytnou složkou je nábor nových zaměstnanců. Konkrétně by se mělo jednat o celkem 4 nové zaměstnance, z nichž 2 by byli proškoleni a směřováni na problematiku skladového hospodářství. Za pomoci pracovních agentur je vhodné dle předpovědí vyplňovat kapacitní mezery z hlediska lidských zdrojů. Samozřejmostí je poté fakt, abychom při současném zavádění změn, byli schopni dostát svým závazkům a zainteresované strany by tak změnami byly dotčeny co nejméně.

## **5.6 Finanční zhodnocení**

Co se týče vyjádření ekonomických přínosů, je tato kapitola velice obtížně uchopitelná, vzhledem k stále probíhající akvizici. Tento fakt značným způsobem ovlivňuje dostupnost potřebných dat, ale především je zásadním faktorem z hlediska proveditelnosti všech navrhovaných změn. V rámci práce jsme nicméně schopni odhadnout v současném ekonomickém prostředí rostoucí tržby s ohledem na zvýšení výrobních kapacit, stejně tak jako zkvalitnění a zrychlení dodacích termínů. Vstupní náklady se při kalkulaci s přijetím nových zaměstnanců a hlavně s pořízením nového ERP systému a dalších zařízení v počátcích vyšplhají vysoko, nicméně na základě stále probíhající akvizice nejsou známy zdroje financování, ani strany, které by reálně tyto změny podpořili.

## **5.7 Přínosy**

V rámci práce jsem se snažil o co možná nejpřesnější vyjádření všech přínosů spojených se zavedením těchto návrhů. Z hlediska kapacitního plánování hovoříme především o zefektivnění celého výrobního procesu, důležitou součástí je zavedení zpětné vazby, na základě které je možno plánovat s daleko reálnějšími hodnotami. Vzhledem k všeobecně rychlému materiálovému toku je zásadní částí také jeho optimalizace za pomoci pořízení fungujícího skladového systému, včetně stanovení základních pravidel pro příjem materiálu. Dodatečnými přínosy je poté zvýšená přehlednost o materiálových tocích i určitá forma ochrany svých materiálových zásob, to vše za pomoci správně fungujícího ERP systému, který by mohl být ve vzájemné interakci se všemi pobočkami společnosti VMT.

## ZÁVĚR

Názvem mé diplomové práce je optimalizace výrobního plánování. Pro získání co nejrealnějších výstupních informací jsem práci zpracovával ve společnosti VMT Ecopack s.r.o. Základní rozlišení této práce spočívalo v rozdělení na teoretickou, analytickou a návrhovou část. Pro potřeby vytvoření vhodného návrhu bylo nejdříve nutné zjistit informace o současném systému kapacitního plánování. Na základě toho jsem již začal činit konkrétní kroky k zlepšení stávajícího stavu. Základem bylo v počátku práce nastudovat potřebné teoretické znalosti, pomocí kterých bylo možné stanovit postupy a metody, jež byly následně využity. V analýze bylo využito Spaghetti diagramu, pro zjištění materiálového toku v podniku, dále jsme pro potřeby návrhové části využili EPC diagram zobrazující sestavování plánu výroby za současných podmínek. Návrhová část vycházela z teoretických poznatků, analýz ale i z osobních zkušeností, které jsem během mého působení v podniku získal. Tuto část jsem dále rozdělil do několika bodů. Počáteční změnou, bylo využívání dat a informací z již dokončených zakázek u zakázek totožných, či podobných. Dalšími přidruženými změnami byla změna v oblasti plynulosti materiálového toku a také návrh na možné změny v oblasti skladování, jelikož všechny tyto činnosti přímo ovlivňují plánovací schopnosti podniku. Z porovnání jednotlivých návrhů plyne, že v případě přistoupení podniku na změny, lze očekávat jejich dopad v relativně krátkém období. Vše nicméně závisí na tom, jak se podnik vyrovná s probíhající akvizicí, která může a nemusí ovlivnit současný chod tohoto podniku.

## ZDROJE

- [1] KERŤKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [2] DUCHOŇ, Bedřich. *Inženýrská ekonomika*. Praha: C.H. Beck, 2007. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-763-0.
- [3] HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001. ISBN 80-861-7515-4.
- [4] ŠAJDLEROVÁ, Ivana. *Organizace a řízení výroby: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2012. ISBN 978-80-248-2775-9.
- [5] STEHLÍK, Antonín a Josef KAPOUN. *Logistika pro manažery*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-37-8.
- [6] ISO 9001 – *Quality management knowledge center* - [online]. Copyright © [cit. 20. 01. 2018]. Dostupné z: <http://9001quality.com/wp-content/uploads/2017/03/ISO-9001-2015-PDCA-Cycle.bmp>
- [7] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1479-0.
- [8] PANDE, Peter S., Robert P. NEUMAN a Roland R. CAVANAGH. *Zavádíme metodu Six Sigma, aneb, Jakým způsobem dosahují renomované světové společnosti špičkové výkonnosti*. Brno: TwinsCom, c2002. ISBN 80-238-9289-4.
- [9] Six Sigma DMAIC Tools. Buzzle [online]. Copyright ©2000 [cit. 20. 01. 2018]. Dostupné z: <https://www.buzzle.com/articles/six-sigma-dmaic-tools.html>.

- [10] DMADV Methodology - Meaning and Rules for Implementing DMADV. Management Study Guide - Free Training Guide for Students and Entrepreneurs. [online]. Dostupné z: <https://www.managementstudyguide.com/dmadv-methodology.html>.
- [11] 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.
- [12] SYNEK, Miloslav. Manažerská ekonomika. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-1992-4.
- [13] SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. 4., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-892-4.
- [14] GRÜNWALD, Rolf a Jaroslava HOLEČKOVÁ. Finanční analýza a plánování podniku. Praha: Ekopress, 2007. ISBN 978-80-86929-26-2.
- [15] SCHONBERGER, Richard. a Edward M. KNOD. Operations management: serving the customer. 3rd ed. Plano, Tex.: Business Publications, 1988. ISBN 02-560-5834-2.
- [16] Understanding Optimized Production Technology. UK Essays | UKEssays [online]. Copyright©2003[cit.20.01.2018].Dostupnéz:<https://www.ukessays.com/essays/information-technology/understanding-the-terms-of-optimized-production-technology-information-technology-essay.php>.
- [17] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H. Beck, 2001. C.H. Beck pro praxi. ISBN 80-7179-471-6.
- [18] VMT ECOPACK. Vmtecopack.com: Welcome to the website of VMT Ecopack [online]. 2012 [cit. 2017-10-10]. Dostupné z: <http://www.vmtecopack.com/>.

[19] VMT ECOPACK. Interní materiály VMT Ecopack s.r.o. Kuřim. VMT Ecopack s.r.o., 2016.

[20] VMT ECOPACK. Výtah z vnitropodnikové směrnice. Kuřim. VMT Ecopack s.r.o., 2012.

[21] VMT ECOPACK. Výtah z vnitropodnikové směrnice. Kuřim. VMT Ecopack s.r.o., 2018.

[22] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. Logistika - procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Výrobní proces .....	14
Obrázek 2: Vztah nákladů a objemu výroby .....	17
Obrázek 3: Výrobní fáze .....	18
Obrázek 4: Proces .....	20
Obrázek 5: PDCA diagram .....	24
Obrázek 6: DMAIC vs. DMADV .....	25
Obrázek 7: Agregované plánování .....	30
Obrázek 8: OPT .....	34
Obrázek 9: Přepravní jednotka .....	37
Obrázek 10: Logo společnosti .....	38
Obrázek 11: Logo 3E .....	39
Obrázek 12: Organizační struktura .....	40
Obrázek 13: Layout společnosti .....	41
Obrázek 14: ECOPACK EK1208 .....	44
Obrázek 15: STACKING BOX .....	45
Obrázek 16: Přepravní jednotka s vnitřním systémem řešení .....	47
Obrázek 17: Poptávkové okno na webových stránkách společnosti .....	48
Obrázek 18: Polypropylenové desky .....	50
Obrázek 19: Plotrovací stroj .....	53
Obrázek 20: Drátkovací stroj .....	55
Obrázek 21: Stanoviště zpracování rámu .....	56
Obrázek 22: Spaghetti diagram .....	58
Obrázek 23: Sklad podniku VMT Ecopack .....	60
Obrázek 24: Příklad plánování .....	61
Obrázek 25: Informační tabule .....	62
Obrázek 26: Diagram sestavení plánu výroby .....	64
Obrázek 27: Navrhované rozhraní pro OEE .....	78
Obrázek 28: Pracovní postup pro sklad .....	87
Obrázek 29: Prostorové uspořádání pro příjem materiálu .....	89



## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Plnění dodacích termínů.....	52
Graf 2: Náplň pracovní činnosti.....	65
Graf 3: Využití pracovní doby na strojních zařízeních.....	67
Graf 4: Roční výrobní kapacity jednotlivých pracovišť .....	70
Graf 5: Porovnání výrobních kapacit pro jednotlivá pracoviště .....	73
Graf 6: Týdenní výrobní kapacita - před návrhy .....	81
Graf 7: Týdenní výrobní kapacita - po návrhu .....	81
Graf 8: Výrobní kapacity vč. sobot a nových návrhů .....	82
Graf 9: Výrobní kapacita - před úpravou.....	84
Graf 10: Výrobní kapacita - po úpravách .....	84
Graf 11: Využití pracovní doby po provedených úpravách.....	85

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Stávající procesy a sub procesy .....	42
Tabulka 2: Pracnost - stacking box.....	66
Tabulka 3: Výrobní kapacita pro PP.....	68
Tabulka 4: Výrobní kapacita pro Drát. +UZ+madla.....	68
Tabulka 5: Výrobní kapacity pro vrtání a nýtování .....	69
Tabulka 6: Výrobní kapacity - manuální činnost.....	69
Tabulka 7: Pracnost – ecopack .....	71
Tabulka 8: Výrobní kapacity - manuální činnosti .....	72
Tabulka 9: Sumarizace výrobních kapacit – ecopack.....	72
Tabulka 10: Nová pracnost - stacking box .....	79
Tabulka 11: Porovnání úspor - výroba stackingbox .....	80
Tabulka 12: Výrobní kapacita stanoviště kompletace po změně.....	83
Tabulka 13: Úprava procesu manuální kompletace .....	83
Tabulka 14: Porovnání využití pracovní doby.....	85
Tabulka 15: Cenová kalkulace pro WMS .....	87
Tabulka 16: Výhody a nevýhody při zavedení WMS.....	88