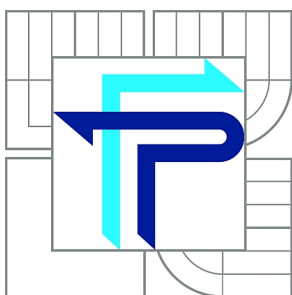




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

# OPTIMALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU S VYUŽITÍM LEAN MANUFACTURING

OPTIMIZING THE PRODUCTION PROCESS USING LEAN MANUFACTURING

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**FILIP ŘIČICA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. et Ing. PAVEL JUŘICA**

BRNO 2011

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Řičica Filip**

---

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Optimalizace výrobního procesu s využitím Lean Manufacturing**

v anglickém jazyce:

**Optimizing the Production Process Using Lean Manufacturing**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a popis současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DRAHOTSKÝ, I. ŘEZNÍČEK, B. Logistika - procesy a jejich řízení. Brno : Computer Press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.

IMAI, M. Kaizen. Brno: Computer Press, 2007. 272 s. ISBN: 978-80-251-1621-0.

LIKER, J. K. Tak to dělá Toyota. vyd. 1. Praha: Management Press, 2007. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

SEDDON, J. Bez příkazů a řízení : přehodnocení managementu pro štíhlou službu. 1. vyd.. Praha: Česká společnost pro jakost, 2008. 248 s. ISBN 978-80-02-01988-6.

TOMEK, G. Řízení výroby. Praha: Grada, 2000. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. et Ing. Pavel Juřica

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2010/2011.

L.S.

---

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkan fakulty

V Brně, dne 03.06.2011

## **Abstrakt**

Předmětem této bakalářská práce „Optimalizace výrobního procesu s využitím Lean Manufacturing“ je aplikace filozofií ve výrobním procesu. V práci se soustředím na strategii v rámci štíhlé filozofie, a sice systém Kanban. Struktura je věnována teoretickým poznatkům týkající se této problematiky, na základě kterých ve zvoleném podniku analyzuji a aplikuji nový návrh koncepce řízení.

## **Abstract**

The target of this bachelor's thesis „Optimizing the Production Process Using Lean Manufacturing“ is to apply lean philosophy in to manufacturing proces. In this thesis I focus my attention on Kanban, one of the possible lean philosophie's. The structure is addicted to theoretical knowledge relating to this area on which basis I analyze and apply new optimized concept in selected copany.

## **Klíčová slova**

Výroba, řízení výroby, styl řízení, štíhlá výroba, Just in Time, Kanban, 5S

## **Key words**

Manufacture, manufacture operating, managerial style, lean manufacture, Just in Time, Kanban, 5S

## **Bibliografická citace mé práce:**

ŘIČICA, F. *Optimalizace výrobního procesu s využitím Lean Manufacturing*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2011. 66 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. et Ing. Pavel Juřica.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 31. května 2011

.....

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Ing. et Ing. Pavlu Juřicovi za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji panu Dušanu Gáškovvi ze společnosti VISTEON – Autopal s.r.o. za ochotný přístup, poskytnuté informace a konzultace.

## Obsah

|       |                           |    |
|-------|---------------------------|----|
| 1     | Úvod .....                | 11 |
| 2     | Cíle práce .....          | 12 |
| 3     | Teoretická část .....     | 13 |
| 3.1   | Podnik.....               | 14 |
| 3.1.1 | Strategie podniku .....   | 14 |
| 3.1.2 | Pojetí strategie.....     | 15 |
| 3.2   | Výroba.....               | 17 |
| 3.2.1 | Typy výrob .....          | 18 |
| 3.2.2 | Standardizace výroby..... | 18 |
| 3.2.3 | Metody řízení výroby..... | 20 |
| 3.2.4 | Cíle řízení výroby.....   | 21 |
| 3.3   | Štíhlá výroba .....       | 22 |
| 3.3.1 | KAIZEN .....              | 23 |
| 3.3.2 | Just-in-Time .....        | 24 |
| 3.3.3 | Kanban .....              | 29 |
| 4     | Představení podniku.....  | 37 |
| 4.1   | Podnik.....               | 37 |
| 4.2   | Vize a cíle .....         | 38 |
| 4.3   | Budoucnost .....          | 39 |
| 4.4   | Závod.....                | 39 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.5   | Produkce .....                                 | 39 |
| 4.6   | Skladování a zásobování .....                  | 40 |
| 5     | Analýza podniku .....                          | 40 |
| 5.1   | Řízení výroby podniku .....                    | 40 |
| 5.2   | Zaměření analýzy .....                         | 41 |
| 5.3   | Velikost výroby a dávek .....                  | 43 |
| 5.4   | Výroba .....                                   | 45 |
| 5.4.1 | Zásobování výroby .....                        | 48 |
| 5.5   | Zhodnocení současného stavu .....              | 48 |
| 6     | Návrh systému .....                            | 49 |
| 6.1   | Postup .....                                   | 50 |
| 6.2   | Výběr kanbanových karet .....                  | 50 |
| 6.3   | Stanovení kanbanového regulačního okruhu ..... | 50 |
| 6.4   | Zásobování .....                               | 52 |
| 6.5   | Výpočty .....                                  | 53 |
| 6.5.1 | Výpočet kanbanu .....                          | 55 |
| 6.5.2 | Speciální karta .....                          | 56 |
| 6.6   | Vizualizace .....                              | 56 |
| 6.6.1 | Funkce vizualizace .....                       | 57 |
| 6.6.2 | Výhody vizualizace .....                       | 59 |
| 6.7   | Zavedení a zlepšování .....                    | 60 |
| 7     | Závěr .....                                    | 61 |

|    |                                  |    |
|----|----------------------------------|----|
| 8  | Seznam použité literatury: ..... | 63 |
| 9  | Seznam obrázků .....             | 65 |
| 10 | Seznam tabulek .....             | 66 |
| 11 | Seznam grafů .....               | 66 |
| 12 | Seznam příloh .....              | 66 |

# 1 Úvod

Lidstvo má neutuchající potřebu něco vlastnit. Tuto potřebu naplňuje produkcí a směnou statků, ať v podobě fyzické, či v podobě služeb. Jelikož životní úroveň celosvětově roste, zvyšuje se s ní i poptávka po různorodých statcích a rozrůstají se výrobní trhy.

Protože s růstem trhu se zvyšuje spektrum nabízených statků, panuje na trzích silný konkurenční boj o zákazníka. Konkurence dává zákazníkům větší možnost volby a zároveň klade větší nároky na nabízený statek prodejcem. Pokud chce mít prodejce zabezpečenou konkurenceschopnost a z ní plynoucí životaschopnost, musí nabízet pouze statky s vysokou přidanou hodnotou, ty jsou určeny svým poměrem kvality, času dodání, ceny, doplňkových služeb, apod.

Jelikož jsem jedinec co má rád technické věci a výše přidané hodnoty statku je i pro mě rozhodujícím faktorem pořízení onoho statku, rozhodl jsem se svou bakalářskou práci zaměřit na optimalizaci výrobního procesu, poněvadž určující hodnota statku je dána kvalitou jeho procesu výroby.

Za nosnou koncepci optimalizace jsem si zvolil dnes velmi populární a praxí osvědčené metody optimalizace výroby pomocí štíhlých metod tzv. „lean“ vyvinuté společností Toyota. Tyto výrobní principy dostupné z odborných pramenů jsem ve své stručné podstatě aplikoval do teoretické části a dále mi posloužily jako odrazový můstek návrhu mé práce.

Aplikace této problematiky je možná v každém odvětví, ovšem nejžhavěji se dnes uplatňuje v oblasti průmyslu, převážně automobilovém, kde jsou kladeny velké požadavky na různorodost a včasnost produktů. Proto jsem v praktické části přistoupil k volbě podniku z této sféry a následně analyzoval jeho výrobní proces, který bych mohl za pomoci teoretické části přizpůsobit k obrazu svému.

Výsledkem práce je nový štíhlý koncept systému, který opravuje nedostatky plynoucí z analýzy používaného konceptu řízení podnikem.

## 2 Cíle práce

Bakalářská práce bude v souladu se svým zadáním rozčleněna do tří základních částí, ve kterých budou její cíle rozpracovány na zadanou problematiku a zhodnoceny závěrem.

Cílem bakalářské práce je návrh optimalizace výrobního procesu za pomoci štihlých metod.

Jednotlivé dílčí cíle proto budou: analyzovat, vyhodnotit nedostatky, stanovit proč chci zlepšovat, navrhnout nový systém vedoucí ke zlepšení a zhodnotit přínos ze zavedení.

### 3 Teoretická část

#### Předmluva

Z pohledu podnikatele, vedoucího pracovníka, pracovníka či zákazníka je správné řízení podniku a to i výroby neodmyslitelnou součástí blahobytu lidské společnosti. Všichni něco potřebujeme nebo po něčem toužíme, podnikatel chce podnikat, pracovník chce mít práci a zákazník kvalitní statek (produkt neboli službu) z čehož vzniká ekonomický koloběh.

Jelikož v tržním hospodářství má kupující právo výběru mezi konkurenčními výrobky, jejichž cena, termín dodání a jakost ovlivňují rozhodnutí o zakoupení, jsou zmíněné parametry statků exponenciálně závislé na schopnosti správné interpretace podnikové strategie a jejím zavádění do řízení podniku a výroby.(9)

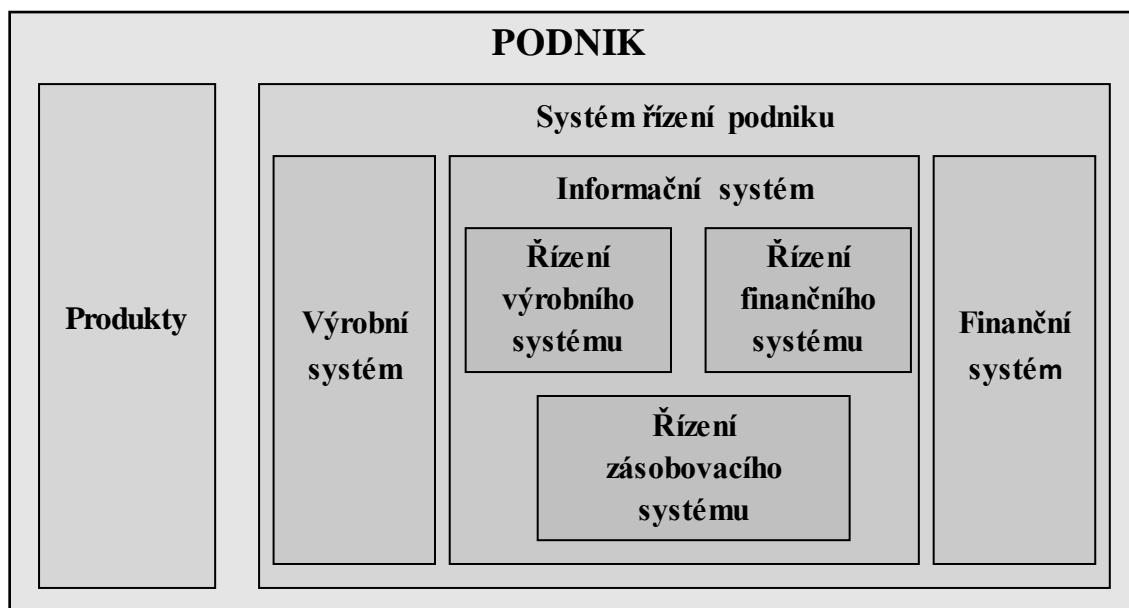
Zlepšování a inovace je možná jedině za předpokladu správného využití výrobních procesů a proto během posledního století dochází k návrhům nových strategií určených k dosahování vytoužených cílů. Za prvního průkopníka v oblasti zlepšování výroby je považován Henry Ford, který před více jak sto lety vyvolal zavedením pásové výroby a uvedením dostupného automobilu pro masy revoluci v oblasti průmyslu. Na práci Henryho Forda navázala před zhruba 70 lety firma Toyota Motor Company a začala postupně vyvíjet vlastní koncepci výroby známou jako TPS (Toyota Production Systems) založenou na odlišnosti japonského smýšlení. Díky neustálému zlepšování filozofie systému s jeho postupy, slavila a stále slaví firma Toyota enormní výrobní a ekonomický úspěch.(12)

## 3.1 Podnik

Podnik neboli podnikatelský subjekt (někdy nesprávně označován jako firma), zakládá svou existenci na prvotním cíli a to dosažení zisku. V ekonomickém pohledu jej označujeme jako soubor hmotných, osobních i nehmotných složek určených k podnikání. Podniky obchodují svým jménem neboli názvem a snaží se hledat a zacelovat potřeby trhu. Z tohoto pohledu je existence podniku opodstatněna jen tehdy, když uspokojuje nějaké potřeby.(9) Henry Ford jednou řekl: *„Úkolem podnikání není sobecký prospěch podnikatelův, nýbrž podnik má úkoly širší - službu ve prospěch zákazníků, veřejnosti, státu a lidstva vůbec.“*

### 3.1.1 Strategie podniku

Řídit podnik bez plánování by nešlo. Proto mají podniky ať už fungující nebo budoucí stanoveny cíle, kterých se snaží dosáhnout pomocí firemních strategií. Strategie je umění podniku řídit činnost nějakého kolektivu směrem k dosahování hlavních cílů a to nejen v oblastech marketingu, ale i výroby. I když se říká, že podnik nedělají výrobky, ale obchody, jen ztěžka bychom si představili fungující a prosperující firmu, která prodává nekvalitní a trhem nepoptávané produkty.



Obr. 3.1: Strategické schéma podniku (Zdroj: Videcká, Z. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2006. Vyd. 2. 59 s. ISBN 80-7355-057-1. s. 7.)

„Pojem těchto strategií byl donedávna v naší podnikové sféře téměř neznámý. I dnes si mnozí z nás pod těmito strategiemi stále představují tajuplný dokument, který zpracovávají pouze renomovaní vědci.“<sup>1</sup>

Druzí si zas myslí, že strategie je zaměřena pouze na velmi vzdálené období, zatímco potřebují řešit problémy zítřka a snad největší skupina (dle osobních zkušeností) se domnívá, že pokud přežila bez strategie doposud, obejde se bez ní i v budoucnosti. (13)

### 3.1.2 Pojetí strategie

Co to tedy ona magická strategie je? Stručně řečeno jde o dokument, který charakterizuje připravenost podniku na všechny budoucí situace, které s velkou

<sup>1</sup> Souček, Z. *Strategie úspěšného podniku (systém strategického řízení)*. Ostrava: Montanex, 1998. 1.vyd. 180 s. ISBN 80-85780-93-3, s. 5.

pravděpodobností mohou nastat, proto je v dnešní době neodmyslitelnou součástí úspěšného podniku, kdy její schopnost realizace je klíčem k úspěchu a prosperitě, přináší krátkodobý efekt a současně vytváří schopnost dlouhodobého rozvoje a růstu.

Strategické řízení podniku je potřeba chápat jako vytváření určité koncepce firmy, která je východiskem pro tvorbu cílů, plánování strategických opatření a vytváření základních předpokladů pro dobré fungování podniku. Délka strategického řízení má dlouhodobý dosah, přesto však je složkou dynamického řízení, což znamená, že musí být přizpůsobivá a zejména pak v průběhu realizace jednotlivých záměrů musí být trvale aktualizovaná.

Strategie se zaměřuje na koncepcí výkonů a z tohoto hlediska představuje nejen určení palety výrobků a služeb, pomocí kterých chce firma podnikat, ale postupně nese zpřesněné naplňování tohoto prostoru konkrétními požadavky zákazníků s dlouhodobým předstihem a dlouhodobou znalostí potřeby trhu. Strategický management výroby můžeme charakterizovat následně:

- 1) Koncepcie výrobek/trh (určení rozsahu výkonů a vymezení základních trhů)
- 2) Koncepcie zdrojů (základní určení zdrojů a jejich rozsahu z hlediska určeného rozsahu výkonů)
- 3) Koncepcie vytváření konkurenční pozice (určení strategických záměrů z hlediska konkurenční výhody a její vazby na tržní segment)

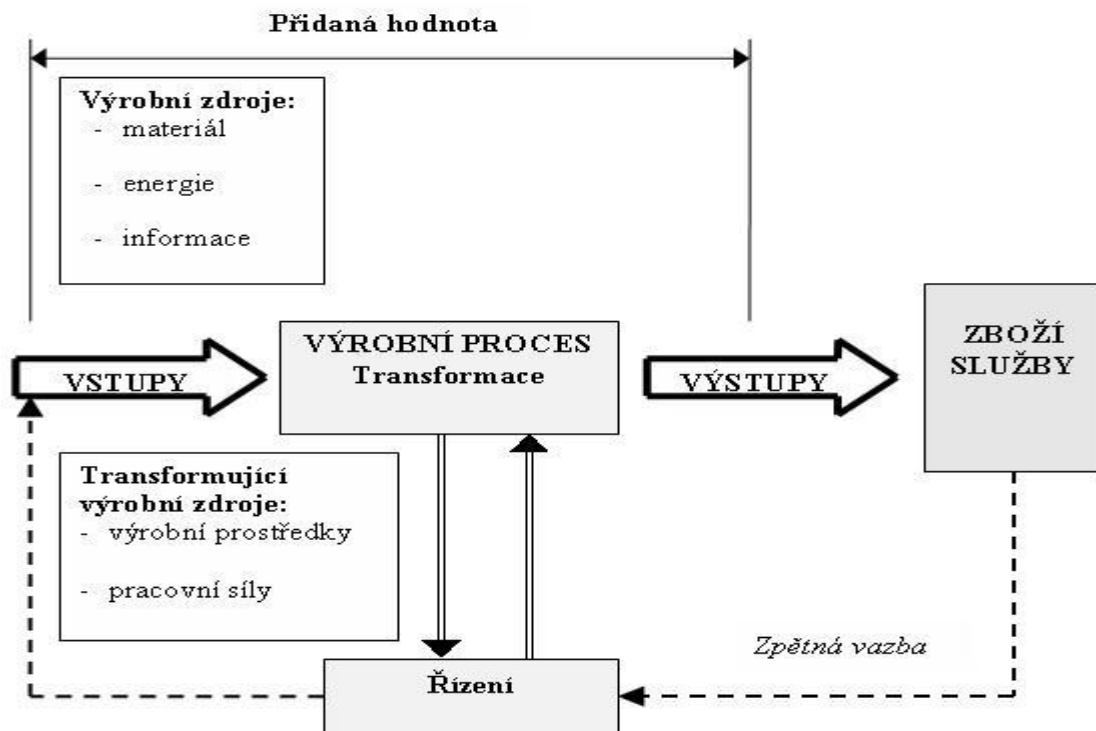
Ze zmíněných typů koncepcí nám vyplývá, že nejpodstatnější je koncepcie výrobek/trh.

Tato koncepcie nám vymezuje obor podnikání a dává nám konkurenceschopnost za pomoci změn ceny, vlastnosti výrobku, užitné hodnoty, jména, renomé, a tak dále.(13)



## 3.2 Výroba

V základu nám slouží k přeměně přírodního bohatství na statky pomocí lidské činnosti. Protože výroba je závislá na spotřebě, jsou tedy jejím základním předpokladem vstupy (materiál, energie, informace), které přetváříme na výstupy. Přetváření vstupů se odehrává pomocí transformačních procesů a jejich prostředků (stroje, nástroje, přípravky, atd.) za účasti lidských zdrojů (pracovní síla), kde přidávají výrobkům jejich přidanou hodnotu. Rozvoj produkce výrobků s vysokou přidanou hodnotou žádanou lokálními, národními či světovými trhy je klíčová, proto aby bylo dosaženo požadovaných cílů, je nezbytné transformační proces řídit, monitorovat a hodnotit.(14)



Obr. 3.2: Schéma výroby (Převzato: Videcká, Z. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2006. Vyd. 2. 59 s. ISBN 80-7355-057-1. s. 6.)

### 3.2.1 Typy výrob

V dnešní době se ve výrobě můžeme setkat s rozdílnými typy produktů a výrob. Na jedné straně to může být obyčejná hromadná výroba šroubů a na straně druhé unikátní produkce typu vesmírné lodě, atomové elektrárny atd. Proto ve světě rozeznáváme čtyři základní typy výrob dle množství jejich výstupů:(6)

- **Projekt (Project)** – unikátní statky
- **Kusová výroba (Unit/Batch production)** – různé statky, malé množství
- **Sériová neboli opakovaná výroba (Repetitive production)** – jeden nebo několik podobných statků, automatizace, standardizace výroby
- **Hromadná výroba (Continuous processing)** – unifikované statky, vysoká automatizace

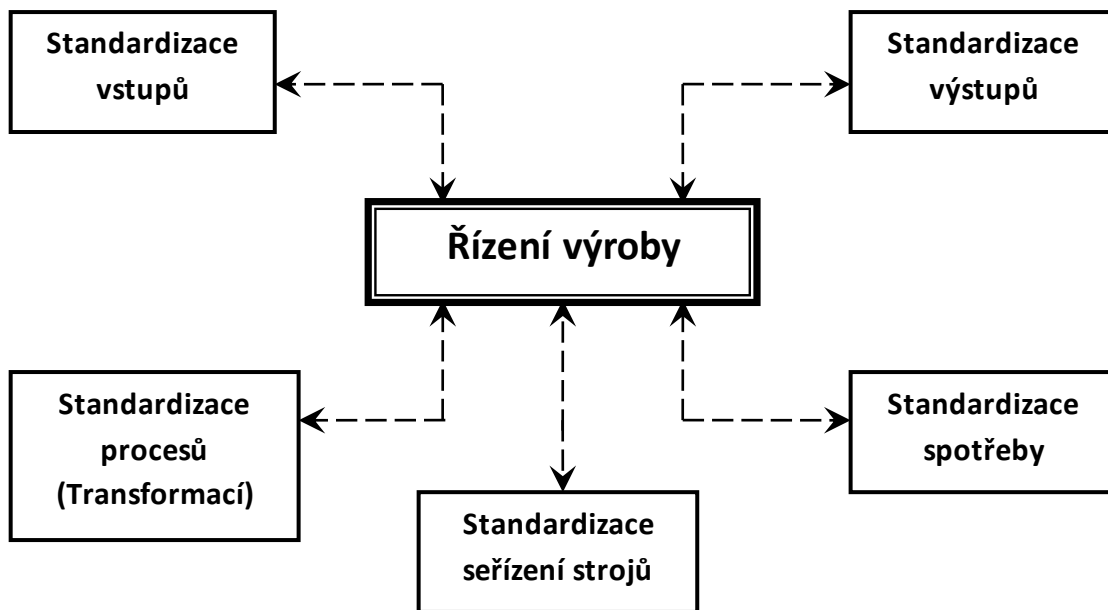
### 3.2.2 Standardizace výroby

Standardizace má řadu pozitivních přínosů pro podnik a jeho řízení výroby. To znamená, že nejen přináší klady výrobcí, ale i zákazníkovi. Jedná se o systematický proces výběru, sjednocování a účelné stabilizace jednotlivých variant řešení, postupů, vstupních i výstupních prvků s kombinacemi, činnostmi a informací v procesu řízení podniku nebo v jeho částech. Cílem standardizace je snížení rozmanitosti, nahodilosti v řízeném procesu a taktéž zajištění konkretizaci výkladu přijatých rozhodnutí, jejich přístupů a prvků.

Tab. 3.1: Výhody standardizace (Zdroj: TOMEK, G., Vávrová, V. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 378 s. ISBN 978802471479, s. 244.)

| <b>Výhody výrobce</b>  | <b>Výhody zákazníka</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitivní vliv na vývoj výrobků (zjednodušení, rychlost, jakost)</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nižší pořizovací a provozní náklady</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektivnější využití výrobního zařízení</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snazší orientace a rozhodování</li> </ul>      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zrychlení procesu přípravy a vlastní výroby</li> </ul>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Výhody ze zhromadňování výroby (nižší náklady na skladování, vyšší produktivita práce,...)</li> </ul> |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snižování fixních nákladů</li> </ul>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednodušší plánování a řízení výroby</li> </ul>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnosti vyšší automatizace</li> </ul>  |   |

Uplatňování standardizace je především v orientaci na reálná, perspektivní ekonomicky výhodná řešení výroby, vyvolaná neustálým hodnocením vlastních silných a slabých stránek ve srovnání s konkurencí. Správně zvolená a užitá standardizace vhodně ovlivňuje obsah řízení výroby a to nejen v podobě kvality výrobků (jakost), ale i kvality práce, kvality služeb, kvality výrobních a rozhodovacích procesů, kvality rozdělování, kvality dělníků, inženýrů, řídicích pracovníků, administrativy, organizační struktury a podobně. To nám zabezpečí dlouhodobě fungující firmu, která je schopná se přizpůsobovat trhu.(14)



Obr. 3.3: Závislost řízení na procesech (Zdroj: TOMEK, G., Vávrová, V. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 378 s. ISBN 978802471479, s. 244.)

### 3.2.3 Metody řízení výroby

V oblasti řízení výroby vzniklo do dnešní doby množství metod vhodných pro různé typy výrobních systémů, které jsou nazývány jako systémy PPS (systémy plánování a řízení výroby). Řízení výroby obvykle řeší tyto okruhy témat:(14)

- Operativní řízení výroby (výrobního procesu)
- Plánování výroby
- Organizace výroby
- Produkční portfolio a jeho struktura (viz Marketing a prodej)
- Produktová strategie (viz Marketing a prodej)
- Zavádění nových produktů do výroby

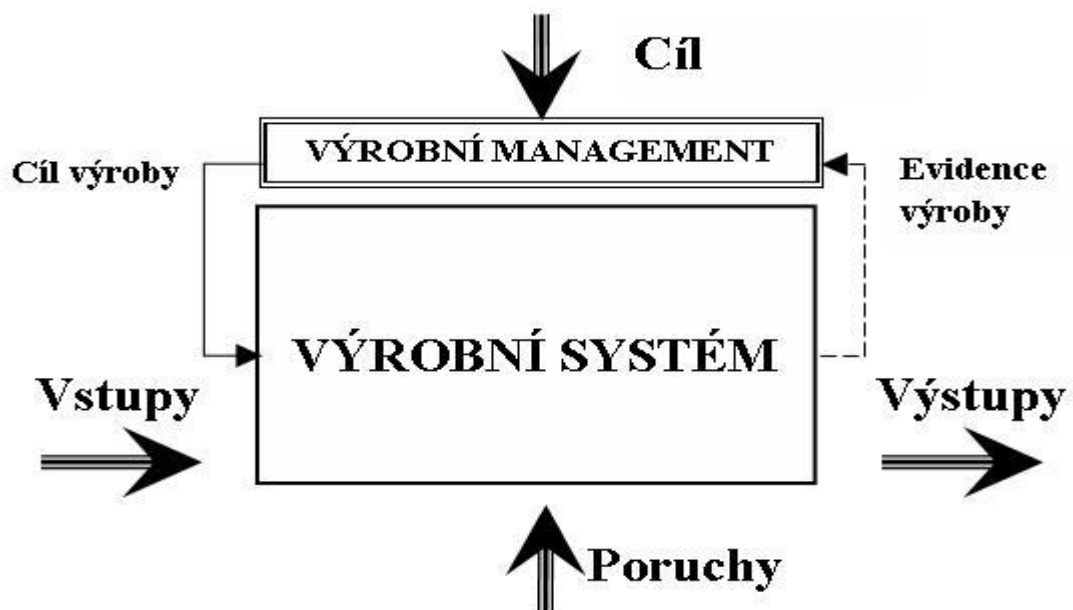
### 3.2.4 Cíle řízení výroby

Vždy bychom je měli definovat tak, aby pro podnik zajišťovaly výhodnější pozice ve srovnání s konkurencí. Měly by být reálné/dosažitelné a zároveň stimulující neboli podněcující k co nejlepším výsledkům při efektivním využívání zdrojů.

Musíme je vytyčovat vhodně, aby zajišťovaly stabilní vývoj, to udává, že daný systém bude schopen odolávat případným poruchám.

Cíle řízení by se měly odvozovat od vytyčených cílů podnikové strategie „Business strategy“:(15)

- maximální spokojenost zákazníků
- efektivní využití disponibilních zdrojů



Obr. 3.4: Schéma výrobního systému (Převzato: Videcká, Z. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2006. Vyd. 2. 59 s. ISBN 80-7355-057-1. s. 6.)

Konkretizace cílů zaručuje výrobu produktů s vysokou přidanou hodnotou.

### 3.3 Štíhlá výroba

Výrobní systém Toyota Production Systems (dále jen TPS) firmy Toyota je brán odborníky jako jeden z nejúčinnějších. Tento systém, často označovaný jako systém štíhlé výroby „Lean Manufacture“ byl poprvé zaváděn do své výrobní funkce během 50-60 let 20. století podnikem Toyota. Prvotním cílem vedení podniku bylo dohnání USA v produktivitě. V tehdejší poválečné době se ovšem Japonsko potýkalo se zásadními problémy, produktivita byla malá (devítinová oproti USA), chyběly suroviny a poptávka na trhu byla různorodá a nízká. Této problematice se chopili dva pracovníci společnosti Taichi Ohno a Shingo Shingo, kteří začali měnit stávající koncepce výroby a jsou bráni za tvůrce metody TPS, jak ji známe dnes.

Štíhlá výroba není jen výrobní metodou, ale mohli bychom ji spíše označit za filozofii, jak řídit výrobu. Důsledkem toho, že výrobní náklady jsou zpravidla rozhodující částí celkových nákladů na výrobek, soustředí se na aplikace spojené s výrobou.

V jednoduchém pohledu ji můžeme konkretizovat jako zbavování se všech přebytečných výrobních částí. Které to ale jsou? Jedná se o části, které vyráběným produktům neudělují žádný benefit (hodnotu) a tudíž za ně zákazníci nechtějí platit a jsou pro podnik ztrátové (tzv. eliminace plýtvání a maximalizace přidané hodnoty).(7)

**Pro štíhlou výrobu jsou typické tyto rysy:**

- zaměření na zákazníka a procesní řízení
- eliminace plýtvání
- plynulý tok výrobků, materiálů a informací
- uplatnění principu tahu ve výrobě
- neustálý proces zdokonalování

### 3.3.1 KAIZEN

Teorie štíhlého podniku je vždy spojena s pojmy plýtvání, zlepšování a úspor. Japonské slovo Kaizen ("zlepšení" neboli "změna k lepšímu") je základem filozofie přístupu k výrobnímu procesu. Tato neustálá snaha zlepšování procesů se netýká pouze úzkého vrcholného vedení, ale předpokládá se zapojením všech zúčastněných, od dělníků až po vedoucí pracovníky. Proto je někdy označována jako Gemba Kaizen, kde Gemba je výrazem pro pracoviště. Velikost a míra zlepšení není důležitá, i sebemenší zlepšení je krokem dopředu, protože po jednom kroku většinou následuje druhý. Slovo Kaizen tedy zaštiťuje široké spektrum aktivit.(5)



Obr. 3.5: Kaizen (Zdroj: Imai, M. *Kaizen :metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. Vyd. 1. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.)

### 3.3.2 Just-in-Time

Just in Time v překladu „Právě včas“ vychází ze základní ideologie zákazníka a to: „jít si něco koupit až to potřebuji.“ Pan Ohno si toto uvědomil a vymyslel JIT strategii postavenou na dodání zboží zákazníkovi, které požaduje v požadované jakosti a čase. Převrátil způsob zásobování výrobních etap a rozběhl výrobu s jednoduchým cílem: vyrábět požadované výrobky v požadované kvalitě, množství a čase, kdy za výrobek nepovažoval pouze ten pro koncového zákazníka, ale i jednotlivé součásti putující mezi výrobními pracovišti. Rázem už nebyl zákazníkem pouze kupující, ale i dělník na další prováděné operaci.

JIT je konceptem zefektivňování výrobního cyklu a vyráběním množství, které požaduje zákazník a trh. S implementací podnik překračuje své hranice, neboť správnost funkce je postavena i na zapojení dodavatelů, kteří podniku dodávají materiál, suroviny a součástky.(14)

#### 3.3.2.1 Cíle JIT

Ideální zaváděcí cíle JIT se označují jako „seven zeros“ (sedm nul). Požadavky na zvládnutí filozofie JIT jsou:<sup>2</sup>

- nulové procento zmetků
- nulové časy na přestavění strojů
- nulové zásoby
- nulové ztráty času při přepravě a manipulaci
- nulové ztráty času při prostojích
- nulové časy dodávky
- výrobní dávka = 1

---

<sup>2</sup> Gregor M., Košturiak J. *Just In Time: Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: Elita 1994, 299 s. ISBN 80-85323-94-8



Úplné hodnoty cílů avšak v reálné praxi nejde dosáhnout, ovšem alespoň přiblížení se vede k redukci všech činností, které netvoří hodnotu výrobku a tudíž ekonomickému přínosu. Přispějí ke zvýšení jakosti, zvýšení produktivity práce a uvolnění finančních prostředků vázaných v zásobách.(3)

### **Gregor a Košturiak<sup>3</sup> vymezuje cíle JIT následovně:**

- odstranění nepotřebných skladových zásob,
- redukce zásob v meziskladech a dílenských mezioperačních zásobnících na nejnižší

možnou úroveň,

- snížení hodnoty oběžného majetku,
- zkrácení průběžných dob (jednotlivých procesů, celkové průběžné doby zakázky),
- zlepšení dodavatelské schopnosti – okamžitá reakce na požadavky zákazníka.

#### **3.3.2.2 Eliminace ztrát**

Pokud se zamyslíme nad základními cíli optimalizace JIT, uvědomíme si, že se většinou jedná o eliminaci ztrát, které uskutečňujeme zlepšováním jednotlivých procesů. Ztrátou je pro nás vše, co zvyšuje náklady bez toho, že by to výrobku přidávalo určitou přidanou hodnotu, takže podniku brání být produktivním při přeměně vstupů za použitím svých zdrojů. V tabulce níže jsou uvedeny základní typy ztrát. (Gregor)

---

<sup>3</sup> Gregor M., Košturiak J. *Just In Time: Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: Elita 1994, 299 s. ISBN 80-85323-94-8, s. 17.

Tab. 3.2: Typy a příklady ztrát (Zdroj: Gregor M., Košturiak J. *Just In Time: Výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: Elita 1994, 299 s. ISBN 80-85323-94-8.)

| <b>Typ</b>      | <b>Příklad</b>                              |
|-----------------|---|
| Poruchy         | Zmetky, prostoje strojů, předělovky         |
| Čekání          | Čekání na materiál, prostoje, počítání dílů |
| Nadvýroba       | Časté dodávky, velké množství               |
| Pohyb - procesy | Nadbytečné (podávání, přenášení,...)        |
| Zásoby          | Hromadění ve skladech, velké výrobní dávky  |
| Doprava         | Nespolehlivost, složitá přeprava            |
| Zaměstnanci     | Kreativita, nápady, dovednosti              |

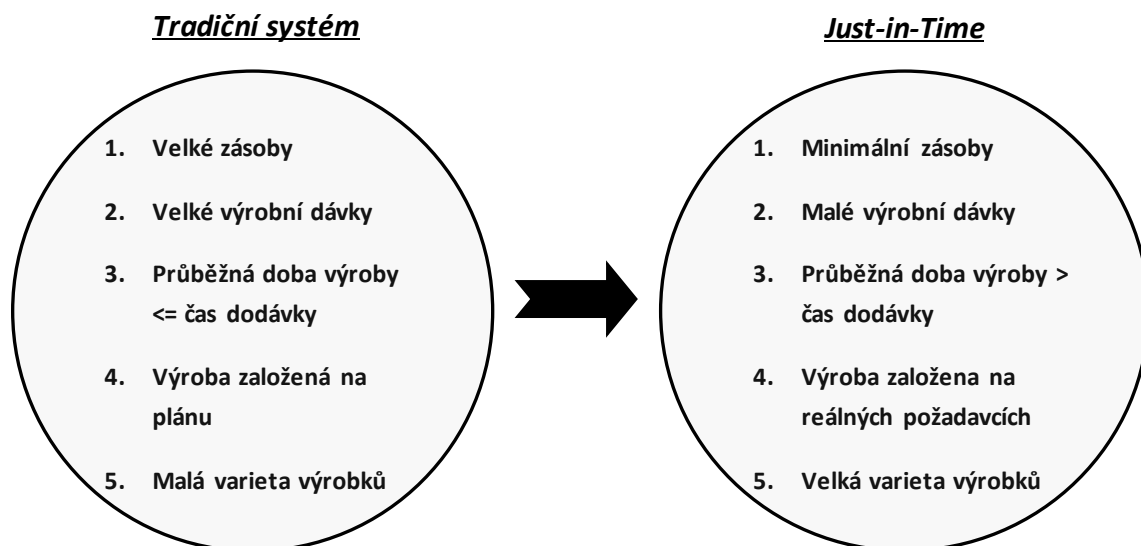
### 3.3.2.3 Přínosy podniku

Jelikož v tržním prostředí zákazníci kladou velkou váhu na konkurenční cenu utvářenou kapitálovými trhy, podniky nemají povětšinou možnost utváření cen a musí k dosažení zisku redukovat náklady protože:

$$\text{CENA} - \text{NÁKLADY} = \text{ZISK}$$

Zlepšení spočívá tedy ve zlepšení produktivity. Zvýší se úroveň řízení mezi úseky výroby, sníží se stav surovin, zásob a výrobků na skladě, zkrátí se doba cyklu výroby. Zavedení systému vede i ke snížení distribučních nákladů, zvýšení kvality výrobků od dodavatelů a jejich redukci.

Díky těmto dílčím zlepšením může podnik nabízet zákazníkům široký sortiment výrobků ve množství, které v dané chvíli požadují, aniž by museli platit vyšší cenu. To zabezpečuje vysokou rentabilitu spojenou s pružností na změnu z potřeb zákazníků.(3)



Obr. 3.6: – Rozdíly přínosů systému (Převzato ze: Videcká, Z. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2006. Vyd. 2. 59 s. ISBN 80-7355-057-1. s. 6.)

#### 3.3.2.4 Přínosy zaměstnancům

Základem přístupu JIT je využívání lidské práce, protože automatizace bez lidského faktoru ztrácí význam. Přínos pro zaměstnance spočívá v rovnoměrnější a stabilnější výrobě. Zaměstnanci nejsou přetěžováni a podílejí se větší měrou na hodnotě produkce, což zvyšuje jejich hodnotu a výši ohodnocení.

Při zavádění ovšem vzniká drobný problém v podobě přirozených obav zaměstnanců vůči novým věcem. Proto by se zaměstnanci měli vhodně školit, aby byli schopni zvládat úkony svých kolegů a případně mohli obsluhovat několik zařízení za sebou. Využívání zkušeností a potenciálu zaměstnanců je klíčové, výrobci strojů nedokáží přesně zohlednit specifika výroby a proto do něj vhodně musíme zainteresovat naše zaměstnance a tím zabezpečit výrobu dle stanovených plánů. Tento celek nám následně zvyšuje zaměstnaneckou lojalitu, flexibilitu a dovednost.(2)

### 3.3.2.5 Skladování a manipulace v JIT

Poněvadž je systém JIT postaven na principu tahu „Pull“, kdy výrobu řídí zákazník a vyrábět se začne, až to vyžaduje, mění se i systém skladování. Skladování ztrácí roli skladovacího zařízení a plní nám spíše roli konsolidační. To klade zvýšené nároky na skladování a manipulaci v důsledku přesunů mnoha produktů v malých množstvích. Je zapotřebí užívat vhodné druhy manipulačního zařízení, velikosti přepravek a strategicky volit umístění skladů zabezpečující dodávku materiálu do výroby.(3)

### 3.3.2.6 Podpůrné techniky JIT

Zavedení systémových přístupů JIT nebude nikdy úspěšné na nestandardizovaných pracovištích. Nestandardizované podmínky vedou k nárůstu všech možných typů ztrát jako ztrát z nadbytečného pohybu, hledání položek, poruch strojů či nehod. Vytvoření vhodných standardních pracovních podmínek je výchozím krokem každého zlepšujícího programu v podniku. V systémech štlhlé výroby se nejčastěji implementuje systém 5S, který je souborem základních pravidel standardizace.(4)

Tab. 3.3: Členění standardizace 5S (Imai, M. Gemba Kaizen: [řízení a zlepšování kvality na pracovišti]. Brno: C-Press, 2005. Vyd. 1. 314 s.ISBN 80-251-0850-3.)

| <b>Standardizace 5S</b>                |
|--|
| <b>Sort</b> (třídění – organizace)     |
| <b>Set in Order</b> (dej do pořadku)   |
| <b>Shine</b> (čistota)                 |
| <b>Standardization</b> (standardizace) |
| <b>Sustain</b> (udržování)             |

### 3.3.3 Kanban

Japonské slovo Kanban složené ze slov („kan“ – štítek a „ban“ – signál) někdy psané jako Kamban je nejrevolučnějším systémem řízení štlé výroby posledního dvacetiletí a zároveň částí filozofie metody JIT. Tato metodologie byla poprvé v praxi použita v 50-tých letech 20. století automobilkou Toyota. V jednoduchosti jde o předávání jednotlivých potřeb pracovišť mezi sebou na kartičkách.<sup>(7)</sup>

#### ***Definice Kanbanu:***

„Kanban je karta nebo jiná forma zprávy, pomocí které odběratel žádá dodavatele o materiál, výrobek, práci apod.“<sup>4</sup>

“Systém založený na zavedení vztahu zákazník - dodavatel do výrobního procesu. Každý výrobní stupeň je zároveň zákazníkem, který předává své požadavky na polotovary nebo suroviny předchozímu stupni výroby a stejně tak je dodavatelem pro stupeň navazující. Předávané objednávky, které plní funkci dodacích listů mají podobu kartiček“<sup>5</sup>

„KANBAN znamená též vrácení funkce řízení zpět do dílny, kde je možné přímo na místě přizpůsobit přísun materiálů a zpracování výrobních úloh okamžitým požadavkům. Nevyužívá se těžkopádné centrální plánování a řízení, vyrábí a dopravuje se jen to, co je požadováno. Zákazníkem je každý následující proces“<sup>6</sup>

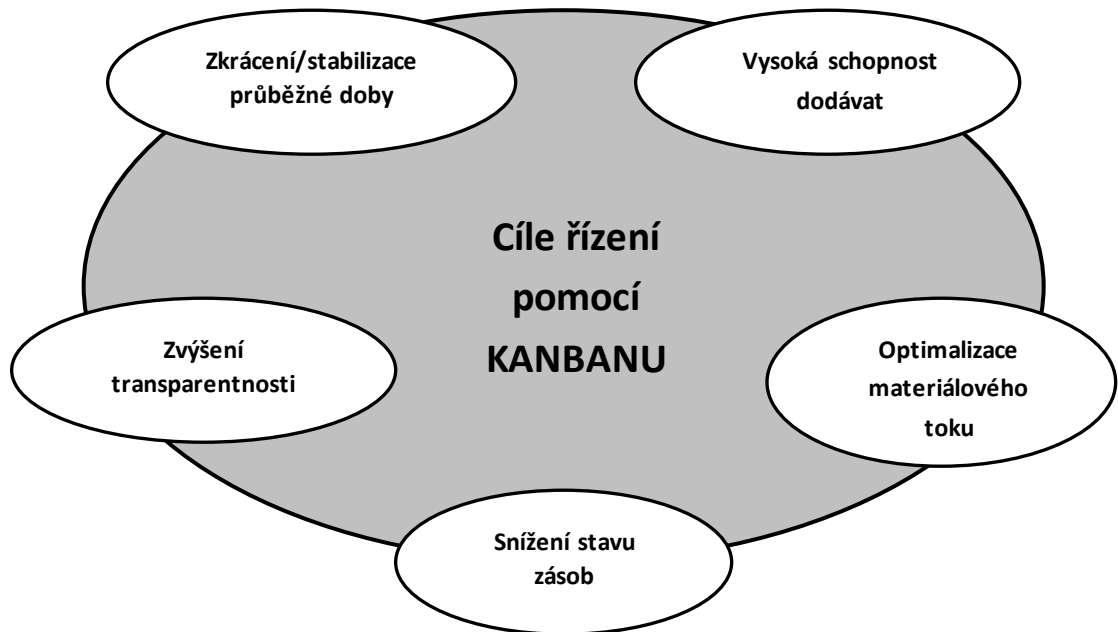
---

<sup>4</sup> Business Center, [online]. Dostupné na [www: http://business.center.cz/business/pojmy/pojem.asp?id=970](http://business.center.cz/business/pojmy/pojem.asp?id=970)

<sup>5</sup> Economic Wizard. <http://www.ewizard.cz/slovník/logistika-strategieracionalizace-k.html>

<sup>6</sup> Gregor, M., Košťuriak, J.: *Podnik v roce 2001 - revoluce v podnikové struktuře*, Praha: Grada, 2001, ISBN 80-7169-003-1

### 3.3.3.1 Cíle Kanbanu



Obr. 3.7: Cíle kanbanu (Bosh GmbH. BPS – dvoudenní školení. Jihlava: Bosh, 2008.)

### 3.3.3.2 Princip Kanbanu

Protože je systém Kanban postaven na kořenech filozofie JIT, která využívá princip tahu „pull“ oproti běžně užívanému principu tlaku „push“, je výroba rozdělena na cykly s vlastní regulací a definována vztahem dodavatel – zákazník a řídicí proměnou velikost zásoby zásobníku nebo skladu zákaznického pracoviště. To znamená, že pokud nedojde k požadavku na materiál, nedochází ani k jeho obstarání, výrobě a expedici, nevzniká žádná výrobní činnost a s ní související náklady. Požadavek výroby je zadáván kanbanovou kartou, pokud není k dispozici volná kanbanová karta, nesmí se materiál přemísťovat ani vyrábět.

Zároveň jsou kanbanem definovány transportní obalové jednotky (přepravky, boxy, palety, apod.) s počtem kusů v těchto obalových jednotkách. Předem definovaný počet karet obíhá kanbanovým okruhem, to určuje množství materiálu daného okruhu a je tak kontrolována výše zásob řetězce.

Kanban se tedy stává základním informačním podkladem potřebným pro řízení materiálového toku výrobou. Je nositelem informací co se má vyrábět, kde se má vyrábět, kolik se toho má vyrábět a kam se má výrobek po vyrobení dodat nebo přesunout.(3)

### **3.3.3.3 Kanban karta**

Kanbanová karta ať už v podobě klasické plastové nebo jiné (elektronické, apod.) je nástrojem k předávání signálů pracovištím pro zahájení činnosti. Charakter kanbanových karet je v regulačních okruzích různý, záleží na využití a funkci. Karta je odpovědná za následné otázky:(3)

**Kdo?** – Výrobní nebo dodavatelské místo.

**Co?** – Výrobek, materiál, činnost – popis, identifikační číslo.

**Pro koho?** – Spotřební místo.

**Kolik?** – Množství, velikost dodávky.

## **Karty se člení:**

- ***Plastová víceúčelová karta***

Trvalý druh karty, v okruhu obíhá do doby, než dojde k jejich snížení popřípadě ztrátě a zničení.

- ***Elektronická kanbanová karta***

Je systémovou informací v podobě virtuální položky v databázi. V systému se zobrazuje jako požadavek pro spuštění pohybu materiálu na pracovišti nebo logistickým řetězcem.

- ***Kombinovaná karta***

Prezentována jednoúčelovou papírovou a elektronickou kartou. Fyzická (papírová) karta se po dodání s materiálem na zákaznické pracoviště nevrací do oběhu, pracoviště generuje novou elektronickou. Fyzická část slouží pro snadnou identifikaci a tento krok má za následek snížení rizik z možnosti záměny, ztráty a poškození v koloběhu.(3)

### **3.3.3.4 Výpočet Kanbanu**

V odborné literatuře nalezneme mnoho způsobů a postupů pro výpočet kanbanového okruhu. Za základní vzorec bychom mohli stanovit následující:(11)

$$\text{počet karet} = \frac{\text{průměrný odběr za periodu}}{\text{velikost přepravky}}$$

Důsledkem rozmanitosti potřeby a různorodosti výrobních procesů volí většina podniků svou vlastní cestu způsobu výpočtů. Výsledné vzorce jsou si koncepčně velmi



podobné, ovšem přesto rozdílné, kvůli zvoleným kritériím pro výpočet. Například společnost BOSH pro svou implementaci výpočtů užívá následující pojetí:<sup>7</sup>

$$OZ = PK * OO = PP * t_d * (1 + \alpha)$$

**Kde:**

**PK** – počet kanbanových karet [-]

**OO** – obsah obalu [ks]

**PP** – potřeba v periodě [ks/perioda]

**t<sub>d</sub>** – perioda doplnění [Perioda]

**α** – faktor bezpečnosti [-]

Úpravou pak dostáváme počet karet:

$$PK = \frac{PP * t_d * (1 + \alpha)}{OO}$$

Faktor bezpečnosti **α** je míra plýtvání plynoucí z:

- Krátkodobého kolísání potřeb
- Kolísání výroby
- Nedostatků v dodavatelském řetězci

---

<sup>7</sup> Bosh GmbH. BPS – dvoudenní školení. Jihlava: Bosh, 2008.

Perioda doplnění  $t_d$  vychází ze vztahu:

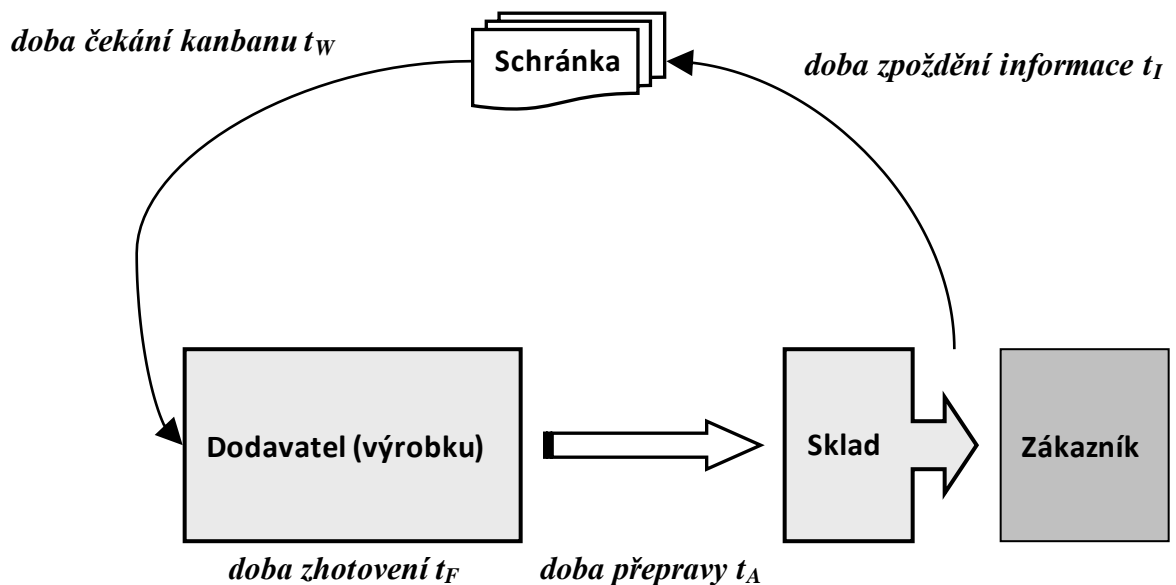
$$t_d = t_I + t_W + t_F + t_A$$

$t_I$  - **doba zpoždění**: průměrný časový úsek mezi odebráním kanbanu z plné přepravky a doručení do kanbanové schránky

$t_W$  - **doba čekání kanbanu**: průměrný časový úsek mezi odebráním kanbanu ze schránky zahájení výroby

$t_F$  - **doba zhotovení**: průměrná doba výroby dílů podle kanbanu

$t_A$  - **doba přepravy**: průměrný časový úsek mezi dokončením výroby a dodáním přepravky do skladu

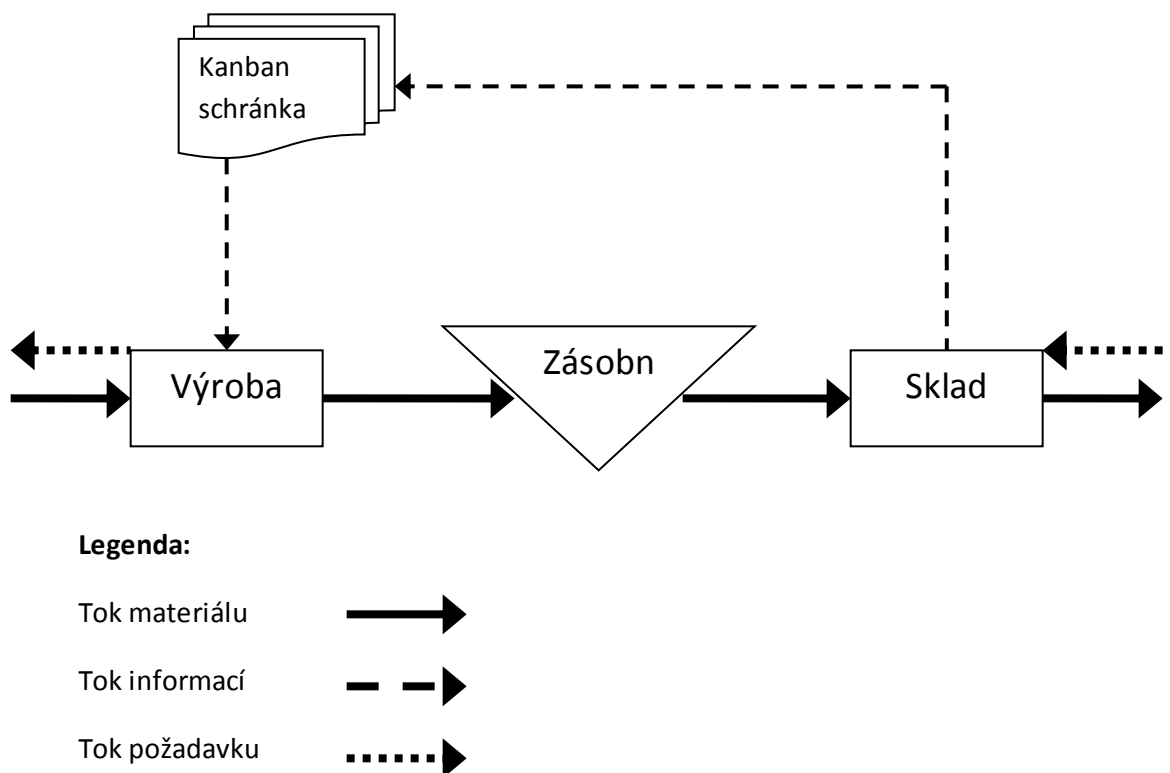


Obr. 3.8: Doba čekání kanbanu (Bosh GmbH. BPS – dvoudenní školení. Jihlava: Bosh, 2008.)

Počet kanbanových karet může být dokonce stanoven intuitivně na základě zkušeností. Ovšem toto intuitivní stanovení bude převážně použitelné u výrob s velmi konstantní poptávkou a nízkou rozmanitostí výrobků a užitého materiálu.(11)

### 3.3.3.5 Kanbanový okruh

Jedná se o tzv. samořídící regulační okruh toku materiálu výrobou řízený kanbanovými kartami. Často bývá tvořen pouze výrobními kartami, ale mohou být i transportní. Základní schéma takto regulovaného okruhu je následující:



Obr. 3.9: Jednoduchý kanbanový systém (Zdroj: RUSSELL, R., TAYLOR, B. *Operations management: along the supply chain: international student version*. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. 776 s. ISBN 9780470233795.)

„Průběh systému kanban si lze představit takto: jestliže spotřebitelské místo (odebírající pracoviště) zaregistruje, že předem stanovená výše zásoby součástí dosahuje řídicí hladiny nebo je dokonce pod ní, hlásí dodavatelskému (vyrábějícímu) pracovišti svoji potřebu tak, že předá kartu kanban. Vyrábějící (dodávající) místo musí zajistit dodání v požadovaném množství a čase. Materiál (součásti) se odesílá i s kartou kanban. Zvláštností proti tradičním způsobům je zde to, že řízení probíhá na základě aktuální potřeby a aktuální zásoby.“<sup>8</sup>

### 3.3.3.6 Aplikace kanbanu

„Systém kanban lze vhodně aplikovat jak pro vnitřní logistické řetězce u výrobních (montážních) závodech, tak i pro smluvně stabilizované vnější řetězce; typické je jeho uplatnění mezi dodavatelem dílů a finálním montážním závodem v automobilovém průmyslu i jinde ve strojírenské výrobě. Dodavatel ručí za kvalitu a včasnost dodávky; odběratel má povinnost objednanou dávku odebrat. Činnosti dodavatele a odběratele jsou synchronní a jejich kapacity jsou vyvážené. Spotřeba materiálu by měla být rovnoměrná, bez velkých výkyvů a sortimentních změn.“<sup>9</sup> Nejčastěji jej ale spatřujeme v sériových, velkosériových a linkových výrobních s velkou mírou setrvačnosti odbytu.

---

<sup>8</sup> Tomek, G., *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 378 s. ISBN 978802471479, s. 244

<sup>9</sup> Pernica, P. *Logistický management: teorie a podniková praxe*. Vyd. 1. Praha: Radix, 1998. 660 s. ISBN 8086031136, s. 330-331

## **Přínosy z využívání systému:<sup>10</sup>**

- snížení zásob o 60-90%
- redukci seřizovacích časů o 95%
- zkrácení průběžných dob o 50-80%
- redukci potřeby ploch o 50%
- zvýšení produktivity výroby a výkonu o 100%
- snížení personálních nákladů o 60%
- snížení nákladů na kvalitu o 20-60%

## **4 Představení podniku**

Pro svou praktickou část jsem si zvolil podnik VISTEON Autopal s.r.o. v Hluku. Důvodem této volby byla dlouhotrvající výroba dílů pro automobilový průmysl v sériové podobě, dobrá dostupnost a možnost obrátit se na známé, kteří jsou v podniku zaměstnáni.

### **4.1 Podnik**

Autopal je v současné době obchodní značkou pro výrobky světelné, chladicí a klimatizační techniky, forem a nástrojů pro automobilový průmysl vyráběné ve společnosti Visteon-Autopal Services s.r.o..

---

<sup>10</sup> Gregor M., Košturiak J.: *Podnik v roce 2001-revoluce v podnikové struktuře*, Grada Praha 2001, ISBN 80-7169-003-1

Tato společnost patří mezi 100 nejvýznamnějších firem České republiky a byla založena v roce 1879 Josefem Rotterem, kdy zpočátku se zaměřovala na výrobu kočárových lamp a v pozdějších letech převážně lamp pro motorová vozidla. Následně jako národní podnik byla monopolním dodavatelem svítlen a světlometů tuzemského trhu pro výrobce (Škoda, Tatra, Avia). jejíž součástí je dodnes.

V roce 1993 byla privatizována a koupena firmou Ford Motor Company, kdy v roce 2000 proběhl převod do samostatné divize Visteon Corporation (oddělivší se od společnosti Ford) v důsledku zaujetí více segmentů trhu.

S téměř 4000 zaměstnanci provozuje Visteon-Autopal dvě specializovaná vývojová centra zaměřena na klimatizaci, chladicí a světelnou techniku, pět výrobních závodů a nástrojárnu nacházející se v Novém Jičíně, Hluku a Rychvaldě. Vývojová centra v Novém Jičíně a Hluku také podporují celosvětové vývojové týmy společnosti Visteon Corporation. Visteon Corporation se sídlem Van Buren Township, stát Michigan v USA, zaměstnává přibližně 26 000 zaměstnanců ve 26 zemích.(18)

## **4.2 Vize a cíle**

Vizí společnosti Autopal je být nejlepším dodavatelem automobilových komponent a systémů. Na cestě k plnění této vize musel podnik certifikovat svůj systém řízení jakosti podle normy ISO 9001, dále podle normy QS 9000, což je norma amerických automobilek, a VDA 6.1, což jsou požadavky německých automobilek. Úspěchem těchto postupů bylo Fordovo ocenění kvality Q1 pro výrobu světel a klimatizačních komponent.

Velká pozornost je taktéž věnována k odstranění ekonomických zátěží, zlepšení pracovního a životního prostředí. Dalším krokem je obhájení certifikace podle ISO 14001, což je norma životního prostředí.(18)

### **4.3 Budoucnost**

Závody Autopal disponují uceleným výrobním programem, který zahrnuje výrobu světelné techniky, klimatizačních komponent, chladičů a tepelných výměníků. Konstrukční oddělení závodů a vývojoví pracovníci neustále připravují nové a nové výrobky. Každým rokem Autopal rozšiřuje stávající výrobu o další významné programy, zvětšuje počet pracovních míst, zvyšuje obrát a udržuje technologie na maximální technické úrovni.

To vše Autopalu zaručuje další dynamický rozvoj v duchu motto společnosti Visteon – „See the possibilities [Vidět možnosti]“.(18)

### **4.4 Závod**

Závod Autopal v Hluku je situován do komplexu budov o celkové rozloze 81636m<sup>2</sup>. Závod je umístěn na konci města Hluk a poskytuje pracovní příležitost 600 kmenovým + (20-25 agenturním) zaměstnancům. (Schéma závodu s tokem Do a Z závodu v příloze.)

### **4.5 Produkce**

Výrobní závod v Hluku se specializuje na vývoj a výrobu klimatizační a chladičí techniky pro automobilový průmysl. Výroba je rozvržena mezi tři výrobní haly V1 (chladičí a klimatizační hadice), M1 (chladiče, klimatizace) a M2 (Exchange Gas Recirculation Cooler) viz obrázek v příloze. Součástí každé výrobní haly je samostatné vývojové oddělení s oddělením manufacturingu (řízení výroby).

## 4.6 Skladování a zásobování

Pro zásobování a spedici firma využívá globálního logistického operátora společnost DHL.

Závod disponuje zastřešenými skladovými prostory. Materiál a hotové výrobky jsou **Do** a **Z** závodu přepravovány kamionovou dopravou. Následné přemísťování palet s materiálem a výrobky je obstaráváno pomocí vysokozdvížných vozíků. Výrobní materiál a rozpracované výrobky jsou skladovány a přemísťovány v KTL paletách potřebných velikostí. Zásobování mezi sklady, výrobou a předvýrobním skladem obstarává zásobovací technik.

Zásobování probíhá třikrát za směnu, tedy zhruba v cyklu necelých 3 hodin. Zásobovací dispečer pak odpovídá za správné doplnění potřebného množství materiálu do výrobních samospádových regálů odkud je materiál čerpán zákaznickými pracovišti.

## 5 Analýza podniku

Analýza byla provedena na základě dostupných a podnikem zprostředkovaných informací.

### 5.1 Řízení výroby podniku

Společnost VISTEON – Autopal (dále jen Autopal) klade velké úsilí postupnému zavádění nového výrobního systému Visteon Production Systems (VPS). Jelikož se jedná o vývojově drahý koncepční systém řízení výroby, který je neustále podzokonalováním a tvoří Know-How společnosti, odmítla společnost v rámci interního



kodexu o poskytování podnikových informací třetímu subjektu poskytnout přesné údaje tohoto systému řízení.

Z dostupných informací vyplývá, že systém VPS vychází z dobře a celosvětově známého systému řízení výroby Toyota Production Systems a zaměřuje se na tyto klíčové body štíhlé výroby:

- Standardizace (využití metod 5S)
- Řízení zásob / produkce (Just-in-Time)
- Ošetřování úzkých míst (tzv. Bottlenecks)
  - Dodržování doby taktu

Dále Autopal využívá systém IPA vyvinutý slovenskou společností Fraunhofer IPA Slovakia. Tento systém rozplánovává vyráběné objemy výroby a stanovuje velikosti dodávek zásob do závodu a na jednotlivé výrobní haly podle zakázek koncových zákazníků. Objednávky jsou prováděny elektronicky a výsledná výroba je řízena pomocí týdenních plánů, kdy každým týdnem ve středu je zhotoven plán následujícího týdne a předán do výroby.

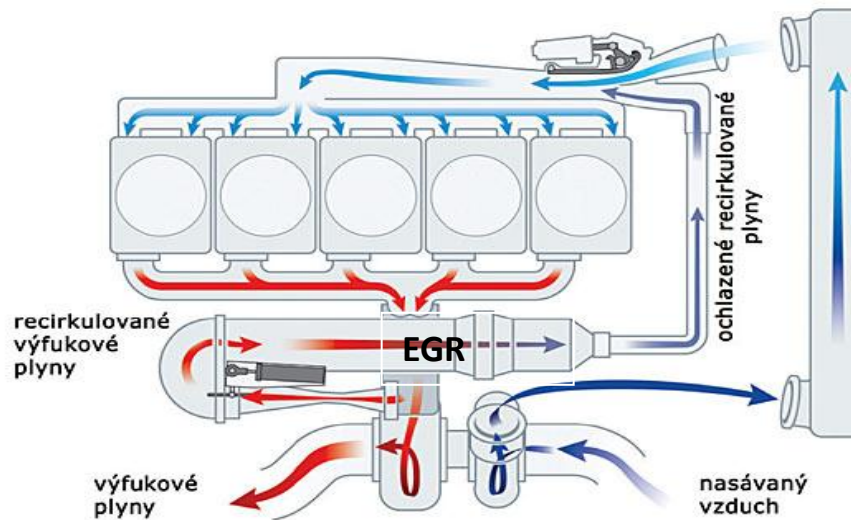
## **5.2 Zaměření analýzy**

Zaměření a analyzování dat bude probíhat pro výrobní oddělení EGR (Exchange Gas Cooler) systému vyvíjeném a produkováném v hale M2 (viz schéma podniku v příloze).

Jedná se o technologii pro vznětové (Dieselové) motory automobilů, která se snaží nalézt nejlepší možný kompromis mezi spotřebou paliva a emisemi oxidů dusíku. Technologie EGR snižuje emise přímo v místě jejich vzniku - ve spalovacím prostoru.

Předností systému EGR je spojení nízkých emisí s mimořádnou hospodárností provozu. Jedná se o vyzkoušené a prověřené řešení, používané řadu. Část výfukových plynů je ochlazena a přivedena zpět do spalovacího prostoru. Tím se sníží teplota

spalování, a sníží se emise oxidů dusíku. Navíc vyšší vstřikovací tlaky zajistí nižší množství pevných částic.



Obr. 5.1. Exchange gas cooler – princip (19)

V této výrobní hale závodu jsou vyráběny tři typy systémů EGR třemi samostatnými výrobními linkami v důsledku rozdílnosti technologického postupu, kapacity linek a kapacitou poptávaného množství. Jedná se o linky:

- EGR DW12 – manuální výroba (odběratel BMW AG)
- EGR EURO 4 – pásová výroba (odběratel koncern PSA - Peugeot, Citroën)
- EGR EURO 5 – pásová výroba (odběratel Kolbenschmidt *Pierburg* AG)

### 5.3 Velikost výroby a dávek

U každé výrobní linky probíhá výroba v provozu na směny po 8 hodinách. Každá směna má tři přestávky, jednu zákonnou (30 min.) a dvě motivační (10 min.). Dále má každá směna na začátku 6 minut k přípravě výroby / kontrole strojů a následně 6 minut na konci směny pro úklid / kontrolu pracoviště. Z toho vyplývá čistá pracovní doba 418 minut za směnu.

Výroba se řídí normovou hodinovou stabilitou, kdy každou celou hodinu je zapisován aktuální stav na tabuli stav rozpracovanosti dle plánu a jsou lehce kontrolovatelné výkyvy zapříčiněné opožděním výroby z důvodu poruch a prostojů.

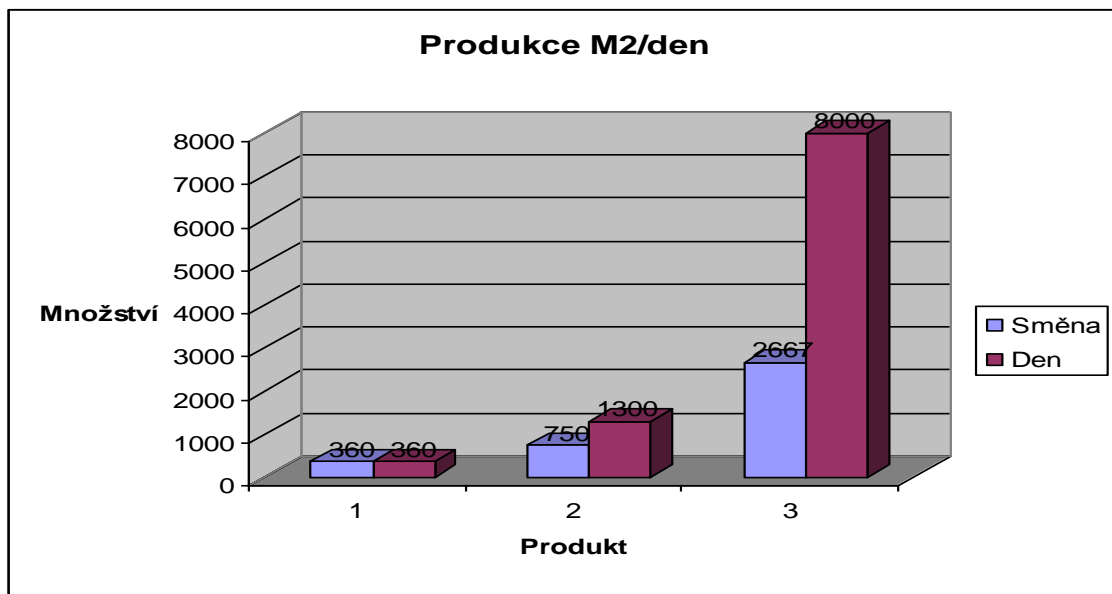
Tab. 5.1: Velikost denní produkce haly M2

| Model    | Počet směn | Počet ks/směna | Počet ks/den |
|----------|------------|----------------|--------------|
| MBW DW12 | 1          | 360            | 360          |
| EURO 4   | 2          | 750            | 1300         |
| EURO 5   | 3          | 2667           | 8000         |

Tab. 5.2: Plán pro směnu EGR – DW12, EURO 4, EURO 5

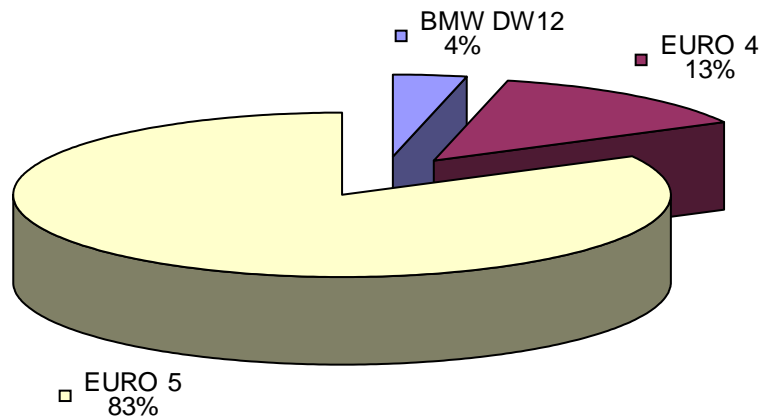
| Pracovní doba    | 6:30 | 7:30 | 8:30 | 9:30  | 10:30 | 11:30 | 12:30 | 13:30 | Celkem Za Směnu (ks) |
|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
|                  | 7:30 | 8:30 | 9:30 | 10:30 | 11:30 | 12:30 | 13:30 | 14:30 |                      |
| Přestávka (min.) | 6    | 10   | -    | -     | 10    | 30    | -     | 6     |                      |
| Plán DW12 (ks)   | 46   | 43   | 52   | 52    | 43    | 26    | 52    | 46    | 360                  |
| Plán EURO 4 (ks) | 94   | 90   | 108  | 108   | 90    | 54    | 108   | 94    | 750                  |
| Plán EURO 5 (ks) | 345  | 320  | 382  | 382   | 320   | 191   | 382   | 345   | 2667                 |

Grafické znázornění produkce:



Graf. 5.1: Denní plán produkce

Plánovaná roční produkce pro rok 2011 se očekává v 91080 kusů EGR – BMW; 328900 kusů EGR – EURO 4; a 2024000 kusů EGR – EURO5.



Graf 5.2: Roční znázornění produkce

## 5.4 Výroba

Samotná výroba tří modelových řad se nepatrně liší v důsledku rozdílné velikosti aplikace automatizace, nicméně charakter je obdobný. Princip je postaven na výrobě ve třech fázích. Ve fázi 1 dochází k rozpracování výrobků EGR, rozpracované výrobky přechází do fáze 2, kde dochází pomocí pásové vodíkové pece k jejich svaření, na výstupu pásové pece jsou už hotové výrobky přejímány k fázi 3 – finální kompletaci (těsnění, apod.), testu funkčnosti a balení. Zásobování obstarává zásobovací operátor, který zásobuje výrobní zásobníky (regály) materiálem 3 krát za směnu.

Výroba se řídí týdenním plánem, který vždy začíná prvním pracovním dnem v týdnu, kdy plán nadcházejícího týden je výrobě předáván každou středu onoho týdne.

- **Výroba EGR BMW**

*U této výroby je použit nejmenší rozsah automatizace v důsledku poptávky. Pracoviště má charakter písmene U, materiál je na začátku procesu (fáze 1) odebírán z materiálového zásobníku a dochází k aplikaci výrobních kroků. Po skončení všech operací se umístí do výrobkového zásobníku (manipulační regál). Tento zásobník je následně přemístěn do bodu svařování (fáze 2) pomocí pásové pece. Na konci pece jsou hotové výrobky přejetý zaměstnanci ke kroku finalizace (fáze 3).*

- **Výroba EGR EURO 4**

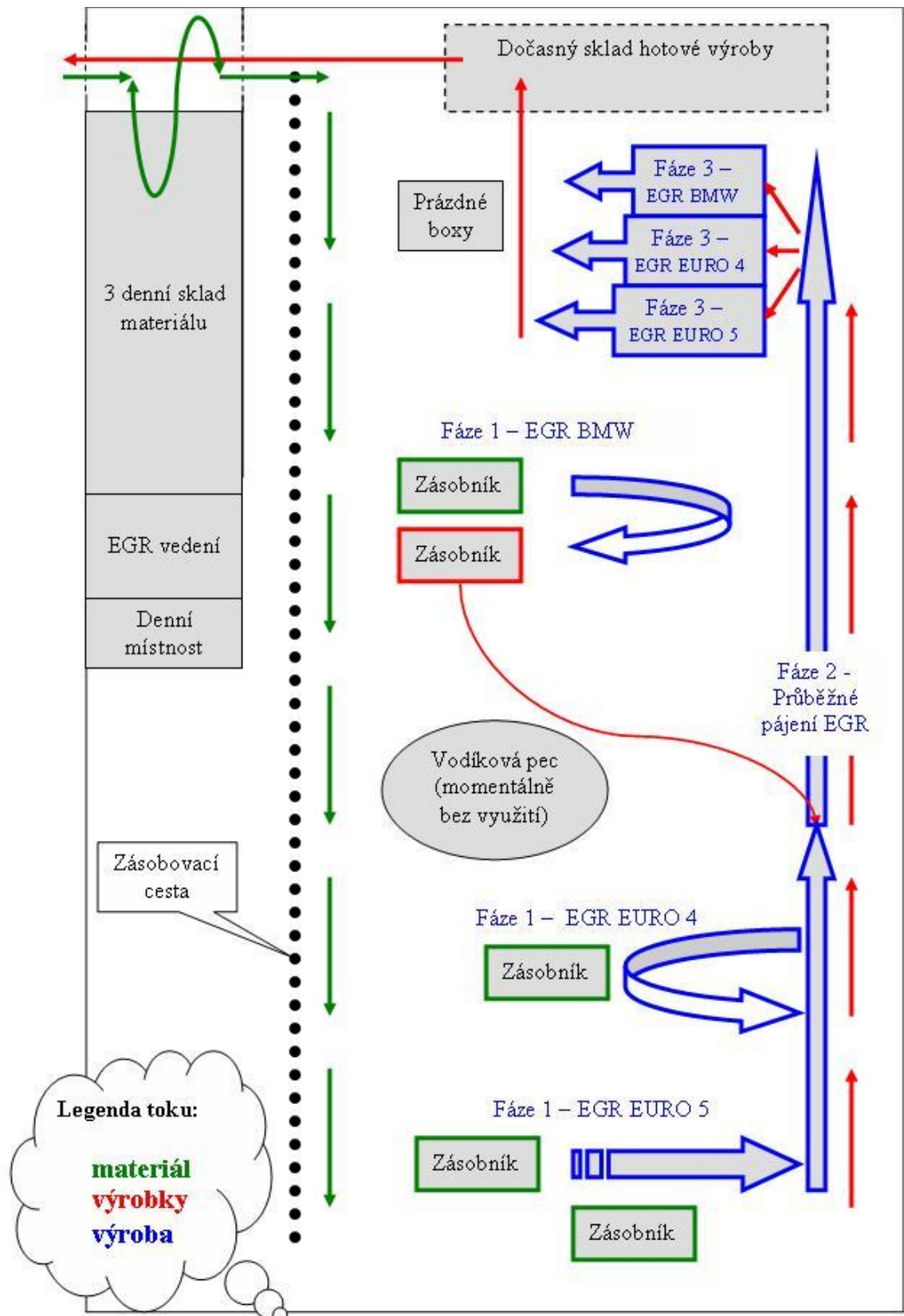
*V důsledku větší poptávky a kratší doby taktu než u EGR-BMW je zaveden vyšší stupeň automatizace. Zaměstnanci odebírají materiál z materiálového zásobníku, doplňují jej do výrobního zařízení a zabezpečují, monitorují bezporuchovost procesu (fáze 1). Rozpracovaná výroba se na výstupu fáze 1 umísťuje do přepravek pro svařování a přechází do fáze 2 (pásová pec). Na konci této fáze dochází opět ke kompletaci, testu a balení.*

- **Výroba EGR EURO 5**

*Pracoviště s nejvyšší dobou taktu a stupněm automatizace. Výrobní procesy fáze 1 + fáze 2 probíhají čistě automaticky, zaměstnanci pouze doplňují materiál a monitorují bezporuchovost procesu. Na výstupu fáze 2 následuje opět přejímka hotových výrobků s body kompletace, testu a balení.*

Když dojde v průběhu testu k zjištění odchylky produktu oproti normě, je daný produkt poslán na oddělení opravy, kde zaměstnanec tohoto pracoviště defekt opraví a produkt pošle zpět na test funkčnosti. Po ověření funkce je opravený produkt přeposlán zaměstnancem k finálnímu balení.

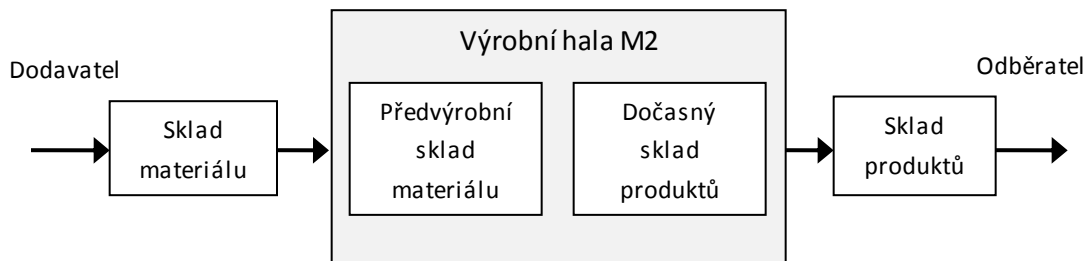
Nahodilost tohoto jevu v podobě odchýlení se od normy je velmi malá. Podnik tyto jevy úspěšně minimalizuje kvalitou technologických postupů, jejich standardizací a užitím standardizovaného materiálu od kvalitních dodavatelů.



Obr. 5.2: Schéma výrobní haly M2

### 5.4.1 Zásobování výroby

Zásobování podniku je postaveno na bázi systému IPA zmíněného v analýze řízení. Tento elektronický systém řídí hladinu objednávaného materiálu v důsledku zadaných zakázek. Jelikož mnou analyzované výrobní pracoviště má konstantní zakázky a vyrábí specifický produkt pro specifického zákazníka, je objednávané množství materiálu skoro přesně úměrné počtu poptávaného množství v dané periodě. V důsledku potřeby štíhlého podniku a s tím spojenému minimalizování nákladů provádí podnik objednávky materiálu s dodávkou produktů každý týden. Vzhled toku materiálu je:



Obr. 5.3: Schéma návaznosti skladů pro M2

Ve výrobní hale M2 jsou z důvodu zastaralé konstrukce logistických cest umístěny dva sklady. Významnější z nich je „předvýrobní“, tento sklad udržuje konstantní velikost zásob v podobě třídění produkce. Dočasný sklad slouží jen pro dočasné umístění hotové produkce, ta je 3 krát denně odebírána a putuje do skladu produktů, odkud se expeduje.

## 5.5 Zhodnocení současného stavu

Na první pohled je těžké shledat v systému řízení výroby podnikem v Hluku nějaký problém. Podnik úspěšně implementuje principy JIT a ošetřuje zásobování



elektronickou softwarovou cestou. Problém ovšem vzniká u samotného výrobního procesu a to v důsledku implementace kontroly výroby pomocí hodinových norem na tabulkách jednotlivých pracovišť. Seběmenší prostoj způsoben poruchou stroje nebo dalším faktorem v jakékoli fázi výroby vede ke kritickému zpoždění a nedostatku nebo nadbytku materiálu v navazujících fázích. Fáze nemají mezi sebou ideální odezvu. Náprava takového zpoždění je už velmi problematická, často vyžaduje využití jiných zaškolených pracovníků v době přestávek problematického pracoviště k dohnání výrobního manka nebo dokonce přesčas pracovníků a to vede ke zvyšování nákladů.

## 6 Návrh systému

Z problematiky zmíněné v bodě výše „Zhodnocení současného stavu“ jsem se rozhodl k novému návrhu řízení výroby v podobě projektového řízení. Toto projektové řízení bude postaveno na systému Kanban a vychází z předpokladů popsanych v teoretické části.

Pro začátek si musíme uvědomit co vlastně dělat, proto zavedeme jednoduché **hypotézy**:

- Koho se zlepšení týká
- Kdo se zlepšení účastní

## **6.1 Postup**

Jelikož odpovědi na hypotézy zavádění jsou zřejmé – zlepšit výrobu haly M2, stanovíme si body potřebné k implementaci:

- 1. Výběr kanbanových karet*
- 2. Stanovení kanbanových regulačních okruhů*
- 3. Výpočet počtu kanbanových karet*
- 4. Vizualizace*
- 5. Zavedení a zlepšování*

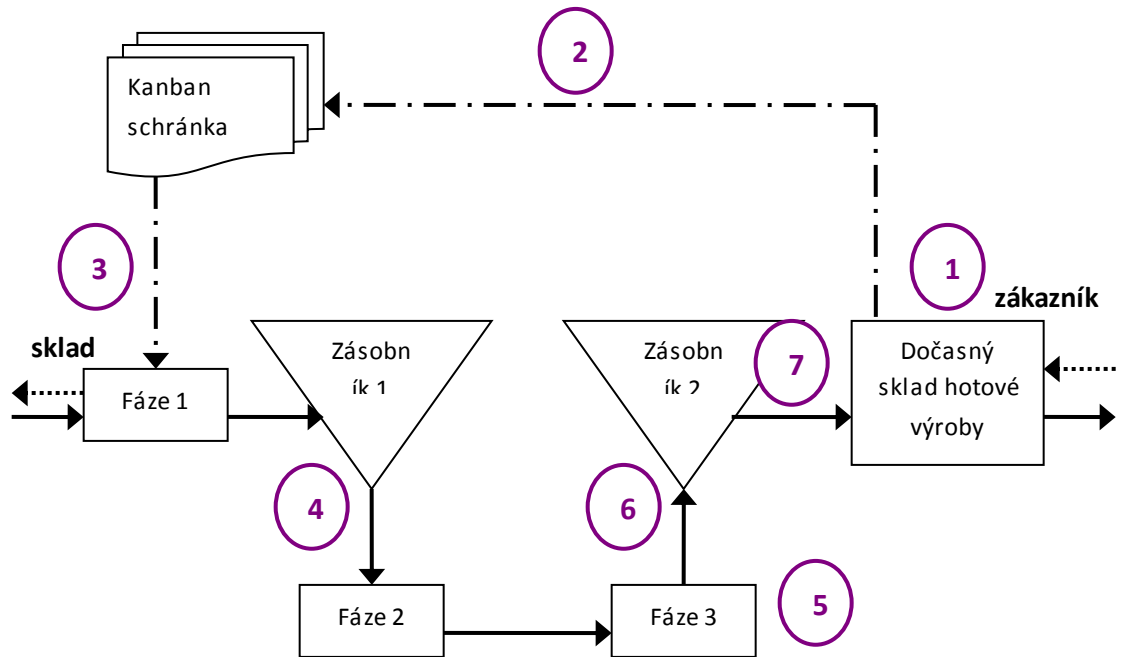
## **6.2 Výběr kanbanových karet**

Pro můj návrh jsem si vybral provedení v podobě klasických plastových kanbanových karet. I když se může zdát, že je toto provedení v dnešní době zastaralé a může u něj v důsledku nutnosti manipulace s kartou hrozit vznik chyb zapříčiněný jejím poničením či dokonce ztrátou, spatřuji v něm stále svou krásu a univerzálnost. Toto kouzlo plastových karet tkví v jejich pořizovací nenáročnosti, schopnosti snadné a rychlé modifikovatelnosti s dostatečnou velikostí vizualizace v implementované výrobě.

## **6.3 Stanovení kanbanového regulačního okruhu**

Z důvodu postavení kanbanového systému na podnětu impulzu, který má za následek materiálový pohyb kanbanovým okruhem bude námi zvoleným střediskem

tohoto impulzu k započítání výroby zákazník (sklad produktů) a jeho poptávka z potřeby koncového zákazníka. Na obrázku níže nalezneme navržený kanbanový okruh, který nám zajistí předání informace o vzniku požadavku na materiál s předáváním informací mezi zákaznickým a dodavatelským pracovištěm.



**Legenda:**

- > Tok materiálu
- .....> Tok požadavku
- . -> Tok impulzu

Obr. 6.1: Schéma navrženého kanbanového systému

**Princip:**

1. Zákazník odebral produkt => vzniká impulz

2. Dočasný sklad vrací z hotové produkce kanbanovou kartu zpět na své místo v kanbanové schránce
3. Pracoviště fáze 1 obdrží informaci o výrobě v podobě volné karty ve schránce, předává podmět skladu s materiálovou potřebou a zahajuje výrobu
4. Po dokončení putuje meziprodukt společně s kartou do zásobníku 1, odkud pokračuje fází 2 (svařování)
5. Svařený produkt se kompletuje, testuje a balí
6. Finální zabalený produkt se umísťuje do paletového zásobníku
7. Přejímka plných palet k dočasnému uskladnění

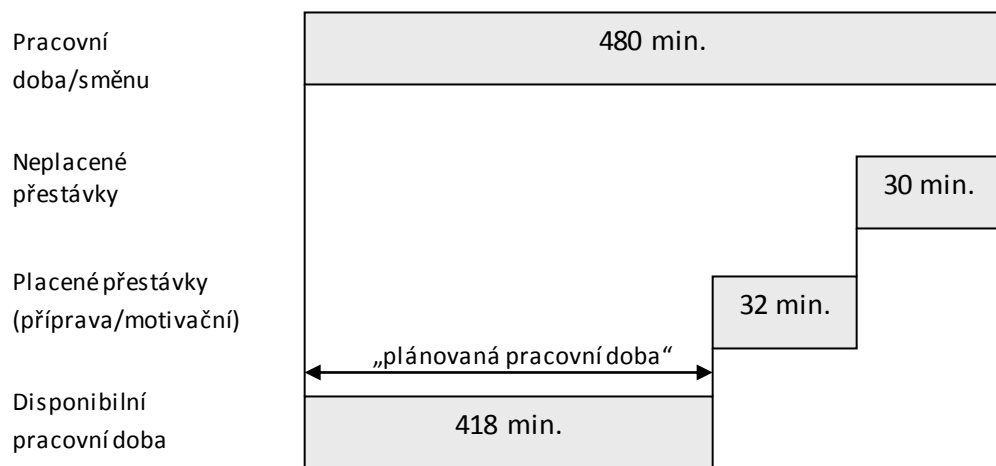
## 6.4 Zásobování

Původní zásobování bylo postaveno na doplňování výrobních zásobníků v taktu každé 2,5 hodiny (3 krát za směnu) z předběžného skladu materiálu držícího kapacitu výroby na 3 dny. Tento systém ovšem není optimální v důsledku nadbytečného množství materiálu v regálovém zásobníku. To způsobuje horší možnost identifikace špatné dodávky, zvyšuje náročnost na velikost/technologie použitého zásobníku a tudíž i halové plochy.

Z těchto důvodů jsem zvolil zkrácení taktu doplnění na **1 hodinu**. Doplňovat se bude začátkem každé započaté hodiny = **7 krát za směnu**. Velikost předběžného skladu bude ponechána ve své stávající velikosti.

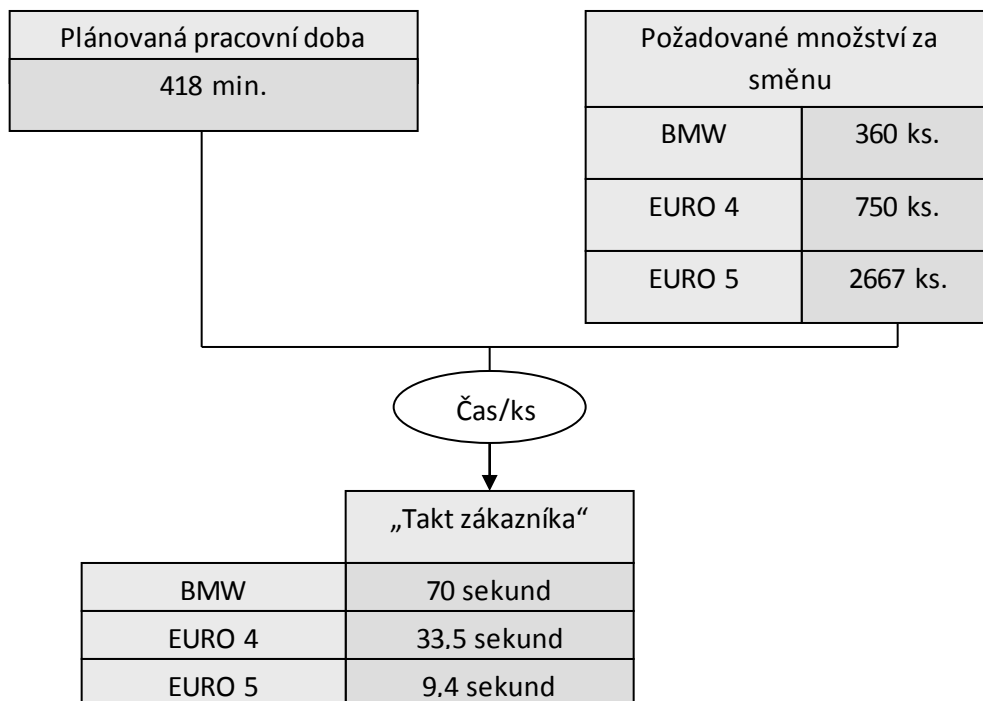
## 6.5 Výpočty

Než začneme volit vhodný postup k propočtu kanbanového okruhu, musíme vyčíslit požadavky pro výrobu kladené koncovým zákazníkem. Proto jsem nejprve z analýzy podniku sjednotil pracovní časy směn pro získání čisté (dostupné) pracovní doby.



Obr. 6.2: Pracovní plán

Z disponibilní doby dále určím tzv. „Takt zákazníka“ kladený na výrobní proces, z kterého jsem následně do tabulky vyčíslil týdenní výrobní plán.



Obr. 6.3: Takt zákazníka

Tab. 6.1: Týdenní plán produkce

| Produkt    | Takt (sec.) | Čis. prac. doba/směna (min.) | Počet ks/směna | Počet směn | Počet ks/den | Počet prac. dnů | Počet ks/týden |
|------------|-------------|------------------------------|----------------|------------|--------------|-----------------|----------------|
| EGR MBW    | 70          | 418                          | 360            | 1          | 360          | 5               | 1800           |
| EGR EURO 4 | 33,5        |                              | 750            | 2          | 1300         |                 | 6500           |
| EGR EURO 5 | 9,4         |                              | 2666,6         | 3          | 8000         |                 | 40000          |

### 6.5.1 Výpočet kanbanu

Protože při tvorbě vzorců pro propočet kanbanu je nezbytné vycházet ze systematické analýzy procesu výroby a požadavku zákazníka, použil jsem pro svůj vzorec údaje získané analýzou. Z důvodu nulové zmetkovosti, kontinuálnosti a konstantnosti poptávky po produktu EGR žádaného specifickým klientem odpadá nutnost implementace faktoru bezpečnosti do vzorce. Proto můj vzorec pro výpočet počtu kanbanových karet je následovný:

$$PK = \frac{OZ}{OP}$$

Kde:

**PK** – počet karet

**OZ** – oběžná zásoba/směna

**OP** – Obsah palety

Pomocí tohoto vzorce a podnikových dat dostáváme potřebný počet karet:

Tab. 6.2: Počet kanban karet

| <b>Produkt</b>    | <b>Oběžná zásoba<br/>(ks)</b> | <b>Obsah palety<br/>(ks)</b> | <b>Počet kanban<br/>karet</b> |
|-------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>EGR BMW</b>    | 360                           | 50                           | 7,2                           |
| <b>EGR EUEO 4</b> | 750                           | 50                           | 15                            |
| <b>EGR EURO 5</b> | 2666,6                        | 50                           | 53,3                          |

Výsledné hodnoty počtu kanbanových karet zaokrouhlím dolů na celé číslo a dostávám finální počet pro danou výrobu:

- EGR BMW – 7 ks + „1 ks speciální“
- EGR EURO 4 – 15 ks
- EGR – EURO 5 – 53 ks + „1 ks speciální“

### **6.5.2 Speciální karta**

Jedná se o kartu s rozdílnou barevností oproti ostatním. Tato karta je určitým „Žolíkem“ výroby – spouští počátkem nového pracovního týdne výrobní cyklus, protože jde přednostně do výroby. Její hlavní funkcí je dorovnání týdenní kapacity výroby požadované koncovým zákazníkem.

## **6.6 Vizualizace**

Implementace vizualizace je důležitá pro správnou funkci kanbanového systému. Hlavními úkoly je předávat výrobní impulz, regulovat, motivovat a kontrolovat. Pro mou implementaci vizualizace na pracovištích jsem zvolil tabulovou kanbanovou schránku kde:



1. *název pracoviště*
2. *název sloupce karet*
3. *pole pro karty*

| EGR ... (BMW, EURO 4, EURO 5) |         |         |         |
|-------------------------------|---------|---------|---------|
| Speciální „Žolík“             | Směna 1 | Směna 2 | Směna 3 |
|                               |         |         |         |
|                               |         |         |         |
|                               |         |         |         |
|                               |         |         |         |
|                               |         |         |         |
|                               |         |         |         |

Obr. 6.4: Schránka kanbanu

### 6.6.1 Funkce vizualizace

Počátkem nového výrobního cyklu (v mém případě týdne) jsou kanbanové karty umístěny na svých základních pozicích – sloupec „směna 1“. Po příchodu zaměstnance směny 1 na pracoviště a dokončení předvýrobních operací, dostává zaměstnanec impulz k zahájení výroby v podobě volné kanbanové karty ve svém sloupci směny. Odebírá kartu ze schránky a zahajuje příslušné výrobní operace. Po dokončení množství uvedeného na příslušné kartě odesílá rozpracovanou výrobu spolu s kartou k další operaci. Po dokončení poslední operace jsou zabalené výrobky umístěny na příslušné palety a spolu s kartou přemístěny do dočasného skladu, kde setrvají do doby odebrání zákazníkem - spedičním skladem. Po odebrání hotové výroby zákazníkem dochází k uvolnění kanbanové karty. Uvolněná karta se vrací zpět do své schránky ovšem už ne na svou původní pozici (sloupec - směna 1), ale posune se o sloupec dále a zaujme pozici ve sloupci „směna 2“ atd., cyklus se opakuje.

**Speciální sloupec** zde slouží k držení speciálních vyrovnávacích karet. Pokud je vyrovnávací karta potřeba a je umístěna ve své schránce, indikuje první směně prvního pracovního dne příslušného týdne nutnost zahájení výroby od ní. Po navrácení na svou pozici ve schránce karta už není předmětem výroby daného týdne a ostatní směny ji ignorují.

### Grafický a údajový návrh kanbanové karty:

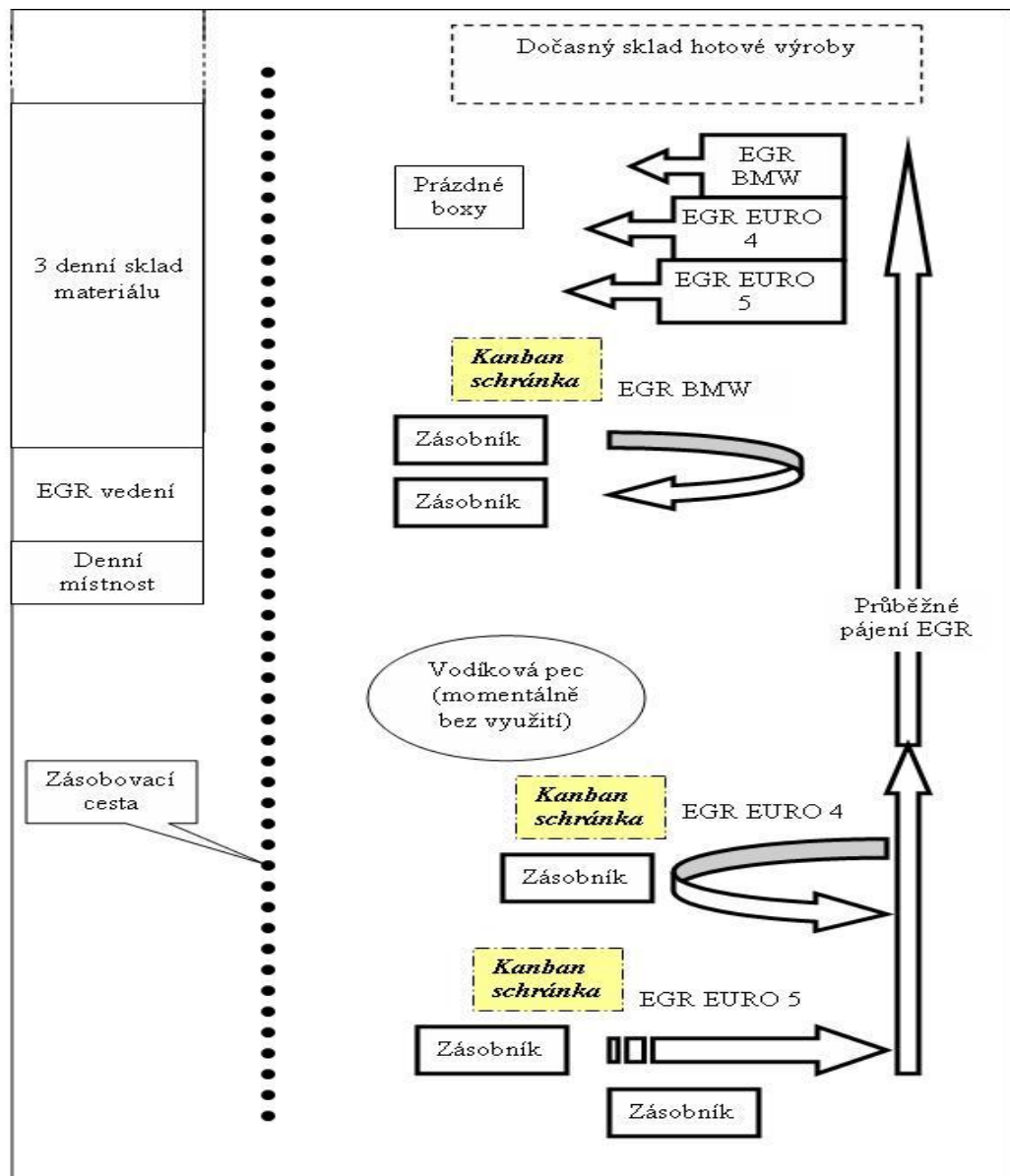
1.) – Označení výrobku; 2.) – Typové číslo; 3.) – Čárový kód; 4.) – Počet kusů; 5.) – Balení; 6.) – Místo výroby; 7.) – Číslo karty; 8.) – Sklad (adresa místa); 9.) – Symbol druhu kanbanu

|   |                       |            |      |   |
|---|-----------------------|------------|------|---|
| 1 | EGR DW12              | 2          | 6    | 7 |
|   | III IIII III          |            | HIUK | 0 |
|   | xx xxxxx              | 5          | XX   | 4 |
| 8 | centrální sklad xx.xx | VPS KANBAN |      | 9 |

Obr. 6.5: Navržená kanbanová karta

## 6.6.2 Výhody vizualizace

Takto navrhnutá vizualizace splňuje potřebné a nezbytné náležitosti – *jednoduchost a přehlednost*. Na sloupcích jednotlivých směn jde snadno monitorovat aktuální stav rozpracovanosti výroby, a tedy udává signály s podněty pro nápravu možných chyb. Umístění schránek jsem zvolil následovně:



Obr. 6.6: Schéma rozmístění schránek ve výrobě

## 6.7 Zavedení a zlepšování

Zavedením tohoto systému návrhu do řízení výroby dojde ke snížení výrobních dávek oproti stávající používané metodě podnikem. Snížení výrobní dávky povede k menšímu množství materiálu ve výrobě a tím dojde ke snížení požadavků na prostory. Díky možnosti snížení počtu skladových regálů ve výrobě v důsledku snížení dávek dojde i k zlepšení bezpečnosti pracovišť - víc prostoru znamená lepší manipulovatelnost a menší riziko nehody. S růstem volných prostor v okolí pracovišť dále poroste i efektivnost v tahaném materiálovém toku.

Použití kanbanové tabule jako informační nástroj přinese zvýšení transparentnosti dané výroby, zároveň pak poslouží jako motivační element v úsilí zaměstnanců jednotlivých směn a jejich nadřízených.

Po zavedení nesmíme opomenout systém dále monitorovat, rozvíjet a zlepšovat, abychom mohli dosahovat kýženého efektu, protože i to je součástí výrobní optimalizace štlhlých metod.

## 7 Závěr

Obsahem a cílem mé bakalářské práce bylo optimalizovat výrobní proces zeštíhlením jeho současného stavu pomocí metod štlého charakteru. K tomu mi posloužily odborně uznávané a praxí dlouhodobě ověřené metody štíhlé výroby. Důsledkem velké rozsáhlosti aplikovatelných metod souvisejících s okruhem štíhlé výroby, jsem se rozhodl zvolit následující dvě (JIT, Kanban). Tyto metody jsou dle mého názoru klíčové u optimalizace, a proto jsem se je snažil v práci aplykoval na popsaný podnik.

Při rozhodování na které metody se zaměřit bylo určitým pohnutkem i firemní sdělení, že dříve tento systém pro mou analyzovanou výrobu používali, ale zdál se jim komplikovaný, neefektivní a neekonomický z čehož od něj upustili.

Teoretickou část jsem věnoval popisu výše zmíněných metod. Dané metody pak už sloužily jako strategická a řídicí část mojí práce k analýze podniku a k následnému koncepčnímu návrhu optimalizace.

Praktickou část jsem věnoval důvodům volby analyzovaného podniku VISTEON Autopal s.r.o., v němž jsem si zvolil výrobní oddělení pro konkrétní zaměření práce a dále analyzoval jeho současný stav. Pro potřebnost návrhu nového systému řízení jsem se rozhodl ze závěrů uvedených v kapitole „Zhodnocení současného stavu“ a to bylo především ve slabé schopnosti transparentně informovat o stavu výroby a nadměrnému držení zásob u pracovišť.

Samotný přínos je koncipován jako možný návrhový vzor systému Kanban pro hodnocenou výrobu na základě jednoduchých hypotéz. Návrh optimalizovaného štíhlého systému přinese zlepšení ze zviditelnění rozpracované výroby, snížení držení materiálových zásob pracovišti a podpoří úsilí zaměstnanců jednotlivých směn k naplňování pracovních cílů v důsledku vizualizace hotové práce předešlého zaměstnaneckého kolektivu. Ze zmiňovaných zlepšení nám po zavedení nastane požadovaný výsledek optimalizace v podobě zefektivnění výrobního procesu.

Návrh vycházel z teoretických předpokladů, proto jeho stoprocentní funkce bude možná až po praktickém zavedení, kdy bude nutností jej dále monitorovat, analyzovat a neustále zlepšovat, protože zlepšování je nedílnou součástí štíhlých metod a proto se o něj štíhlý podnik musí neustále snažit.

## 8 Seznam použité literatury:

- (1) Bosh GmbH. *BPS – dvoudenní školení*. Jihlava: Bosh, 2008.
- (2) Gregor M., Košturiak J.: *Podnik v roce 2001-revoluce v podnikové struktuře*. Grada Praha 2001, ISBN 80-7169-003-1.
- (3) Gregor, M., Košturiak, J. *Just-in-Time: výrobná filozofia pre dobrý management*. Bratislava: Elita, 1. vyd. 1994. 299 s. ISBN 8085323648, s. 17.
- (4) Imai, M. *Gemba Kaizen: [řízení a zlepšování kvality na pracovišti]*. Brno: Computer Press, 2005. Vyd. 1. 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- (5) Imai, M. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. Vyd. 1. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- (6) Kavan, M. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing, 2002. 1.vyd. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- (7) Liker, J. *Tak to dělá Toyota :14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Praha: Management Press, 2007. Vyd. 1. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- (8) Lu, D., *Kanban – Just in Time at Toyota*, Tokyo: Japan Management Association, 1985. ISBN 0-915299-48-8.
- (9) Němec, V. *Řízení a ekonomika firmy*. Praha : Grada Publishing, 1998. 1.vyd. 315 s. ISBN 80-7169-613-7.
- (10) Pernica, P. *Logistika – Vymezení a teoretické základy*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. Praha: Fakulta podnikohospodářská. 1995. ISBN 80-7079-820-3.
- (11) Russell, R., Taylor, B. *Operations management: along the supply chain: international student version*. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. 776 s. ISBN 9780470233795.
- (12) Seddon, J. *Bez příkazů a řízení :přehodnocení managementu pro štíhlou službu*. Praha: Česká společnost pro jakost; New York: Productivity Press, 2008. 1. vyd. 248 s. ISBN 978-80-02-01988-6.
- (13) Souček, Z. *Strategie úspěšného podniku (systém strategického řízení)*. Ostrava: Montanex, 1998. 1.vyd. 180 s. ISBN 80-85780-93-3, s. 5.
- (14) Tomek, G., Vávrová, V. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. 378 s. ISBN 978802471479, s. 244.

- (15) Videcká, Z. *Řízení výroby*. Brno: Zdeněk Novotný, 2006. Vyd. 2. 59 s. ISBN 80-7355-057-1. s. 6.

### **Internet:**

- (16) Business Center. *Slovník pojmů*. [online]. 1998. [cit. 2011-03-11]. Dostupné z www: <<http://business.center.cz/business/pojmy/pojem.asp?id=970>>.
- (17) Economic Wizard. *Slovník*. [online]. 2011. [cit. 2011-02-11]. Dostupné z www: <<http://www.ewizard.cz/slovník/logistika-strategieracionalizace-k.html>>.
- (18) VISTEON Corporation. *O nás*. [online]. 2011. [cit. 2011-03-11]. Dostupné z www: <<http://www.visteon.com/worldwide/eu/cz/onas.html>>.
- (19) LukyBloguj. *Technologie snižování emisí u nákladních vozidel*. [online]. 2011. [cit. 2011.04.11]. Dostupné z www: <<http://goo.gl/Ei131>>.



## 9 Seznam obrázků

|   |            |
|---|------------|
| Obr. 3.1: Strategické schéma podniku            | ...str. 15 |
| Obr. 3.2: Schéma výroby                         | ...str. 17 |
| Obr. 3.3: Závislost řízení na procesech         | ...str. 20 |
| Obr. 3.4: Schéma výrobního systému              | ...str. 21 |
| Obr. 3.5: Kaizen                                | ...str. 23 |
| Obr. 3.6: Rozdíly přínosů systému               | ...str. 27 |
| Obr. 3.7: Cíle kanbanu                          | ...str. 30 |
| Obr. 3.8: Doba čekání kanbanu                   | ...str. 34 |
| Obr. 3.9: Jednoduchý kanbanový systém           | ...str. 35 |
| Obr. 5.1. Exchange gas cooler - princip         | ...str. 42 |
| Obr. 5.2: Schéma výrobní haly M2                | ...str. 47 |
| Obr. 5.3: Schéma návaznosti skladů pro M2       | ...str. 48 |
| Obr. 6.1: Schéma navrženého kanbanového systému | ...str. 51 |
| Obr. 6.2: Pracovní plán                         | ...str. 53 |
| Obr. 6.3: Takt zákazníka                        | ...str. 54 |
| Obr. 6.4: Schránka kanbanu                      | ...str. 57 |
| Obr. 6.5: Navržená kanbanová karta              | ...str. 58 |
| Obr. 6.6: Schéma rozmístění schránek ve výrobě  | ...str. 59 |

## 10 Seznam tabulek

|   |            |
|---|------------|
| Tab. 3.1: Výhody standardizace                      | ...str. 19 |
| Tab. 3.2: Typy a příklady ztrát                     | ...str. 26 |
| Tab. 3.3: Členění standardizace 5S                  | ...str. 28 |
| Tab. 5.1: Velikost denní produkce haly M2           | ...str. 43 |
| Tab. 5.2: Plán pro směnu EGR – DW12, EURO 4, EURO 5 | ...str. 44 |
| Tab. 6.1: Týdenní plán produkce                     | ...str. 54 |
| Tab. 6.2: Počet kanban karet                        | ...str. 55 |

## 11 Seznam grafů

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| Graf 5.1: Denní plán produkce       | ...str. 44 |
| Graf 5.2: Roční znázornění produkce | ...str. 45 |

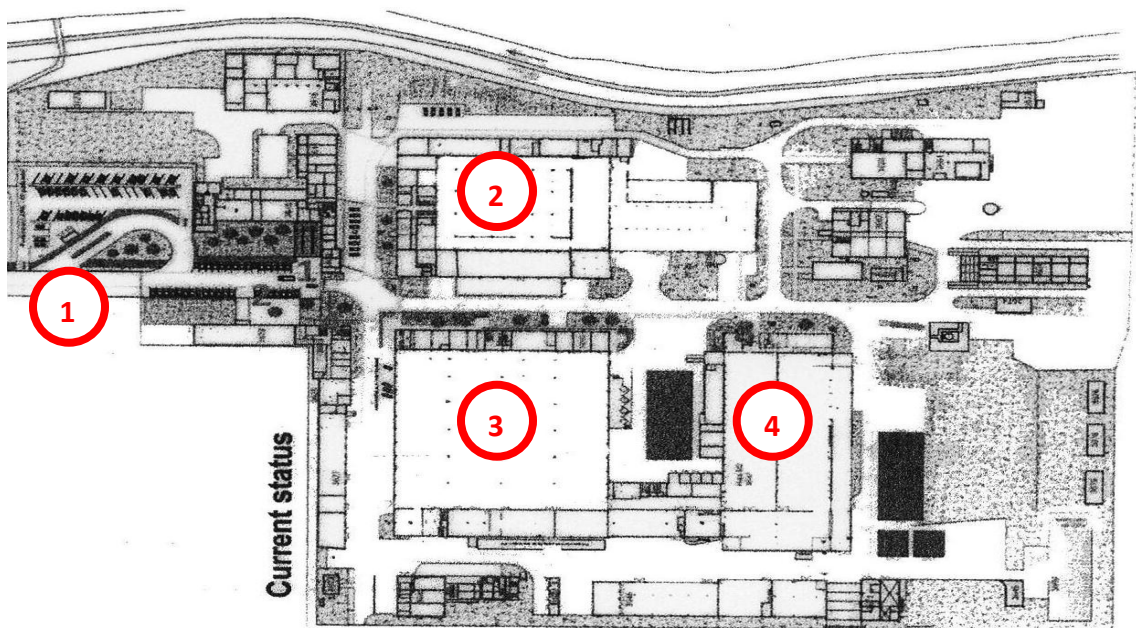
## 12 Seznam příloh

|  |
|--|
| Zaměření produkce                      |
| Schéma závodu v Hluku                  |
| Schéma toku materiálu/produktů závodem |
| Layout EGR haly M2                     |

## Zaměření produkce







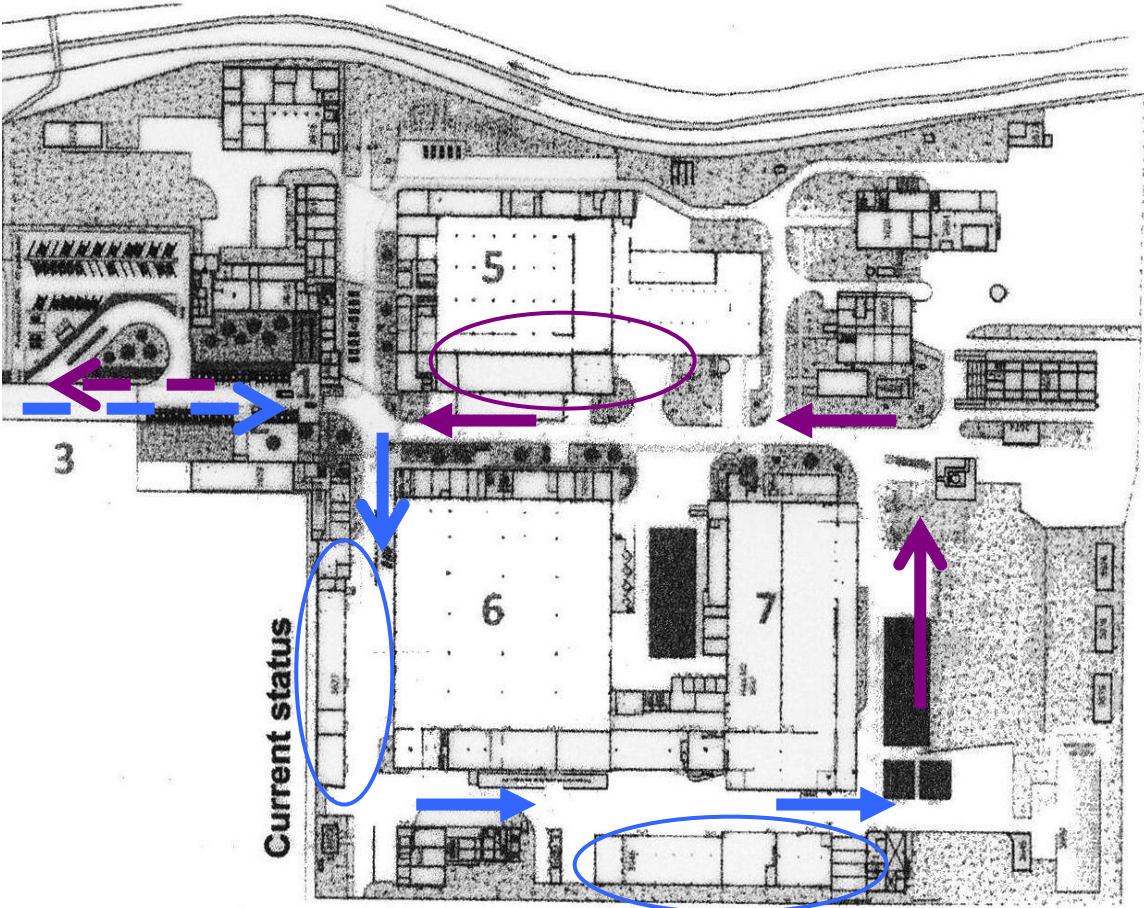
## Schéma podniku



1. Vstup do podniku
2. Výrobní hala V1
3. Výrobní hala M1
4. Výrobní hala M2

# Materiálový tok podnikem

-  - Směr příchozího materiálu
-  - Sklad materiálu
-  - Směr spedice produktů
-  - Sklad spedice/nakládací dok



# Výrobní Layout EGR haly M2

