

# **Metoda JIT v automatizovaně řízeném podniku**

Bc. Daniel Krajčí

---

Diplomová práce  
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Daniel Krajčí  
Osobní číslo: M13929  
Studijní program: N6209 Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Průmyslové inženýrství  
Forma studia: kombinovaná

Téma práce: Metoda Just - in - Time v automatizovaně řízeném podniku XY

Zásady pro vypracování:

## Úvod

### I. Teoretická část

- V systematickém přehledu informací poukažte, prezentujte a vyhodnoťte poznatky o metodě Just-in-Time se zaměřením na automatizaci.

### II. Praktická část

- Charakterizujte metodu Just-in-Time ve vybraném podniku a popište jej současný stav.
- Proveďte zhodnocení a analýzu metody Just - in - Time v společnosti XY.
- Navrhněte společnosti nový plán úspor, času i prostředku vedoucí ke zlepšení současného stavu.

## Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK. Just - in - Time: výrobná filozofia pre dobrý management. 1. vyd. Bratislava: Elita, 1994, 299 s. ISBN 8085323648.  
IMAI, Masaaki. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2007, 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.  
KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.  
MONDEN, Yasuhiro. Toyota production system: an integrated approach to just-in-time. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2012, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.  
SHING, Shigeo. A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint. Rev. ed. New York, NY: Productivity Press, 1989, 275 s. ISBN 0-915299-17-8.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Rastislav Rajnoha, Ph.D.  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: 22. února 2014  
Termín odevzdání diplomové práce: 2. května 2014

Ve Zlíně dne 22. února 2014

  
prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



  
prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

# PROHLÁŠENÍ AUTORA

## DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

<sup>1</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

- (1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

<sup>2</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

- (3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

<sup>3</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohou užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

25.2014



<sup>4</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní díla:

- (2) Nemá-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělnu jim dosaženého v souvislosti s užíváním díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělnu dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práca sa zameriava na popis systému JIT a jej prínos pre spoločnosti v spojení s automatizáciou a autonómiou týchto systémov. Primárnym cieľom práce je analyzovať a opísať súčasný stav automatizácie v spoločnosti XY a navrhnúť riešenia pre zlepšenie logistického procesu. Teoretická časť je koncipovaná ako literárna rešerš odbornej literatúry ktorá popisuje poznatky z oblasti JIT a automatizácie. Analytická časť práce je zameraná na popis súčasného stavu v spoločnosti XY s návrhom na jej zlepšenie a slúži ako podklad ku východiskám projektovej časti. Projektová časť je zameraná na aplikáciu metód na zvýšenie automatizácie v automobilovom priemysle s možnosťou jeho ďalšieho kontinuálneho zlepšovania.

Kľúčové slová: Just- in – Time, MTM analýza, Kanban, AGV systémy, AS/SR systémy, MRP, ABC analýza, JIT II.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the description of the JIT system and its contribution to the company in conjunction with automation and autonomy of these systems. The main goal of the thesis is to analyze and describe the current situation of the automation in the company XY and to suggest solutions to improve the logistic process. The theoretical part explores literally saucers of JIT and automatic topics. The analytical part is focused on the description of the current situation in the company XY and with its improvement plan form the basis for the project part. The project part is focused on the application of the methods for increasing the automation in the car industry with its further improving possibility.

Keywords: Just – in – time, MTM analysis, Kanban, AGV systems, AS/SR systems, MRP, ABC analysis, JIT II.

Prehlasujem, že túto diplomovú prácu som vypracoval samostatne pod vedením pána doc. Ing. Rastislava Rajnohu Ph.D. Pánovi docentovi Rajnohovi sa chcem poďakovať za čas, ktorý mi venoval pri spracovaní mojej diplomovej práce. Taktiež chcem vyjadriť poďakovanie môjmu zamestnávateľovi za umožnenie pracovného voľna na splnenie mojich študijných povinností.

*„Ten, kto kradne naše sny, ten nás zabíja.“*

Konfucius

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....  | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČASŤ</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>1 VÝVOJ LOGISTIKY A METODY JUST – IN – TIME</b> .....                   | <b>12</b> |
| 1.1 HISTÓRIA METÓDY JUST – IN – TIME .....                                 | 12        |
| 1.2 DEFINÍCIA SYSTÉMU JUST- IN – TIME .....                                | 13        |
| 1.3 METÓDA JIT AKO DOKONALÝ SYSTÉM VÝROBY .....                            | 13        |
| 1.4 PRÍNOSY VYPLÝVAJÚCE ZO ZAVEDENIA SYSTÉMU JUST – IN – TIME.....         | 14        |
| 1.5 PROBLÉMY SPOJENÉ SO ZAVÁDZANÍM METÓDY .....                            | 14        |
| 1.6 ZÁSObY A ICH RIADENIE.....   | 15        |
| 1.6.1 Obratová zásoba .....  | 16        |
| 1.6.2 Poistná zásoba .....   | 16        |
| 1.6.3 Zásoba pre predzásobenie .....                                       | 17        |
| 1.6.4 Vyrovňavacia zásoba .....  | 17        |
| 1.6.5 Zásoba v logistickom kanále a dopravná zásoba .....                  | 17        |
| 1.7 VÝVOJ INFORMAČNÝCH TECHNOLOGÍÍ .....                                   | 17        |
| 1.8 ĎALŠIE SYSTÉMY PLÁNOVANIA A RIADENIA ZÁSOb .....                       | 18        |
| 1.8.1 JIT II.....  | 18        |
| 1.8.2 Systémy MRP.....   | 18        |
| 1.8.2.1 MRP I.....   | 18        |
| 1.8.2.2 MRP II .....   | 20        |
| 1.8.3 Systémy DRP .....  | 21        |
| 1.8.3.1 DRP I.....   | 21        |
| 1.8.3.2 DRP II.....  | 21        |
| <b>2 SYSTÉM KANBAN</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>3 METÓDA JIT A RIADENIE ZÁSOb SO ZAMERANÍM NA AUTOMATIZÁCIU</b> .....   | <b>25</b> |
| 3.1 KOMUNIKAČNÉ TECHNOLOGIE A INFORMÁCIE V SKLADOVACOM SYSTÉME.....        | 25        |
| 3.1.1 Automatizované systémy obsluhy zariadení .....                       | 26        |
| 3.2 SKLADOVANIE NA SVETOVEJ ÚROVNI.....                                    | 27        |
| 3.3 TECHNOLOGIA JE AKCELERÁTOROM.....                                      | 28        |
| 3.4 POČÍTAČOVÁ PODPORA PRE RIADENIE ZÁSOb .....                            | 28        |
| 3.4.1 Štruktúra a výhody informačných systémov pre riadenie zásob.....     | 29        |
| 3.4.2 Problémy súvisiace s informačnými systémami pre riadenie zásob ..... | 29        |
| 3.5 ABC ANALÝZA.....   | 30        |
| 3.6 SKLADOVANIE V SYSTÉME JUST – IN – TIME .....                           | 32        |
| 3.7 BALENIE MATERIÁLU V SYSTÉME JUST – IN – TIME.....                      | 33        |
| 3.8 ZARIADENIA PRE MANIPULÁCIU S MATERIÁLOM .....                          | 34        |
| 3.8.1 Manuálne systémy manipulácie .....                                   | 34        |
| 3.8.1.1 Spádové regály.....  | 34        |
| 3.8.1.2 Policové systémy .....   | 35        |
| 3.8.1.3 Modulárne zásuvkové a skriňové systémy .....                       | 35        |
| 3.8.2 Automatizované systémy manipulácie.....                              | 35        |
| 3.8.2.1 Systémy AS/RS.....   | 36        |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 3.8.2.2   | Kurusely.....   | 37        |
| 3.8.3     | Automatizovane riadené dopravné systémy.....                          | 38        |
| 3.9       | AKO TO ROBÍ TOYOTA .....  | 38        |
| <b>II</b> | <b>PRAKTICKÁ ČASŤ .....</b>   | <b>39</b> |
| <b>4</b>  | <b>PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI XY .....</b>                              | <b>40</b> |
| 4.1       | HISTÓRIA A VÝVOJ SPOLOČNOSTI XY .....                                 | 40        |
| <b>5</b>  | <b>SÚČASNOSNÁ SITUÁCIA SPOLOČNOSTI XY.....</b>                        | <b>42</b> |
| 5.1       | VÍZIA SPOLOČNOSTI .....   | 43        |
| 5.2       | MAKROEKONOMICKÉ UKAZOVATELE SPOLOČNOSTI.....                          | 43        |
| <b>6</b>  | <b>METÓDA JIT V SPOLOČNOSTI XY .....</b>                              | <b>44</b> |
| 6.1       | SKLADOVANIE NA SVETOVEJ ÚROVNI.....                                   | 44        |
| 6.2       | VÝHODY SYSTÉMU V SPOLOČNOSTI XY .....                                 | 45        |
| 6.3       | NEDOSTATKY SYSTÉMU V SPOLOČNOSTI .....                                | 45        |
| 6.4       | INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE V SPOLOČNOSTI XY .....                         | 46        |
| 6.5       | ZÁSoby A ICH RIADENIE .....   | 46        |
| 6.6       | ZÁSOBA V LOGISTICKOM KANÁLE A DOPRAVNÁ ZÁSOBA .....                   | 48        |
| 6.7       | KRITICKÁ ZÁSOBA V ZÁVODE XY .....                                     | 51        |
| 6.8       | ĎALŠIE SYSTÉMY PLÁNOVANIA A RIADENIA ZÁSOB V SPOLOČNOSTI XY .....     | 51        |
| 6.8.1     | MRP I a MRP II .....  | 52        |
| 6.8.2     | JIT II.....   | 52        |
| 6.9       | SYSTÉMY DRP I A DRP II .....  | 52        |
| <b>7</b>  | <b>KANBAN V SPOLOČNOSTI XY .....</b>                                  | <b>54</b> |
| <b>8</b>  | <b>METÓDA JIT SO ZAMERANÍM NA AUTOMATIZÁCIU .....</b>                 | <b>56</b> |
| 8.1       | KOMUNIKAČNÉ TECHNOLOGIE V SKLADOVACOM SYSTÉME .....                   | 56        |
| 8.2       | PRÍJEM MATERIÁLU .....  | 57        |
| 8.3       | NLK.....  | 57        |
| 8.4       | AKL.....  | 58        |
| 8.5       | TRANSPORT MATERIÁLU .....   | 59        |
| 8.6       | BALENIE MATERIÁLU .....   | 60        |
| 8.7       | ZARIADENIA PRE MANIPULÁCIU S MATERIÁLOM .....                         | 61        |
| 8.7.1     | Manuálne systémy manipulácie .....                                    | 61        |
| 8.7.1.1   | Spádové regály.....   | 62        |
| 8.7.1.2   | Policové systémy a modálne zásuvkové a skriňové systémy .....         | 62        |
| 8.8       | AUTOMATIZOVANÉ SYSTÉMY MANIPULÁCIE .....                              | 63        |
| 8.9       | AUTOMATIZOVANE RIADENÉ DOPRAVNÉ SYSTÉMY .....                         | 65        |
| <b>9</b>  | <b>ZHODNOTENIE ANALYTICKEJ ČASŤI .....</b>                            | <b>66</b> |
| <b>10</b> | <b>PROJEKT ZAVEDENIA AGVS SYSTÉMU V SPOJENÍ S AS/RS SYSTÉMOM.....</b> | <b>68</b> |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 10.1      | CIEĽ PROJEKTU.....                                 | 68        |
| 10.2      | TAKT LINKY .....                                   | 68        |
| 10.3      | PRODUKTIVITA OEE .....                             | 70        |
| 10.4      | MTM ANALÝZA OPERÁCIE .....                         | 72        |
| 10.5      | LAYOUT VÝROBNEJ LINKY .....                        | 74        |
| 10.6      | VÝROBNÉ ČASY PO ZMENE .....                        | 76        |
| 10.7      | PREPOJENIE PROJEKTU S INVESTÍCIAMI .....           | 78        |
| <b>11</b> | <b>PROJEKT ZAVEDENIA METÓDY JIT II.....</b>        | <b>80</b> |
| 11.1      | METÓDA JIT II PODĽA ABC ANALÝZY.....               | 80        |
| 11.2      | LORENTZOVA KRIVKA .....                            | 81        |
| 11.3      | ZAVEDENIE METÓDY JIT NA ZÁKLADE VÝŠKY OBRATU ..... | 82        |
| <b>12</b> | <b>VYHODNOTENIE PROJEKTOVEJ ČASTI.....</b>         | <b>84</b> |
|           | <b>ZÁVER .....</b>                                 | <b>85</b> |
|           | <b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>            | <b>87</b> |
|           | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A ZKRATIEK .....</b>  | <b>89</b> |
|           | <b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>                       | <b>90</b> |
|           | <b>ZOZNAM TABULIEK .....</b>                       | <b>91</b> |
|           | <b>ZOZNAM GRAFOV .....</b>                         | <b>92</b> |
|           | <b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>                          | <b>93</b> |

## ÚVOD

Dnešné pokročilé technológie umožnili v 21. storočí zvyšovanie efektivity naprieč celým výrobným procesom. Metóda JIT v minulosti vyvinutá spoločnosťou Toyota sa v súčasnosti stretáva s čoraz väčšou popularitou. Neustály tlak výrobných subjektov na čoraz väčšie zoštíhľovanie sa prejavuje najmä v automobilovom priemysle. Koncerny čoraz viac využívajú celopodnikovú stratégiu Just-in-Time na zvýšenie plynulosti výroby za súčasného znižovania skladovacích nákladov, priestorov. Metóda JIT v spojení s automatizáciou sa v dnešnej dobe stala chlebom mnohých spoločností a čoraz vo väčšej miere si uvedomujú dôležitosť znižovania nákladov na logistický koncept. Technológie umožňujú tieto systémy pracovať autonómne, nezávisle na sebe. Človek má v týchto automatizovaných systémoch funkciu riadenia kritických situácií, monitorovanie samotného priebehu. Centrálné systémy riadenia ako je v dnešnej dobe SAP umožňujú zhromažďovať informácie na jednom mieste, vyhodnocovať ich a predpokladať za presne určeného priebehu ich dopad na výrobný proces. Centrálné systémy dokážu plánovať výrobný proces na základe objednávok zákazníka, automaticky generovať predpoklad spotreby, naskladňovať materiál automatizovane na presne určené pozície. Všetky tieto fakty uľahčujú procesy a znižujú náklady naprieč celým logistickým konceptom.

Cieľom diplomovej práce je objasniť automatizované systémy riadenia zásob a ich aplikáciu priamo na výrobný proces. Jeden zo základných cieľov tejto práce je návrh na zlepšenie súčasného stavu za predpokladu úspory nákladov.

V teoretickej časti budú popísané automatizované systémy riadenia, ktoré sa využívajú globálne v celosvetovom meradle. Teoretická časť tejto práce bude spracovaná ako východisko pre analytickú a projektovú časť v oblasti automatizácie metódy JIT.

V analytickej časti je predstavená spoločnosť XY. Analytická časť je zameraná na zmapovanie súčasného stavu automatizácie v tejto spoločnosti a predstavenie technológií na jej zabezpečovanie. V tejto časti budú popísané jednotlivé druhy zásob i predstavený celkový koncept automatizovaného systému. V závere analytickej časti budú podané návrhy na zlepšenie tohto systému.

Vďaka návrhu na zlepšenie plynúceho z analytickej časti budú navrhnuté projekty, ktoré zvýšia plynulosť výrobného procesu a logistického toku s možnosťou úspory nákladov.

## **I. TEORETICKÁ ČASŤ**

## 1 VÝVOJ LOGISTIKY A METODY JUST – IN – TIME

Logistika ako disciplína je stará tisícky rokov a jej vývoj sa môžeme spájať s rôznymi formami organizovaného obchodu už v minulosti. Premetom skúmania sa stala až v tomto a minulom storočí, kedy s vývojom priemyselnej doby sa začal klásť dôraz i riadenie zásob. Zvýšená pozornosť tejto disciplíny bola venovaná taktiež v spojení rozvojom poľnohospodárskych produktov, ako spôsob podpory obchodnej stratégie podniku a ako spôsob dosahovania užitej hodnoty času a miesta.

V minulosti bola logistika rozvíjaná hlavne v spojení s vojenskou logistikou. Po druhej svetovej vojne je logistike venovaná nemalá pozornosť, keďže efektívnemu riešeniu logistických operácií sa pripisoval obrovský význam a v niekoľkých prípadoch i podiel na víťazstve. V minulosti už mnoho svetových vodcov a kráľov ako bol Napoleon si uvedomovalo obrovský vplyv a význam logistického zabezpečenia svojich vojsk.

Prvé ucelené texty o logistike sa začínajú objavovať na začiatku 60. rokov. Zhruba v rovnakej dobe prichádza taktiež významný autor, obchodný expert a konzultant Peter Drucker s myšlienkou, že logistika je jednou z posledných možností a príležitostí, kde môžu podniky zvýšiť svoju efektívnosť. (Lambert, 2000, s. 5)

### 1.1 História metódy Just – in – Time

V súčasnosti známym príkladom systému Just – in – Time je jeho použitie a zavedenie v Japonskej spoločnosti Toyota. Firma ako prvá, určila a identifikovala problémy v oblasti zásobovania, kvality výrobku a nákladov stým spojených. Vzhľadom k tomu, že Toyota eliminovala poistné zásoby, ktoré mohli dočasne riešiť oneskorenie dodávateľov bola Toyota prinútená eliminovať skryté problémy pri dodávkach a výrobe.

Následne tento systém bol štruktúrovane zavedený i do mnohých iných podnikoch v Spojených štátoch.

Systém Just – in – Time je svojím spôsobom rozšírením metódy KANBAN, keďže prepojuje nákup, výrobu a logistiku. Tieto systémy na seba priamo nadväzujú. Primárny cieľ tejto metódy je minimalizovať zásoby, zlepšiť kvalitu výrobku, maximalizovať efektívnosť výroby a poskytnúť optimálnu úroveň zákazníckeho servisu. (Lambert, 2000 s. 197)

Veľmi významnou súčasťou JIT je motivácia zamestnancov na všetkých úrovniach podniku. Tento problém sa objavoval najmä v Európe a USA keďže v Japonsku dodržiavanie

prísnej disciplíny a celoživotná vernosť firme sa stal súčasťou Japonskej kultúry. V tomto kroku je úloha vrcholového manažmentu, ktorý musí pochopiť základné princípy JIT a hlavne vysvetliť to výrobným pracovníkom a budú sa s ňou stotožňovať.

( Bilík, disertační práce, 2011)

## 1.2 Definícia systému Just- in – Time

Metoda Just – in – Time je definovaná rôznymi spôsobmi:

- výrobná stratégia, ktorá výrazne znižuje výrobné náklady a zlepšuje kvalitu prostredníctvom eliminácie strát a efektívneho využitia podniku,
- metóda založená na princípe, „ dostať správne materiály v správnom množstve a čase“,
- metóda, ktorá eliminuje činnosti nepridávajúce hodnotu. Cieľom je vysoká produktivita, nulová stratovosť a výskyt nezhodných výrobkov, nižší stav zásob.

Základom systému JIT je myšlienka, znižovania a odstránenia strát vo výrobnom plánovaní. Podľa filozofie JIT je ideálne objednávacie množstvo sa rovné 1 jednotke, poistné zásoby sa považujú za nepotrebné a akékoľvek zásoby na sklade by sa mali minimalizovať alebo odstrániť. (Lambert, 2000, s. 197)

## 1.3 Metóda JIT ako dokonalý systém výroby

Aby podnik dokázal dosiahnuť úspechu v oblasti kvality, nákladov, dodávok a spokojnosti zákazníkov ( QCD ) musí dodržiavať tri základné systémy :

- Absolútne riadenie kvality TQM ( Total Quality Management) alebo absolútnu kontrolu kvality TQC ( Total Quality Control)
- Absolútnu údržbu výrobných prostriedkov TPM ( Total Productive Maintenance )
- Systém výroby JIT ( Just In Time )

Každý z týchto cieľov pre dosiahnutie QCD má rozdielne ciele. TQM je celková kvalita, TPM sa zameriava na celkovú kvalitu výrobných zariadení, JIT sa zaoberá nákladmi a dodávkami. Vrcholový management musí najskôr zaviesť TQM a TPM až následne zaviesť systém JIT. Jedným z najčastejších problémov systému JIT je, keď podnik očakáva od svojich dodávateľov dodávky práve včas. V prípade, že podnik chce profitovať z presne načasovaných dodávok, musím mať zvládnuté procesy vo vlastných interných podmienkach na najvyššej možnej úrovni. (Imai, 2005, s. 138 – 139)

#### 1.4 Prínosy vyplývajúce zo zavedenia systému Just – in – Time

V mnohých firmách a spoločnostiach sa so zavedením metódy JIT spája zvýšenie produktivity, vyššia úroveň riadenia, vyššia informovanosť, operatívne plánovanie, zníženie stavu zásoby a výrobkov, skrátenie doby cyklu výroby, zníženie nákladov spojených so skladovaním a prepravou materiálu a v neposlednom rade zvýšenie obrátky zásob čo v podnikovej sfére znamená i reálne zvýšenie profitu spoločnosti.

O systéme je možno povedať, že poskytuje prínosy v štyroch hlavných oblastiach ako sú zlepšenie obratu zásob, lepší zákaznícky servis, zmenšenie priestoru na skladovanie a zlepšenie doby odozvy. Hlavný prínos pre spoločnosť tvorí zníženie nákladov na skladovanie, zníženie distribučných nákladov, nižšie náklady na prepravu, zvýšenie kvality a zníženie množstva prepravcov priamo ku odberateľovi. (Lambert, 2000, s.198)

#### 1.5 Problémy spojené so zavádzaním metódy

I napriek tomu, že tieto systémy dnes prinášajú mnoho výhod, nemožno poprieť i fakt, že prinášajú i niekoľko obmedzení. Medzi hlavné oblasti problémov sa dá pokladať výrobné plánovanie závodu, výrobné plány dodávateľov a rozmiestnenie dodávateľov.

V prvom prípade pokiaľ podnik kvôli nerovnomernom dopytu po produktoch musí prispôbovať výrobu, bude potrebovať vyššiu hladinu zásob. Položky možno vyrábať v priebehu obdobia s vzácnym odbytom, aj keď ich bude treba neskôr. V niekoľkých prípadoch môže byť vysoký stav zásob v spojení s rovnomerným pre podnik výhodnejší než premenlivá výroba s menšími zásobami.

*„Systém JIT snižuje hladinu zásob až do bodu, kde již existuje pouze malá nebo žádná pojistná zásoba, a nedostatek dílu může nepříznivě ovlivňovat výrobní operace.“* (Lambert, 2000, s.200)

Druhou kategóriou problémov spojených s JIT sú výrobné plány dodávateľov. Úspech metódy závisí od predpokladu, či dodávatelia budú schopný poskytovať diely v súlade s výrobným plánom spoločnosti. V mnohých prípadoch to znamená, že pri menšom a častejšom objednávaní materiálu sa môžu zvýšiť náklady a je nutné ich brať v úvahe pri možnej úspore. V prípade, že dodávatelia budú vyrábať v omnoho menších výrobných sériách, zvýšia sa im výrobné náklady a náklady na neustále pretypovanie liniek.

Ďalší problém môže vzniknúť z geografickej polohy dodávateľov. So zvyšujúcou sa vzdialenosťou sa zvyšuje i kolísavosť a náchylnosť dodacích dôb. V mnohých prípadoch sa zvyšujú i prepravné náklady, pretože prepravné automobily nemusia byť vyťažené. Premennosť dodacích dôb v spojení s vyššími dodacími nákladmi za jednotku môže v konečnom dôsledku pre spoločnosť spôsobiť, že náklady sú vyššie než úspory.

Za ďalšie prekážky v zavedení JIT môže patriť neochota a odpor zo strany zamestnancov, nedostatočná podpora podnikových systémov, neschopnosť definovať úroveň servisu, nedostatočné plánovanie. (Lambert, 2000, s. 200)

## 1.6 Zásoby a ich riadenie

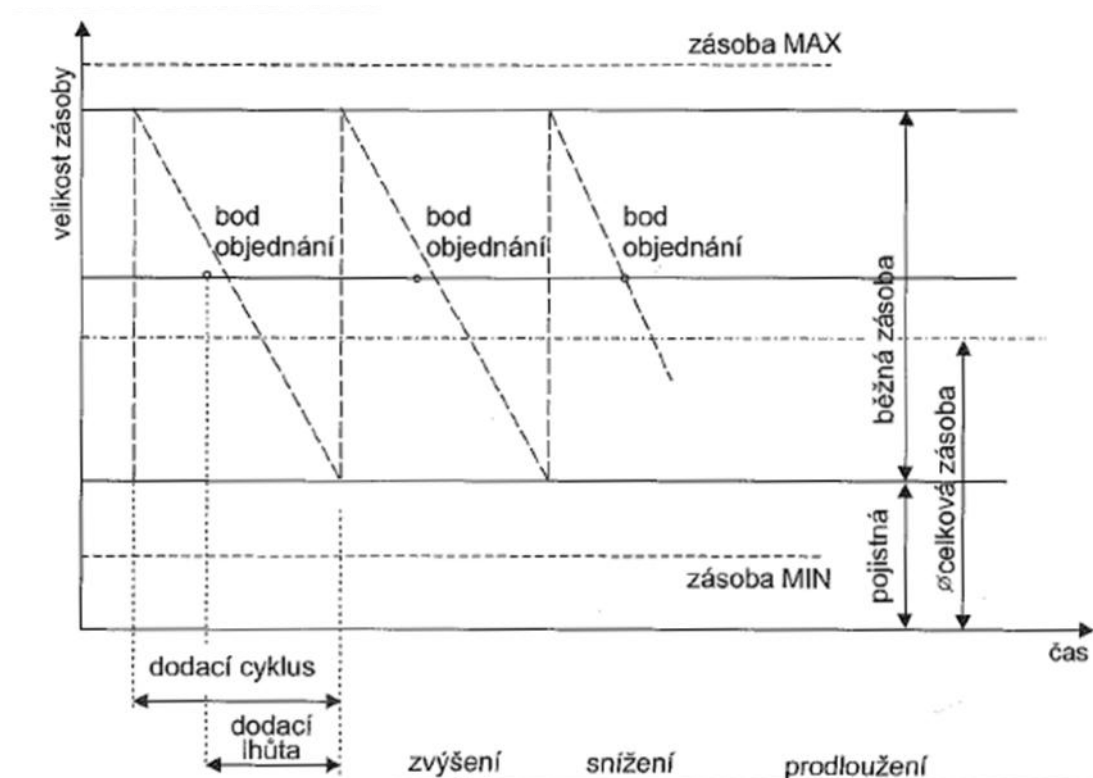
Riadenie zásob je v súčasnosti stred pozornosti, vedenie firiem sa stále viac presvedčuje o skutočnosti, že efektívne riadenie zásob môže veľkou mierou prispieť k prosperite spoločnosti a zlepšenie hospodárskeho zisku.

V porovnaní s minulosťou je pozorovať zmenu. V predchádzajúcom období podnik kládol dôraz na disponibilitu zásob a orientáciu: „Prečo sú tieto zásoby spotrebované?“. Neskôr sa tento dôraz posunul na otázku : „Prečo majú byť v podniku viazané zásoby v tak veľá kapitálu?“. Táto zmena bola podmienená hlavne rastom úrokovej miery na kapitálovom trhu, expandovaním firiem do zahraničia, teda medzinárodnou konkurenciou a klesajúcich podnikových výsledkov.

Zásoby je možno rozdeliť do hlavných piatich podtried podľa funkcie, ktorú plnia, alebo dôvodu, z ktorých vznikli a to sú : (Jurová, 2013, s.88)

- Obratová zásoba
- Poistná zásoba
- Zásoba pre predzásobenie
- Vyrovnávací zásoba
- Zásoba v logistickom kanále a dopravná zásoba





Obrázok 1 Klasifikačka zásob (Jurová, 2013, s. 216)

### 1.6.1 Obratová zásoba

Obratová zásoba je označovaná ako aj bežná zásoba a vychádza z predpokladu, že menej finančne náročné pre podnik je objednávať výrobky, materiály v dávkach. Veľkosť objednávacích dávok je väčšia, než priama spotreba. Veľkosť dávok má priamy vzťah s výrobnou stránkou spoločnosti a to priamo na dĺžku pretypovacích časov vo výrobe a nákladmi spojenými so skladovaním a príjmom objednávok.

Pri akomkoľvek odbere je priemerná zásoba rovná polovici nakupovaného, objednaného a výrobného množstva. Priemerná zásoba je vlastne funkciou veľkosti dodávky  $Q$ . (Jurová, 2013, s.88)

### 1.6.2 Poistná zásoba

Účelom poistenej zásoby je kryť výkyvy v dopyte po materiáli v priebehu dodacieho cyklu až fyzického naskladnenia materiálu. Znamená prídavnú zásobu, ktorá sa určuje vedľa obratovej zásoby. V niektorých výrobných procesoch sa minimálna a poistná zásoba stotožňujú. Vo všeobecnosti sa poistná zásoba pohybuje v relatívne rovnakej veľkosti a je i premetom normovania. (Jurová, 2013, s.88-89; Tomek, 2000, s. 135)

### 1.6.3 Zásoba pre predzásobenie

Tento druh zásob sa udržuje z dôvodu predvídateľných výkyvov v príjme a spotrebe. Medzi dôvody tohto javu sa môžu pokladať napríklad zníženie výrobných kapacít z dôvodu závodných dovolení, sezónne predaje a pod. (Jurová, 2013, s.89)

### 1.6.4 Vyrovnávacia zásoba

I v prípade, že materiálový tok je plynulý, môže dochádzať k malým výkyvom. Z tohto dôvodu si podniky vytvárajú pomerne malú vyrovnávaciu zásobu z dôvodu nekvalitného materiálu, aby sa zamedzilo prestojom na linkách. (Jurová, 2013, s.89)

### 1.6.5 Zásoba v logistickom kanále a dopravná zásoba

Jedná sa o materiál, ktorý má svoje určenie, doposiaľ nebolo vyexpedované, teda nedošlo na miesto určenia. Výrobný proces a distribúcia vyžadujú dopravu materiálu a všetky tieto prvky v systéme sú označované ako dopravná zásoba, ktorá je závislá na veľkosti dávky a dopravnom čase. Jej veľkosť možno vyjadriť vzorcom: (Jurová, 2013, s.89 - 90)

$$Z_D = D \times \frac{L_T}{T}$$

$$D = N \times Q_D$$

$Q_D$  = veľkosť dopravnej dávky

$L_T$  = celkový čas, kedy je jednotka distribuovaná

$Z_D$  = priemerná dopravná zásoba

$D$  = dopyt za rok

$N$  = počet dopravných dávok za rok

$T$  = počet časových jednotiek za rok

## 1.7 Vývoj informačných technológií

V 20. storočí nastal obrovský rozmach informačných technológií. Podniky si začali uvedomovať obrovskú silu týchto možností, dostali do rúk nástroj, s pomocou ktorého dokázali ovládať a monitorovať všetky aktivity náročné na počet operácií, objednávok, pohyb

materiálu, naskladňovanie a mnoho iných. V kombinácií mnohých softwarových riešení dokázali zvýšiť schopnosť riadenia materiálových tokov a optimalizovať výšku zásob.

Táto sústava nástrojov sa vyvinuli dnes do systémov plánovania materiálových tokov ako sú MRP I, MRP II, DBR I, DBR II a JIT, ktoré umožňujú podnikom prepojenie všetkých podnikových činností ako sú plánovanie zásob, procesov, objednávky u dodávateľov, výrobné prognózovanie a plánovanie. (Lambert, 2000, s. 7)

## **1.8 Ďalšie systémy plánovania a riadenia zásob**

Medzi ďalšie doplnkové metódy plánovania sa dajú radiť systémy JIT II, MRP I, MRP II, DRP. Každý z týchto metód budem venovať pozornosť, keďže v mnohých organizáciách a spoločnostiach tvoria neodkladnú súčasť.

### **1.8.1 JIT II**

Predstavuje metódu JIT zameranú na oblasť nákupu. Hlavnou myšlienkou tohto systému je umiestnenie zástupcu dodávateľa priamo u odberateľa. Túto metódu vyvinula spoločnosť Bose a za účel mala zlepšiť vzájomné porozumenie medzi dodávateľom a zákazníkom. Účelom tejto metódy bolo hlavne znižovať straty a nadbytočné omyly, zlepšiť reakciu dodávateľa. (Lambert, 2000, s.202)

### **1.8.2 Systémy MRP**

Historicky bol vytvorený ako prvý systém MRP I a neskôr sa z neho taktiež vyvinul systém MRP II ktorý v sebe zahŕňa, finančné, marketingové a nákupné aspekty. (Lambert, 2000 s.202)

#### **1.8.2.1 MRP I**

Samotný systém MRP I ( Materials Requirements Planning) v anglickom preklade plánovanie materiálových požiadavkou sa stal populárnym v 60. a 70. rokoch. Systém sa skladá z troch hlavných zložiek a to počítačového systému, výrobného informačného systému, ktorý zahŕňa výrobné plánovanie a administráciu všetkých vstupov do výroby. Ako posledná a tretia zložka je samotná filozofia a koncepcia riadenia.

Tento systém je vhodné používať pri riadení výroby a zásob. Za základ MRP I sa dajú pokladať technológie a počítače, systém sa snaží minimalizovať zásoby a simultánne zabezpečiť dostatok materiálu pre výrobu a chod celej organizácie.

MRP I je sa používa :

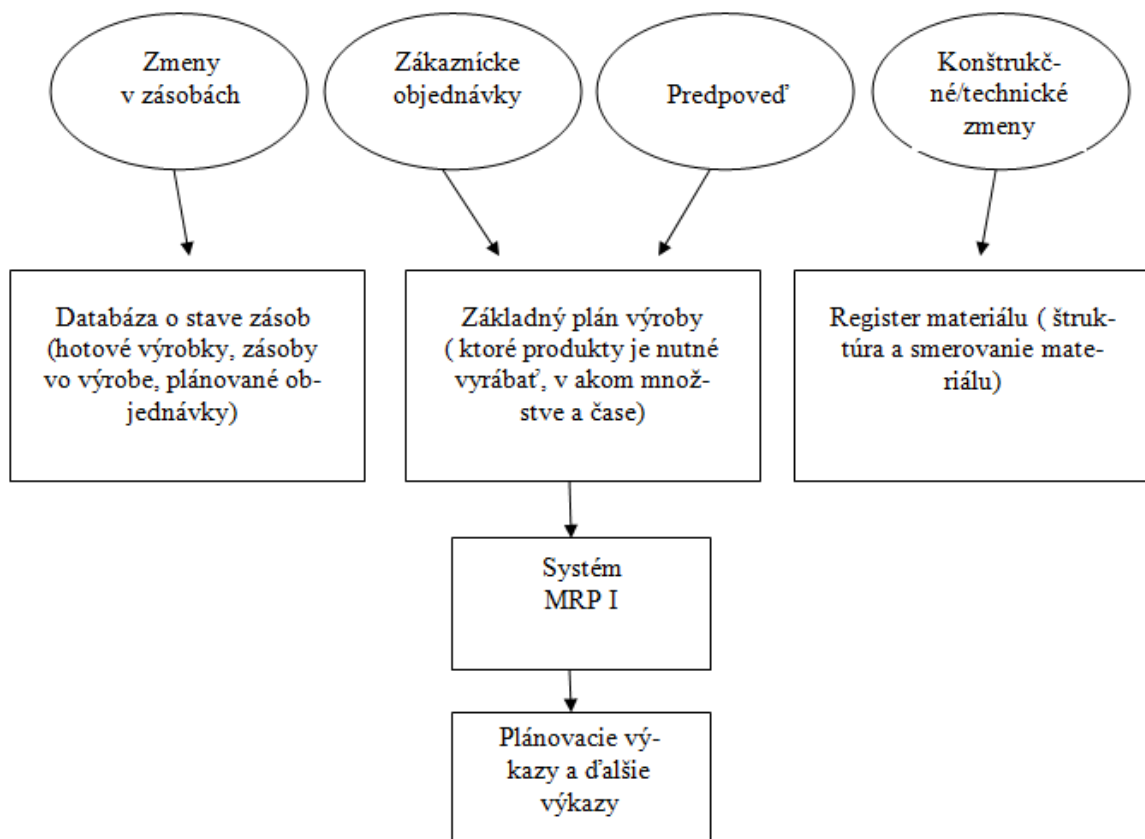
- V prípade, že použitie materiálu v priebehu obvyklého výrobného cyklu je nestabilné. Táto situácia je typický pre prerušovanú alebo zákazkovú výrobu.
- V prípade, že potreba materiálu priamo závisí na výrobe inej sledovanej položky.
- V prípade, že nákupné oddelenie a jeho dodávatelia a rovnako tak vlastné výrobné jednotky podniku sú schopné spracovať podávanie objednávok alebo požiadavkou na dodávky na týždennej báze.

Výhody MRP systému :

- Pozitívny vplyv na profit a finančné výsledky,
- Zvyšovanie produktivity,
- Prehľadnejšie riadenie výroby,
- Presnejšie informácie,
- Menej zásob,
- Vyššia spoľahlivosť,
- Lepšia odozva na požiadavky trhu,
- Nižšie výrobné náklady.

Nevýhody MRP systému:

- Nemá tendenciu optimalizovať náklady na poriadenie systému,
- Je nutné nakupovať častejšie v menších množstvách, čo môže zvýšiť objednávacie náklady,
- Podnik stratí nárok na zľavy z prepraveného množstva,
- Možné riziko spomalenia alebo výpadku výroby, ktoré môžu nastať v prípade nepredvídaných problémov s dodávkami,
- Systém využíva štandardizované softwarové balíky, ktoré môžu byť ťažšie aplikovateľné pre špecifický podnik (Lambert, 2000, s.203)



Obrázok 2 Štruktúra MRP ( Lambert, 2000, s. 204)

### 1.8.2.2 MRP II

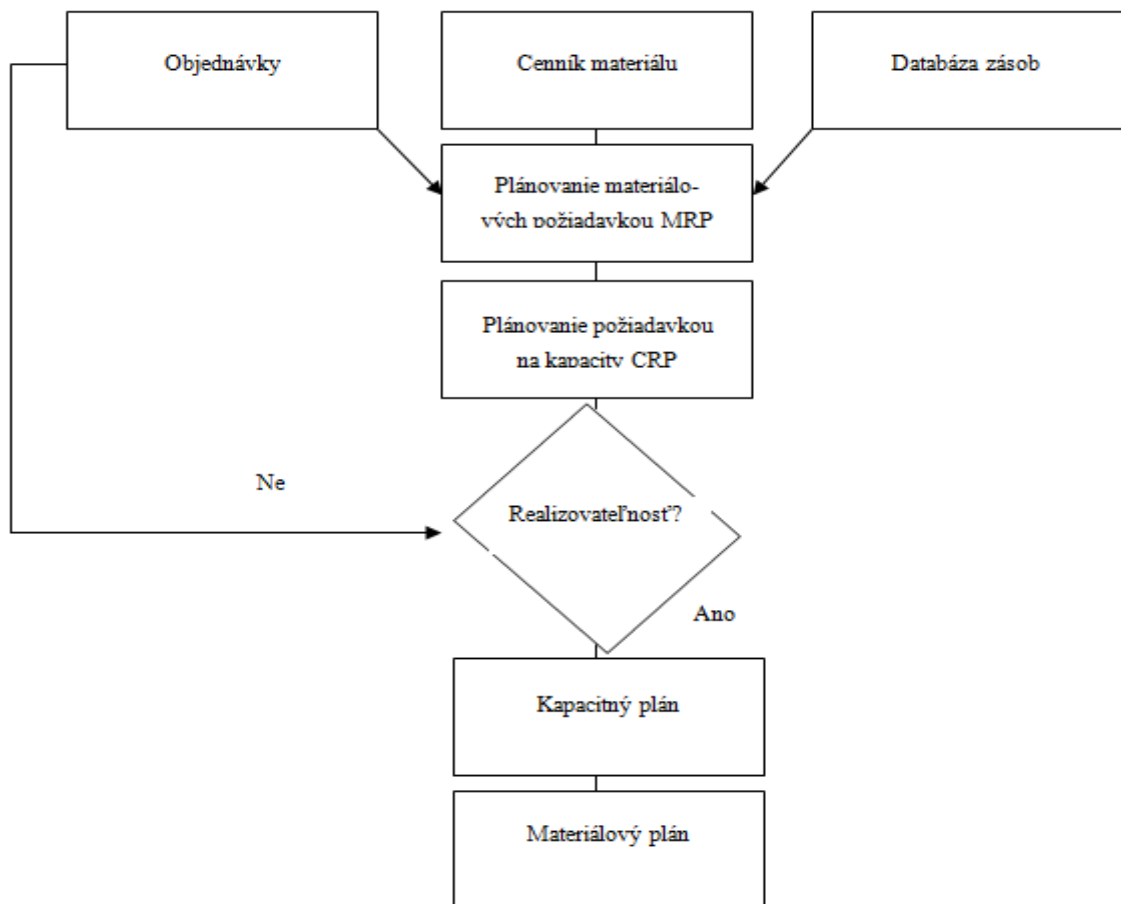
Systém MRP II zabezpečuje celú škálu činností, ktoré sú zapojené do plánovania a riadenia výrobných činností. Skladá sa rôznych funkčných modulov a zahŕňa výrobné plánovanie, plánovanie požiadavkou na zdroje, plán výroby, plánovanie materiálových tokov ako MRP I, riadenie dielní a nákup.

Základné výhody systému :

- Zníženie zásob až o jednu tretinu,
- Zvýšenie obratu zásob,
- Zvýšenie a vyššia bezpečnosť zabezpečenia včasných dodávok zákazníkom,
- Zníženie nákladov na nákup,
- Minimalizácia nadčasov.

Tieto úspory času a nákladov vedú k takým úsporám, ktoré majú prevýšiť počiatočné náklady spojené so zavedením systému MRP II. Náklady pri zavádzaní v prvom roku vo veľ-

kých podnikoch môžu presiahnuť značnú časť príjmu, preto prínosy musia byť pre podnik v ďalšom období zjavné a hmatateľné. (Lambert, 2000, s.205)



Obrázok 3 Schéma systému MRP II ( Lambert, 2000, s. 205)

### 1.8.3 Systémy DRP

Systém DRP sa delí na dve základné časti a to sú DRP I a DRP II.

#### 1.8.3.1 DRP I

Tento systém DRP I ( Distribution Requirements Planning ) v preklade znamená plánovanie požiadavkou na distribúciu je definovaná ako aplikácia princípu MRP na distribučné prostredie, ktorý integruje špeciálne prostredie distribúcie. Táto štruktúra využíva model časovo rozložených plánov pre proces a doplňovanie skladových zásob v rámci viacstupňového systému skladovania. (Lambert, 2000, s.206)

#### 1.8.3.2 DRP II

V preklade znamená systém plánovania distribučných zdrojov ( Distribution Resource Planning) a je rozšírením DRP I a využíva potreby distribúcie k tomu, aby na ich základe a

požadaviek riadil výrobu, plánoval materiálové požiadavky, plánoval skladové priestory, pracovné sily, dopravné kapacity a finančné toky.

System uskutočňuje prognózu po každej skladovej položke v každom distribučnom centre a časové rozloženie plánu doplňovania a objednávanía zásob tejto položky.

Systemy sa dajú považovať za nasledovníkov MRP I a MRP II. (Lambert, 2000, s.206)

## 2 SYSTÉM KANBAN

Tento systém bol prvý krát zavedený Japonskou firmou Toyota celosvetovo jedným z najúspešnejších výrobcov automobilov a v súčasnej dobe predstihla objemom výroby najväčšie svetové automobilky. KANBAN v japončine znamená karta, štítok alebo lístok. Pod týmto označením je v Európe známy ako japonský dielenský systém riadenia výroby. Tento systém sa snaží o čo najdokonalejší prispôsobenie priebehu výroby materiálovým tokom. Cieľom samotnej metódy je v každom stupni riadenia a výroby podporovať výrobu len na výzvu, ktorá umožňuje redukovať zásoby, zlepšiť plnenie termínov a elimináciu rozpracovanosti výroby a s tým spojené odstránenie medziskladov.

Metóda KANBAN taktiež znamená vrátenie funkcie riadenia späť do výroby a dielne, kde je možno okamžite prispôbiť výrobný tok materiálu aktuálnym požiadavkám na výrobu. Všetky požiadavky sú zabezpečované bez použitia centrálného plánovania a riadenia, dopravuje sa len to, čo je zákazníkom požadované.

Cieľom nie je v prvom rade využitie kapacít, ale schopnosť dodávať priamo v čase a pohodlne na pracovisko za účelom, čo najväčšieho zníženia viazanosti obrátového kapitálu.

Princíp samotnej metódy spočíva v tom, že v prípade spotrebiteľské miesto zaregistruje, že vopred stanovená výška zásoby materiálu dosahuje minimálnu hladinu, alebo je dokonca pod ňou, hlási dodávateľskému pracovisku svoju potrebu prostredníctvom karty KANBAN. Dodávateľské pracovisko musí zaistiť požadované množstvo materiálu v správnom množstve a čase.

V systéme kanban sa používajú tri základné prostriedky :

- Kanban karta- využíva sa na prenos informácií a reprezentuje objednávku,
- Kanban tabuľu- miesto, kde dodávateľ preberá informáciu o potrebe materiálu,
- Kanban schránku- slúži na odkladanie kariet, kde odberateľ vloží požiadavky na výrobu.

KANBAN reprezentuje hľadanie dokonalosti a v dnešnej dobe ako sa ukázalo, jeho princípy sa rozšírili i na dodávateľské a odberateľské činnosti.

Medzi hlavné dôvody zavedenie systému patria :

- Znižovanie dávok a tým pružnejšiu reakciu na požiadavky zákazníka,
- Menšia výrobná dávka čo znamená menšie požiadavky na priestor,
- Menej strát z nekvality čo znamená menšiu potrebu na kapitál,



- Systém napomáha metóde JIT,
- Predstavuje jednoduchý vizuálny systém výroby.

Systém KANBAN nie je jednorazová záležitosť, ale proces kontinuálneho zlepšovania, odstraňovania chýb a nedostatkov. Dôležitosť tejto metódy spočíva v tom, že samotný systém dokázal zvýšiť pružnosť výroby a znížiť požiadavky na výrobné vstupy.

Shingeo Shingo (1989) vo svojej knihe hovorí, že systém samotný je inšpirovaný systémom supermarketu. Supermarkety majú výrazne podobné charakteristiky ako systém KANBAN a to sú:

- Zákazník volí tovar priamo a kupuje to, čo má rád,
- Zákazník zníži zásobu v obchode tým, že zaplatí tovar,
- Supermarket dokúpi to, čo zákazník kúpil, aby redukoval inventár,
- Bod 2 alebo 3 a vyššie umožní znížiť ceny, predaj ide hore a profit rastie.

Systém KANBAN je extrémne efektívny v zjednodušení práce a tvorení autonómie pre samotný produkčný systém čo dáva možnosť spravovať zmeny flexibilnejšie. Jednou z výhod systému je, že dáva inštrukcie na finálny proces ktorý umožňuje šíriť informácie originálne a flexibilne. (Shingo, 1989, s. 188-189; Kucharčíková, 2011, s. 248-250; Tomek, 2011, s.326; Mašín, 1989, s. 266-268)

### 3 METÓDA JIT A RIADENIE ZÁSLOB SO ZAMERANÍM NA AUTOMATIZÁCIU

V súčasnosti software a ICT systémy v preklade informačné a komunikačné technológie poskytujú obrovskú konkurenčnú výhodu. Tieto systémy umožňujú zber, analýzu, vyhodnocovanie a automatizáciu technologických a logistických tokov. Dnešné komplexné systémy centralizujú informácie, čo v konečnom dôsledku šetrí náklady, čas a zvyšuje produktivitu. Systémy umožňujú šíriť informácie nielen v rámci spoločnosti, ale i u dodávateľov, zmluvných partnerov a odberateľov. ( Emmett, 2008, s.125)

#### 3.1 Komunikačné technológie a informácie v skladovacom systéme

Správne načasovanie, jednoduchosť a kvalita informácií vo veľkej miere uľahčujú rozhodovanie. V podnikovom systéme dobrá informovanosť umožňuje činiť dobré rozhodnutia. Všetky spoločnosti v činnosti sa viažu na informácie a v dnešnej dobe i informačné technológie čo sa týka plánovania, organizovania a prevádzky.

Mnoho techník spojených s riadením zásob sa spolieha na elektronický zber a manipuláciu s dátami. Elektronické systémy umožňujú automatické rozhodovanie v mnohých prípadoch i autonómiu týchto systémov. Mnohé dnešné technológie umožňujú modelovanie skladových potrieb, automatické sledovanie a kontrolu zásob, samotné objednávanie materiálu. To znamená, že spoločnosti sú riadené bez pomoci človeka, systémy sa dokážu samostatne rozhodnúť kedy, ako a v akom množstve objednávať materiál i priamo na akých miestach ho skladovať. Tieto systémy umožňujú vopred objednávať zásoby v vopred určených množstvách v období, keď zásoba klesne na určitú kritickú zásobu a doplní ju na požadovanú hladinu.

Technológie poskytujú nepretržitý prehľad o stave a množstve zásob, čo znižuje riziko strát, teda zlepšuje bezpečnosť týchto logistických systémov. Nepretržitý prehľad umožňuje operatívnu reakciu na rôzne vzniknuté situácie. (Emmett, 2008, s.129)

Zlepšenia zásluhou technológií:

- Okamžitý prístup k informáciám,
- Úspora nákladov,
- Konkurenčná výhoda,
- Presnosť,
- Zjednotenie a koordinácia,

- Zníženie dodacích termínov,
- Zlepšenie kontroly,
- Operatívne plánovanie,
- Kvalitnejšie služby.

### 3.1.1 Automatizované systémy obsluhy zariadení

V súčasnosti sa čoraz vo väčšej miere využívajú automatické systémy obsluhy zariadení a automatizovane riadené systémy obsluhy. Tieto systémy majú za následok výstavbu vysokých budov vyšších ako 15 metrov. Tieto systémy čoraz vo väčšej miere napomáhajú komplexne riadiť spoločnosti v rámci materiálového toku, zásobovania a skladovania. Tieto systémy napomáhajú zvyšovať obrátkovosť materiálu, čím znižujú náklady. V súčasnosti je trend tieto systémy zavádzať hlavne v automobilovom priemysle. (Emmett, 2008, strana 134)

Tieto systémy umožňujú:

- Schopnosť nepretržitej prevádzky,
- Znižuje počet personálu a mzdové náklady,
- Znižuje náklady na skladovacie priestory,
- Znižuje podporné náklady ako náklady na osvetlenie, vykurovanie,
- Zlepšuje bezpečnosť,
- Znižuje možnosť poškodenia materiálu manipuláciou,
- Je užitočný v skladovaní napr. nebezpečných materiálov.

Tieto systémy majú nevýhody :

- Vysoké počiatkové náklady,
- Vysoká doba návratnosti,
- Býva ich ťažko predať, keďže sú v mnohých prípadoch viazané na spoločnosť,
- Pomerne nepružné čo sa týka nákladov, pomerne ťažké prispôbovanie sa zmenám,
- Citlivé na chyby softwaru.

### **3.2 Skladovanie na svetovej úrovni**

Podnik, ktorý chce efektívne riadiť svoje zásoby a znižovať náklady na ich skladovanie musí sledovať svetové trendy. Veľa z nich hľadá stále nové technológie, zavádza nové systémy ku čoraz vyššej efektívnosti.

Podnik, ktorý chce držať krok so súčasnými spoločnosťami si musí zodpovedať pár kľúčových otázok.

#### **Je potreba každého skladu ?**

V mnohých prípadoch je možno v spoločnostiach zlučovať sklady a šetriť náklady na ich prevádzku.

#### **Jak môže byť každá položka zabalená ?**

Spôsoby manipulácie s určitými skupinami výrobkov nám ukazujú a určujú, ak veľké má byť dané balenie.

#### **Aké výroby by mali byť na sklade ?**

V mnohých skladoch býva obecným problémom skladovanie príliš veľkého množstva zásob. Veľmi dôležitá v tomto smere môže byť ABC analýza, ktorá umožňuje rozklúčovať, ktoré diely alebo zásoby majú byť skladované.

#### **Jak často manipulujete s výrobkami ?**

Znižovanie manipulácie zvyšuje efektívnosť a znižuje náklady. Napríklad, výrobkom je manipulované dvakrát iba od dodávateľa ku odberateľovi.

#### **Skladujete výrobky vo vzťahu k jeho toku ?**

Všetky výrobky nie sú odoberané v rovnakej miere. Napríklad ABC analýza ukazuje, ktoré výrobky majú rýchlu, strednú alebo pomalú obrátkovosť a tak pomáha zorganizovať prevádzku, aby sa znížili doby úkonov a vzdialenosť.

#### **Viete presne, kde je každý výrobok umiestnený ?**

Členenie skladu je dôležité.

#### **Je plán usporiadania skladu optimálny ?**

Pravidelná kontrola usporiadania skladu je dôležitá.

**Aké sú operatívne normy ?**

Je ťažko riadiť, pokiaľ to nevymeriaš.

**Mali by ste využiť subdodávateľských vzťahov, alebo riadiť sklad sami ?**

Za predpokladu, že viete, ktoré sklady potrebujete, je ďalším krokom rozhodnutie o spôsobe ich prevádzky.

**Máte kvalifikovanú pracovnú silu ?**

Schopnosť riadiť pohyb zamestnancov medzi jednotlivými činnosťami v rámci skladu alebo medzi jednotlivými skladmi. (Emmett, 2008, s. 29-31)

**3.3 Technológia je akcelerátorom**

Technológia samotná môže byť zdrojom konkurenčnej výhody na trhu výrobkov a služieb. So zameraním na metódu Just – in – Time poskytuje konkurenčnú výhodu z pohľadu starostlivosti o zákazníkov, znižovania zásob a efektívneho využitia zdrojov. Dnešné využitie informačných technológií spolu s technologickou stránkou zabezpečenia výroby zvyšuje automatizáciu a autonómiu riadiacich systémov, zvyšuje prehľad o stave zásob v čase a neposlednom rade upozorňuje na kritické časti plánovania zásob.

Automatizované systémy riadenia poskytujú a umožňujú šíriť informácie, zoskupovať ich na jednom mieste. Pre spoločnosti sa dajú informácie prirovnať ku oleju v motore – sú nevyhnutné.

Sofistikované systémy riadenia súčasnosti dovoľujú spoločnostiam napredovať rýchlejšie ako ostatný, avšak návratnosť týchto systémov je v dlhšom časovom horizonte vďaka vysokým počiatocným nákladom. Vysoké počiatocné náklady sú jedným z dôvodov, prečo spoločnosti majú nižší záujem o jeho zavedenie. (Ján Košturiak, Ján Chal' , 2008, s. 19-23)

**3.4 Počítačová podpora pre riadenie zásob**

Tak, ako bolo opísané v predchádzajúcej kapitole, veľký význam pre riadenie zásob majú ERP systémy, ktoré umožňujú zníženie zásob, avšak jedným z nedostatkov týchto systémov je nutnosť nastavovania parametrov kontinuálne. Väčšina zásob a úloh spojených so zobrazovaním ich disponibility napomáha disponentom, avšak nie je pravidelne vyhodnocovaná v prípade, že sa objaví nesúlad. Úsilie o automatizáciu činností pomocou systémov a vytváranie organizačných pravidiel obmedzujúcich kontinuálny záujem môžu viesť kvô-

li zvyšovaní hladiny minimálních zásob k zvyšování vazanosti finančních prostředků v nich viazaných. Pro pochopení těchto struktur je nutné pochopit strukturu a úlohy, s kterými informační systémy pracují.

Vďaka automatizovanému procesu a špecializácií činnosti môžu sa ukázať diferencie medzi požadovanou spotrebou a nákupom. So zavádzaním a prevádzkou počítačových systémov sú spájané i mnohé výhody a problémy, ktoré budú opísané v nasledujúcich kapitolách. (Jurová, 2013, s.90)

### **3.4.1 Štruktúra a výhody informačných systémov pre riadenie zásob**

Od samotného počiatku počítačovej techniky sa začalo používať MRP pre kalkuláciu a tým i plánovať potreby podniku. V súčasnosti sú tieto systémy veľmi rozšírené a využívajú sa v mnohých obchodných i výrobných oblastiach. Tieto systémy dokážu pri každodennom používaní lepšie sledovanie a rýchlejšiu reakciu na problémy, disponujú metódami analýzy a metódami plánovania potreby.

Medzi ďalšie z činností, ktoré tieto systémy dokážu patriť určenie stavu zásob, príjem objednávok, príjem z výroby, výdaj materiálu zo skladu, skladové pohyby, rezervácia položiek, preskladnenie, storno pohybov a objednávok. Systémy taktiež umožňujú kvalitatívne pohyby ako sú blokácia zásob, inventúra, analýza zostavy a kusovník materiálu.

(Jurová, 2013, s.90-93)

### **3.4.2 Problémy súvisiace s informačnými systémami pre riadenie zásob**

Informačné systémy si však môžu so sebou niesť i mnoho problémov pri ich prevádzke. Za jeden z problémov sa dajú pokladať merné jednotky, ktoré pri starších systémoch neumožňujú nastaviť väčšie množstvo čo môže spôsobiť rozdiel medzi jednotkou, ktorú používa disponent a rozdielnu akú využíva výroba. Jeden z ďalších problémov je minimálna zásoba, ktorá môže byť držaná na sklade. Poklesne táto zásoba na minimálnu, je automaticky generovaný návrh na objednávku buď k dátumu, kedy uplynie nastavenej plánovacej dodacej doby, alebo k dátumu, ku ktorému je plánovaný pokles pod minimálny stav zásob. V prípade, že niekoľko rokov používaná položka, ktorá má neustále rovnaký stav zásob po niekoľkých inventúrach a nie je nájdená, pri nedôslednej kontrole nákupom je položka objednaná a zásoba zbytočne navýšená.

Jedným z najväčších problémov informačných systémov sa dá pokladať i neexistencia existujúcej zásoby. Túto situáciu zažil takmer každý disponent i zákazník. Táto skutočnosť je popísaná autorom Jurová (2013, s.94) nasledovne :

*„Dokonce je i terčem vtipů. Prohlášení „ Je mi-jedno, že to vidíte, já to v SAPu ale nemám “ je okřídlené a, jakkoli úsměvné, jedná se o reálný problém. Jeho příčina je jasná. Je jí rozdíl ve skladovém pohybu mezi zápisem do databáze a reálným stavem. Tento rozdíl způsobuje nejen existenci zásob na skladě s nulovým stavem v IS, ale i problém obrácený, tedy existenci zásoby v IS nicméně nulový stav v reálu. Tato druhá varianta je z pohledu zásobování mnohem horší. Zjistí se samozřejmě ( s výjimkou inventury) až v okamžiku, kdy potřebná položka chybí.“*

Jednou z príčin tohto javu môže byť v čase, kedy skutočný odber je vyšší než odber v systéme. Tento jav sa odhalí až v čase, kedy je dostatok materiálu systémovo avšak fyzicky chýba. (Jurová, 2013, s.93-96)

### 3.5 ABC analýza

Na klasifikáciu zásob je vo veľkej miere využívaná takzvaná ABC analýza. Táto analýza využíva klasifikáciu zásob vo vzťahu k rýchlo obrátkovým / pomaly obrátkovým položkám. Zahrňuje klasickú Paretovú analýzu výrobkov pomenovanú po Talianskom ekonomovi, ktorý v roku 1906 vynašiel odhad, že 80% majetku spočíva v rukách 20% ľudí. Na obdobím princípe sa klasifikujú i zásoby spoločnosti. Pravidlo 80/20 je alternatívnym označením pre tento typ analýzy, kde vysoká česť výskytu jednej množiny je rovná menšej česť výskytu v odpovedajúcej druhej množine premenných. (Emett, 2008, s. 38-39)

Táto metóda je založená na princípe, že len niekoľko faktorov môže podstatne ovplyvniť celkový problém. V spojení s logistikou a zásobami to znamená, že 80% celkových zásob spoločnosti tvorí len 20% dielov alebo druhov výrobkov. Samostatným rozborom týchto skladových zásob je definovanie reprezentantov výrobných skupín.

Hlavný účel tejto metódy spočíva v rozdelení položiek do troch základných kategórií, podľa ich percentuálneho podielu na celkovej hodnote zvoleného parametra. V spojení s obratom spoločnosti to môže znamenať, že 80% zisku tvorí len malá časť výrobkov ktoré sa na nej priamo a vo veľkej miere podieľajú.

Tieto výrobky je možné rozdeliť do troch kategórií:

- **A** - Významné výrobky s ohľadom na obrat podniku. Patria sem položky s najväčším podielom na obrate spoločnosti. Pri nákupe je potreba zamerať na detailný prieskum dodacích podmienok ako je kvalita, včasnosť, cena pre každú z jednotlivých položiek zvlášť. Objednávanie tých výrobkov, produktov je vo väčšej miere objednávané operatívne a v kratších časových intervaloch.
- **B** – Menej významné výrobky, zhruba 20% výrobkov a 15% obratu. Patria sem položky so strednou výškou obratu. Pozornosť je venovaná na jednotlivé druhy materiálov, nie na materiály samostatne. Tieto položky sú objednávané vo väčších objednávacích cykloch, pretože zvýšenie priemernej úrovne zásob u tejto skupiny položiek nemá taký výrazný vplyv na skladovacích nákladoch.
- **C** – jedná sa o klasifikáciu nevýznamných výrobkov. Do tejto skupiny patria nízko obrátkové položky.

So zameraním na klasifikáciu zásob:

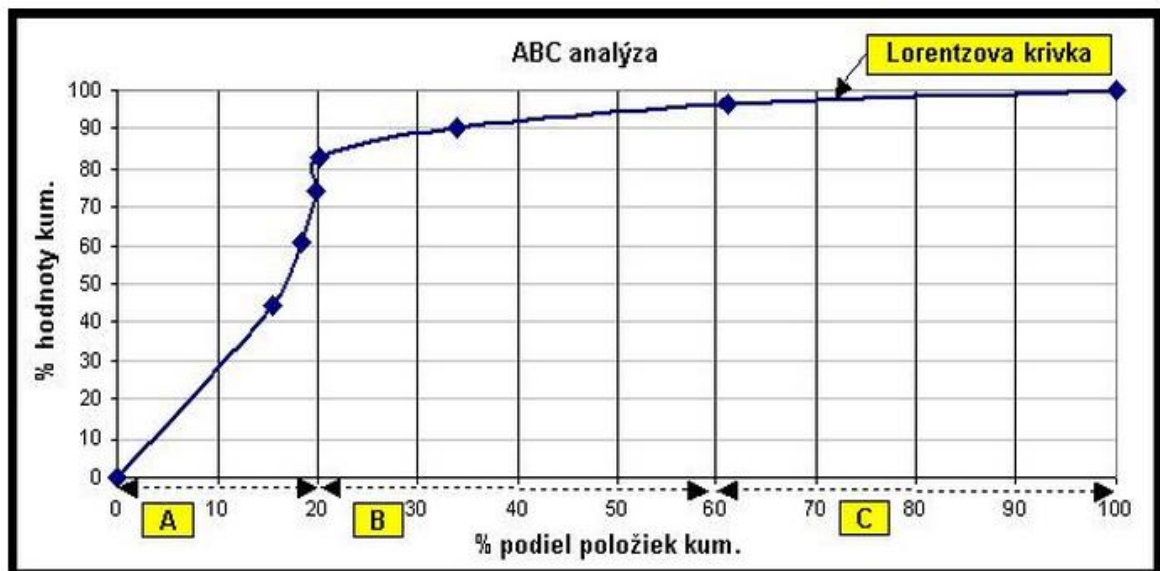
- **A** – Jedná sa o položky s najväčším podielom na celkovej zásobe. Tieto položky z hľadiska redukcie zásob a nákladov na ich skladovanie predstavujú najväčší potenciál možného znižovania. Týmto položkám je venovaná najvyššia pozornosť.
- **B** – Pri týchto zásobách je možno vytvárať zásoby v nadväznosti na výrobný plán. Položky sú klasifikované ako zásoby s priemernou výškou a priemerným potenciálom na redukciiu.
- **C** – Do tejto skupiny patria položky s najnižšou zásobou. Týmto položkám je venovaná najnižšia alebo žiadna pozornosť. Možnosť redukcie je nulový alebo zanedbateľne malý.

Metóda sa najčastejšie používa pri snahe zmeniť organizačnú štruktúru, znížiť zásoby, znížiť výrobné náklady, zmeniť systém distribučnej logistiky, zmeniť systém riadenia, zvýšiť kvalitu a mnoho iného. Tento samotný systém môže byť použitý i v mnoho iných častiach podniku ako je správa nákladov a kvalitatívnych výdavkov, zákaznícky servis, výroba, údržba a kvalita.

Pri samotnom postupe a klasifikácií tejto metódy je nutné v prvotnej fáze si zvoliť parameter, ktorý vystihuje podstatu sledovaného problému, vypočítať percentuálny podiel každého z nich a celkovej hodnote tohto parametra, zoradiť ich vzostupne podľa percentuálneho podielu na sledovanom parametre a spočítať kumulatívne hodnoty. Následne ich rozdeliť



do skupín A, B, C. V mnohých prípadoch sa v spojení s ABC analýzou využíva i Lorenzova krivka, ktorá je vidieť na obrázku. (Emett, 2008, s. 39)



Obrázok 4 ABC analýza a Lorenzova krivka (Uhrová, 200, online)

### 3.6 Skladovanie v systéme Just – in – Time

Zavádzanie systémov Just – in – Time vo výrobných a obchodných firmách má priame dopady na jednotlivé zložky logistiky ako i na logistický koncept samotný. V týchto systémoch sa kladie priam dôraz na znižovanie úrovne zásob a pružnejší logistický koncept so zameraním na jeho efektívnosť a vysokú výkonnosť.

Medzi zvýšené požiadavky patria :

- Veľký dôraz na kvalitu. Pracovníci musia svoje úlohy vykonávať zodpovedne a na úrovni požadovanej zákazníkom
- Zníženie objemu výrobných sérií. Diely sa balia v menších dávkach, skladové dodávky sú obecné menšie.
- Eliminácia činností, ktoré nepridávajú hodnotu. Jednou z formou plytvania sa dá pokladať i zbytočná manipulácia, presun materiálu. Tieto činnosti by sa podnik mal snažiť eliminovať na minimálnu mieru a tým i nepriamo znížiť celkové náklady na skladovanie.

- Rýchly pohyb materiálu. Metóda JIT zdôrazňuje zníženie skladových zásob takmer na nulu, prevažuje funkcia riadenia presunu materiálu, nie jeho uskladňovanie.

(Lambert, 2000, s. 327-328)

### 3.7 Balenie materiálu v systéme Just – in – Time

Balenie je veľmi dôležitou zložkou skladovania a manipulácie s materiálom a je tesne späté na celú skladovú efektívnosť a výkonnosť. Profesionálne a vhodne zvolené balenie môže vo veľkej miere zvýšiť úroveň zákazníckeho servisu, znížiť náklady a zefektívniť vyťaženie skladu a zvýšiť skladovú produktivitu.

Balenie slúži podniku ku dvom základným funkciám : marketingu a logistike.

Z hľadiska marketingu je obal významným pre predaj výrobku a taktiež formou komunikácie medzi zákazníkom a výrobcom. V terajšom období zákazníci kladú veľký dôraz na imidž výrobku – obchodná značka, farba a prevedenie.

Z hľadiska logistiky je balenie materiálu dôležité kvôli jeho identifikácií a ochrane. V rámci tejto funkcie zaberá materiál dodatočný priestor, pridáva na váhe a zvyšuje manipulačné náklady. Znížiť náklady na balenie môže podnik znížiť za použitia rôznych progresívnych techník a typom obalov, medzi ktoré patrí napr. kontajnery z vlnitého plechu, penová obaly, za pomoci páskovania. Vzhľadom na požiadavky sú dôležité i ekologické aspekty balenia. (Lambert, 2000, s. 330)

Balenie vykonáva 6 logistických funkcií :

- Uzavretie výrobku,
- Ochrana výrobku,
- Rozdelenie do menších množstiev, ktoré sú pre spotrebiteľa vhodnejšie,
- Zjednotenie veľkostí,
- Vhodnosť pre spotrebiteľa,
- Komunikácia.

Prínosy dobre zvoleného balenia:

- Ľahšie balenie šetrí náklady na dopravu
- Lepšie naplánovanie rozmerov môže viesť k lepšiemu vyťaženiu skladu
- Balenie môže znížiť množstvo poškodenia materiálu
- Ekologické balenie môže znížiť náklady na likvidáciu materiálu a zlepšiť imidž

- Použitím vratných obalov znižuje objem odpadkov, čo znižuje náklady.

### 3.8 Zariadenia pre manipuláciu s materiálom

Samotné systémy a zariadenia pre manipuláciu s materiálom pre podnik predstavujú jednu z hlavných kapitálových investícií. Voľba systému pre manipuláciu s materiálom môže vo veľkej miere ovplyvňovať ďalšie časti operácií podniku. (Lambert, 2000, s. 310 )

#### 3.8.1 Manuálne systémy manipulácie

Manuálne systémy manipulácie s materiálom sú stále v dnešnej dobe veľmi rozšírené. Za jedny z výhod sa dajú považovať nízke počiatočné náklady, nenáročná obsluha. Tieto manuálne systémy boli vždy nosným prvkom tradičného skladovania a v budúcnosti nestratia na svojej dôležitosti i s postupujúcou mierou automatizácie. Samotné zariadenia možno rozdeliť podľa funkcií, ktoré vykonávajú, tj. uskladnenie, doprava, triedenie, expedícia a vyhľadávanie materiálu.

Medzi zariadenie pre uskladnenie a vyzdvihovanie materiálu patria regály, policové systémy, mechanické zariadenia s obsluhou. Manuálne systémy sa považujú za najpružnejšie, keďže využívajú najpružnejšiu zložku a to ľudí.

Medzi najpoužívanejšie manuálne systémy patria :

##### 3.8.1.1 Spádové regály

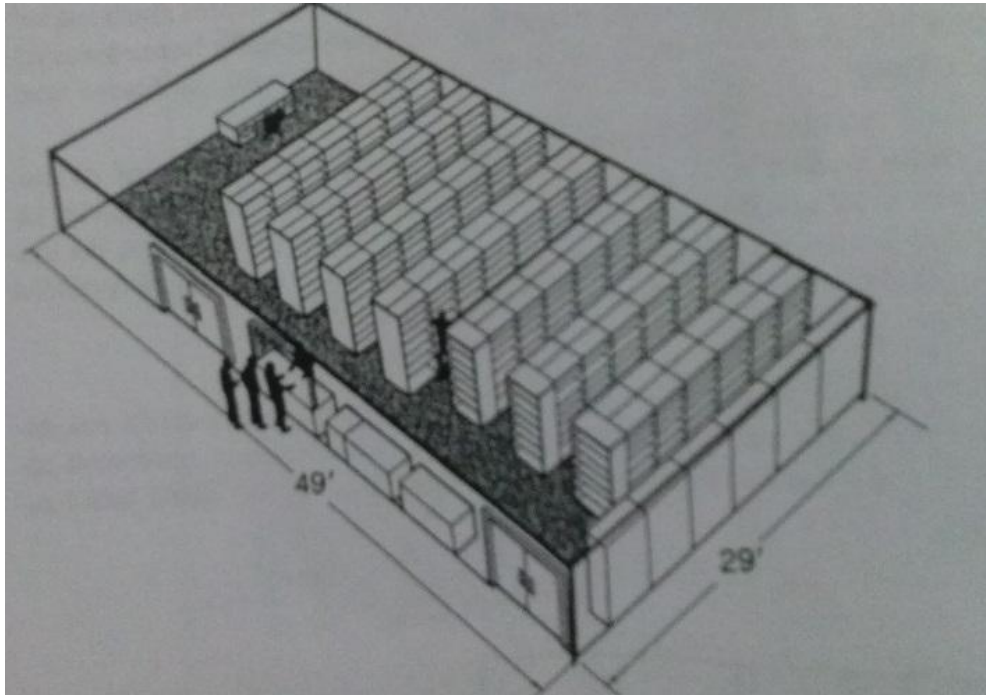
Pre tento typ skladovania materiálu sa využívajú hlavne výrobky, ktoré majú jednotný tvar a veľkosť. Položky sa skladajú do regálov, ktoré samospádom sa pohybujú ku prednej časti regálu. Tieto spádové systémy sa využívajú vo veľkej miere vo výrobných spoločnostiach, kde pracovník si odoberá materiál v malých dávkach. (Lambert, 2000, s. 311 )



Obrázok 5 Častý typ spádového regálu ( Lambert, 2000, s. 309)

### 3.8.1.2 Policové systémy

Využívajú sa pre uskladnenie malých súčiastok. Materiál sa odoberá manuálne, takže musia byť prispôsobené na výšku človeka. Policové systémy sú v porovnaní s inými systémami pomerne lacné, majú obmedzený rozsah použitia. (Lambert, s. 311 )



Obrázok 6 Policové systémy (Lambert, 2000, s.316)

### 3.8.1.3 Modulárne zásuvkové a skriňové systémy

Majú takmer rovnakú funkciu ako policové systémy, avšak využívajú menej fyzického priestoru a skladujú materiály v tých miestach, kde k nim majú zamestnanci pomerne ľahký prístup. Zásuvka s materiálom sa vysunie a materiál sa vyberie. Tento spôsob sa využíva hlavne na skladovanie malých súčastí. Tento modulárny zásuvkový systém musí byť nízky, aby sa zamestnanci mohli jednoducho ku materiálu dostať. (Lambert, 2000, s. 311-312)

## 3.8.2 Automatizované systémy manipulácie

Systémy automatického uskladňovania a vyhľadávania materiálu (AS/RS), otáčavé zásobníky (kurusely), zariadenia na vyzdvihovanie krabíc, pásové dopravníky, roboty a snímacie systémy sa dnes stali bežnou praxou v moderných skladovacích zariadeniach. Mnoho podnikov čoraz vo väčšej miere tieto automatizované systémy využíva a implementáciou týchto systémov dosiahli vysokej efektivity a produktivity.

Automatizované zariadenia pre manipuláciu s materiálom je možno rozdeliť taktiež do rovnakých kategórií ako v prípade manuálnych systémov a to : zariadenia pre uskladnenie a vyzdvihovanie, zariadenia pre prepravu a triedenie materiálu, zariadenia pre expedíciu.

Dnes už mnohé svetové firmy ako sú Bausch & Lomb, Compaq, General Electric, Nike a mnoho ďalších zaviedlo automatizované systémy skladovania s veľkým úspechom. (Lambert, 2000, s. 318 )

### 3.8.2.1 Systémy AS/RS

Tieto systémy patria medzi najdôležitejšie zariadenia pre uskladnenie a vyzdvihovanie materiálu. Na rozdiel od manuálnych systémov dokážu rapídne znížiť náklady na pracovnú silu i plochu určenú na skladovanie a zároveň zvýšiť presnosť informácie o stave zásob.

Výhody automatizovaných systémov :

- Zníženie nákladov na pracovnú silu
- Schopnosť zvýšiť mieru výstupu
- Zlepšenie spoľahlivosti zákazníckeho servisu
- Zníženie manipulácie s materiálom
- Zvýšená úroveň presnosti
- Dostupnosť servisu
- Zlepšenie v rýchlosti servisu

Nevýhody automatizovaných systémov:

- Počiatočné kapitálové náklady
- Výpadky alebo nespoľahlivosť v dôsledku prerušenia prevádzky alebo údržby
- Možné softwarové problémy
- Kapacitné problémy
- Nedostatok flexibility
- Vysoké náklady na údržbu
- Školenie užívateľov je náročné
- Zastaranie a neustále finančné náklady na rozvoj systému



Obrázok 7 Systém AS/SR (Lambert, 2000, s. 310)

Systém AS/RS umožní uskladňovanie/vyhľadávanie materiálu v skladovej uličke horizontálne i vertikálne, pričom prepravuje materiál do miesta, kde sa všetko kompletizuje.

Jedná sa veľké ložné jednotky, ktoré sa môžu budovať až do výšky 30 metrov, pričom uličky sú len o niekoľko centimetrov širšie než úložné jednotky. Zariadenie umožňuje uloženie a vyzdvihnutie materiálu v podstatne vyššej rýchlosti než klasické zdvižné vozíky a pohybujú sa súčasne v horizontálnom i vertikálnom smere. V plne automatickom systéme sa kombinujú dopravníky, automaticky riadené vozíky, alebo elektrifikovanými vysunutými koľajnicovými dráhami. (Lambert, 2000, s. 319-321 )

### 3.8.2.2 Kurusely

Považuje sa jednu z foriem AS/RS systému a jedná sa o mechanické zariadenia, v ktorých sú uložené jednotlivé skladové položky, pri vyhľadávaní položiek sa kurusel otáča -rotuje. Najčastejšie majú podobu vertikálnych alebo horizontálnych systémov.

#### ➤ Horizontálne kurusely

Je zväčša tvorený systémom spojených nastaviteľných polic, ktoré sa otáčajú okolo svojej osi a je poháňaný motorom. Rotácia okolo osy prebieha kolmo k zemi.

#### ➤ Vertikálne kurusely

Je obdobou horizontálneho, avšak je obrátený, že rotácia prebieha podľa vodorovnej osi a systém je vložený do plechovej skrine. Pracovník obsluhuje jeden alebo viac kuruselov.

Kurusely sa označujú indexom a to podľa automatického počítačovo riadeného systému, alebo manuálne z klávesnice umiestnenej na prednej pracovnej ploche. (Lambert, 2000, s. 321 )

### 3.8.3 Automatizovane riadené dopravné systémy

Skratkou AGVS ( automatic guided vehicle systems ) sú elektrické vozidlá na batérie bez vodiča, ovládaná počítačom, ktorý generuje vozidlám úlohy, trasu, stanovuje miesto uskladnenia. Systémy sa často používajú v spojení so systémami AS/RS. Medzi prínosy patria nízke prevádzkové náklady, manipulačné náklady, zlepšená bezpečnosť,

(Lambert, 2000, s. 323-324)

## 3.9 Ako to robí toyota

Svet v posledných rokoch sa ubera smerom kapitalizmu a budovania spoločensko-ekonomických systémov. Vo veľkej miere prevláda v spoločnosti myšlienka, že v prípade sledovanie vlastných súkromných cieľov, ponuka a dopyt povedú k inováciám, ziskovosti, rastu a celkovému blahobytu. I napriek presvedčeniu dnešných ekonomických subjektov, že všetci budú robiť to, čo je v súlade s krátkodobými cieľmi toto presvedčenie ma i temnú stránku. V mnohých prípadoch pri sledovaní krátkodobých finančných cieľoch dochádza ku poklesu ekonomického rastu, mnoho ľudí od robotníkov až po vrcholový manažment sú nútený opustiť svoje pracovné miesta a bojovať o prežitie. (Liker, 2007, s. 198 )

*„ Účel peněz, které vyděláváme, nespočívá v tom, abychom sej jako firma mohli přesvědčit, že se nám daří, nebo abychom jako společníci viděli, jak se zhodnocuje portfolio našich akcií, či v něčem podobném. Jejich účelem je to, že můžeme znovu investovat do budoucnosti, takže můžeme i nadále pokračovat v této činnosti, To je účelem našich investic. A pomáhat společnosti a pomáhat společenství a odplácet místnímu společenství s pocitem velkého štěstí, že v něm můžeme provozovat svou podnikatelskou činnost. Mohl bych uvést kvadrilión příkladů tohoto myšlení.“ (LIKER,. 2007, s. 201)*

## **II. PRAKTICKÁ ČASŤ**



## 4 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI XY

Spoločnosť XY je v dnešnej dobe jedným z popredných dodávateľov automotive priemyslu pre všetky svetové automobilové značky. Hlavné portfólio výrobkov tvoria dverné systémy, sedacie systémy, elektrické i mechanické pohony okien pre viac ako 80 automobilových značiek.

Celosvetovo spoločnosť zamestnáva viac ako 22 000 zamestnancov v 23 krajinách a patrí ku jedným z najväčších rodinne vlastnených firiem. V roku 2013 celkový obrat spoločnosti predstavoval 4.7 miliardy euro a tým sa spoločnosť stala jedným zo 40 automobilových dodávateľov celosvetovo. V súčasnosti je piata najväčšia rodinne vlastnená spoločnosť v tomto priemyselnom sektore.

Podnik so svojim inovatívnym prístupom so zameraním na technológiu a vývoj, strategickým plánovaním investícií, stabilným firemným vlastníctvom uprednostňuje dlhodobý prístup a partnerstvo založené na zákazníkovi. Spoločnosť chce upevniť a rozšíriť globálne technológie zamerané na zefektívňovanie výrobného cyklu medzi ktoré patrí i metóda JIT a dosiahnuť prvenstvo v najbližších rokoch. Jedna zo stratégií ako dosiahnuť prvenstvo v inováciách potvrdzuje i fakt, že viac ako 8% celkového obratu je investované do vývoja výrobkov a priemyselných metód ako uľahčiť a zefektívniť výrobný proces, v neposlednom rade znížiť ich finančnú náročnosť. Spoločnosť predpokladá expandovanie svojich výrobných znalostí a pôsobností i na trhoch v Severnej Amerike a Ázii.

(internetové stránky spoločnosti)

### 4.1 História a vývoj spoločnosti XY

Samotná história spoločnosti sa datuje do roku 1908 kde samotný zakladateľ spoločnosti si uvedomil obrovskú motorizáciu spoločnosti. V tomto období sa datuje počiatok priemyselnej revolúcie, v spoločnosti sa začína vyvíjať čoraz väčšia túžba po industrializácii všetkých spoločenských a priemyselných sektorov. Zakladateľ spoločnosti si všimol čoraz väčšiu životaschopnosť a túžbu spoločnosti po automobile, tak v roku 1908 začína predávať príslušenstvo pre automobilový priemysel. V roku 1919 rozširuje zakladateľ svoje podnikateľské činnosti na výrobu automobilových komponentov. Od tej doby zakladateľov katalóg výrobkov sa rozširuje každým rokom od automobilových komponentov po motocyklové príslušenstvo až po doplnky pre motorové člny. V neskoršom období spoločnosť taktiež začína vyrábať zrkadlá, klaksóny, tachometre, tlmiče a mnoho iného.

V roku 1919 zakladateľ spoločnosti taktiež vo veľkej miere začína vyvíjať a vyrábať nové patenty a prinášať prelomové nápady. Jeden z inovatívnych nápadov tej doby sa dá pokladať patent mechanického sťahovania okien so zabezpečením v každej polohe. Od tej doby sa spoločnosť stáva lídrom vo svete mechatronických systémov pre automobilový priemysel.

V druhej polovici 20. storočia spoločnosť rozširuje pôsobnosť i do iných segmentov trhu. Metóda „*Just in Time*“ ktorú spoločnosť preferuje zaznamenáva rýchly ekonomický vzostup. V období polovice 20. storočia začínajú automobilky vyrábať milióny áut, čo pre spoločnosť je jasnou budúcnosťou - bude patriť automobilu.

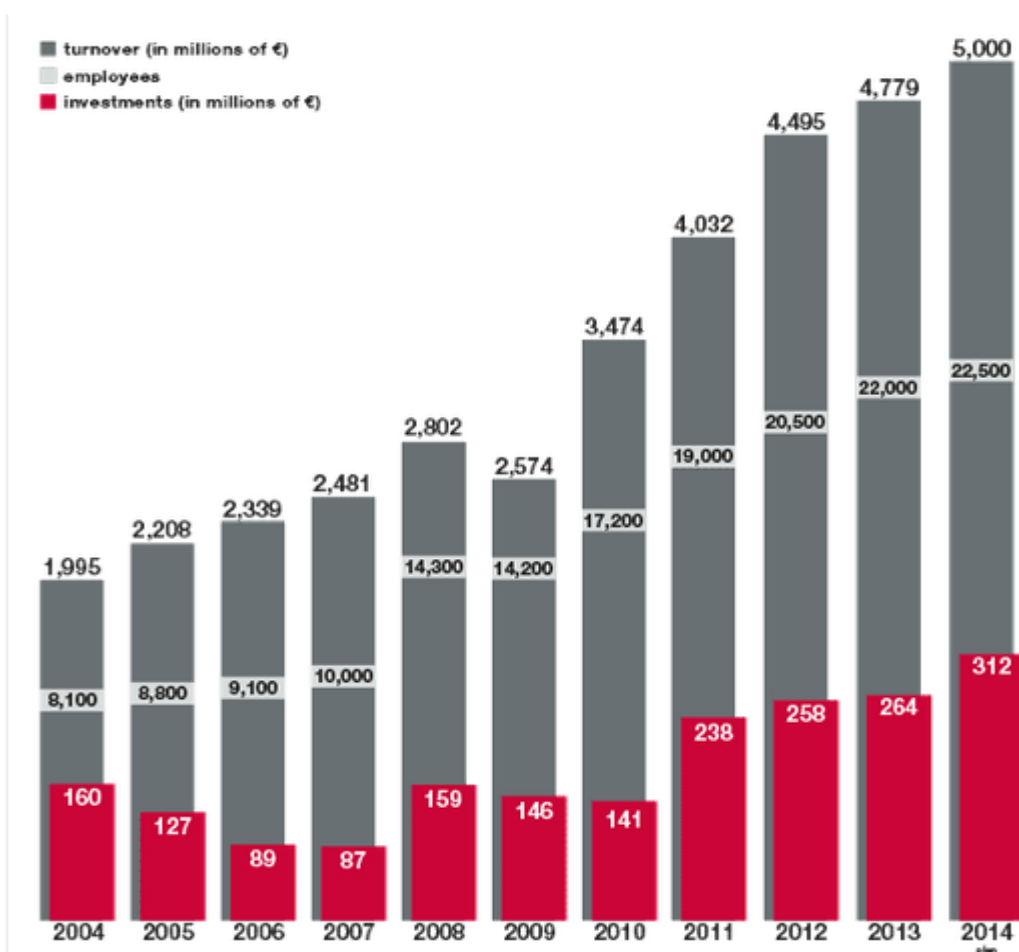
V druhej polovici 50-tych rokov 20. storočia spoločnosť prichádza na trh s novým elektrickým systémom sťahovania okien a v 60-tych rokoch pokračuje do sériovej výroby. V ďalších rokoch spoločnosť expanduje a vyvíja nastaviteľné systémy pre sedacie štruktúry.

Spoločnosť i v 21. storočí neprestáva inovovať vlastné produkty, čo sa stalo dlhodobou víziou. Efektivita, stratégia orientovaná na výsledok, vysoká kvalita, globalizácia, zachovávanie omnoho lepšej efektívnosti nákladov tvorí meno spoločnosti celosvetovo.

## 5 SÚČASNOSNÁ SITUÁCIA SPOLOČNOSTI XY

V priebehu posledných 10 rokov firma zaznamenala obrovský nárast vďaka svojej globálne orientovanej stratégii. Zameranie spoločnosti na inovácie, produktivitu a kvalitu výrobkov prináša každoročne nárast vlastného kapitálu, počtu zamestnancov i obratu.

Využívanie nových priemyselných metód ako sú JIT, TPM, KANBAN, 5S, Kaizen, Automatizácia, TQM, Lean management a Lean production, Six sigma, SMED a mnoho iných sa stali dennou súčasťou a dogmou spoločnosti.



Obrázok 8 Situácia spoločnosti (internetové stránky spoločnosti)

V spoločnosti neustále zavádzanie nových priemyselných metód, zoštíhľovanie výrobného toku a automatizácií je v posledných rokoch venovaná čoraz väčšia pozornosť. Čoraz vo väčšej miere sa využívajú priemyselné metódy na reguláciu nákladov, automatizáciu a autonómiu samotných riadiacich systémov, správu majetku, financií čo v konečnom dôsledku dokáže ovplyvniť chod samotnej spoločnosti.

Cieľom vedenia spoločnosti je v tomto období fungovanie firmy na základe štíhlej výroby, automatizácia a autonómia riadiacich systémov, usporiadanie a regulácia výrobného toku, zameranie na JIT, orientácia na zákazníka a kvalita výrobkov. Práve orientácia na zákazníka a dodávanie materiálu práve v čas sa stalo dlhodobou víziou spoločnosti.

V dlhodobom horizonte je taktiež snaha manažmentu sa zamerať na ekologickú stránku portfólia výrobkov. V dnešnej dobe je spoločnosťou vyvíjaný tlak celosvetovo na reguláciu emisií CO<sub>2</sub> a stým spojenú váhu celkového výrobku.

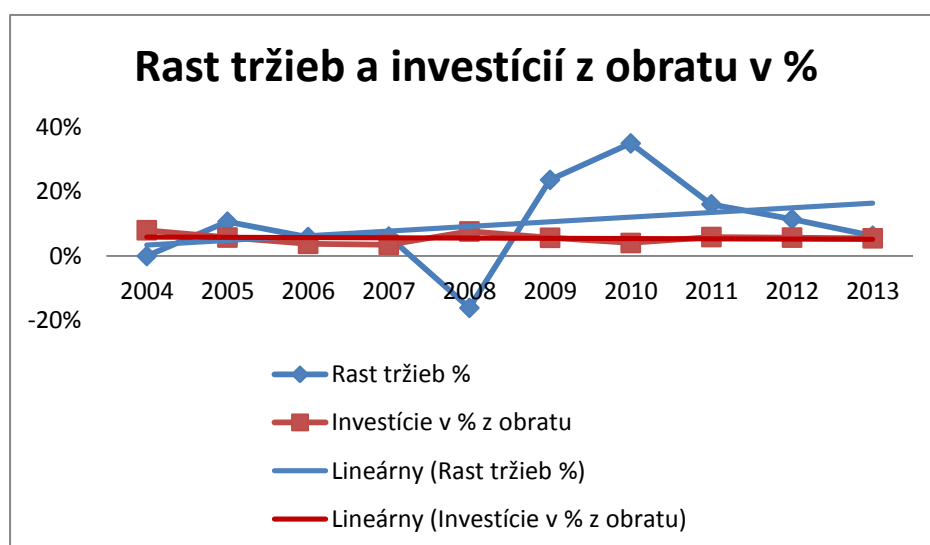
Jeden z ďalších cieľov sa dá pokladať orientácia na sociálny program, využívanie pracovného času, čo sa stretáva s obľubou u svojich zamestnancov. Potvrďuje i fakt, že od roku 2007 počet zamestnancov rapídne rastie až na súčasných 22 000.

## 5.1 Vízia spoločnosti

Jedno z hlavných vízií spoločnosti sa dá pokladať zameranie samotnej štruktúry na vyššiu efektivitu vo výrobe a logistike. Tento fakt potvrdzuje i rozklad profitu na investície, automatizáciu a technológiu, do ktorých je investovaných od 5 – 8% samotného obratu ročne.

## 5.2 Makroekonomické ukazovatele spoločnosti

Graf číslo 1 poukazuje na percentuálny podiel investícií a ročný rast tržieb. Ku tomuto faktu vo veľkej miere prispieva čoraz väčšia automatizácia spoločnosti so zameraním na metódu JIT ale i zdokonaľovanie výrobných technológií.



Graf 1 Makroekonomické ukazatela (vlastné spracovanie)

## 6 METÓDA JIT V SPOLOČNOSTI XY

V dnešnej dobe spoločnosť XY je jedným z najväčších sub - dodávateľov pre automobilový priemysel. Neustály rast a tlak v tejto oblasti priemyslu núti výrobné spoločnosti dodávať svoje produkty tam, kde to potrebujú, v čase, ktorom to potrebujú.

Na tieto účely v posledných rokoch je sa vyvinul systém SAP, ktorým operuje čoraz viac spoločností. Systém umožňuje kompletné riadenie materiálového toku nehládajúc na mnoho iných funkcií, ktoré podporuje. Medzi hlavné funkcie systému z pohľadu finančnej oblasti a ľudských zdrojov patria:

- Controlling (CO) – monitorovanie nákladov, správa aktív, analýzy príjmov, výdavkov, zisku, nákladovosti a mnoho iného.
- Financial Accounting (FI) – podpora účtovných funkcií, evidenciu pohľadávok, majetku, pokladnice.
- Capital investment management (IM) – investičné a finančné procesy, kapitálové investície, investície na vývoj a výskum, údržbu.
- Project System (PS) – riadenie a správu investičných projektov.
- Human resources (HR) – správa procesov v oblasti ľudských zdrojov, mzdové účtovníctvo, personálne riadenie.

Systém SAP R/3 Enterprise umožňuje z oblasti logistiky mnohé funkcie plánovania a distribúcie materiálu, na ktoré bude zameraná i práca. Medzi hlavné a najpoužívanejšie oblasti patria :

- Production Planning (PP) – zameriava sa na logistiku podniku, plánovanie a kontrolu jednotlivého materiálového toku.
- Plant maintenance (PM) – komplexná údržba zariadení, vytváranie grafických výstupov.
- Sales and Distribution(SD)- podporuje procesy prebiehajúce v rámci distribučnej logistiky ako sú faktúry, dodávky, zákazky.
- Quality management (QM) – kontrola „Quality costs“, nákladov spojených s kvalitatívnymi nákladmi, kontrola kvality a uvoľňovanie materiálu, finančný controlling.

### 6.1 Skladovanie na svetovej úrovni

Riadenie potrieb výroby i zákazníka vzhľadom na vysoké portfólio výrobkov je na vysokej úrovni. Oddelenie príjmu materiálu pracuje denne s objednávkami a viac ako 2500 druhmi,

ktoré sú nevyhnutné na zabezpečenie výrobného procesu. Znižovanie nákladov na skladovanie a riadenie zásobovania JIT je na celopodnikovej úrovni. Na základe tohto aspektu je veľký dôraz kladený na automatizáciu. Automatizácia je nevyhnutná v dlhodobom horizonte pre profesionálne riadenie materiálu a znižovanie logistických nákladov. Táto metóda riadenia zásob je aplikovaná z pohľadu zásobovania výroby i priamo zákazníka.

Výrobný proces je koncipovaný na zabezpečenie výroby tak, aby pokryl a minimalizoval zásoby priamo na linkách. K tomuto slúži systém SAP, ktorý je využívaný v spoločnosti. Konkrétne sa jedná o modul EWM – jeden zo špeciálnych modulov, ktorý zabezpečuje automatické riadenie a plynulosť zásobovania.

Návratnosť investícií vložených do samotnej automatizácie plánovania a riadenia materiálu sa dajú sú v strednodobom horizonte.

Automatizácia globálne dokáže znížiť personálnu náročnosť logistických operácií, avšak si žiada vyššiu kvalifikáciu personálu vzhľadom na náročnosť celého systému. V mnohých spoločnostiach dokážu automatické systémy šetriť viac ako 50% personálnych nákladov.

## 6.2 Výhody systému v spoločnosti XY

Medzi základné výhody patria hlavne v dlhodobom horizonte hlavne úspory, s ktorým sa automatizácia v spoločnosti spája. Návratnosť investícií do technológií, ktoré dnes spoločnosť využíva sa dá vyčíslieť na roky, nie desaťročia ako v iných spoločnostiach. Za zásluhu tohto javu sa dá pokladať i vysoký obrat spoločnosti a neustále investovanie do nových technológií. Tento jav predstavuje ročne až 7% z celkového obratu.

Medzi ďalšie výhody systému patria :

- Zníženie ľudského kapitálu o 50%
- Zníženie nákladov na logistické služby
- Vyšší prehľad o stave zásob a zároveň znižovanie hladiny skladového materiálu a s tým spojených nákladov na jej zabezpečenie
- Profesionálne riadenie za pomoci automatických technológií znižuje pracovný čas na výkon jednotlivých činností až o 40%.

## 6.3 Nedostatky systému v spoločnosti

Automatizované riadenie logistického konceptu si žiada vysokú kvalifikáciu personálu, vyššie náklady na školenie pracovníkov.

Počítačovo riadený systém zásobovania dokáže analyticky premýšľať avšak stále systému i napriek vysokej premyslenosti chýba ľudská intuívia a adaptácia sa na situáciu. Systém ráta s presne definovanými sekvenciami, ktoré nastanú, ale neráta s odchýlkami v plánovacom procese a prípadnom zlyhaní systému. Jeho znova – oživenie vyžaduje vysokú náročnosť a pri nožnej strate dát, je veľmi ťažká jeho obnova. S týmito problémami sa aktuálne spoločnosť XY stretáva a intenzívne pracuje. Dlhodobý plán spoločnosti je celková nezávislosť celkového systému riadenia zásob až po priamo plánovanie výrobných liniek.

V dnešnej dobe je to úskalie spoločnosti celosvetovo, keďže v mnohých prípadoch nedisponujú finančným kapitálom na zavedenie a správu automatického systému riadenia materiálového toku.

#### **6.4 Informačné technológie v spoločnosti XY**

Na šírenie, prenos i zhromažďovanie informácií taktiež slúži jednotný celopodnikový systém na vysokej úrovni. Systém SAP umožňuje pokročilé a nezávislé riadiace metódy plánovania materiálu a taktiež dodávok hotových výrobkov ku zákazníkovi. Pomocou transakcií je možno automaticky kontrolovať materiálové požiadavky zákazníka, čo dáva ďalší stimul ku jeho výrobe, plánovaniu, objednávkam a požiadaviek na jeho výrobu. Srdom celého systému je materiálový tok s pomocou Kanban metódy, ktorá bude opísaná v nasledujúcich kapitolách.

Impulz ku samotnému zásobovaniu výrobných liniek dáva požiadavka materiálu priamo z linky, kde operátor pomocou kanban karty a čítačky čiarového kódu objednáva materiál ku spotrebe a samotnému výrobnému procesu. Každé materiálové číslo ma určený čiarový kód ktorý sa fyzicky naskenuje do systému, čím sa informácie stávajú ľahko spracovateľné pre ďalšie plánovacie kroky.

#### **6.5 Zásoby a ich riadenie**

Z celopodnikového hľadiska, dnes vo veľkých výrobných závodoch viac ako 90% technologicky zameraných spoločností využíva centrálné riadiace systémy prenosu informácií. Čím ďalej tým väčší tlak sa vyvíja v produkčnom a skladovacom systéme. Neustály tlak priemyselnej doby na vývoj technológií na zabezpečenie plynulosti a autonómnosť systémov riadenia rastie.

Plánovanie zásob v systéme SAP prebieha pomocou transakcií, kde systém uľahčuje náročnosť celého logistického konceptu. Štruktúra systému je znázornená na obrázku 9.

**Bedarfs-/Bestandsliste: Periodensummen von 13:38 Uhr**

Materialbaum ein | Reichweite | Bestand | Bewegungen | MRP | BMIF

Material: 968324-101 | Lehnrahmeneteil SV-S\_-HI-AU416-D

Dispbereich: 1029

Werk: 1029 | Dispomerkmal: PD | Materialart: HALB | Einheit: ST

Tab: Tage | Wochen | Monate | Planungskalender | Individ. Raster

| Z. | Per./Absch... | Vorplanun... | Bedarf | Zugänge | Verfügb. ... | ATP-Menge | Ist-Rei... |
|----|---------------|--------------|--------|---------|--------------|-----------|------------|
|    | W-Best        |              |        |         | 3.928        | 0         | 1,5        |
|    | 17.04.14      | 0            | 572-   | 0       | 3.356        | 0         | 1,5        |
|    | 18.04.14      | 0            | 1.476- | 0       | 1.880        | 0         | 0,5        |
|    | 19.04.14      | 0            | 216-   | 0       | 1.664        | 0         | 0,5        |
|    | 20.04.14      | 0            | 144-   | 0       | 1.520        | 0         | 0,5        |
|    | 21.04.14      | 0            | 790-   | 0       | 730          | 0         | 0,5        |
|    | 22.04.14      | 0            | 1.368- | 6.912   | 6.274        | 0         | 3,1        |
|    | 23.04.14      | 0            | 1.656- | 0       | 4.618        | 0         | 2,1        |
|    | 24.04.14      | 0            | 1.728- | 0       | 2.890        | 0         | 1,1        |
|    | 25.04.14      | 0            | 2.196- | 0       | 694          | 0         | 0,1        |
|    | 26.04.14      | 0            | 324-   | 0       | 370          | 0         | 0,1        |
|    | 27.04.14      | 0            | 180-   | 0       | 190          | 0         | 0,1        |
|    | 28.04.14      | 0            | 1.728- | 2.592   | 1.054        | 0         | 0,7        |
|    | 29.04.14      | 0            | 1.548- | 0       | 494-         | 494-      | 2,0-       |
|    | 30.04.14      | 0            | 1.800- | 6.048   | 3.754        | 0         | 0,9        |
|    | 01.05.14      | 0            | 1.188- | 0       | 2.566        | 0         | 0,9        |
|    | 02.05.14      | 0            | 2.160- | 0       | 406          | 0         | 0,1-       |
|    | 03.05.14      | 0            | 432-   | 0       | 26-          | 0         | 2,0-       |
|    | 04.05.14      | 0            | 36-    | 0       | 62-          | 0         | 2,0-       |
|    | 05.05.14      | 0            | 1.512- | 2.592   | 1.018        | 0         | 0,7        |
|    | 06.05.14      | 0            | 1.512- | 0       | 494-         | 0         | 2,0-       |
|    | 07.05.14      | 0            | 648-   | 3.888   | 2.746        | 0         | 1,1        |
|    | 08.05.14      | 0            | 756-   | 0       | 1.990        | 0         | 1,1        |
|    | 09.05.14      | 0            | 540-   | 0       | 1.450        | 0         | 0,1        |

Obrázok 9 Denné potreby materiálu (SAP)

V hlavičke dokumentu znázornenom na obrázku číslo 9 sú denné potreby materiálu priamo zo systému. Na vrchnom poli je znázornené materiálové číslo, pod ktorým je diel evidovaný v systéme. Ku každému materiálovému číslu patrí i index, ktorý slúži ku identifikácii materiálu pri dizajnových zmenách materiálu alebo zmene dodávateľa dielu a má vždy formu šesť miestneho čísla ako napr. 123 456-100. Index materiálu začína vždy od čísla 100 nahor.

Vedľa materiálového je informatívny názov materiálu a označenie druhu materiálu. Značenie D v tejto konkrétnej spoločnosti znamená diel, ktorý má priamy vplyv na bezpečnosť



produktu, ktorý spoločnosť dodáva. Celá štruktúra a výrobok sa v mnohých prípadoch skladá z viac ako 50 komponentov, ktoré majú túto charakteristiku. Ako ďalší príklad uvediem značenie „N“ ktoré je nezávislé a priamo nevyplýva na bezpečnosť výrobku.

V hlavičke základných údajov je taktiež jednotka, v ktorej sa materiál počíta. Tak ako bolo popísané i v teoretickej časti, táto zložka je veľmi dôležitá pre rozpoznanie materiálu a jeho fyzickej zásoby. Na ľavej strane od jednotky, v ktorej sa materiál počíta je číselné označenie závodu, ktorý má pridelený každý závod.

V dokumente pod hlavičkou sú znázornené hlavné údaje plánovania zásob a denných potrieb materiálu. Pre plánovanie a riadenia materiálu sú najdôležitejšie štyri stĺpce. V prvom stĺpci je uvedený dátum spotreby materiálu. V stĺpci „Bedarf“ sú znázornené denné potreby materiálu voči tzv. „odvolávkam“. To znamená, že systém si sám kalkuluje s potrebou materiálu na základe zákazníckych potrieb a plánuje zásoby priamo na zabezpečenie výroby.

Štvrtý stĺpec tabuľky s názvom „Zugänge“ je prepojený s plánovanými objednávkami materiálu, ktoré majú fyzicky doraziť do závodu.

V poradí v piatom stĺpci s názvom „ Verfügbare menge“ je materiál, ktorý je dostupný priamo v sklade na zabezpečenie výroby.

## 6.6 Zásoba v logistickom kanále a dopravná zásoba

Za zásobu v logistickom kanále a dopravnú zásobu sa dá považovať v tomto systéme denná objednávka materiálu od dodávateľa. Systém automaticky generuje v predpísanom čase potreby závodu na materiálové zabezpečenie výroby a zasiela ho priamo dodávateľovi. Táto objednávka sa generuje prevažne v noci, kedy závod vyžiada presný počet materiálu s ohľadom na výrobné dávky. Vzťahuje sa priamo na materiál pod číslom, ktoré je uvedené v systéme. Tento stimul plynie od základného predpokladu potreby zákazníka a materiálových potrieb na jeho zabezpečenie.

V hlavičke materiálu je uvedené množstvo, jednotka v ktorej sa materiál počíta, dátum objednávky a príjmu, kedy systém ráta s prepravnou dobou a transportom materiálu priamo do závodu, čas, kedy bola objednávka generovaná systémom.

Požiadavka a objednávka materiálu je znázornené na obrázku 10.

| Einteilungen zum Lieferabruf (Material 968324-101) |            |                       |              |                |         |           |            |
|--|------------|-----------------------|--------------|----------------|---------|-----------|------------|
| Abrufe   |            | Nachrichten zum Abruf |              |                |         |           |            |
| Abrufnummer  | 1162       | Erstellt am           | 17.04.2014   |                |         |           |            |
| Wareneingang-FZ                                    | 1.602.615  |                       | 03:17:13     |                |         |           |            |
| Datum letzte Lief.                                 | 15.04.2014 | Übermittlung          | 17.04.2014   |                |         |           |            |
| Letzte LiefSchNr                                   | 00111935   |                       | 03:42:08     |                |         |           |            |
| Letzter WE   | 16.04.2014 | Ende FertFreigabe     | 15.05.2014   |                |         |           |            |
| Letzte WE-Menge                                    | 2.592      | Ende MatFreigabe      | 07.08.2014   |                |         |           |            |
| Bestell-ME   | ST         | Abstimm-FZ            | 0            |                |         |           |            |
| Nur Rückstand vorhanden                            |            | AblSt. (Autom.)       |              |                |         |           |            |
|  |            | Abrufhorizont         | 30.04.2018   |                |         |           |            |
| D  | LiefDatum  | Uhrzeit               | EinteilMenge | Einteilungs-FZ | EintArt | Seriennr. | Erstellung |
| T  | 17.04.2014 | 00:00:00              | 6.912        | 1.609.527      | R       |           | B          |
| T  | 23.04.2014 | 00:00:00              | 2.592        | 1.612.119      |         |           | B          |
| T  | 25.04.2014 | 00:00:00              | 6.048        | 1.618.167      |         |           | B          |
| T  | 29.04.2014 | 00:00:00              | 2.592        | 1.620.759      |         |           | B          |
| T  | 02.05.2014 | 00:00:00              | 3.888        | 1.624.647      |         |           | B          |
| T  | 06.05.2014 | 00:00:00              | 4.320        | 1.628.967      |         |           | B          |
| T  | 09.05.2014 | 00:00:00              | 5.184        | 1.634.151      |         |           | B          |
| T  | 14.05.2014 | 00:00:00              | 4.320        | 1.638.471      |         |           | B          |
| T  | 16.05.2014 | 00:00:00              | 4.752        | 1.643.223      |         |           | B          |
| W  | 21.2014    | 00:00:00              | 6.912        | 1.650.135      |         |           | B          |
| W  | 22.2014    | 00:00:00              | 7.344        | 1.657.479      |         |           | B          |

Obrázok 10 Požiadavka a objednávka materiálu (SAP)

Systém generuje automaticky požiadavku a zasiela ju dodávateľovi dielu. V pravom stĺpci je znázornený dátum objednávky a objednané množstvo. V stĺpci s názvom „Einteilungs-FZ“ je kumulatívne množstvo od dodávateľa, ktoré závod doposiaľ odobral. Stĺpec „EintArt“ značí aktuálny status výrobku. Značka „R“ v tomto stĺpci značí kritické zabezpečenie, kedy disponent môže vyžiadať výrobok expresnou prepravou na náklady dodávateľa.

Ďalšou funkciou systému je generovanie materiálu na ceste spojenú s materiálovou požiadavkou výroby. Na obrázku 11 je vidieť dennú potrebu materiálu ktorá sa spotrebúva. Stĺpec „Verfügbare menge“ počíta s aktuálnou zásobou materiálu na sklade a v prípade, že poklesne pod 800 kusov materiálu je vopred generovaná požiadavka materiálu od dodávateľa. Táto transakcia sa nazýva avízo a je uvedená v tabuľke pod skratkou „Bs-Avi“.

V stĺpci „Datum“ je uvedený dátum, kedy bude tento materiál zabezpečiť. Dôvod, prečo je v tomto stĺpci mnoho rovnakých dátumov je z dôvodu, že materiál sa nespotrebuje v jednom čase, ale vzhľadom na prevádzku v troch zmenách sa spotrebuje v inom čase, napríklad pri prezbrojení jednej verzie materiálu na druhý a späť.

**Bedarfs-/Bestandsliste von 13:38 Uhr**

Materialbaum ein | | Transport | Reichweite | Bestand | Bewegungen

Material: 968324-101 Lehenrahmen teil SV-S\_-HI-AU416-D  
 Dispobereich: 1029  
 Werk: 1029 Dispomerkmal: PD Materialart: HALB Einheit: ST

| Z.         | Datum      | Dispoel... | Daten zum Dispoelem.  | Umterm... | A.. | Zugang/Be... | Verfügbare Menge | La... |
|------------|------------|------------|-----------------------|-----------|-----|--------------|------------------|-------|
| 19.04.2014 | 19.04.2014 | SekBed     | 967657-102            |           |     | 108-         | 1.772            | 4148  |
| 19.04.2014 | 19.04.2014 | SekBed     | 967672-102            |           |     | 108-         | 1.664            | 4148  |
| 20.04.2014 | 20.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.628            | 4148  |
| 20.04.2014 | 20.04.2014 | SekBed     | 967672-102            |           |     | 108-         | 1.520            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 34-          | 1.486            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.450            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.414            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.378            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.342            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.306            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.270            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.234            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.198            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 1.162            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 967657-102            |           |     | 108-         | 1.054            | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 967657-102            |           |     | 108-         | 946              | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 967672-102            |           |     | 108-         | 838              | 4148  |
| 21.04.2014 | 21.04.2014 | SekBed     | 967672-102            |           |     | 108-         | 730              | 4148  |
| 22.04.2014 | 22.04.2014 | Bs-Avi     | 0184600987/5500083... |           | 07  | 6.912        | 7.642            | 7050  |
| 22.04.2014 | 22.04.2014 | SekBed     | 918685-102            |           |     | 36-          | 7.606            | 4148  |

**Details zum Dispositionselement**

Einkaufsbeleg: 5500083794 10 532 Lieferant: 14346  
 Menge: 6.912 Registriert: 16.04.2014 00:00  
 Lieferscheinnummer: 00112009 Anlieferung: 184600987  
 Route: Warenannahmestelle: 2907  
 Bestätigungstyp: IA Abladestelle:  
 Nettopreis: 118,16 / 100  
 Ausnahmemeldung: 07 = Endtermin in Vergangenheit

Wareneingang

Obrázok 11 Materiál na ceste a avízo dodania materiálu (SAP)

## 6.7 Kritická zásoba v závode XY

Táto kritická zásoba je sledovaná v závode vždy disponentom, ktorý zabezpečuje správu a kontrolu systému. SAP generuje automaticky kritickú zásobu materiálu ktorú radí vzostupne od najkritickejšieho materiálu až po ten, ktorého je dostatok.

Závod a disponent sa zameriava na kritické materiály, ktorých zásoba je menšia ako 5 dní. Materiálová potreba v dňoch je znázornená v stĺpci „BestandsRw“ ktorá automaticky kalkuluje s dennou potrebou materiálu opísanú v predchádzajúcich kapitolách. Stĺpec „Werksbestand“ ukazuje aktuálnu zásobu materiálu na sklade i vo výrobe.

Na nasledujúcom obrázku č. 11 je vidieť samotnú štruktúru filtrovania materiálu.

|    | A          | B                                   | C          | D            |
|----|------------|-------------------------------------|------------|--------------|
| 1  | Material   | Bezeichnung                         | BestandsRw | Werksbestand |
| 2  | C01087-101 | Verbindung SV-L_-WELL-LE-AL-VW526-N | 2,4        | 1 564,000    |
| 3  | 918691-102 | Blechteil_ANBINDUNG_SV_S_D          | 3,1        | 2 256,000    |
| 4  | 918709-100 | Blechteil_SANDWICHBLECH_SV_L_D      | 3,2        | 2 326,000    |
| 5  | 928796-100 | Blechteil SV-L_-VW526-N             | 3,2        | 2 332,000    |
| 6  | 922254-101 | Sperrklinke SV-S_-VW526-D           | 4,0        | 7 732,000    |
| 7  | 918604-100 | Blechteil_RÜCKBLECH 40_SV_R_N       | 4,1        | 2 878,000    |
| 8  | 918926-100 | Blechteil SV-S_-VW526-N             | 4,8        | 6 629,000    |
| 9  | 918719-100 | Verbindung SV-S_-QUER-SO-ST-VW526-N | 4,9        | 3 775,000    |
| 10 | 924155-100 | Blechteil_VERSTÄRKUNGSBLECH_SV_S_D  | 5,1        | 3 892,000    |
| 11 | 922252-103 | Blechteil_SPERRSTÜCK_SV_S_D         | 5,2        | 7 951,000    |
| 12 | 918668-101 | Drahtformfeder SV-R_-VW526-N        | 5,4        | 1 962,000    |
| 13 | 931078-101 | Bolzen SV-R_STUBO001-VW526-D        | 5,6        | 11 797,000   |
| 14 | 918925-100 | Blechteil_LEHNENADAPTER_SV_S_N      | 5,7        | 4 219,000    |
| 15 | 918666-102 | Drahtformfeder SV-L_-VW526-N        | 5,8        | 3 687,000    |
| 16 | 918710-100 | BGR SV-S_HEBEL_ARM_____-VW526-D     | 5,8        | 4 335,000    |
| 17 | 930186-102 | BGR SV-R_HEBEL_ARM_____-VW526-N     | 5,8        | 3 635,000    |

Obrázok 12 Filtrovanie kritického materiálu (SAP)

Disponent sa vždy v prevažnej väčšine zaoberá tými, ktorých je zásoba menšia ako 5 dní a priamo ohrozuje chod výroby. Automatický systém vždy generuje a poukazuje na tie, ktorých je nedostatok avšak v kritických situáciách je stále nevyhnutný ľudský faktor na vyhodnocovanie informácií a ich riešenie.

## 6.8 Ďalšie systémy plánovania a riadenia zásob v spoločnosti XY

Medzi ďalšie systémy riadenia zásob, ktoré spoločnosť využíva sú systémy MRP, JIT II a DRP. Všetky tieto systémy riadenia sú integrované v jednotnom spracovacom systéme SAP. Ich podrobný opis priamo v spoločnosti je v nasledujúcich kapitolách.

### 6.8.1 MRP I a MRP II

Automatický systém riadenia zásoba pomocou SAP sa štrukturálne radia medzi MRP systém. Tento systém počíta na základe štruktúry výrobku materiálové požiadavky na jeho výrobu. Jednou zo základných zložiek je kusovník materiálu, ktorý pracuje so samostatnými výrobnými číslami a komponentmi, z ktorých sa skladá. Systém filtruje požiadavky zákazníka na výrobky a následne počíta s dennou plánovanou spotrebou materiálu. Denná spotreba sa ďalej prelína do objednávok materiálu na zabezpečenie výroby produktu, ktorý zákazník vyžaduje a ďalej pracuje s jeho automatických naskladnením a v poslednom kroku zabezpečenie potreby výrobných liniek.

Tieto systémy sú podrobne popísané v predchádzajúcich kapitolách.

### 6.8.2 JIT II

Táto metóda dodnes v spoločnosti nie je zavedená. Hlavná myšlienka JIT II je umiestnenie zástupcu dodávateľa materiálu priamo u odberateľa. Tu vidím jednu z možností zlepšenia systému plánovania a zlepšeni plynulosti materiálového toku vzhľadom na optimalizáciu skladových zásob a riešenie kvalitatívnych problémov.

Zavedenie systému v tomto kroku by malo napomáhať vzájomnému porozumeniu medzi odberateľom a dodávateľom, optimalizovať výrobné dávky a zamerať sa na riešenie dodávateľských reklamácií. Podnik v súčasnosti sa stretáva s reklamáciami vstupného materiálu na dennej báze.

## 6.9 Systémy DRP I a DRP II

Tieto systémy sú obdobou MRP metód, avšak sú zamerané na distribučné prostredie. DRP I a DRP II pomocou distribučných plánov počíta spotrebu materiálu, ktorú zastrešuje jednotný systém SAP. Na základe predaja hotových výrobkov vyhodnocuje materiálové požiadavky na ich zabezpečenie v presne stanovenom časovom pláne. V rámci viacstupňového naskladňovania a materiálu systém metóda v spoločnosti znižuje prepravné náklady s použitím automatizovaných systémov a dopravníkov.

Na dennej báze systém vyhodnocuje požiadavky materiálu na priamu výrobu z ohľadom na znižovanie zásob na sklade a tým zníženie skladovacích priestorov.

DRP II v tejto spoločnosti využíva potreby distribúcie materiálu ku zákazníkovi k tomu, aby plánoval výrobu, skladové priestory a dopravné kapacity. Plánovanie materiálu na

dennú potrebu znázorňuje obrázok 14, kde stĺpec „Bedarf“ je aktuálna plánovaná spotreba.

**Bedarfs-/Bestandsliste: Periodensummen von 13:38 Uhr**

Materialbaum ein | Reichweite | Bestand | Bewegungen | MRP | BMIF

Material: 968324-101 | Lehnrahmeneteil SV-S\_-HI-AU416-D  
 Dispbereich: 1029 |   
 Werk: 1029 | Dispomerkmal: PD | Materialart: HALB | Einheit: ST

Tage | Wochen | Monate | Planungskalender | Individ. Raster

| Z. | Per./Absch... | Vorplanun... | Bedarf | Zugänge | Verfügb. ... | ATP-Menge | Ist-Rei... |
|----|---------------|--------------|--------|---------|--------------|-----------|------------|
|    | W-Best        |              |        |         | 3.928        | 0         | 1,5        |
|    | 17.04.14      | 0            | 572-   | 0       | 3.356        | 0         | 1,5        |
|    | 18.04.14      | 0            | 1.476- | 0       | 1.880        | 0         | 0,5        |
|    | 19.04.14      | 0            | 216-   | 0       | 1.664        | 0         | 0,5        |
|    | 20.04.14      | 0            | 144-   | 0       | 1.520        | 0         | 0,5        |
|    | 21.04.14      | 0            | 790-   | 0       | 730          | 0         | 0,5        |
|    | 22.04.14      | 0            | 1.368- | 6.912   | 6.274        | 0         | 3,1        |
|    | 23.04.14      | 0            | 1.656- | 0       | 4.618        | 0         | 2,1        |
|    | 24.04.14      | 0            | 1.728- | 0       | 2.890        | 0         | 1,1        |

Obrázok 13 Denná potreba materiálu (SAP)

Táto funkcia systému je automaticky prepojená s materiálom na ceste a avízom príjmu tohto materiálu na sklad. Na obrázku je vidieť, že systém spotrebúva materiál až do 21.4.2014 kedy podkročí minimálnu zásobu a avizovaný príjem materiálu ktorý je plánovaný na 22.4.14 v množstve 6 912 ks.

## 7 KANBAN V SPOLOČNOSTI XY

Základom fungovania systému i metódy JIT je riadenie výroby na základe KANBAN systému. V mnohých bibliografických zdrojoch sa uvádza tento systém ako samotné srdce fungovania. Zavedenie KANBAN systému na profesionálnej úrovni si vyžaduje zapojenie každej organizačnej štruktúry od výrobných pracovníkov po manažment. Jeho jednoduchosť a profesionálne spracovanie je nevyhnutnosťou.

V spoločnosti XY sa tento systém dá považovať za nevyhnutnú súčasť celého riadiaceho systému. Funguje na základe čiarových kódov, v ktorých sú skryté materiálové čísla. KANBAN je neoddeliteľnou súčasťou každej výrobnéj fázy a každého výrobného kroku.

|                  |                      |                                     |                                     |            |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Batch            |                      | EMH0417223                          |                                     | T          |
| Storage location | RACK: 1060           |                                     |                                     |            |
| 4655             | DocNo/Date/Time:     |                                     |                                     | 4915280187 |
| Place of         | Place of destination | Batch                               | EMH0417223                          | 18.04.2014 |
| 4650             | Q5/Colorado          | 13:31:56                            |                                     |            |
| Material number: | Weight:              | BGR                                 |                                     |            |
| 969307 - 102     | 0                    | SV - S - SONSTIGE OTHER - AU416 - D |                                     |            |
| Quantity:        | Con. Typ:            | Material number:                    | SK - Originator (Date, Stamp, Sign) |            |
| 2 KS             |                      | [Barcode]                           |                                     |            |

|                  |                      |                                     |                                     |            |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Batch            |                      | EMH0417223                          |                                     | T          |
| Storage location | RACK: 1060           |                                     |                                     |            |
| 4655             | Document number:     |                                     |                                     | 4915280187 |
| Place of         | Place of destination | Batch                               | EMH0417223                          | 18.04.2014 |
| 4650             | Q5/Colorado          | 13:31:56                            |                                     |            |
| Material number: | Weight:              | BGR                                 |                                     |            |
| 969307 - 102     | 0                    | SV - S - SONSTIGE OTHER - AU416 - D |                                     |            |
| Quantity:        | Con. Typ:            | Material number:                    | SK - Originator (Date, Stamp, Sign) |            |
| 2 KS             |                      | [Barcode]                           |                                     |            |

Obrázok 14 KANBAN karta v spoločnosti XY

Táto karta sprevádza materiály výrobným procesom a taktiež umožňuje sledovať výrobu priamo v čase. Disciplína a jasné pravidlá v spoločnosti XY sú nevyhnutnosťou. Jednoduchosť spracovania systému na základe čiarových kódov a skenerov umiestnených na výrobných linkách umožňuje profesionálne riadenie výroby a materiálového toku.

KANBAN karta na obrázku číslo 14 nesie všetky informácie, ktoré sú nevyhnutné v automobilovom priemysle pre sledovateľnosť výrobkov. Tieto diely sa sledujú kvôli možnosti ich spätnej dohľadateľnosti. Karta nesie základné informácie ako sú číslo výrobnéj linky, názov a číslo dielu, projekt kde tento materiál patrí, značka materiálu



a označenie, či sa jedná o diel, ktorý má vplyv na bezpečnosť, šaržu materiálu, množstvo, číslo stojanu a v neposlednom rade dátum a čas výroby.

V tomto tlakovom systéme a v spoločnosti XY si manažment zakladá na disciplíne a dodržiavaní systému. Systém je nevyhnutný pre riadenie, plánovanie a sledovanie materiálu priamo v čase a na základe požiadaviek výroby.

Na obrázku číslo 15 je vidieť KANBAN pozíciu s označením materiálového čísla priamo na výrobnjej linke. Takto štruktúrované výrobné linky sú naprieč celým podnikom. Na ich zásobovanie slúži preprava takzvanými vlakmi, kde samotný vodič týchto prepravných zariadení vždy manuálne zaradí materiál na požadované miesto. Tento systém zásobovania v mnohých technologických spoločnostiach je riadený automaticky. Tu vidím jednu z možností rozvoju a automatizácie systému. Automatickým systémom zásobovaním výrobných liniek sa minimalizuje riziko ľudskej chyby a nesprávneho umiestnenia materiálu a znižujú sa celkové náklady na personál.



*Obrázok 15 KANBAN polica a štítok na výrobnjej linke*

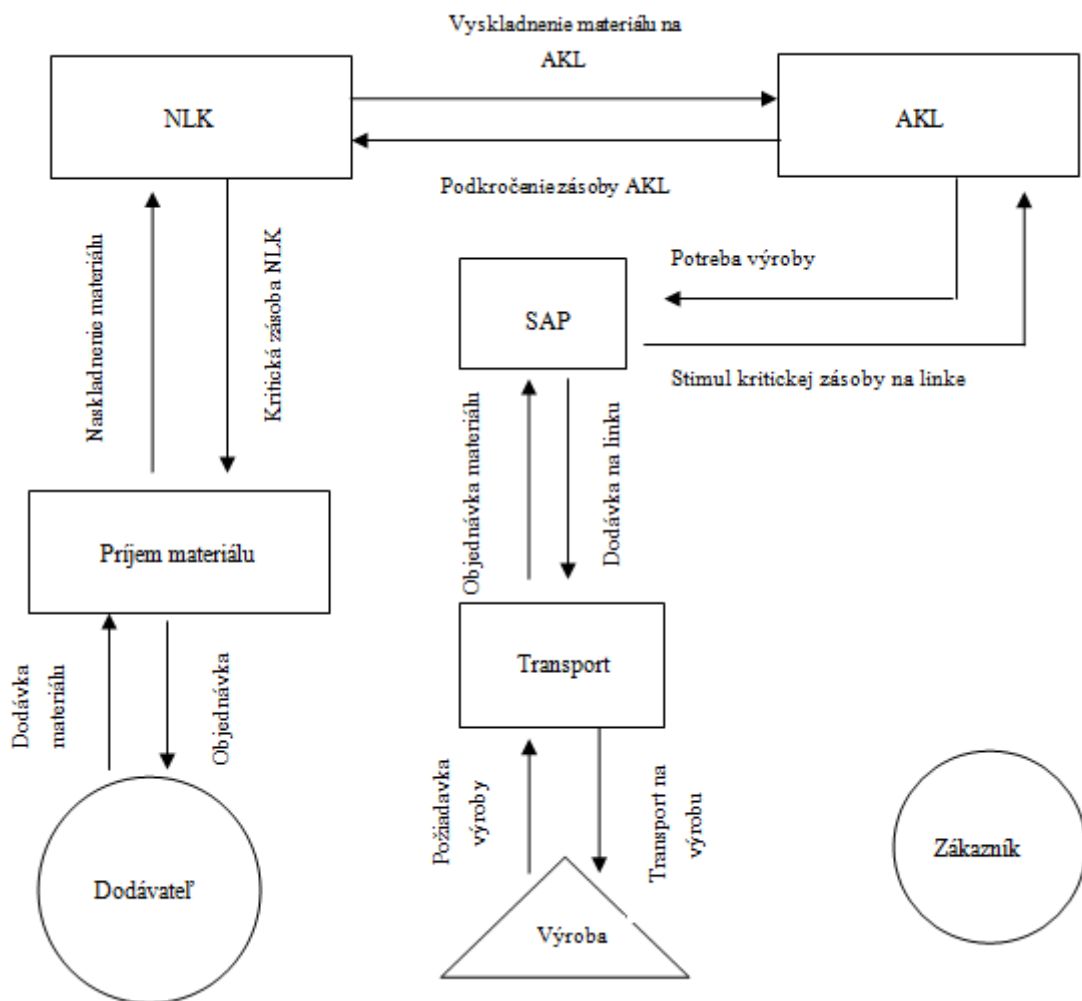


## 8 METÓDA JIT SO ZAMERANÍM NA AUTOMATIZÁCIU

### 8.1 Komunikačné technológie v skladovacom systéme

Komunikáciu v skladovacom systéme medzi jednotlivými zložkami zabezpečuje automatizované riadený systém SAP s pomocou modulu EWM. Hlavný systém je tvorený troma základnými zložkami ktoré sa označujú NLK, AKL a príjem materiálu.

Diagram samotného systému je znázornený na obrázku číslo 14 a jeho jednotlivé zložky budú popísané v nasledujúcich kapitolách.



Obrázok 16 Diagram skladovacieho systému v spoločnosti XY

(vlastné spracovanie)

## 8.2 Príjem materiálu

Materiál je fyzicky naskladnený pomocou štyroch modulov na príjme materiálu, z ktorého sa materiál automaticky naskenuje a zaeviduje do systému SAP pomocou kanban karty na každom balení. Na tieto moduly sa palety naskladňujú pomocou vysokozdvížných vozíkov. V tomto mieste prebieha i samotná kontrola materiálu na zisťuje sa jeho váha, vďaka ktorej sa i vo väčších baleniach malých dielov kontroluje množstvo prijatého materiálu a taktiež jeho možná zámena. V prípade, že toto balenie presahuje povolenú odchýlku, systém automaticky vyhodnotí tento druh materiálu ako nevyhovujúci a prevedie ho na takzvanú „červenú zónu“ kde sa musí skontrolovať i fyzicky, prípadne prebalíť na tzv. „unpaku“. Systém ďalej vyhodnocuje priamu potrebu materiálu v ďalších zložkách systému a ďalej operuje s jeho naskladnením.



*Obrázok 17 Modul zaskladňovania materiálu*

## 8.3 NLK

V slovenskom preklade skratka NLK znamená nový logistický koncept zameraný na automatizáciu. Tento koncept bol predstavený v roku 2009 poprednými automobilovými výrobcami Volkswagen a Audi. V automatizovanom systéme riadenia zásob je táto zložka

systemu neoddeliteľnou súčasťou. V spoločnosti XY skratka značí externý sklad výrobkov, na ktorom sa zhromažďujú všetky typy materiálu. Skladové jednotky sú tak veľké, ako veľké je portfólio materiálu od dodávateľa. Konkrétne v spoločnosti XY je táto jednotka vysoká 25 metrov pri dĺžke 35 metrov. V tomto uzle automatizovaného systému sa skladujú veľké počty materiálov, zabalené po veľkých výrobných dávkach.

Všetky prijaté zásoby materiálu sa zhromažďujú na tomto mieste, systém je ovládaný automaticky pomocou SAP systému, priamo modulu EWM. Je naprogramovaný tak, aby uskutočňoval najnižší počet operácií. To znamená, že systém automaticky vyhodnotí spotrebu materiálu vo výrobe a v prípade žiadnych skladových zásob vynecháva ďalšie zložky systému, v ktorých operuje.

#### 8.4 AKL

AKL je ďalšou zložkou automatizovane riadených zásob. Tento medzi – sklad slúži na uskladnenie zásoby materiálu v depaletizovanej forme. Množstvo materiálu na tomto sklade je priamo na zabezpečenie 24 – hodinovej potreby materiálu výrobných liniek. Regály na uskladnenie materiálu sú vysoké 25 metrov a ich manipulácia je ovládaná robotmi naprogramovanými pomocou automatického systému. Materiál je naskladňovaný i odoberaný priamo zo skladových pozícií označených priamo skladovou pozíciou.

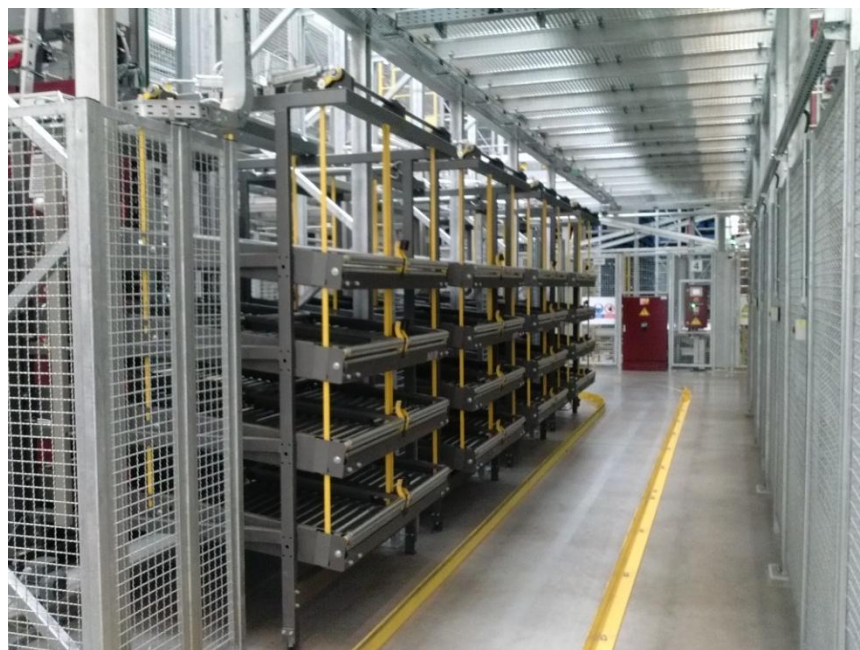


Obrázok 18 Sklad AKL

## 8.5 Transport materiálu

V súčasnosti transport materiálu priamo na výrobné linky prebieha za pomoci transportných vozíkov a s pomocou vodiča, ktorý fyzicky vykladá materiál priamo na materiálové pozície. V sklade AKL sú k tejto operácii pripravené špeciálne materiálové police, kde sú materiály pripravované priamo na transport ku výrobnjej linke. Na obrázku číslo 19 je vidieť špeciálne skladové police, kde sú materiály pripravované ku transportu za pomoci automatických dopravníkov. Do tejto ulice vozíky vždy prichádzajú v presne naplánovaných intervaloch a trasy sú vopred plánované. Tento systém automaticky kalkuluje presnú trasu vykládky materiálu pomocou on-line systému, ktorý sa vždy nahrá do systému každého z nich. Operátor vždy musí fyzicky materiál z dopravného vozíku vyložiť na presné skladové pozície. Tu vidím jednu z možností ďalšieho vývoju a pokroku tohto automatického systému, kde by vodiči vozíkov boli nahradení automatickými dopravnými systémami.

Systém na základe objednávky materiálu z výrobnjej linky automaticky vyskladní materiál zo skladu AKL a pripraví ich na fyzický transport na výrobnú linku priamo na police znázornené na obrázku 19.



*Obrázok 19 Skladové police transportu materiálu*





*Obrázok 20 Prepravný vozík*

Prepravné vozíky vzhľadom na vysoké portfólio výrobkov sú naplánované v minútových intervaloch. Šesť skladových políc v sklade AKL zabezpečí plynulú nakládku materiálu v forme malých KLT – malých prepravných obaloch. Nakládka materiálu prebieha priamo na prepravné vozíky, kde materiál je pripravený priamo na transport na linku. Plánovanie materiálov na vyskladnenie a prípravu na prepravu materiálu zabezpečuje automatizovaný systém.

## **8.6 Balenie materiálu**

Balenie materiálu je špecifikované priamo spoločnosťou a musí spĺňať štandardy spoločnosti. Tento materiál je balený podľa predpisov priamo od dodávateľa v KLT vratných obaloch alebo v takzvaný „Gitterboxoch“. Následne v rámci zníženia skladovacích priestorov a zabezpečenia materiálu metódou JIT sú prebaľované do malých prepravných krabíc KLT a transportované na výrobnú linku. Na výrobných linkách sú skladované tieto materiály v najviac 4 KLT pre zníženie skladovacích priestorov, zvýšenia plynulosti výroby a mnohých iných. Baliaci predpis pre druh materiálu je znázornený v prílohe číslo I.

Na prebaľovanie materiálu sa využíva priestor, kde tento materiál je značený a prebaľovaný ku potrebe výroby. Tento priestor slúži i na prebaľovanie materiálu v prípade, že neprejde vstupnou kontrolou alebo je neštandardne označený. V prípade, že je balený priamo od dodávateľa na palete v malých prepravných vratných obaloch nazývaných KLT, na tento

účel slúži automatizovaný de-paletizačný robot. Tento robot umiestňuje obaly priamo na dopravný pás, ktorý za pomoci senzorov navedie materiál priamo na skladové pozície v skladoch.



*Obrázok 21 Prebal'ovací priestor sklad AKL*



*Obrázok 22 Prepravné vratné obaly KLT*

## **8.7 Zariadenia pre manipuláciu s materiálom**

### **8.7.1 Manuálne systémy manipulácie**

V spoločnosti XY manuálne systémy skladovania a manipulácie s materiálom sa dajú považovať stále jeden z dôležitých prvkov tradičného skladovania. Vo výrobných

a skladovacích priestoroch sa stále nachádzajú manuálne systémy naskladňovania materiálu, ktoré sú nevyhnutné pre mnoho výrobných zložiek. Tieto manuálne systémy sa dajú považovať za najpružnejšie, keďže využívajú ľudí. Manuálne systémy skladovania budú popísané v nasledujúcich kapitolách.

#### **8.7.1.1 Spádové regály**

Medzi hlavné manuálne systémy skladovania v spoločnosti XY patria spádové regály a policové systémy. Spádové regály sú v prevažnej väčšine využívané priamo na výrobných linkách, kde prebieha zásobovanie materiálom. Tento materiál sa skladuje v maximálnom počte 3-4 obalov a sú naskladňované podľa potreby. Manuálne systémy nestrácajú na dôležitosti i zavedením automatizovaných systémov a vo vždy vo veľkej miere budú využívané výrobou i logistikou. Do týchto materiálových pozícií je naskladňovaný materiál vždy v jednotnom tvare a obale a materiál sa vždy samospádom posúva vpred ku prednej časti regálu a priamo na výrobné stanoviisko.



*Obrázok 23 Spádové regály v linke*

#### **8.7.1.2 Policové systémy a modulárne zásuvkové a skriňové systémy**

Tieto systémy nahradili v spoločnosti XY automatizované skladové regály vysoké 10-15 metrov, kde sú malé súčiastky uložené v policiach. Operátor za pomoci ovládacieho panelu zvolí skladovú policu, ktorá sa zo svojej pozície premiestni na výdajné miesto. Každá súčiastka je na tomto regále ma presne určenú pozíciu. Tieto systémy sú v spoločnosti XY

využívané hlavne na oddelení údržby pre skladovanie súčiastok. Týchto regálov podľa potreby je v rade až 10 a závisí na skladovacej potrebe.



*Obrázok 24 Policové systémy v spoločnosti XY*

## **8.8 Automatizované systémy manipulácie**

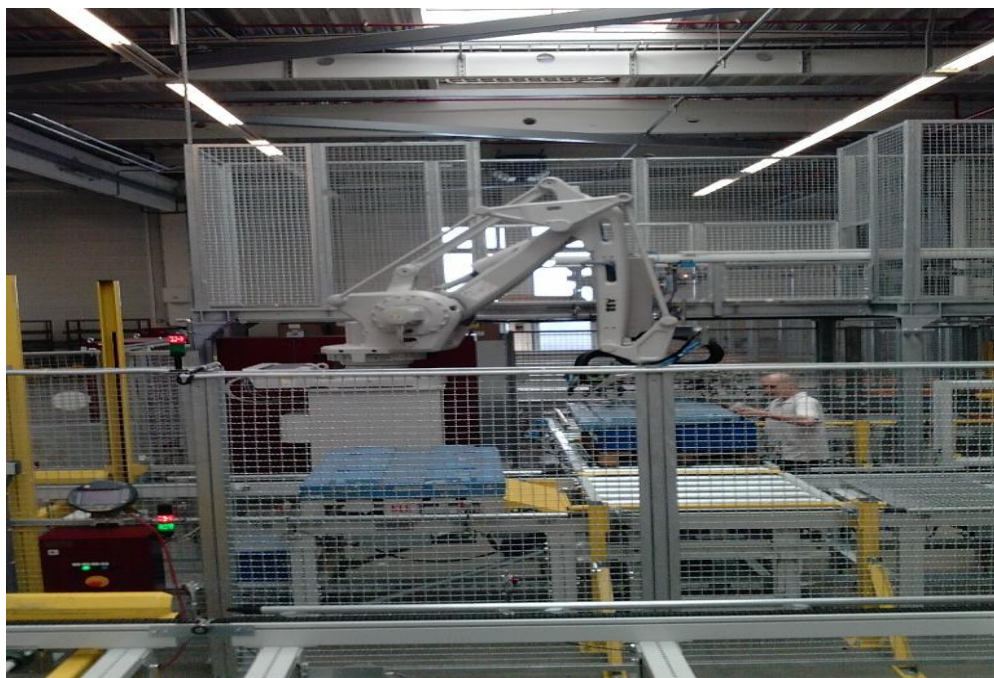
Na tomto princípe funguje sklad AKL, kde sa uskladňuje materiál nevyhnutný pre výrobu na zabezpečenie plynulého chodu výroby až na 24 hodín. Vo vertikálnom i horizontálnom smere sa pohybuje robotické zariadenie, ktoré vyzdvihuje materiál zo skladových pozícií. Na základe požiadavky výroby systém SAP vyhodnotí vyskladnenie materiálu a pripraví ho na transport na výrobnú linku za pomoci prepravníkov. Tento automatický systém je radený medzi AS/RS systém. V tomto automatizovanom systéme sa kombinujú dopravníky a automatizované systémy vyzdvihovania materiálu.





*Obrázok 25 Dopravníkový pás*

Medzi jeden z ďalších automatizovaných systémov manipulácie s materiálom sa dá považovať de-paletizačný robot umiestnený na príjme materiálu, ktorý plní funkciu rozkladania paliet na jednotlivé malé vratné obaly KLT. Tento robot vždy preberá plnú paletu materiálu uskladnených na príjme a premiestňuje ich jednotlivo po KLT na dopravníkový pás. Každý materiál má priradené číslo, podľa ktorého systém SAP pomocou skenerov vyhodnotí potrebu materiálu priamo v sklade alebo na výrobní linke.



*Obrázok 26 Depaletizačný robot*

## 8.9 Automatizovane riadené dopravné systémy

Automatizovane riadené dopravné systémy nie sú doposiaľ zavedené v tejto spoločnosti. V tejto oblasti vidím jednu z veľkých možností rozšírenia a kompletnej automatizácie zásobovania výrobných liniek pomocou metódy JIT. Automatizovaný systém v konečnom dôsledku šetrí personálne náklady a zvyšuje bezpečnosť. Tieto vozidlá na základe presne určených trás a senzorov dokážu kontrolovať situáciu a dopraviť materiál priamo na výrobnú linku v čase, kedy je potrebný.

Zavedenie elektrických vozidiel na batérie bez ovládania vodiča sa stávajú v automatizovaných spoločnostiach čoraz populárnejšie. V súčasnosti tieto automatizovane riadené dopravné systémy využívajú popredné svetové automobilky ako sú VW a Audi. Vďaka tomuto riešeniu by sa systém dopravy a zásobovania stal plne automatizovaný.

## 9 ZHODNOTENIE ANALYTICKEJ ČASTI

V analytickej časti som sa zaoberal analýzou súčasného stavu riadenia zásob. V dnešnej dobe je tento systém takmer plne automatický, nevyžaduje si dodatočné personálne kapacity na zabezpečenie plynulého toku materiálu. Naskladňovanie je uskutočňované prostredníctvom viacerých častí systému, ktoré sú v dnešnej dobe plne automatizované. Tento systém dokáže automaticky generovať objednávky materiálu až ku plánovaniu výrobného procesu. Tvoria ho tri základné zložky a to sú sklad NLK, sklad AKL a príjem materiálu. Transfer a informačný tok medzi týmito jednotlivými stanoviskami prebieha plne automaticky, avšak si vyžaduje na kontrolu a správu odborný personál. Sklad NLK slúži na skladovanie materiálov, uložených vo vysoko kapacitných prepravných paletách. Naskladňovanie materiálu prebieha na príjme materiálu, kedy systém si pomocou čiarových kódov naskenuje materiál a automaticky zaradí na presne určenú pozíciu v NLK. Sklad AKL funguje ako medzi stupeň medzi výrobou a skladoom NLK. Primárny cieľ tohto skladu je udržanie potreby materiálu na zabezpečenie 24 hodinovej zásoby. Týmto spôsobom sa drží i poistná zásoba materiálu. Materiál z NLK do AKL sa vyskladňuje pri ponížení stavu zásob pod minimálnu zásobu materiálu. Takým istým princípom funguje objednávanie materiálu priamo do závodu. Pri ponížení množstva dielu systém automaticky generuje objednávku.

Spoločnosť využíva ku správe, tranferu informácií centrálny systém SAP ktorý umožňuje na jednom mieste zhromaždiť všetky nutné informácie ohľadom výroby až po plánovanie dodávok zákazníkom. Podľa aktuálnych zákazníkovoých požiadaviek dokáže kalkulovať s presne určeným objednávacím množstvom a automaticky generovať dodávateľovi.

Systém JIT funguje na základe tzv. KANBAN kariet ktorý obsahujú všetky potrebné informácie. V automobilovom priemysle na základe tejto karty sa sledujú diely, ktoré majú priamy vplyv na bezpečnosť, ale i plánujú materiálové požiadavky. Operátori si vďaka týmto kartám objednávajú materiál priamo na linku podľa aktuálnej potreby materiálu. Karta nesie všetky potrebné informácie od výrobného času až po materiálové číslo, množstvá a materiálového značenia.

V dnešnej dobe je tento automaticky systém profesionálne riadený, avšak chýba článok ku plnej automatizácii skladovacieho procesu. V dnešnej dobe vysoko využívané AGV elektrické vozíky, ktoré sa pohybujú po výrobnjej hale automaticky za pomoci navádzacích

pásov. Pri zavedení tohto systému sa znížia personálne náklady na celý logistický koncept a minimalizuje sa riziko úrazu a chyby ľudského faktoru.

Za jednu z ďalších možností celkového zefektívnenia systému sa dá aplikovať metóda JIT II čo spočíva v aplikácii respondenta dodávateľa priamo do výrobného závodu spoločnosti. V dlhodobom horizonte je možnosť znižovania nákladov na obstarávanie materiálu i zníženie logistických nákladov.

## 10 PROJEKT ZAVEDENIA AGVS SYSTÉMU V SPOJENÍ S AS/RS SYSTÉMOM

V súčasnosti materiálový tok naprieč celým logistickým konceptom je na vysokej úrovni. Zásobovanie, objednávanie a skladovanie materiálu prebieha takmer automaticky za pomoci AS/RS systémov uľahčuje celý logistický koncept. Hlavnou myšlienkou projektu je zavedenie AGVS systému, teda zavedenie automatických elektrických dopravných vozíkov. Vozíky sa za pomoci senzorov pohybujú podľa vopred naplánovaných trás čo zvyšuje bezpečnosť. V súčasnosti zásobovanie výrobných liniek prebieha za pomoci manuálne riadených vozíkov s pomocou vodiča. Hlavným zámerom je tento systém automatizovať a tým zabezpečiť plnú automatizáciu riadenia materiálového toku priamo na výrobnú linku vzhľadom na takt a produktivitu linky.

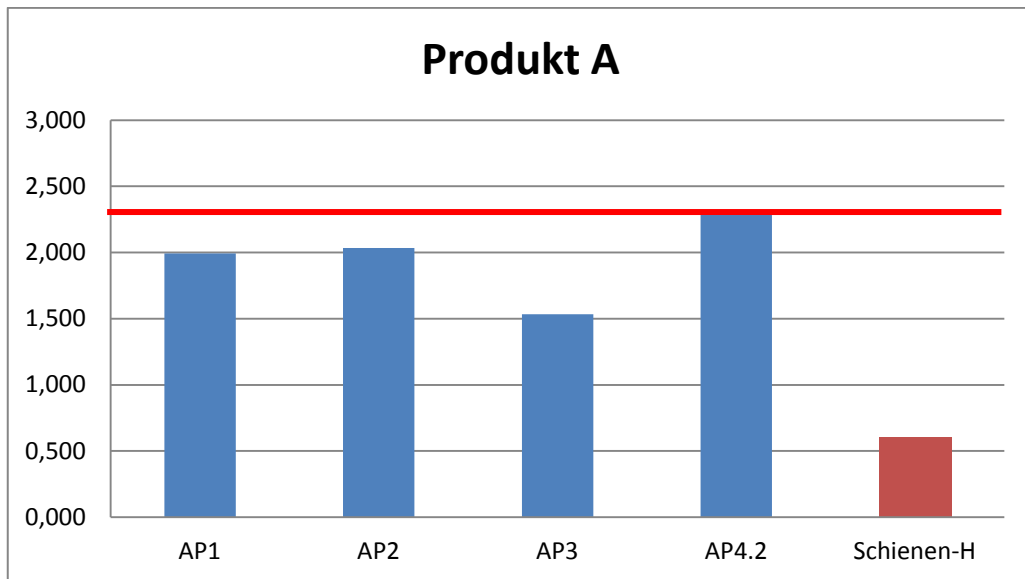
Tento projekt bude satelitný a sústredený na jednu výrobnú linku, ktorá vyrába dva rôzne produkty a to Produkt A a Produkt B.

### 10.1 Cieľ projektu

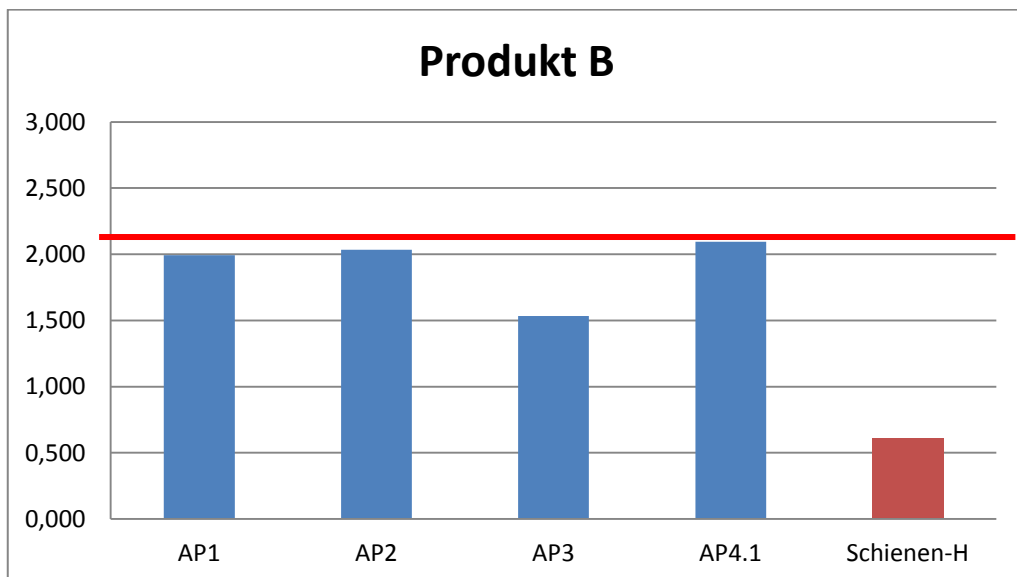
Za primárny cieľ projektu sa dá pokladať úspora nákladov v dlhodobom horizonte na logistický systém. Primárnym cieľom je časová analýza výrobných časov a prepojenie neproduktívnych časov so zabezpečovaním materiálového toku priamo na výrobnéj linke. Relatívne veľká časová rezerva medzi jednotlivými stanoviskami umožňuje aplikáciu metódy zabezpečenia materiálu operátorom na linke. Jeden z ďalších cieľov je komplexná automatizácia systému, za použitia minimálneho počtu zamestnancov. Personálne náklady tvoria prevažnú časť prevádzkových nákladov a v tomto uzle je najvyššia možnosť chyby operátora. Zavedením automatizovaného systému je snaha minimalizovať riziko chybovosti a v neposlednom rade zvýšiť bezpečnosť.

### 10.2 Takt linky

Na výrobnéj linke sa vyrábajú dva produkty a to Produkt A a Produkt B. Hlavným zámerom tejto časti je určenie úzkeho miesta takzvaného „bottlenecku“ a stanovenie miesta, za najnižším výrobným časom. Operátor na zariadení, s najnižším výrobným časom bude v neproduktívnom čase vykonávať zásobovanie linky z automatizovaného dopravného zariadenia.



Graf 2 Výrobné časy v minútach produkt A (vlastné spracovanie)



Graf 3 Výrobné časy v minútach produkt B (vlastné spracovanie)

Tabuľka 1 Vstupné dáta výrobných časov (vlastné spracovanie)

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>AP1</b>        | 1,992s min |
| <b>AP2</b>        | 2,035 min  |
| <b>AP3</b>        | 1,533 min  |
| <b>AP4.1</b>      | 2,095 min  |
| <b>AP4.2</b>      | 2,284 min  |
| <b>Schienen-H</b> | 0,94min    |

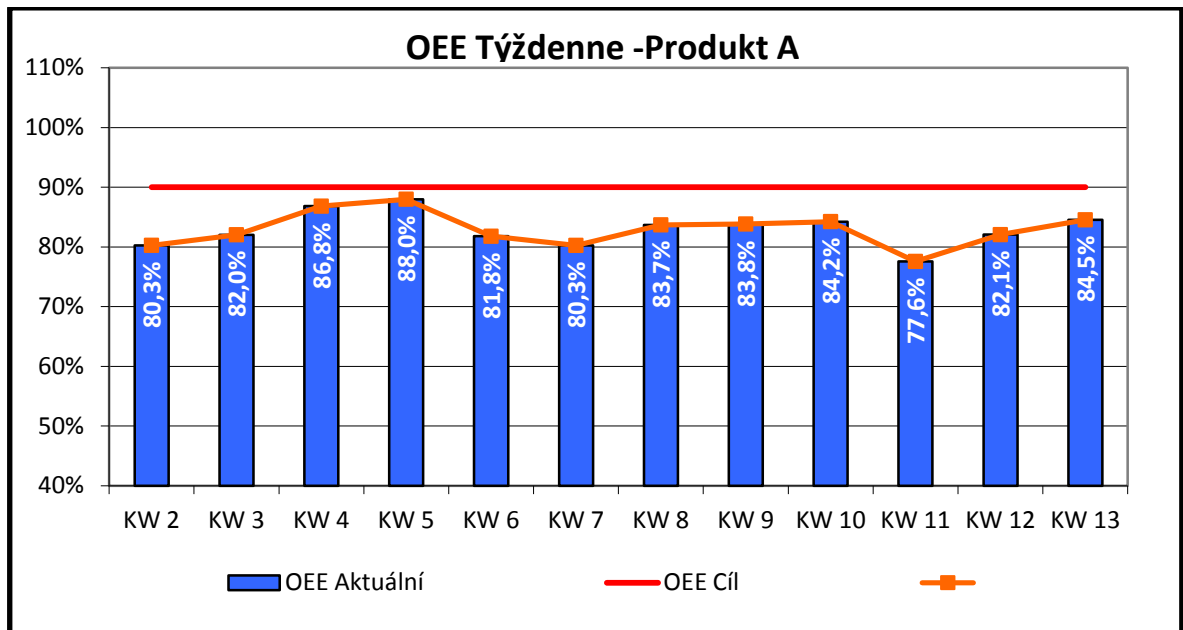
Produkty naprieč linkou postupujú výrobnými zariadeniami AP1 až AP4. Stípec „Schienen-H“ je vykonávané externe, mimo výrobnéj linky. I napriek relatívne nízkemu výrobnému času z pohľadu umiestnenia tohto stanovišťa nebude objektom bilancovania výrobnéj linky.

Zo vstupných dát je evidentné, že vo výrobnéj linke za úzke miesto sa dá považovať stanovište AP4.2 s najvyšším výrobným časom a to 2,284 minúty čo značí 137 sekúnd. U produkte B je reálny výrobný čas jedného produktu 2,095 minúty čo znamená takmer 126 sekúnd výrobného času. Produkt A a Produkt B sú komplementy, teda nie je možno predávať jeden výrobok bez predaja toho druhého. Tým sa stanovište AP4.2 stáva určujúce pre celkový takt linky. V prepočte to znamená 197 kusov reálne možné vyrobených výrobkov za jednu zmenu v dostupných 7,5 hodinách výrobného času.

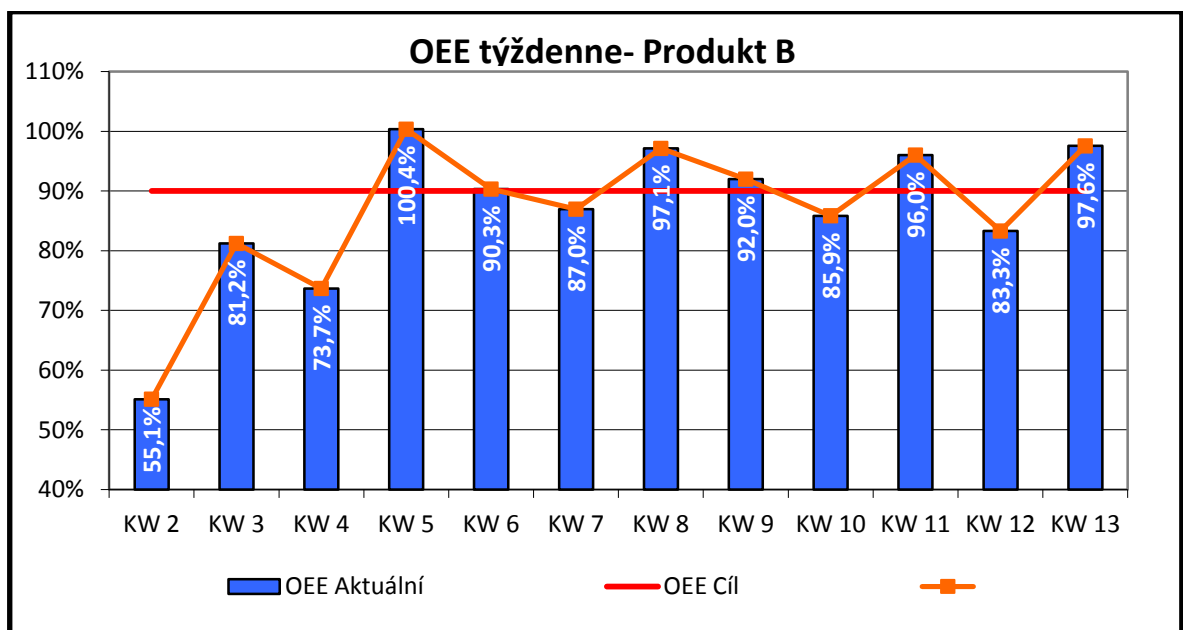
Stanovištia z najnižším výrobným časom sú u oboch produktov AP3 a sú identické. Doba výroby jedného kusu výrobku na základe MTM časovej analýzy je 1,553 minúty čo značí 93,2 sekundy. V konečnom dôsledku to spôsobuj, že pracovník zo stanovišťa AP3 dokáže svoju operáciu dokončiť s časovou rezervou a to presne 43,8 sekundy, kedy bude využitý na operáciu preberania materiálu z automatizovane riadeného dopravného vozíku.

### 10.3 Produktivita OEE

Ukazovateľ OEE je v súčasnosti pomerene vysoko využívaný v pokročilých spoločnostiach. V preklade znamená celkovú efektívnosť zariadenia s ohľadom na poruchy, kvalitu a stratami rýchlosti. V spoločnosti sa tento ukazovateľ využíva naprieč podnikom a je podrobne sledovaný. V nasledujúcich tabuľkách je znázornený výsledný čas OEE pre jednotlivé produkty na týždennej báze od KW 2 do KW 13. Dlhodobý cieľ spoločnosti je dosiahnuť 90% celkovú efektívnosť zariadenia. Vo výrobných podmienkach sa tento ukazovateľ pohybuje v rozmedzí 30 až 80 percent. Dlhodobý OEE u podnikov svetovej triedy ako je TOYOTA po zavedení TPM metódy sa pohybuje na úrovni 85% a viac. Jednou z ďalších možností, tak ako uvádza literatúra je, že podnik dosahujúci OEE nad 85% nesprávne vyhodnocuje tento ukazovateľ. Keďže spoločnosť XY patrí ku jedným z najväčších dodávateľov pre automobilový priemysel neustále sa snaží v rámci TPM zvyšovať hodnotu tohto ukazovateľa.



*Graf 4 Celkový OEE - Produkt A (vlastné spracovanie)*



*Graf 5 Celkový OEE - Produkt B(vlastné spracovanie)*

Tak ako v predošlej kapitole, kde sme sledovali celkový výrobný čas a takt linky OEE sleduje jeho plnenie celkovú produktivitu. Je zjavné, že Produkt B dosahuje vyššej produktivity zariadenia, čo je spôsobené z časti i jeho nižšou náročnosťou na výrobu a menšej komplexnosti. Táto skutočnosť potvrdzuje fakt úzkeho miesta na u produktu A, podľa ktorého sa určuje i celkovo dostupné vyrobené množstvo produktov. Vzhľadom na dostupné vyrobené množstvo úzkeho miesta a to 197 kusov výrobkov vypočítané v predošlej kapito-



le v spojení s priemerným OEE a to 82% znamená, že výrobná linka sa v dlhodobom horizonte pohybuje v okolí 157 kusov výrobkov za jednu zmenu. Jeden z dôvodov sledovanosti tohto ukazovateľa je i jeho prepojenie priamo s návratnosťou investícií.

## 10.4 MTM analýza operácie

Táto kapitola bude zameraná na časovú analýzu MTM operácie manipulácie a preberanie materiálu operátorom z vozíka priamo na pozíciu materiálu v linke. Analýza sa vykonáva z dôvodu bilancovania výrobných časov, tak ako bolo uvedené v kapitole taktu linky. MTM analýza bude použitá v základných dátach vopred stanovených časoch. Metóda pochádza od F.W. Taylora a bola vyvinutá v rokoch 1856-1915. Princíp metódy je zredukovanie ľudských pohybových prvkov na 17 a každému z nich určiť presný časový interval za pomoci kódu. Táto analýza sa prevádza pre pravú i ľavú ruku a pre ich popis slúžia dva stĺpce v tabuľke nazvané „Kód LH“ a „Kód RH“. V prípade, že sa činnosť vykonáva len jednou rukou alebo sa jedná o iný špecifický pohyb, časy sa vpisujú do stĺpca určeného pre ruku pravú. Pre našu analýzu bude použitá metóda MTM v základných dátach, teda rozšírené vydanie. Cieľom tejto kapitoly, je za pomoci metódy MTM podľa presne určených časov určiť čas pohybu, manipulácie a zakladania materiálu priamo do spádových regálov na výrobnéj linke a neskôr to prepojiť s výrobnými časmi a bilancovaním linky.

Tabuľka 2 MTM analýza času (vlastné spracovanie)

| Číslo | Popis činnosti                          | Kód LH    | TMU  | Kód RH    | Ďalší popis   |
|-------|---|-----------|------|-----------|---|
| 1     | Presun operátora k vozíku               |           | 150  | W10P      | Presun pracovníka 10 metrov od výrobnéj linky ku vozíku |
| 2     | Siahnutie k vozíku                      | R10B      | 6,3  | R10B      | Pracovník sa ohýba ku polici umiestnenej na vozíku      |
| 3     | Uchopenie obalu                         | G1A       | 2    | G1A       | Uchopenie materiálu v obale                             |
| 4     | Váha obalu s materiálom 4 kg            | SC 4/2    | 1,6  | SC 4/2    | Priemerná váha jedného materiálu                        |
| 5     | Premiestnenie obalu ku telu             | M10Bm 4/2 | 4,5  | M10Bm 4/2 | Pracovník zdvihne obal s materiálom                     |
| 6     | Otočenie pracovníka                     |           | 37,2 | TBC2      | Otáča ku pozícií materiálu vo výrobnéj linke            |
| 7     | Umiestnenie materiálu v spádovom regáli | M20C 4/2  | 12,2 | M20C 4/2  | Pracovník umiestňuje materiál vo vzdialenosti ca. 20cm  |
| 8     | Presné vloženie materiálu               |           | 19,7 | P2SSE     | Materiál na pozícií maximálne s 2,5 cm presnosťou       |
| 9     | Ukončenie                               | RL1       | 2    | RL1       | Ukončenie operácie                                      |

|                 |   |           |                     |           |  |
|-----------------|---|-----------|---------------------|-----------|--|
| 10              | Otočenie pracovníka späť ku vozíku      |           | 37,2                | TBC2      | Otočenie operátora späť po ďalšie KLT                      |
| 11              | Siahnutie k vozíku                      | R10B      | 6,3                 | R10B      | Pracovník sa ohýba ku polici umiestnenej na vozíku         |
| 12              | Uchopenie obalu                         | G1A       | 2                   | G1A       | Uchopenie obalu do rúk                                     |
| 13              | Váha obalu s materiálom 4 kg            | SC 4/2    | 1,6                 | SC 4/2    | Priemerná váha jedného materiálu                           |
| 14              | Premiestnenie obalu ku telu             | M10Bm 4/2 | 4,5                 | M10Bm 4/2 | Pracovník zdvihne obal s materiálom                        |
| 15              | Otočenie pracovníka                     |           | 37,2                | TBC2      | Otáča ku pozícií materiálu vo výrobnjej linke              |
| 16              | Umiestnenie materiálu v spádovom regáli | M20C 4/2  | 12,2                | M20C 4/2  | Pracovník umiestňuje materiál vo vzdialenosti ca. 20cm     |
| 17              | Presné vloženie materiálu               |           | 19,7                | P2SSE     | Materiál na pozícií maximálne s 2,5 cm presnosťou          |
| 18              | Ukončenie                               | RL1       | 2                   | RL1       | Ukončenie operácie   |
| 19              | Otočenie pracovníka späť ku vozíku      |           | 37,2                | TBC2      | Otočenie operátora späť po ďalšie KLT                      |
| 20              | Siahnutie k vozíku                      | R10B      | 6,3                 | R10B      | Pracovník sa ohýba ku polici umiestnenej na vozíku         |
| 21              | Uchopenie obalu                         | G1A       | 2                   | G1A       | Uchopenie obalu do rúk                                     |
| 22              | Váha obalu 4 kg                         | SC 4/2    | 1,6                 | SC 4/2    | Priemerná váha jedného materiálu                           |
| 23              | Premiestnenie obalu ku telu             | M10Bm 4/2 | 4,5                 | M10Bm 4/2 | Pracovník zdvihne obal s materiálom                        |
| 24              | Otočenie pracovníka                     |           | 37,2                | TBC2      | Pracovník sa otáča ku pozícií materiálu vo výrobnjej linke |
| 25              | Umiestnenie materiálu v spádovom regáli | M20C 4/2  | 12,2                | M20C 4/2  | Pracovník umiestňuje materiál vo vzdialenosti ca. 20cm     |
| 26              | Presné vloženie materiálu               |           | 19,7                | P2SSE     | Materiál na pozícií maximálne s 2,5 cm presnosťou          |
| 27              | Ukončenie                               | RL1       | 2                   | RL1       | Ukončenie operácie   |
| 28              | Späť na pracovisko                      |           | 150                 | W10P      | Operátor odchádza späť na pracovisko                       |
| <b>SUMA TMU</b> |   |           | 630,9               |           |  |
| <b>Čas</b>      |   |           | <b>22,7 sekundy</b> |           |  |

Výsledný čas operácie sa počíta v celkovej kumulácii TMU, ktorá je priradená ku každej operácii na základe druhu pohybu a vzdialenosti. Analýza počíta s 3 obalmi, teda KLT, ktoré operátor preberá s AGSV vozíku a vkladá na výrobnú linku. V prípade, že by operátor preberal jedno KLT teda jeden obal, táto operácia trvá 13,8 sekundy.

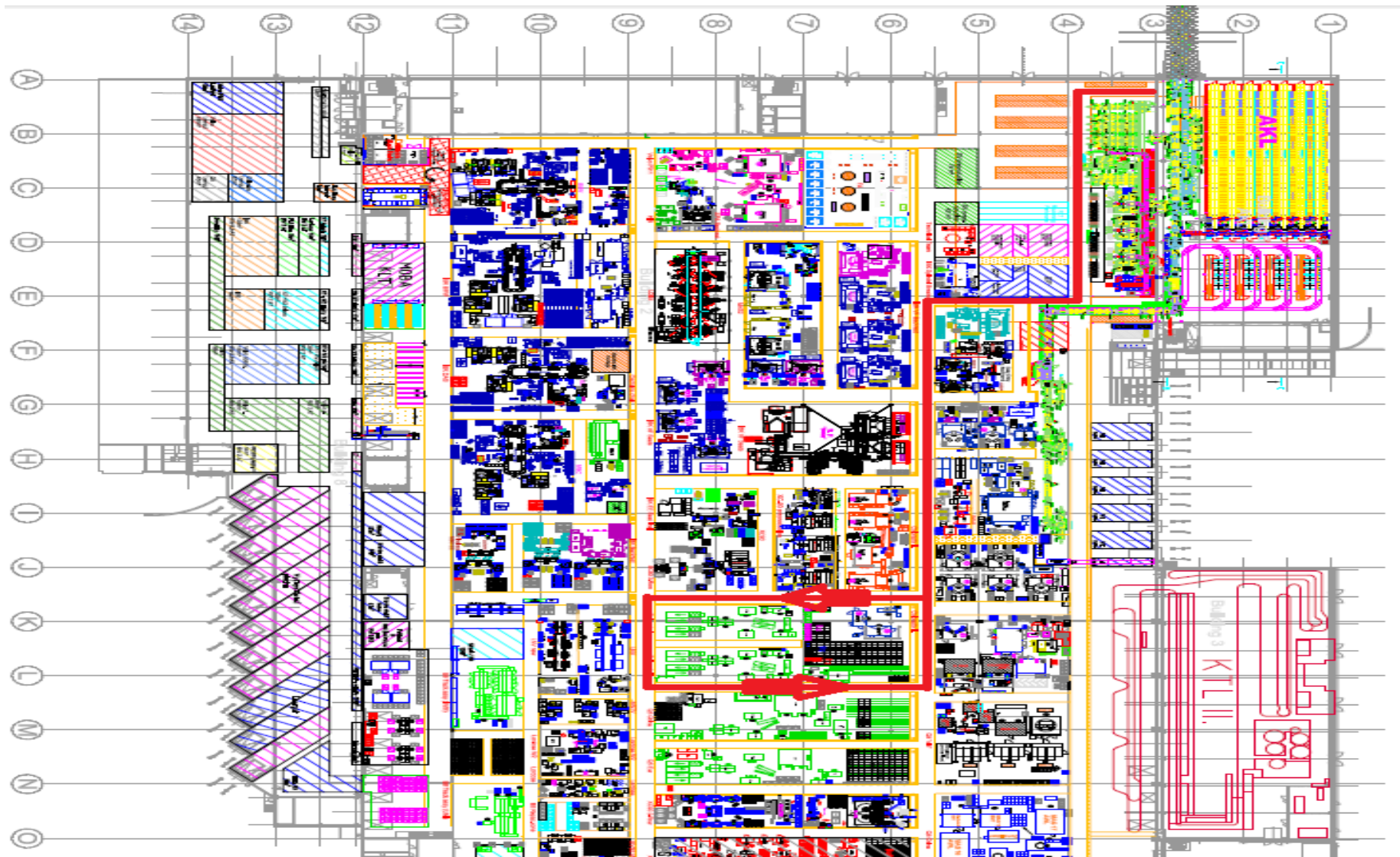
V tomto prípade sa počíta s pohybom operátora priamo od výrobného zariadenia 10 krokov ku vozíku, uchopením obalu s materiálom vážiacim 4kg, jeho zdvihom, otočením a uložením priamo na pozíciu v spádovom regáli na linke s presnosťou.

Celková hodnota 630,9 TMU v prepočte na čas znamená 22,7 sekundy od zahájenia tohto kroku až vrátení späť na výrobné stanoviisko. V prepočte 1 sekunda podľa tabuľky znamená 27,8 TMU. Opačný prípad je prepočet 1 TMU čo značí 0,036 sekundy.

Cieľom tejto kapitoly bolo určiť čas tejto operácie preberania materiálu, ktorý je nižší ako prestoj operátora na najrýchlejšom výrobnom uzle a to priamo na stanovisku AP3. S prestojom pracovníka na výrobnom stanovišti AP3 43,8 sekundy a časom tejto operácie 22,7 sekundy je možnosť implementácie tejto teórie i v praxi.

### **10.5 Layout výrobnéj linky**

Na obrázku číslo 27 je vidieť layout výrobnéj haly so sklodom AKL kde zásobovacie vozíka nakladajú materiál pre zásobovanie liniek. Celková trasa od skladu AKL až po výrobnú linku je dlhá približne 75 metrov a nakladanie vozíka trvá v priemere 15 sekúnd.

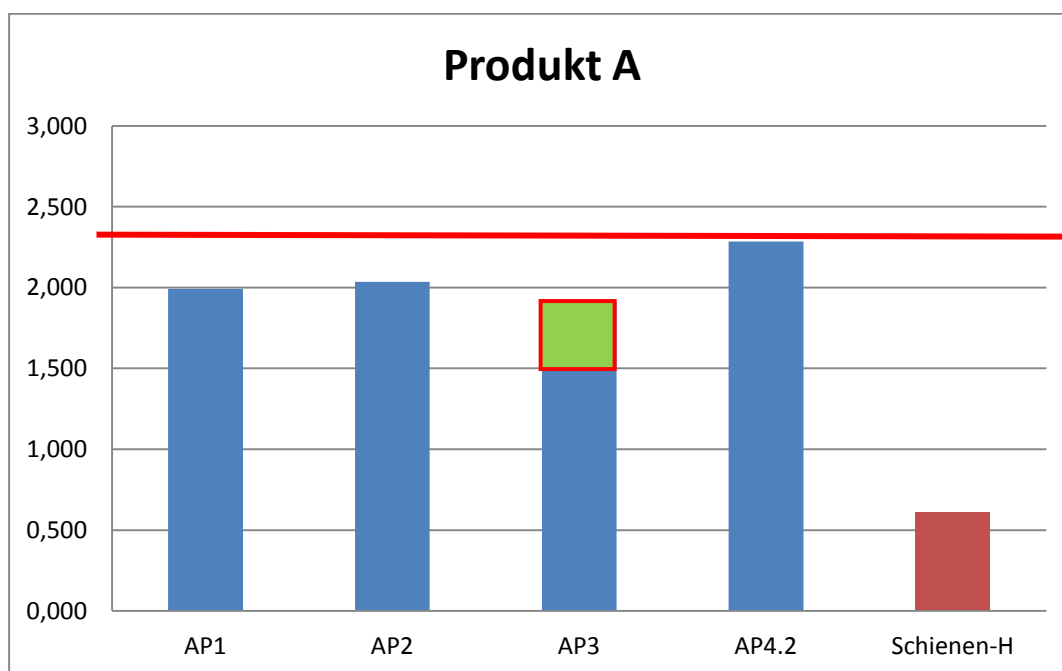


Obrázok 27 Layout výroby so zásobovacou trasou

Na obrázku číslo 27 je vidieť vyznačenú červenou farbou plánovanú trasu zásobovacieho vozíka. V prepočte na dĺžku trasy 75 metrov, čase nakladania vozíka 15 sekúnd a priemernou rýchlosťou vozíka 5km/h celý okruh trvá presne 122 sekúnd čo v porovnaní s výrobným časom u produktu A a to 126 sekúnd je nižší a tým je reálna možnosť zavedenia tohto systému.

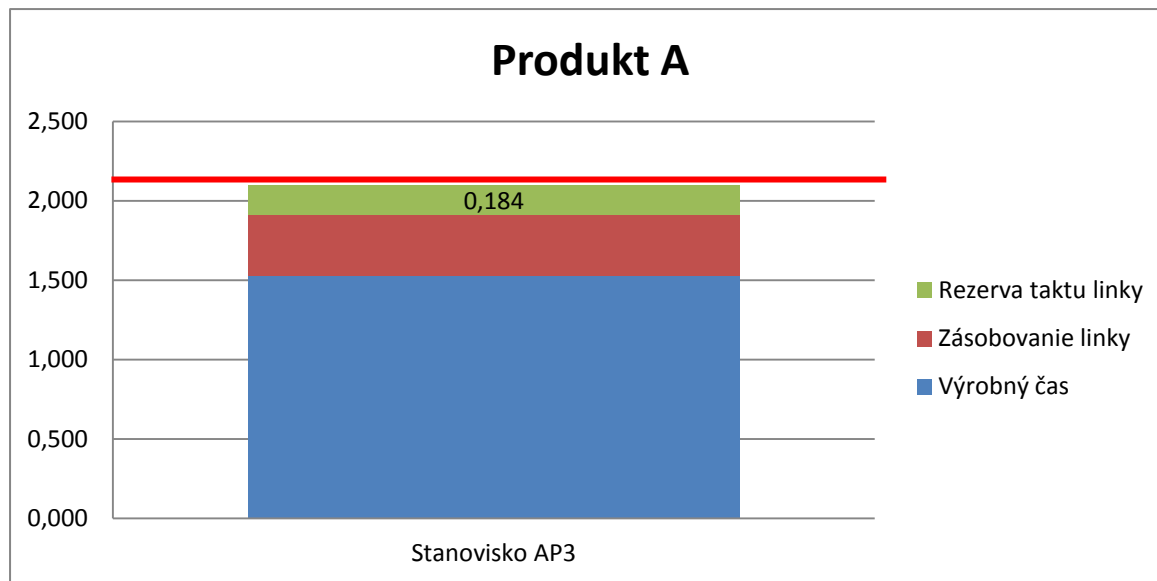
## 10.6 Výrobné časy po zmene

Na základe údajov, ktoré sa zistili na základe MTM analýzy a analýzy produkčných časov v tejto časti ich prepojíme a zhodnotíme možné následky na výrobný proces.

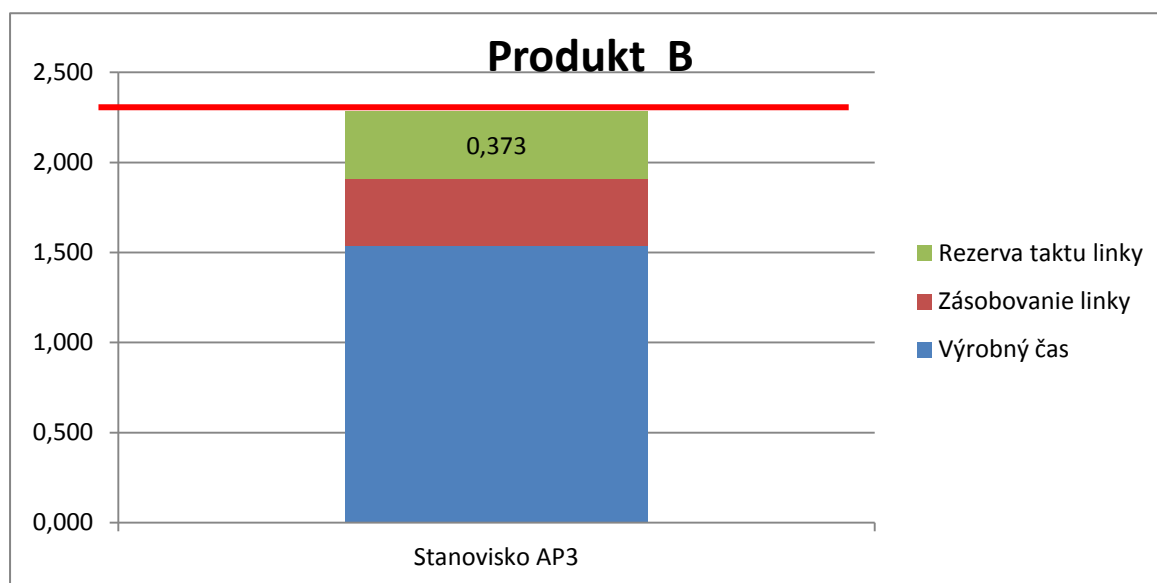


Graf 6 Výrobné časy po zmene produkt A (vlastné spracovanie)

V grafe číslo 6 je evidentné, že samotný koncept zásobovania linky materiálom priamo operátorom neobmedzí celkový čas výrobnéj linky, úzkeho miesta. Takt linky na stanovisku AP3 pre Produkt A určuje stanovisko AP4.1 a to je 2,095 minúty. Z grafu je vidieť, že v stanovisku AP3 je stále možno operovať s časovou rezervou vo výške 0,184 minúty teda viac ako 11 sekúnd.



Graf 7 Výrobné časy po zmene AP3-Produkt A (vlastné spracovanie)



Graf 8 Výrobné časy po zmene AP3-Produkt B (vlastné spracovanie)

Grafy číslo 7 a 8 poukazujú na celkové výrobné časy, zásobovanie linky, taktiež celkovú rezervu taktu linky, ktorý je nastavený podľa úzkeho miesta teda stanoviska AP4.2 a to je 2,284 minúty a u produktu B 2,094 minúty. U produktu B operácia zásobovania linky materiálom priamo operátorom nezvýši a neobmedzí celkový čas výrobné linky. Na tomto stanovisku, keďže úzke miesto produktu B má vyšší výrobný čas sa dá operovať s vyššou časovou rezervou ako bola u produktu A. Časová rezerva u tohto produktu je 0,373 minúty čo značí viac ako 22 sekúnd a 0,184 minúty u produktu B čo značí viac ako 11 sekúnd. Tu vidím jednu z možností ďalšieho rozvoja a prerozdelenia časového fondu operátora.

Analýza časov, layoutu a prostredia ukázala, že túto metódu je možno zaviesť vo výrobných podmienkach a tak znížiť v konečnom dôsledku i náklady na zásobovanie výrobnéj linky. Analýza je sústredený na jednu výrobnú linku, avšak v dlhodobom horizonte je veľká možnosť zavedenia metódy naprieč celým výrobným podnikom.

## 10.7 Prepojenie projektu s investíciami

Automatizované AGV systémy v dnešnej technologickej dobe si nevyžadujú investície, ktoré by radikálne obmedzovali chod výrobnéj spoločnosti. Vzhľadom na obrat spoločnosti XY a portfólio výrobkov sa dá tento projekt zaviesť naprieč výrobným podnikom bez rizika, radikálneho zníženia zisku či obratu spoločnosti.

Automatické vozíky sa pohybujú po výrobnéj hale za pomoci značiek alebo farebných čiar umiestnených v podlahe. Zariadenia nevyžadujú ku obsluhu človeka a v súčasnosti zaznamenávajú výrazný vzostup. Za použitia farebných čiar je nutné pri objednávke zariadenia zvoliť druh snímača a jeho zavedenie nie je finančne náročné. Ku jednej za najväčších výhod patrí zvýšenie bezpečnosti naprieč podnikom. Automatický vozík za pomoci senzorov sníma okolie a dokáže vyhodnotiť i rizikové situácie.

Jednou zásadnou reguláciou zavedenia tohto systému je zníženie personálnych nákladov. Pri priemernej hrubej mzde 18 000,-CZK táto úspora nákladov v dlhodobom horizonte je zjavná. V nasledujúcej tabuľke je znázornená priemerná mzda ktorý vykonáva funkciu vodiča v logistickom sklade.

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| <b>Hrubá mesačná mzda:</b>     | <b>18 000,-</b> |
| Čistá mesačná mzda             |                 |
| Čistá mesačná mzda:            | 14460,-         |
| Mzdové náklady zamestnávateľa: |                 |
| Mzdové náklady zamestnávateľa: | 24 120,-        |

*Tabuľka 3 Mzda zamestnanca v logistickom systéme(vlastné spracovanie)*

V tabuľke číslo 3 je znázornená priemerná hrubá mzda zamestnanca v spoločnosti XY v logistickom systéme. Táto úspora personálnych nákladov tvorí 289 440 ročne. Cena automatického vozíka sa pohybuje podľa druhu tohto vozíka a spoločnosti v ktorej sa objednáva. Základný druh vozíka sa dá počítať v rozmedzí od 150 000 do 250 000 CZK i s inštaláciou. Je možno ovládanie vozíka s pomocou magnetických pásov umiestnených na podlahe, alebo

za použitia farebných navádzacích čiar. Tento druh je riskantnejší na prevádzku, keďže sa môže vo výrobe ľahko ušpiniť. V prepočte na návratnosť investícií s ohľadom na úsporu personálnych nákladov sa dá považovať v rozmedzí jedného roka podľa použitia druhu AGV vozíka. Teória zavedenia vzhľadom na vybilancovania výrobných časov sa dá použiť naprieč celým podnikom. Zavedením systému globálne v celom podniku sa dá operovať s úsporou personálnych nákladov v prepočte na 5 pracovníkov ktorý pracujú v logistickom reťazci ako vodiči zásobovacích vozíkov a 3 pracovné zmeny ročne vo výške 5 miliónov CZK. S použitím týchto technológií návratnosť investícií v období 2-3 rokov a tým dosiahnuť celkovú automatizáciu skladovacieho a logistického systému.

Za jednu z ďalších výhod a úspor, ktorú môže zavedenie tohto systému priniesť pre spoločnosť, je využitie neproduktívnych časov v prospech výrobného procesu. V princípe to znamená, využitie operátora na logistický koncept v čase, kedy nie je schopný vyrábať, pretože čaká na materiál z predchádzajúceho uzlu, alebo má dielov naopak nadbytok. Touto operáciou by sa stabilizovali výrobné časy jednotlivých operácií a tým i znížila možnosť čakania, prestojov operátorov na linkách. Tabuľka číslo 4 poukazuje na prepočet úspor v rámci vyššej efektivity pracovníka. V princípe to znamená, že pracovník bude využitý v čase, kedy je platený avšak nie je schopný produkovať pridanú hodnotu.

*Tabuľka 4 Nákladová analýza (vlastné spracovanie)*

| Stanovisko | Výrobný čas | OEE | MTM analýza naskladňovania (min) | Vyrobené množstvo (ks) | Zvýšenie využitia času v min | Cena práce/min(CZK) | Celková úspora (CZK) |
|------------|-------------|-----|----------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| AP3        | 2,284       | 82% | 0,38                             | 161,56                 | 61,12                        | 3,4                 | 207,82               |
| AP3        | 2,095       | 90% | 0,38                             | 193,32                 | 73,14                        | 3,4                 | 248,67               |

V zohľadnení na všetky výrobné faktory je vytvorená tabuľka číslo 4 s nákladovou analýzou úspor z dôvodu zvýšenia produktivity. Na základe MTM analýzy bola vykonaná kalkulácia operácie naskladňovania materiálu operátorom na výrobnéj linke a to 0,38 minúty, na základe úzkeho miesta a aktuálne OEE boli vypočítané maximálne vyrobené množstvá a v spojení s cenou práce a to 204 CZK/hodina vznikli hodnoty pre jednotlivé stanovišťa. Úspory a kusy sú prepočítavané na jednu zmenu. Celková úspora výrobnéj linky tvoria 456,5CZK na jednu zmenu. V mesačnom horizonte to znamená úsporu viac ako 27 000 CZK čo si zaujme pozornosť. V rámci ročnej úspory sa jedná o viac ako 328 680 CZK.



## 11 PROJEKT ZAVEDENIA METÓDY JIT II

Základným cieľom tohto projektu je zavedenie metódy JIT II v spoločnosti XY. Základným princípom tejto metódy spočíva v zavedení materiálového respondenta dodávateľa priamo vo výrobnom závode u vybraných dodávateľských subjektov.

### 11.1 Metóda JIT II podľa ABC analýzy

V tabuľke číslo 1 je uvedená ABC analýza dodávateľov na základe celkového obratu i výšku nákladov na reklamácie každej z nich. Za celkový obrat spoločnosti sa dá považovať predaj výrobkov a služieb v eurách a ich percentuálne vyhodnotenie voči celkovému obratu spoločnosti. Ďalšia zo sledovaných veličín sú náklady na reklamácie a všetky mimoriadne peňažné náklady vzniknuté nekvalitou, alebo logistickými problémami. Dodávatelia sú radení vzostupne od spoločnosti, ktorá sa podieľa na predaji výrobkov a služieb v najväčšej miere.

Tabuľka 5 ABC analýza (vlastné spracovanie)

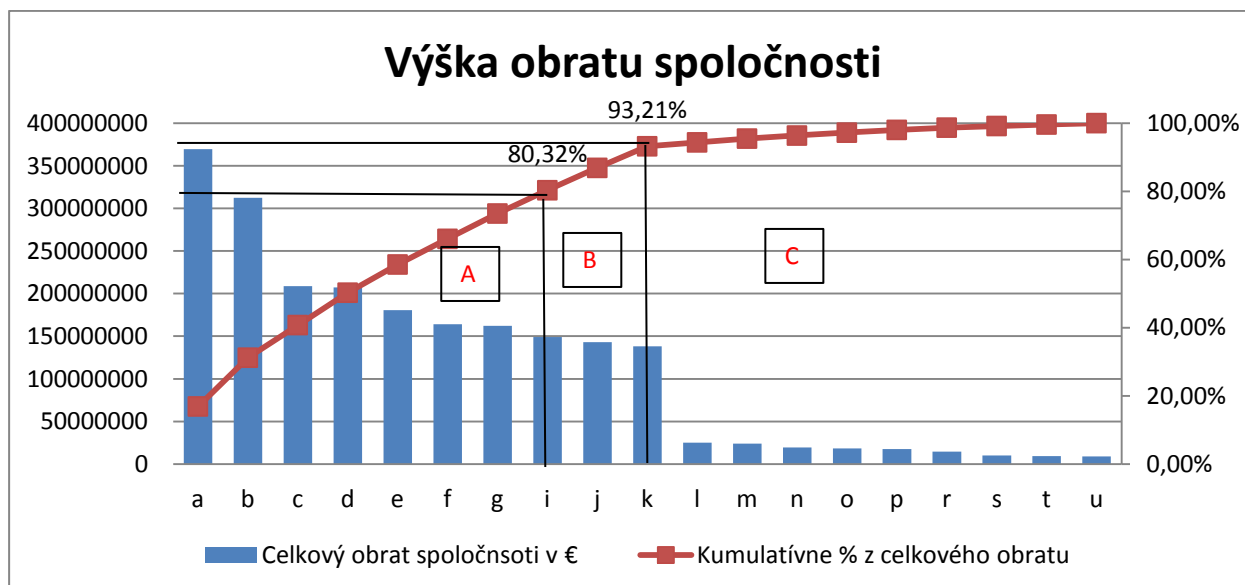
| Dodávateľ | Celkový obrat spoločnosti v CZK | Celkový obrat [%] | Celkovo obrat kumulatívne[%] | Náklady na reklamácie CZK / rok | Reklamácie z celkového obratu spoločnosti[%] | Podiel spoločnosti na celkových reklamáciách [%] | Kumulatívne % | Zaradenie (obrat) | Zaradenie (reklamácie) |
|-----------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--|--|---------------|-------------------|------------------------|
| a         | 369396517,2                     | 16,92%            | 16,92%                       | 5 478 465                       | 1,48%  | 34,43%   | 34,43 %       | A                 | A                      |
| b         | 312306044,6                     | 14,30%            | 31,22%                       | 3 145 875                       | 1,01%  | 19,77%   | 54,19 %       | A                 | A                      |
| c         | 208794059,8                     | 9,56%             | 40,78%                       | 1 248 744                       | 0,60%  | 7,85%  | 62,04 %       | A                 | A                      |
| d         | 207416568,8                     | 9,50%             | 50,28%                       | 654 120                         | 0,32%  | 4,11%  | 66,15 %       | A                 | A                      |
| e         | 180595457,8                     | 8,27%             | 58,55%                       | 985 477                         | 0,55%  | 6,19%  | 72,34 %       | A                 | A                      |
| f         | 164170883,6                     | 7,52%             | 66,07%                       | 789 547                         | 0,48%  | 4,96%  | 77,30 %       | A                 | A                      |
| g         | 162250704,5                     | 7,43%             | 73,50%                       | 965 488                         | 0,60%  | 6,07%  | 83,37 %       | A                 | A                      |
| i         | 149117132,1                     | 6,83%             | 80,32%                       | 874 557                         | 0,59%  | 5,50%  | 88,87 %       | A                 | B                      |
| j         | 143038835                       | 6,55%             | 86,87%                       | 412 547                         | 0,29%  | 2,59%  | 91,46 %       | B                 | B                      |
| k         | 138338391,4                     | 6,34%             | 93,21%                       | 698 741                         | 0,51%  | 4,39%  | 95,85 %       | B                 | C                      |
| l         | 25014512,98                     | 1,15%             | 94,36%                       | 214 754                         | 0,86%  | 1,35%  | 97,20 %       | C                 | C                      |
| m         | 24214541,32                     | 1,11%             | 95,46%                       | 147 854                         | 0,61%  | 0,93%  | 98,13 %       | C                 | C                      |

|      |               |         |         |            |        |         |          |   |   |
|------|---------------|---------|---------|------------|--------|---------|----------|---|---|
| n    | 19548754,22   | 0,90%   | 96,36%  | 56 587     | 0,29%  | 0,36%   | 98,48 %  | C | C |
| o    | 18547999,47   | 0,85%   | 97,21%  | 44 856     | 0,24%  | 0,28%   | 98,77 %  | C | C |
| p    | 17559124,04   | 0,80%   | 98,01%  | 25 478     | 0,15%  | 0,16%   | 98,93 %  | C | C |
| r    | 14654784,22   | 0,67%   | 98,68%  | 65 421     | 0,45%  | 0,41%   | 99,34 %  | C | C |
| s    | 10322478,3    | 0,47%   | 99,16%  | 57 898     | 0,56%  | 0,36%   | 99,70 %  | C | C |
| t    | 9542145,27    | 0,44%   | 99,59%  | 24 877     | 0,26%  | 0,16%   | 99,86 %  | C | C |
| u    | 8879541,78    | 0,41%   | 100,00% | 22 842     | 0,26%  | 0,14%   | 100,00 % | C | C |
| suma | 2183708476,41 | 100,00% | 100,00% | 15 914 128 | 10,08% | 100,00% | 100,00 % |   |   |

Základný princíp metódy vychádza z Paretového pravidla ktoré hovorí, že 80% nákladov, dôsledkov, príčin problémov je spôsobená 20% príčinami. Paretové pravidlo sa dá aplikovať v tomto prípade na dve základné veličiny a to je výška obratu a výšky reklamácií z každej z dodávateľských spoločností.

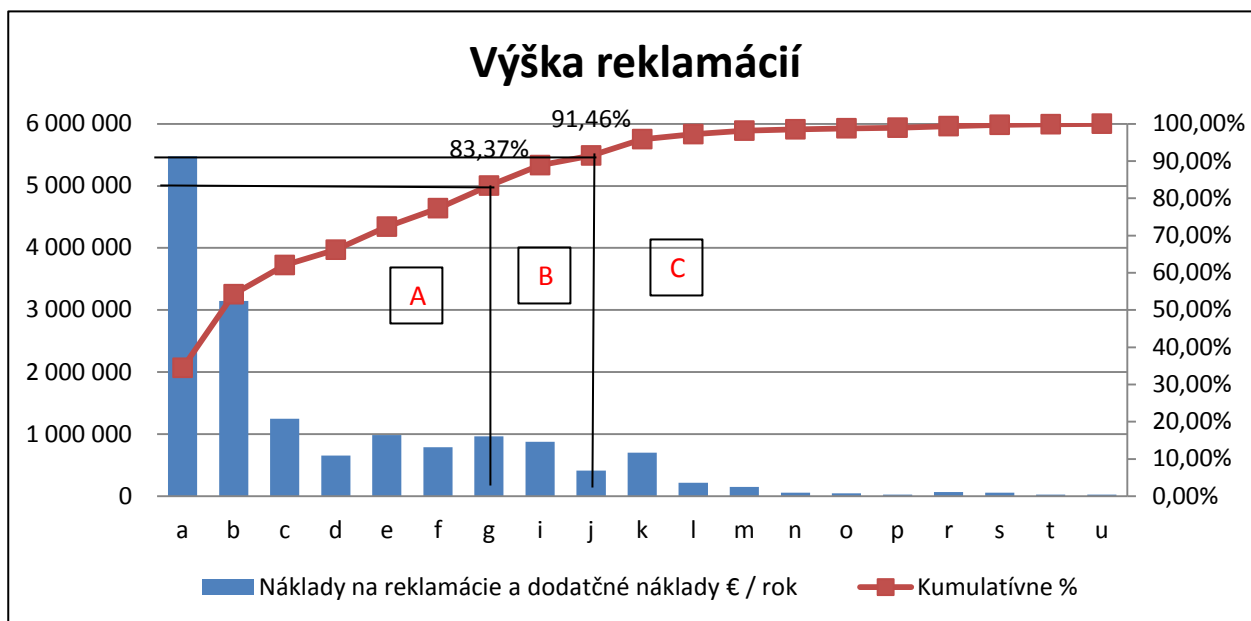
## 11.2 Lorentzova krivka

Cieľom tejto kapitoly je stanoviť dodávateľov, ktorý sa podieľajú na 80%-nom materiálovom zabezpečení spoločnosti XY. Analýza je uskutočnená z dvoch hľadísk a to na základe výšky z obratu, teda v akej miere sa dodávateľ podieľa na celkovom obrate a z pohľadu výšky reklamácií, teda ktorý dodávateľia sú kritický pre zabezpečenie logistických a kvalitatívnych funkcií.



Graf 9 Lorentzova krivka na základe obratu spoločnosti (vlastné spracovanie)

Lorentzova krivka vytvorená na základe obratu spoločnosti udáva, že dodávatelia od A- I sú kvalifikovaný v skupine A, teda sa podieľajú na 80 percentách z celkového zabezpečovaného množstva. Jedná sa o dodávateľov s najväčším podielom na obrate. Títo dodávatelia musia byť vo veľkej miere sledovaný a sú optimálny pre zavedenie metódy JIT II.



Graf 10 Lorentzova krivka na základe obratu spoločnosti (vlastné spracovanie)

Lorentzova krivka na základe výšky reklamácií je vytvorená z dôvodu zmapovania kvalitatívnych nákladov na jednotlivých dodávateľov. Zavedenie respondenta od dodávateľa v spoločnosti XY má primárne tieto náklady regulovať a zabezpečovať plynulý chod materiálu. Podľa výšky reklamácií sú radení do skupiny A dodávatelia os A do G. Spoločnosť v prípade potreby zlepšenia dodávateľských vzťahov a zlepšeni reakcie dodávateľa na vzniknuté problémy sa musí primárne zamerať na týchto dodávateľov.

### 11.3 Zavedenie metódy JIT na základe výšky obratu

Z Lorentzovej krivky vyplynulo, že spoločnosť by sa primárne mala zamerať na dodávateľov od A do I na základe obratu. Vo výške obratu dodávateľa sú zahrnuté i dopravné a logistické náklady na zabezpečenie materiálu v priemernej výške 12% z celkových nákladov. Tento krok má za primárny cieľ zvýšenie porozumenia medzi zákazníkom a dodávateľom.

Jedna z hlavných funkcií zavedenia tohto systému je znižovanie nadbytočných omylom, ktoré vznikajú v logistickom procese, zvyšovanie efektivity zabezpečovaných dodávok materiálu, znižovanie skladovacích priestorov. Výhody vznikajúce zo zavedenia systému z nákladového hľadiska je primárne prospešné pre dodávateľa dielov ale i pre samotného dodávateľa. Nákladovo sa nepriamo dotýka i odberateľa v spojení so zvyšovaním efektivity, znižovaním skladovacích priestorov, znižovanie zásoby a zvýšenie obrátky zásob, pokrytie nesúladu v zabezpečovaní zásob a jeho výkyve.

V dlhodobom horizonte môže zavedenie tejto metódy priniesť úsporu finančných prostriedkov v spojení so znižovaním nakupovaného materiálu prostredníctvom zvyšovania dôvery medzi dodávateľom a odberateľom. Len 1% úspora z nakupovaných dielov by tvorila hodnotu 21 837 085,76 CZK a v spojení s dlhodobým plánom spoločnosti a 3% úsporou prepravných nákladov vo výške 7 861 350 CZK.

Dodávatelia radení v skupinách A sa musia podrobne sledovať vzhľadom na náklady a ich úsporu. Podnik si musí definovať svoj základný cieľ volený z týchto dvoch sledovaných hľadísk. V prvom prípade, ak sa bude primárne zameriavať na náklady môže dosiahnuť vyššiu úsporu. V prípade, že podnik sa chce orientovať na zlepšenie odberateľsko – dodávateľských vzťahov s pomocou zvýšenia kvality, tak by si mal zvoliť odberateľov podľa Lorentzovej krivky vyhodnocovaných na základe výšky reklamácií.

## 12 VYHODNOTENIE PROJEKTOVEJ ČASTI

Základným cieľom projektovej časti bolo zmapovanie výrobných ukazovateľov a na ich základe ručiť možné zlepšenia systému. Automatizované systémy využívané v spoločnosti XY výrazne uľahčujú výrobný proces. Centrálny systém riadenia je zavedený na vysokej úrovni v každej zložke výroby až po dodávky materiálu priamo zákazníčkovi.

Zmapovanie výrobného procesu a jeho podklady umožnili tvorbu projektovej časti. I napriek vysokej automatizácii spoločnosti projektová časť poukazuje na nedostatky, možné zlepšenia systému na základe metódy JIT a jej automatizácie. Naskladňovanie materiálu prebieha automatizovane za pomoci systému SAP. Jedno z navrhnutých zlepšení je bilancovanie výrobných časov so zameraním na logistický koncept. V tejto časti základným dôvodom bolo zmapovanie výrobného procesu s nálezom úzkeho miesta a toho, ktoré má najnižší výrobný čas a jeho prepojenie s produktivitou. Ďalším krokom bolo určenie potrebného času preberania materiálu operátorom priamo z automatického vozíka. Transportné vozíky jazdia po výrobnnej hale za pomoci vodiča, ktorého sa v tejto časti snažím eliminovať a tým znížiť náklady na prevádzku logistického zabezpečovania výroby, teda personálnych nákladov. Konkrétnymi údajmi som túto hypotézu potvrdil a tak znížil ročné náklady v predpokladanej hodnote 290 000 CZK. Nepriamo zavedenie metódy v spojení so zvyšovaním produktivity a produktívneho času boli dosiahnuté úspory v hodnote takmer 330 000 CZK.

V ďalšej časti projektu som spracovával zavedenie metódy JIT II v spoločnosti XY. Na základe ABC analýzy som selektoval hlavné spoločnosti, ktoré majú 80% vplyv na obrate spoločnosti a reklamáciách. Zavedenie samotného systému čo spočíva v zavedení materiálového respondenta priamo u odberateľa má zlepšiť dodávateľsko – odberateľské vzťahy a v dlhodobom horizonte znižovať náklady na logistiku, znižovať nezhôd vo výrobe a v dlhodobom horizonte je predpoklad i znižovania cien materiálu.

Projektovou časťou som potvrdil hypotézy a preložil ich konkrétnymi údajmi. Zavedením týchto metód by spoločnosť sa stala takmer plne automatizovanou naprieč celým logistickým konceptom.

## ZÁVER

Spoločnosť XY sa zaoberá výrobou komponentov pre automobilový priemysel. Relatívne veľká história spoločnosti a neustále značný vklad investícií do inovácií a rozvoja zabezpečili podniku jednu z popredných pozícií na trhu automobilového priemyslu. Technológie a automatizácia v súvislosti s metódou JIT je na vysokej úrovni. Logistické procesy sa stali takmer autonómny-  
mi, materiálové plánovanie sa uskutočňuje automaticky pomocou centrálného systému SAP. Tento systém zabezpečuje i mnoho viac aktivít, avšak práca je zameraná na jeho funkciu v spo-  
jení s logistickým konceptom.

Automatizované systémy uľahčujú procesy a umožňujú zvyšovanie efektivity naprieč výrobným procesom. V spoločnosti sú využívané automaticky riadené mechanizmy naskladňovania mate-  
riálu, v poslednom roku bol zavedený nový logistický koncept, ktorý umožňuje skladovanie na plne automatizovanej úrovni. Viac ako 25 metrové sklady umožňujú skladovanie vysokého po-  
rtfólia výrobkov, sú ovládané robotmi, riadené centrálnym systémom SAP. Operujú s presne definovanými transakciami a prekročením kritickej zásoby.

Práca sa skladá z dvoch primárnych častí a to teoretickej a praktickej. Teoretická časť bola vy-  
pracovaná ako základ pre východisko analytickej a praktickej časti. Teoretická časť bola taktiež  
vypracovaná pre bližšie pochopenie problematiky automatizácie v metóde JIT a zahŕňa základné  
charakteristiky metód využitých i v praktickej časti.

Praktická časť sa skladá z dvoch základných častí a to analytickej a projektovú časť. V analyt-  
ickej časti som mapoval aktuálny stav automatizácie systému JIT v spoločnosti XY, zásobovanie  
materiálom, vyhodnocovanie systému, jeho autonómnosť a základné funkcie. Ako východisko  
analytickej časti sú definované návrhy na zlepšenie s návrhom zavedenia metód popísaných  
v praktickej časti.

V projektovej časti som sa zameril na dva primárne projekty možného zavedenia v spoločnosti  
XY plynúceho z analytickej časti. Prvý z nich bol zameraný na zmapovanie taktu výrobnéj linky  
s možnosťou zavedenia automatizovaných systémov AGV elektrických vozíkov. V tejto časti  
bola vykonaná MTM analýza samotného úkonu zásobovania výrobnéj linky automatizovaným  
systémom, kde operátor v rámci neproduktívneho a nevyužitého času pracuje ako zásobovač  
linky. Vzhľadom na miesto s najnižším produkčným časom, operátor bude implementovaný  
a využitý ako zásobovač linky. Tento fakt neohrozí celkový takt linky nastavený najužším mies-  
tom výrobného uzlu.

Ďalšia z možností zlepšenia systému bolo zavedenie metódy JIT II na základe ABC analýzy. V tejto časti projektu sa definovali hlavný dodávatelia dielov podľa obratu spoločnosti a definovali sa ako vhodný na zavedenie metódy JIT II. Tento krok by mal vylepšiť dodávateľsko-odberateľské vzťahy a v neposlednom rade v dlhodobom horizonte prinášať i značnú úsporu nákladov pre zainteresované strany.

**ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY**

- [1] EMMETT, Stuart a Andrew P DILLON. 2008, *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, vi, 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [2] GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK, 1994, *Just-in-Time: výrobná filozofia pre dobrý management*. 1. vyd. Bratislava: Elita, 299 s. ISBN 80-853-2364-8.
- [3] HYNEK, Josef a Václav JANEČEK, 2009, *Hodnocení přínosů vyspělých technologií: vaše konkurenční výhoda!*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 230 s. ISBN 978-80-7435-035-1.
- [4] IMAI, Masaaki a Václav JANEČEK, 2005, *Gemba Kaizen: [řízení a zlepšování kvality na pracovišti]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [5] IMAI, Masaaki a Ján KOŠTURIAK, c2007, *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, , vi, 272 s. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-1621-0.
- [6] JUROVÁ, Marie, 2013, *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [7] KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, c2007 *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. 1. vyd. Brno: Computer Press, , vi, 272 s. Business books (Computer Press). ISBN 80-86851-38-9.
- [8] KOŠTURIAK, Ján a Andrew P DILLON, 2008, *Inovace: vaše konkurenční výhoda!*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, viii, 164 s. ISBN 978-80-251-1929-7.
- [9] KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011, *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 390 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
- [10] LAMBERT, Douglas M a Andrew P DILLON, 2000, *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, xviii, 589 s. ISBN 80-722-6221-1.
- [11] LIKER, Jeffrey K, 2007, *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [12] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, c1989, *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, , 311 s. ISBN 80-902-2356-7.
- [13] MONDEN, Yasuhiro a Zbyněk FROLÍK, c2012, *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, , xlvii, 520 p. Business books (Computer Press). ISBN 978-143-9820-971.
- [14] SHINGŌ, Shigeo a Andrew P DILLON, c1989, *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Rev. ed. Cambridge, Mass.: Productivity Press, , xxxiv, 257 p. ISBN 09-152-9917-8.



- [15] TOMEK, Gustav, 2000, *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 80-716-9955-1.
- [16] TOMEK, Gustav, 2000, *Integrované řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 978-80-247-4486-5.
- [17] TOMEK, Gustav. 2011, *Řízení výroby: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 2. vyd. Praha: Grada, , 407 s. ISBN 80-716-9955-1

### **Internetové zdroje**

- [18] KUČERÁK, Dušan, 2007, IPA SLOVAKIA. *Kanban* [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/kanban>
- [19] UHROVÁ, Monika, 2007, ABC analýza. *ABC analýza* [online]., č. 1 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/abc-analyza>
- [20] KUČERÁK, Dušan, 2007, Kanban. *Kanban* [online]., č. 1 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/kanban>
- [21] ZIKMUND, Martin, 2011, Paretova (ABC) analýza. *Paretova (ABC) analýza* [online]., č. 1 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/paretova-abc-analyza-mocny-nastroj-v-logistice-marketingu-i-obchodu>

**ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A ZKRATIEK**

|        |  |
|--------|--|
| JIT    | Just – in – Time – (celopodniková stratégia v zásobovania) |
| KLT    | Prepravný obal   |
| AGV    | Automatic guided vehicles- (automaticky riadené vozíky)    |
| MTM    | Analýza vopred stanovených časov                           |
| MRP    | Material requirement planning –(Spôsob plánovania výroby)  |
| TQM    | Metóda totálneho riadenia kvality                          |
| 5S     | Metóda usporiadania pracoviska                             |
| Kaizen | Metóda kontinuálneho zlepšovania                           |

**ZOZNAM OBRÁZKOV**

|  |    |
|--|----|
| <i>Obrázok 1 Klasifikačka zásob (Jurová, 2013, s. 216)</i> .....             | 16 |
| <i>Obrázok 2 Štruktúra MRP ( Lambert, 2000, s. 204)</i> .....                | 20 |
| <i>Obrázok 3 Schéma systému MRP II ( Lambert, 2000, s. 205)</i> .....        | 21 |
| <i>Obrázok 4 ABC analýza a Lorentzova krivka (Uhrová, 200, online)</i> ..... | 32 |
| <i>Obrázok 5 Častý typ spádového regálu ( Lambert, 2000, s. 309)</i> .....   | 34 |
| <i>Obrázok 6 Policové systémy ( Lambert, 2000, s.316)</i> .....              | 35 |
| <i>Obrázok 7 Systém AS/SR ( Lambert, 2000, s. 310)</i> .....                 | 37 |
| <i>Obrázok 8 Sitácia spoločnosti</i> .....                                   | 42 |
| <i>Obrázok 9 Denné potreby materiálu (SAP)</i> .....                         | 47 |
| <i>Obrázok 10 Požiadavka a objednávka materiálu (SAP)</i> .....              | 49 |
| <i>Obrázok 11 Materiál na ceste a avízo dodania materiálu (SAP)</i> .....    | 50 |
| <i>Obrázok 12 Filtrovanie kritického materiálu (SAP)</i> .....               | 51 |
| <i>Obrázok 13 Denná potreba materiálu (SAP)</i> .....                        | 53 |
| <i>Obrázok 14 KANBAN karta v spoločnosti XY</i> .....                        | 54 |
| <i>Obrázok 15 KANBAN polica a štítok na výrobnnej linke</i> .....            | 55 |
| <i>Obrázok 16 Diagram skladovacieho systému v spoločnosti XY</i> .....       | 56 |
| <i>Obrázok 17 Modul zaskladňovania materiálu</i> .....                       | 57 |
| <i>Obrázok 18 Sklad AKL</i> .....  | 58 |
| <i>Obrázok 19 Skladové police transportu materiálu</i> .....                 | 59 |
| <i>Obrázok 20 Prepravný vozík</i> .....                                      | 60 |
| <i>Obrázok 21 Prebaľovací priestor sklad AKL</i> .....                       | 61 |
| <i>Obrázok 22 Prepravné vratné obaly KLT</i> .....                           | 61 |
| <i>Obrázok 23 Spádové regály v linke</i> .....                               | 62 |
| <i>Obrázok 24 Policové systémy v spoločnosti XY</i> .....                    | 63 |
| <i>Obrázok 26 Depaletizačný robot</i> .....                                  | 64 |
| <i>Obrázok 25 Dopravníkový pás</i> .....                                     | 64 |
| <i>Obrázok 27 Layout výroby so zásobovacou trasou</i> .....                  | 75 |

**ZOZNAM TABULIEK**

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Tabuľka 1 Vstupné dáta výrobných časov (vlastné spracovanie) .....</i>         | <i>69</i> |
| <i>Tabuľka 2 MTM analýza času (vlastné spracovanie) .....</i>                     | <i>72</i> |
| <i>Tabuľka 3 Mzda zamestnanca v logistickom systéme(vlastné spracovanie).....</i> | <i>78</i> |
| <i>Tabuľka 4 ABC analýza (vlastné spracovanie) .....</i>                          | <i>80</i> |


**ZOZNAM GRAFOV**

|   |    |
|---|----|
| <i>Graf 1 Makroekonomické ukazatela (vlastné spracovanie)</i> .....                       | 43 |
| <i>Graf 2 Výrobné časy v minútach produkt A(vlastné spracovanie)</i> .....                | 69 |
| <i>Graf 3 Výrobné časy v minútach produkt B (vlastné spracovanie)</i> .....               | 69 |
| <i>Graf 4 Celkový OEE - Produkt A (vlastné spracovanie)</i> .....                         | 71 |
| <i>Graf 5 Celkový OEE - Produkt B(vlastné spracovanie)</i> .....                          | 71 |
| <i>Graf 6 Výrobné časy po zmene produkt A(vlastné spracovanie)</i> .....                  | 76 |
| <i>Graf 7 Výrobné časy po zmene AP3-Produkt A (vlastné spracovanie)</i> .....             | 77 |
| <i>Graf 8 Výrobné časy po zmene AP3-Produkt B(vlastné spracovanie)</i> .....              | 77 |
| <i>Graf 9 Lorentzova krivka na základe obratu spoločnosti(vlastné spracovanie)</i> .....  | 81 |
| <i>Graf 10 Lorentzova krivka na základe obratu spoločnosti(vlastné spracovanie)</i> ..... | 82 |

## ZOZNAM PRÍLOH

P I.....Baliaci predpis materiálu

# PRÍLOHA P I: BALIACI PREDPIS

|  |                       |                                |                         |   |                  |
|--|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|---|------------------|
| Nr.  | Dato                  | Luogoletum Columella           |                         | Brutto Luogala (cm)                       |                  |
| F-3-025-01   | 17.8.2010             | 28.2.2013                      |                         | 17.8.2010                                 |                  |
| Exzellan:  |                       | Bestnummer Kunde (Colum)       | Lieferantennummer       | Bestnummer Magaly Columella (Columnummer) |                  |
| Detail Mainke  |                       | 987756                         | 1000650                 | 232240.003347                             |                  |
| Bestug   |                       | Bestellung                     |                         | Kunde                                     |                  |
| Logistikdaten  |                       | Siebenzell 2V                  |                         |   |                  |
| Lieferant  |                       | Kartellgessen Kunde            |                         | Stich                                     |                  |
| Freigabe:  |                       | Tafelnummer Kunde              |                         | Tafelnummer Kunde                         |                  |
|  |                       |                                |                         | 02561 21 3801                             |                  |
|  |                       | Kartellgessen Magaly Columella |                         | Stich                                     |                  |
|  |                       |                                |                         | Greis                                     |                  |
| Stamm  | Verpackt              | Tafelnummer                    |                         | Tafelnummer                               |                  |
|  |                       | 0385 / 71222 173               |                         | 0385 / 71222 173                          |                  |
| <b>Die Neuzugabe der Verpackungsdatenblätter erfolgt bei einer Änderung der folgenden Angaben:</b> |                       |                                |                         |   |                  |
| Außenverpackung / Ladefähigkeit  |                       | Eigenname                      |                         | Einzug                                    |                  |
|  |                       |                                |                         | Verzug                                    | X                |
| Verpackungsausrüstung  |                       | Nummer Kunde                   | Nummer Magaly Columella |   |                  |
| 3D-Cratebox  |                       | 304423-030                     | 21.0530                 |   |                  |
| Maße LxHxT (mm)  | Netto (kg)            | Bruttogewicht (kg)             | Füllmenge               | Luftteil (kg)                             | Eigenschaft      |
| 1240x835x395   | 95,00                 | 372,60                         | 7,200                   |   | 5-fach           |
| Paarformel   | Verpackt              |                                | Umschlag                |   |                  |
| Innenverpackung / Grundverpackung  |                       | Eigenname                      |                         | Einzug                                    |                  |
|  |                       |                                |                         | Verzug                                    |                  |
| Verpackungsausrüstung  |                       | Nummer Kunde                   |                         |   |                  |
| Maße LxHxT (mm)  | Nettogewicht (kg)     | Bruttogewicht (kg)             | Füllmenge               | Erweit der Teile (je Lage)                | Erweit der Lagen |
|  |                       |                                |                         |   |                  |
| Paarformel   | Verpackt              |                                | Umschlag                |   |                  |
| Zusatzinformation  |                       |                                |                         |   |                  |
| Kennzeichnung des Behalters an der Stirnseite  |                       |                                |                         |   |                  |
| Cratebox mit Tappe auskleiden  |                       |                                |                         |   |                  |
| Foto / Skizze  |                       |                                |                         |   |                  |
|                |                       |                                |                         |   |                  |
| Geändert am: 09.08.2010  | GeprÜfamt: 09.08.2010 | Freigegeben am: 09.08.2010     |                         | Rev.-Datum: 09.08.2010                    |                  |
|  |                       |                                |                         | Rev.-Stand: 5                             |                  |