

**Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

**Vnitropodniková logistika podniku**

**Aneta Bachurová**

**Bakalářská práce  
2013**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Aneta Bachurová**  
Osobní číslo: **E10719**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**  
Název tématu: **Vnitropodniková logistika podniku**  
Zadávající katedra: **Ústav podnikové ekonomiky a managementu**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Práce bude zaměřena na analýzu vybraných oblastí vnitropodnikové logistiky vybraného podniku. Po zhodnocení současného stavu budou vytvořeny návrhy pro zvýšení efektivity vnitropodnikových logistických činností.

Stanovení cíle práce

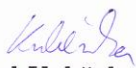
1. Teorie logistiky
2. Logistické metody, metoda kanban
3. Profil společnosti
4. Analýza vybraného úseku
5. Návrh optimalizace
6. Hodnocení zavedení nového systému

Formulace závěrů

Rozsah grafických prací: -  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

- [1] DRAHOTSKÝ, Ivo, ŘEZNÍČEK, Bohumil. Logistika: procesy a jejich řízení. Brno: Computer Press, 2003, ISBN 80-7226-521-0.  
[2] LAMBERT, M. Douglas, STOCK, R. James, ELLRAM, M. Lisa. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press, 2000, ISBN 80-251-0504-0.  
[3] SIXTA, Josef, MACÁT, Václav. Logistika - teorie a praxe. Brno: CP Books, 2005, ISBN 80-251-0573-3.  
[4] SIXTA, Josef, ŽIŽKA, Miroslav. Logistika - používané metody. Brno: Computer Press, 2009, ISBN 978-80-251-2563-2.  
[5] STEHLÍK, Antonín, KAPOUN, Josef. Logistika pro manažery. Praha: Ekopress, 2008, ISBN 978-80-86929-37-8.  
[6] ŠTŮSEK, Jaromír. Řízení provozu v logistických řetězcích. Praha: C. H. Beck, 2007, ISBN 978-80-7179-534-6.

Vedoucí bakalářské práce:

  
Ing. Michal Kuběnka, Ph.D.


Ústav podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce:

21. června 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. dubna 2013

  
doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 9. října 2012

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako Školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Nesouhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2013

Bc. Aneta Bachurová

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Michalu Kuběnkovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Také bych ráda poděkovala zaměstnancům Škoda Auto a.s. závod Kvasiny, především panu Ing. Milošovi Bžoňkovi a Janu Hellerovi za jejich odbornou pomoc, čas a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

## **ANOTACE**

*Tato práce popisuje stávající způsob navážení materiálu na montážní linku v tzv. KLT přepravkách pomocí využití kanbanových karet v podniku Škoda Auto a. s. závod Kvasiny a řeší náhradu tohoto systému systémy jinými. Tyto systémy (HDT, BMA a NB) jsou v práci podrobně popsány a zhodnoceny na základě jejich přínosů pro podnik.*

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

*logistika, kanban, objednávací systémy HDT, BMA a NB*

## **TITLE**

The Internal Logistics of Company

## **ANNOTATION**

*This work describes existing way of importing materials to assembly line in so-called KLT transport box using KANBAN cards in company Škoda Auto a. s. plant Kvasiny and it solves replacement of this system for another. These systems (HDT, BMA and NB) are described in detail in this work and are evaluated on the grounds of their contributions to the company.*

## **KEYWORDS**

*logistics, kanban, ordering systems HDT, BMA and NB*

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| ÚVOD .....  | 10        |
| <b>1 DEFINICE LOGISTIKY .....</b>                               | <b>11</b> |
| 1.1 CHARAKTERISTIKA LOGISTIKY .....                             | 11        |
| 1.1.1 Dělení logistiky.....                                     | 12        |
| <b>2 VÝROBNÍ (VNITROPODNIKOVÁ) LOGISTIKA.....</b>               | <b>13</b> |
| 2.1 LOGISTICKÉ TECHNOLOGIE VE VÝROBĚ .....                      | 13        |
| 2.1.1 Technologie JIT.....                                      | 13        |
| 2.1.2 Technologie KANBAN.....                                   | 14        |
| 2.1.3 Technologie KAIZEN.....                                   | 15        |
| 2.1.4 Technologie OPT.....                                      | 15        |
| 2.2 MANIPULAČNÍ A PŘEPRAVNÍ JEDNOTKY .....                      | 15        |
| 2.3 PŘEPRAVNÍ PROSTŘEDKY .....                                  | 16        |
| 2.3.1 Ukládací bedny a přepravy.....                            | 16        |
| 2.3.2 Palety.....   | 16        |
| 2.3.3 Roltejnery .....  | 17        |
| 2.3.4 Přepravníky .....   | 17        |
| 2.3.5 Kontejnery .....  | 17        |
| 2.3.6 Výměnné nástavby .....                                    | 18        |
| 2.4 OBALY .....   | 19        |
| 2.4.1 Funkce ochrany .....                                      | 19        |
| 2.4.2 Funkce skladování a přepravy.....                         | 20        |
| 2.4.3 Funkce informační.....                                    | 20        |
| 2.5 KANBAN .....  | 20        |
| 2.5.1 Projektování kanbanového systému.....                     | 22        |
| 2.5.2 Ideální počet kanbanových karet .....                     | 22        |
| 2.5.3 Nevýhody využívání systému kanban .....                   | 23        |
| 2.5.4 Náležitosti kanbanové karty.....                          | 24        |
| 2.6 PLÁNOVÁNÍ VÝROBY .....                                      | 24        |
| 2.6.1 Plánování výrobního programu.....                         | 24        |
| 2.6.2 Plánování výrobního procesu.....                          | 24        |
| 2.6.3 Kontinuální dopravní prostředky.....                      | 25        |
| 2.6.4 Manipulační technika .....                                | 25        |
| <b>3 HISTORIE PODNIKU ŠKODA AUTO A. S. ....</b>                 | <b>27</b> |
| 3.1 HISTORIE ZÁVODU KVASINY.....                                | 28        |
| 3.2 ZÁVOD ŠKODA AUTO A. S. KVASINY DNES .....                   | 29        |
| <b>4 LOGISTIKA VE ŠKODA AUTO A. S. ....</b>                     | <b>30</b> |
| 4.1 LOGISTIKA VÝROBNÍHO ZÁVODU KVASINY .....                    | 30        |
| 4.1.1 Plánování logistických projektů a systémů.....            | 30        |
| <b>5 VÝCHOZÍ STAV NAVÁŽENÍ MATERIÁLU PŘED OPTIMALIZACÍ.....</b> | <b>32</b> |
| 5.1 KANBANOVÉ KARTY UMÍSTĚNÉ NA KLT .....                       | 32        |
| 5.1.1 Nouzová strategie .....                                   | 33        |
| <b>6 NÁVRH OPTIMALIZACE .....</b>                               | <b>34</b> |
| 6.1 HDT TERMINÁL .....  | 35        |
| 6.1.1 Obsluha HDT.....  | 36        |
| 6.1.2 Pozitiva užívání HDT terminálu.....                       | 37        |
| 6.1.3 Negativa užívání HDT terminálu.....                       | 38        |
| 6.2 BMA .....   | 38        |
| 6.2.1 Pozitiva užívání BMA .....                                | 40        |
| 6.2.2 Negativa užívání BMA.....                                 | 40        |
| 6.3 NB KÓD .....  | 40        |
| 6.3.1 Pozitiva užívání NB kódů.....                             | 41        |
| 6.3.2 Negativa užívání NB kódů .....                            | 42        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 6.4      | ZMĚNA TRAS NAVÁŽENÍ MATERIÁLU NA MONTÁŽNÍ LINKU ..... | 42        |
| <b>7</b> | <b>VYHODNOCENÍ NÁKLADŮ.....</b>                       | <b>46</b> |
| 7.1      | ÚSPORA NÁKLADŮ.....                                   | 46        |
| 7.1.1    | <i>Úspora při zavedení systému HDT.....</i>           | <i>46</i> |
| 7.1.2    | <i>Úspora při zavedení systému BMA a NB kód.....</i>  | <i>47</i> |
| 7.2      | NÁKLADY VYNALOŽENÉ NA POŘÍZENÍ SYSTÉMŮ.....           | 48        |
| 7.2.1    | <i>HDT terminál.....</i>                              | <i>48</i> |
| 7.2.2    | <i>NB kód.....</i>                                    | <i>49</i> |
| 7.2.3    | <i>BMA.....</i>                                       | <i>49</i> |
| 7.3      | POROVNÁNÍ VYNALOŽENÝCH NÁKLADŮ A ÚSPOR.....           | 50        |
| <b>8</b> | <b>VLASTNÍ PŘÍNOS A NÁVRHY MOŽNÝCH ZLEPŠENÍ.....</b>  | <b>51</b> |
| 8.1      | VLASTNÍ PŘÍNOS .....                                  | 51        |
| 8.2      | NÁVRHY MOŽNÝCH ZLEPŠENÍ .....                         | 51        |
| 8.2.1    | <i>Manipulace s KLT přepravkami.....</i>              | <i>51</i> |
| 8.2.2    | <i>Zlepšení komunikace.....</i>                       | <i>52</i> |
|          | <b>ZÁVĚR.....</b>                                     | <b>53</b> |
|          | <b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>                       | <b>55</b> |
|          | <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>                             | <b>57</b> |



## SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Rozměry jednotlivých typů kontejnerů .....   | 18 |
| Tabulka 2: Porovnání vynaložených nákladů a úspor ..... | 50 |

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1: Kanbanová karta Toyota Motors Headquarters .....                            | 24 |
| Obrázek 2: Vzor kanbanové karty .....  | 33 |
| Obrázek 3: Vzor dočasné kanbanové karty .....  | 33 |
| Obrázek 4: HDT terminál .....  | 36 |
| Obrázek 5: Kanbanová karta označující materiál navážený technologií HDT terminál ..... | 37 |
| Obrázek 6: Čárové kódy snímané HDT terminálem .....                                    | 37 |
| Obrázek 7: Vzor regálového štítku .....  | 38 |
| Obrázek 8: Vzor regálového štítku v případě užívání NB kódů.....                       | 41 |
| Obrázek 9: Aktuální trasy navážení materiálu .....                                     | 44 |
| Obrázek 10: Návrh nových tras navážení materiálu.....                                  | 45 |

## SEZNAM ZKRATEK

|             |   |
|-------------|---|
| AG          | Akciová společnost (Aktiengesellschaft)   |
| AZNP        | Automobilové Závody Národní Podnik  |
| „B“ závěska | Doklad o vyskladnění a doobjednání materiálu  |
| BMA         | Počítačový systém pro zásobení materiálem montážní linku, kde impuls je dán automaticky (Bedarfsorientierter MaterialAbruf) |
| „C“ závěska | Identifikační skladová závěska (zaskladnění)  |
| CKD         | Stupeň rozloženosti vozu – úplný (Complete Knocked Down)  |
| FIFO        | First in first out, první do skladu, první ze skladu  |
| GLT         | Velký obal (Gross Ladungsträger)  |
| HDT         | Ruční terminál – pistole (HandDaten – Terminal)   |
| INEAS       | Počítačový systém pro zásobení materiálem montážní linku, kde impuls dává pracovník   |
| iTLS        | Systém pro řízení interního transportu materiálu ze skladu na linku (internes Transport – LeitSystem)                       |
| KLT         | Vratná přepravka (Klein Ladungsträger)  |
| NB          | Systém pro zásobení materiálem montážní linku, kde objednávka probíhá načtením čárového kódu z regálového štítku            |
| VW          | Volkswagen  |

## ÚVOD

Logistika je dnes jedním z nejskloňovanějších pojmů dnešní doby, a to především z důvodu globalizace. Vzhledem k velké škále možností aplikace logistiky ji dělíme do několika kategorií, jako je např. zásobovací, vnitropodniková a distribuční logistika. V této bakalářské práci bude kladen důraz především na vnitropodnikovou logistiku.

Text práce se bude skládat ze dvou částí a to z teoretické a praktické části. Teoretická část bude čerpat z odborné literatury a především se bude zabývat problematikou systému Kanban a jemu podobných. Praktická část bude konkrétně pojednávat o systémech usnadňujících navážení materiálu k montážní lince v podniku Škoda Auto a. s., závod Kvasiny a bude vycházet z interních informací poskytnutých podnikem.

Autorka práce bude čerpat z informací získaných při praktikantském pobytu v podniku Škoda Auto a. s. závod Kvasiny. Téma práce je výsledkem diskuze autorky s představiteli závodu Kvasiny, na základě jimi vyslovených požadavků.

**Cílem práce je především popis současného postupu práce při navážení materiálu na montážní linku a představení nových systémů HDT a BMA, podání vysvětlení o jejich funkčnosti a především porovnání přínosu, které skýtá zavedení těchto nových technologií a postupů pro závod Kvasiny. Úkolem práce je také navržení možných opatření, pomocí nichž by došlo k racionalizaci práce či ke snížení nákladů.**

# 1 DEFINICE LOGISTIKY

Jako moderní definice logistiky bychom mohli použít následující:

*„Systém tvorby, řízení, regulace a vlastního průběhu materiálového toku, energií, informací a přemísťování osob.*

JHDE, G. B.: Logistik. Stuttgart 1972“

[14, s. 21]

*„Souhrn činností, kterými se utvářejí, řídí a kontrolují všechny pohybové a skladovací pochody. Souhrou těchto činností mají být efektivně překlenuty prostor a čas.*

KRAMPE, H.: Je logistika vědeckou disciplínou – MSB,

Praha 11/1990“

[14, s. 21]

Logistiku bychom tedy mohli popsat jako proces zabývající se snahou nalézt co nejefektivnější postupy a nástroje při přepravování materiálu, jeho skladování a také dopravy konečného výrobku k jeho dalšímu zpracování, či přímo k zákazníkovi.

Dále bychom logistiku mohli charakterizovat jako dopravní řetězec skládající se z mnoha úkonů, kterými se v podnicích zabývají různá oddělení, která se snaží využít nejmodernější technologie pro usnadnění, urychlení, ale také snížení nákladů na tyto úkony.

## 1.1 Charakteristika logistiky

Logistika je věda zabývající se přepravou materiálu, skladováním zásob a dodáním zboží zákazníkovi. Logistika nám pomáhá vykonávat tyto tři velice důležité obchodní činnosti s co nejnižšími náklady, za co nejkratší časový úsek a díky dokonale zvládnuté technice logistiky je firmám umožněno stát se konkurenceschopným podnikem na trhu. Jako další činnosti logistických oddělení bychom mohli vyjmenovat např. překonávání velkých vzdáleností při přepravě materiálu, optimalizace zásobování a snižování pracovních míst ve firmě díky novým technologiím a postupům. V tomto oboru se také musí velice dbát na návaznost činností, jelikož pro zákazníka je dnes důležitá co nejvyšší kvalita dodávky v co nejkratším čase. Abychom tedy mohli co nejefektivněji provádět zásobování, musí naše činnosti na sebe navazovat. [13], [14]

B. I. Ghosta formuloval charakteristiku logistiky takto: „Logistika představuje ekonomický postoj, manažerskou a tvůrčí koncepci, která v podmínkách integrovaného řetězce vytváření přidané hodnoty, v kombinaci se slučitelnou organizační realizací, vede k přesné alokaci odpovědnosti za všechny pohyby a zásoby použitých materiálů.“ [14, s. 14]

### **1.1.1 DĚLENÍ LOGISTIKY**

Jak už zde bylo zmíněno, logistika se z pohledu výrobní firmy nezabývá pouze nákupem materiálu, ale také jeho skladováním, následným zapracováním do výrobního procesu a na konci výrobního procesu musí výrobci své produkty distribuovat zákazníkovi. Jelikož je to velký počet náročných úkonů, které musí být opravdu velmi dobře rozpracované a provedené, dělí se tedy logistika do několika odvětví, v souvislosti s činnostmi, které s nimi souvisí. „Uplatnění logistiky tedy vyžaduje průběžné plánování a řízení výroby, které je podmínkou úspěšné aplikace principu mezioborové koordinace.“ [7, s. 113]

Z hlediska podniku můžeme podnikovou logistiku členit na [13]:

- zásobovací logistiku;
- vnitropodnikovou logistiku a
- distribuční logistiku.

## 2 VÝROBNÍ (VNITROPODNIKOVÁ) LOGISTIKA

Výrobní logistika následuje v logistickém řetězci hned po zásobovací logistice. Návaznost výrobních procesů a dodávek materiálu ve správný čas na potřebné místo je klíčová z hlediska výše nákladů a optimalizace výroby. „Výroba jako proces konverze surovin do polotovarů a finálních výrobků je základním procesem zcela protichůdným spotřebě.“ [7, s. 107]

Výrobní logistika může být zajišťována jak firmou samotnou, tak firmou externí. Může nastat i kombinace obojího. Pokud se firma rozhoduje mezi prováděním těchto úkonů svými zaměstnanci a prostředky a mezi outsourcingem této služby, musí velice dobře zvážit a porovnat náklady na tyto služby a pokud se rozhodne pro outsourcing, je nutné vybrat spolehlivou firmu, která je schopna dodržet smluvní podmínky.

### 2.1 Logistické technologie ve výrobě

Ve výrobě je možné používat velké množství logistických technologií. Účelem využívání těchto technologií většinou bývá snížení provozních nákladů, zavedení nových technologií, usnadnění manipulace s materiálem, zkrácení dodacích lhůt materiálu atd. Uvedeme si alespoň některé:

- JIT;
- JIT II;
- KANBAN;
- KAIZEN a
- OPT.

#### 2.1.1 *TECHNOLOGIE JIT*

Technologie Just in Time v překladu do češtiny znamená „právě včas“. Podstatou této technologie je výroba, objednávání a přijímání materiálu právě v té chvíli, kdy je to potřeba. U této metody je tedy běžné, že se zásoby dodávané touto metodou udržují na skladě pouze po dobu několika hodin nebo jdou přímo do výroby. Tato metoda je tedy výhodná především z hlediska snižování nákladů vynaložených na skladování zásob.

Ve vztahu zákazník – dodavatel je velice důležitá dodávka v krátkém časovém úseku (dodavatel tedy musí mít sklady v blízkosti zákazníka), kvalita dodaného materiálu a schopnost dodavatele přizpůsobit se přáním a potřebám odběratele. [13]

„Ideální prostředí pro JIT je tam, kde:

- jsou minimální náklady na změny výstupů;
- je relativně stabilní poptávka;
- odběratel má významné či přímo dominantní postavení na trhu ve srovnání s dodavateli.“

[2, s. 90]

### **2.1.2 TECHNOLOGIE KANBAN**

Technologie KANBAN byla poprvé použita v automobilovém průmyslu, konkrétně v japonské automobilové společnosti Toyota Motor Company, tudíž tuto technologii známe také pod zkratkou TPS – Toyota Production Systems. Slovo kanban bychom mohli volně přeložit jako štítek, kartu či cedulku. Cílem této metody je optimalizace dodávek materiálu na montážní linku a snížení nákladů spojených s rozvážením materiálu po výrobní lince.

Objednávka materiálu vzniká pouhým odesláním prázdného přepravního prostředku (v případě firmy Škoda Auto a. s. jsou to např. tzv. KLT přepravky) dodavateli. K přepravnímu prostředku je přiložena tzv. kanbanová karta, na které je přesně popsán druh materiálu, který daný podnik objednává. Přijetím prázdného obalového materiálu s touto kartou zároveň vzniká objednávka. Zákazníkovi je posléze objednaný materiál odeslán. [14]

„Technologie kanban, která je podmíněna hlubokými změnami v řízení a vysokou odborností pracovníků, zaručuje plynulost provozu i vysokou produktivitu a efektivnost výroby. Její přehlednost je tak dobrá, že nepotřebuje používat výpočetní techniky.“ [13, s. 31]

„Tento systém se velmi dobře osvědčuje pro ty díly, které se používají opakovaně. Vychází z následujících principů.

- Fungují zde tzv. samořídící regulační okruhy, které tvoří dvojice článků (dodávající a odebírající) vzájemně propojené na základě „pull principu“ (tažného principu).;
- Objednacím množstvím zde je obsah jednoho přepravního prostředku, nebo jeho násobků, plně naplněného vždy konstantním množstvím materiálu.;
- Dodavatel zde ručí za kvalitu a odběratel má povinnost objednávku vždy převzít.;
- Kapacity dodavatele a odběratele jsou vyvážené a jejich činnosti jsou synchronní.;
- Spotřeba materiálu je rovnoměrná bez velkých výkyvů a sortimentních změn.;

- Dodavatel ani odběratel nevytváří žádné zásoby.“

[14, s. 242]

### **2.1.3 TECHNOLOGIE KAIZEN**

Tato technologie má své kořeny také v Japonsku. KAIZEN bychom volně mohli přeložit jako neustálé zlepšování. V Japonsku je KAIZEN všudypřítomný ve všech výrobních podnicích. Dalo by se říci, že KAIZEN je zde chápán jako firemní filozofie, která je orientována na spokojenost zákazníka. I přes své široké pole působnosti v Japonsku se tato metoda netěší velkému využití v západních zemích.

Dle této technologie by se neměla výroba soustředit pouze do rukou svého projektanta či technologa, ale měla by do zlepšování výroby zahrnout i další zaměstnance, kteří se na výrobě podílejí, jako např. dělníky. Je zde tedy kladen důraz na týmovou spolupráci. Pokud tedy odhlédneme od užitku tohoto postupu řešení problémů v oblasti logistiky, můžeme mu přičíst zásluhy také v oblasti psychologie a marketingu, jelikož tato metoda probouzí v zaměstnanci pocit významnosti a loajality k firmě, ale také motivuje zaměstnance. [6]

### **2.1.4 TECHNOLOGIE OPT**

Název této technologie je odvozen ze zkratky anglického názvu této technologie Optimized Production Technology, tedy optimální výrobní technologie. Je to systém využívající výpočetní techniku, jeho úlohou je rozvrhovat toky v systémech, které pracují se sériemi a jsou závislé na poptávce a orientované tak, aby byl maximalizován výstup. Hlavním rysem této technologie je zaměření na úzkoprofilové činnosti, resp. úzká místa, která mají značný vliv na průběh činností. Systém OPT je dodáván jako softwarový balíček, který obsahuje v podstatě 4 části [16]:

- systémové modelování – model provozního systému;
- identifikace úzkých míst – simulace provozu;
- dělení systému – dělení na kritickou a nekritickou část;
- rozvrhování – rozvrhování činností v části kritické sítě.

## **2.2 Manipulační a přepravní jednotky**

„Manipulační jednotka je jakékoliv množství materiálu, které tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by bylo nutno dále ji upravovat. S manipulační jednotkou se manipuluje



jako s jediným kusem. Přepravní jednotka je množství materiálu, které lze přepravovat bez dalších úprav.“ [14, s. 179]

Manipulační a přepravní jednotky musí odpovídat standardům ISO. Jednotlivé manipulační a přepravní jednotky volíme dle typu materiálu. Hlavním účelem jednotek je umožnění účelného nakládání s materiálem a předcházení jeho poškození.

## **2.3 Přepravní prostředky**

„Přepravní prostředek je technický prostředek (např. paleta, kontejner apod.), který vytváří manipulační nebo přepravní jednotku a usnadňuje manipulaci a přepravu.“ [14, s. 179]

Jako příklad přepravních prostředků můžeme např. uvést [14]:

- ukládací bedny a přepravky;
- palety;
- roltejnery;
- přepravníky;
- kontejnery a
- výměnné nástavby.

### **2.3.1 UKLÁDACÍ BEDNY A PŘEPRÁVKY**

Ukládací bedny a přepravky jsou často řazeny na úroveň základních manipulačních jednotek. Většinou bývají vyrobeny z materiálu jako hliník, plast nebo lepenka. Základní hmotnost manipulační jednotky zpravidla bývá do 15 kilogramů. Zatímco ukládací bedny bývají určené pro skladování a pro mezioperační manipulaci, přepravky slouží k rozvozu materiálu. Ukládací bedny jsou často pro snadnou identifikaci označeny štítkem či závěskou s údaji. [10], [14]

### **2.3.2 PALETY**

Paletu bychom mohli definovat jako manipulační jednotku, kde základem je její plošina, na které je umístěn materiál. S paletami manipulují hlavně nízkozdvížené a vysokozdvížené vozíky. Jejich hlavní výhodou je to, že je možné je stohovat nebo umísťovat do regálů. Převážně jsou vyráběny ze dřeva a plastů. Pořízení plastových palet je sice nákladnější, ale jejich velkou výhodou je jejich delší životnost. Dle provedení je rozlišujeme na: prosté, sloupkové, ohradové, skříňové a speciální. Dále je můžeme dělit na vratné a nevratné.

„Základní rozměr vratných palet prostých podle ISO je 1000 x 1200 mm. Tento rozměr palet je rozšířen celosvětově, běžně se používá například v USA nebo ve Velké Británii. Je také vhodný pro přepravu v kontejnerech ISO řady I. Nejčastěji se vyskytující rozměr v Evropě je 800 x 1200 mm.“ [10, s. 861]

Palety sloupkové, ohradové a skříňové se na rozdíl od palet prostých používají pro materiál, který neumožňuje s ohledem na svou křehkost či tvar přímé stohování.

Vhodně zvolené paletové jednotky, vedle zvýšení bezpečnosti a hygieny práce, také umožňují významné úspory provozních nákladů a to zvláště [14]:

- snížením počtu dopravních a skladovacích operací, při současném zkrácení jejich doby;
- lepším využitím skladových ploch;
- snížením nákladů na obaly;
- úsporou energie atd.

### **2.3.3 ROLTEJNERY**

Jsou to manipulační jednotky určené pro manipulaci s menším množstvím materiálu. Vyznačují se dobrou hybností a snadnou manipulací, a to díky faktu, že jsou vybaveny čtyřkolovým podvozkem. Používají se k distribuci zásilek, v potravinářských závodech a i v textilním průmyslu našly své využití. Josef Sixta a Václav Mačát je ve své knize Logistika: teorie a praxe dělí na mřížkové, drátěné, plnostěnné a speciálního provedení. „Půdorysný rozměr roltejnerů je zpravidla 600 x 800 mm, nosnost 300 – 500 kg a výška kolem 1500 mm. Jejich ložný prostor tedy nedosahuje 1 m<sup>3</sup>.“ [10, s. 869]

### **2.3.4 PŘEPRAVNÍKY**

„Přepraveníky jsou přepravní prostředky na úrovni přepravních (manipulačních) jednotek II. řádu, určené zpravidla pro kapalný, kašovitý nebo sypký materiál.“ [10, s. 869]. Nejčastěji bývají využívány při přepravě uvnitř výrobního areálu, či mezi jednotlivými sklady.

### **2.3.5 KONTEJNERY**

Kontejnery jsou přepravní jednotkou. Jejich rozměry jsou normalizovány. V České republice se převážně používají kontejnery řady 1, která udává možné rozměry kontejnerů, viz tabulka 1.

**Tabulka 1:** Rozměry jednotlivých typů kontejnerů

| Kontejner | Délka (mm) | Stopy | Výška (mm) | Stopy | Šířka (mm) | Stopy |
|-----------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|
| 1C        | 6058       | 20    | 2438       | 8     | 2438       | 8     |
| 1CC       | 6058       | 20    | 2591       | 8,5   | 2438       | 8     |
| 1A        | 12192      | 40    | 2438       | 8     | 2438       | 8     |
| 1AA       | 12192      | 40    | 2591       | 8,5   | 2438       | 8     |
| 1AAA      | 12192      | 40    | 2896       | 9,5   | 2438       | 8     |

*Zdroj: Vlastní zpracování autora, syntéza materiálů[8],[ 9]*

Přeprava zboží pomocí kontejnerů má mnoho pozitiv. Především se s nimi poměrně snadno manipuluje, dále jsou velice vhodné k přepravě zboží vzhledem k materiálům, ze kterých jsou konstruovány. Jde o pevné kovy, které nejen že chrání zboží před poškozením a vlhkostí, ale také jejich pevnost umožňuje stohování kontejnerů do výšky. Díky tomu můžeme efektivně využívat prostory určené ke skladování. [10], [14]

Dnes jsou kontejnery doslova multifunkční. Můžeme je totiž používat jako skladovací nebo přepravní jednotku, ale i jako obytnou kancelář. Pokud se rozhodneme kontejner využívat pro jeho skladovací funkci, oceníme odolnost proti měnícím se povětrnostním podmínkám. Dále takto můžeme vyřešit problémy s kapacitou skladu – skladovací kontejner můžeme umístit jak dovnitř, tak i ven. Kontejner jako obytná kancelář je dnes preferován díky nízkým pořizovacím nákladům, zkrácení doby výstavby prostor a snadnému přemístění kanceláře.

### **2.3.6 VÝMĚNNÉ NÁSTAVBY**

Výměnné nástavby jsou určeny k silniční dopravě nebo kombinované silniční a železniční dopravě. Svoji funkcí v přepravě se velice podobají kontejnerům, ale odlišují se od nich svými rozměry a konstrukcí. Nástavby jsou širší než kontejnery řady ISO I. „Konstrukční odlišnost výměnných nástaveb od kontejnerů ISO sady I, spočívá v plošinovém spodku s vybránými na bocích pro manipulaci bočními chapadly uchopovacích rámu, někdy opatřeném i nabíracími otvory pro vidlicovou manipulaci, novější výměnné nástavby mívají rohové prvky jako kontejnery.“ [10, s. 877] Výměnné nástavby bychom mohli charakterizovat

jako mobilní sklady, jelikož se neustále pohybují mezi dodavateli a odběrateli a zajišťují tak plynulost dodávek zboží.

## 2.4 Obaly

Obal je součástí manipulační nebo přepravní jednotky. Napomáhá k účelnému přepravování materiálu, k jeho ochraně, skladování a také nese důležité informace o materiálu. Vzhledem obalu se zabývá nejčastěji marketingové oddělení, jelikož i toto je jedna z cest, jak zaujmout zákazníka a odlišit se od konkurence.

Balení materiálu má několik funkcí:

- **funkce ochrany** – ochrana proti znečištění a poškození materiálu;
- **funkce skladování a přepravy** – balicí jednotka usnadňuje skladování materiálu a manipulaci s ním;
- **funkce informační** – každá obalová jednotka je označena štítkem nebo závěskou, jako informační funkci ale můžeme označit i velikost a typ balicí jednotky, jelikož i to nám může pomoci k identifikaci materiálu.

Jako další funkci obalů bychom mohli uvést **funkci prodejní**, kdy tato funkce může u zákazníka rozhodnout o upřednostnění jednoho výrobku před výrobky konkurence. [12]

### 2.4.1 FUNKCE OCHRANY

„Důležitým úkolem obalů je chránit materiál, suroviny a výrobky, případně sadu výrobků, kterým jako obal slouží, před jakýmkoliv poškozením způsobeným vnějším prostředím a negativními vlivy okolí.“ [14, s. 192]

K poškození materiálu může dojít neodbornou manipulací, zvolením nevhodného typu přepravy, nedostatečnou ochranou před klimatickými vlivy atd. Výběr správného obalového materiálu nám umožňuje minimalizovat možnosti poškození přepravovaného zboží. Z tohoto důvodu jsou často voleny obalové jednotky vyráběné z plastů, hliníku a jiných odolných látek. [14]

Jedním z nejsledovanějších negativních vlivů působících na obaly je vlhkost. Josef Sixta a Václav Mačát dělí produkty dle nároků na ochranu před změnami vlhkostí takto [14]:

- první skupina jsou materiály, které obsahují určité množství vody;
- do druhé skupiny patří výrobky, které neobsahují vodu a nejsou schopné ji přijímat, avšak přítomnost vody na jejich povrchu vede k jejich znehodnocení;

- třetí skupinu tvoří materiál prostý vody a materiál nenasákavý.

#### **2.4.2 FUNKCE SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVY**

Skladování zásob je v logistice velice důležitým procesem. „Sklady umožňují překlenout prostor a čas. Výrobní zásoby zajišťují plynulost výroby.“ [2, s. 19] Každý podnik by se měl pokoušet o co nejnižší objemy zásob ve skladech. Snižují se tak náklady na skladování a kapitálovou vázanost. Z hlediska skladování zásob klademe také důraz na obalovou jednotku, jelikož právě dobře zvolený obal nám může pomoci v úspoře místa. Můžeme tak maximálně využít kapacitu skladu, např. pokud můžeme obaly stohovat na sebe. Tento požadavek můžeme také využít při přepravě, kdy je nám takto umožněno plně využít kapacity přepravních prostředků, jako je např. kamion. [2]

#### **2.4.3 FUNKCE INFORMAČNÍ**

Obalové jednotky nám také umožňují získat informace o materiálu, který je v nich uskladněn. Většinou bývají označeny štítky, čárovými kódy nebo závěskami. Takto většinou můžeme bez otevření obalu zjistit, jaký materiál obsahují, kolik kusů je zde uskladněno, váhu celkovou, ale i váhu jednoho kusu a pokud se jedná o zboží s daným datem spotřeby, i ta zde bývá uvedena.

O možnostech využití čárových kódů se ve své knize *Logistika: Procesy a jejich řízení* také zmiňuje Drahotský a Řezníček. „... technologie čárových kódů výrazným způsobem usnadňuje evidenci materiálu a zboží na skladě. Po sejmutí čárového kódu se zobrazí informace o daném druhu materiálu či zboží, které je automaticky odečteno či přičteno na sklad.“ [2, s. 20] Pánové Sixta a Mačát ve své knize *Logistika: teorie a praxe* uvádějí, že informační funkce obalů je obvykle zaměřena především na poslední článek logistického řetězce – finálního zákazníka. Zákazník si tak může na obalu přečíst důležité informace, které mohou rozhodnout o upřednostnění jednoho produktu před druhým. [2], [14]

### **2.5 KANBAN**

Technologie kanban je jednou z nejjednodušších, nejefektivnějších, ale zároveň nejlevnějších metod používaných ve výrobě. Tato technologie redukuje administrativní zápisy, eliminuje zásoby, snižuje režijní náklady a význam počítačů a techniky. Zlepšuje služby, ale také kvalitu logistických procesů.

Provozy používající technologii kanban většinou používají jako její znázornění kanbanové karty, což jsou malé laminované skladové karty, které jsou umístěné na obalech skladovaného

materiálu. Tyto karty se používají k objednávání nového materiálu. Zaměstnanec, který tento materiál rozváží, používá tyto karty k signalizaci nízkého stavu zásob a objednává tím zásoby nové. Technologie kanban není hojně využívána pouze při nákupní činnosti materiálu (tzv. externí kanban), ale také při navážení materiálu na montážní linku. Konkrétní způsob objednávání zboží díky systému kanban se v jednotlivých závodech liší. [11]

Jako konkrétní příklad objednávání materiálu bychom mohli uvést tento: Pokud operátorovi dochází zásoby, umístí kanbanovou kartu do sběrného košíku, který je připraven ve výdejové kanceláři skladu. Naplnění tohoto košíku je signálem pro uspokojení poptávky operátora. Skladník poté dle kanbanových karet vyhledá úložiště jednotlivých dílů a zaměstnanci tento materiál připraví. Takto připravený materiál si poté operátor opět převezme a rozveze ho na určená pracoviště. [1]

Přestože používání fyzických karet je velice oblíbené a účinné, velice často se objevuje problém ztráty karet. Karty se ztrácejí nepozorností dodavatelů či zaměstnanců a z tohoto důvodu se poté musí karty stále obnovovat. Ačkoli se to může zdát jako zanedbatelný náklad, každodenní tisknutí ztracených či poškozených karet je poměrně nákladné. Ačkoli je zjišťování stavu zásob v elektronické podobě dnes již velice rozšířené, stále některé sklady používají vizuální, zrakový systém. Zde musí zaměstnanec skladů procházet každý den buňky skladů a díky prázdným místům v regálech určuje, co bylo prodáno nebo vydáno do výroby. Prodané zboží potom zaměstnanec objedná. Objednávka je v takovém případě uskutečněna přes telefon, fax nebo kurýra. [3], [11]

Tuto situaci řeší tzv. e-kanban. Zásoby jsou v takovém případě objednávány přes terminály za použití čárových kódů. E-kanban systém upravuje komunikační systém tak, aby nedocházelo ke ztrátám kanbanových karet. Signál k objednavce materiálu se zobrazí ihned po oskenování čárového kódu. Díky tomu se zkracuje doba objednání materiálu.

Mnohé firmy, které provádějí zásobování díky technologii kanban s fyzickými kanbanovými kartami, používají více než 12 000 karet. Neustálé obnovování těchto karet naplno zaměstnává několik pracovníků na plný úvazek. Pokud by tyto firmy zavedly systém e-kanban, mohly by také ušetřit nejen za materiál, který je na tvorbu kanbanových karet vynakládán, ale také za zaměstnance, kteří neustálé obnovování těchto karet obstarávají. E-kanban systém je také schopen sbírat data ohledně objednávaného materiálu a my tato data můžeme dále zpracovávat v analýzách a snižovat tak náklady na skladovaný materiál.

Podle výzkumů založených na studiích, implementace e-kanban systému pomáhá divizím snižovat čas potřebný na jednotlivé operace až o polovinu. E-kanban systém používá kapesní počítače, které nahrazují fyzické kanbanové karty. [3], [5]

### **2.5.1 PROJEKTOVÁNÍ KANBANOVÉHO SYSTÉMU**

Projektování kanbanového systému může probíhat ve dvou rovinách a to v rovině formální a v rovině neformální. Formální rovina se vyznačuje použitím analýzy a simulací a neformální přizpůsobením vzhledu kanbanových karet prostředí firmy.

Jsou doporučovány následující kroky [11]:

- analyzování objemu produkce;
- analýza následujících objednávkových modelů;
- identifikování produktů hodících se pro kanbanový systém;
- identifikování odpovídajícího množství materiálu;
- identifikování obalů;
- identifikování signálů pro objednávání zboží;
- specifikace skladových míst;
- specifikace množství;
- rozvíjení předchozích plánovaných algoritmů;
- neustálé zlepšování.

### **2.5.2 IDEÁLNÍ POČET KANBANOVÝCH KARET**

Je velice důležité nastavit systém správně a určit, kolik kanbanových karet budeme potřebovat, abychom neměli problémy s dodávkami a objednávkami zásob. Také zaměstnanci zásobující montážní linku musí mít k dispozici dostačující počet kanbanových karet. Pokud nastane situace, že některá kanbanová karta chybí, či je ve velice špatném stavu, musí se okamžitě udělat kanbanová karta nová. Právě pro správné určení množství kanbanových karet a správné určení materiálu, který se touto metodou bude objednávat a distribuovat, se hojně užívají simulace, které nám pomohou tyto faktory určit co nejpřesněji, a podnik se takto může vyvarovat chybám.

Aby byl systém KANBAN efektivní, musí být splněna řada předpokladů:

- harmonizace výrobního programu – standardizace dílů, zajištění stálé spotřeby dílů;
- dílenská organizace orientovaná na materiálový tok – postavení a uspořádání výrobních prostředků orientovaných na tok a snaha o harmonii kapacit;
- vysoká pohotovost a malé prostoje výrobních zařízení – podniky se snaží navzdory malým zásobám dosáhnout vysoké flexibility výroby při kvantitativních i kvalitativních změnách potřeby;
- nízké procento zmetků – z důvodu nízkých pojistných zásob musíme dbát na vysokou kvalitu dodávaného materiálu;
- vysoká motivace a kvalifikace pracovníků.

V podnicích s nejlépe fungujícím systémem si operátoři nebo týmy zaměstnanců plánují sami svou práci. Mají potřebné informace o následující výrobě a jejich povinností je zajistit zásobu materiálu dostačující, ale ne příliš velkou. Některé druhy materiálu jsou totiž ve firemních skladech s několikadenní zásobou, ale u jiného druhu materiálu to mohou být pouze minuty. Operátoři pracují s vracejícími se kanbanovými kartami a určují, kde jsou zásoby nadměrné, nebo naopak příliš nízké. Operátoři si obvykle dělí zásoby na určité zóny a to podle barev. Nejčastěji se používá červená, žlutá a zelená barva. Operátoři nejprve plánují zásoby označené červenou barvou, zásoby označené zelenou a žlutou barvou poté následují. [11, 12]

### **2.5.3 NEVÝHODY VYUŽÍVÁNÍ SYSTÉMU KANBAN**

Jelikož každá používaná technologie má svá pro i proti, také u technologie kanban se setkáváme s nevýhodami jejího používání. Jelikož technologie kanban využívá poměrně malých karet či štítků, hrozí zde jejich ztráta, poškození či úplné zničení. Tyto tři faktory mohou nastat jak nedbalým zacházením ze strany zaměstnanců, tak i běžným užíváním karet. Dále jsou také tyto karty poměrně náročné z hlediska aktualizace dat. Kanbanová karta obsahuje například název skladu, ve kterém je materiál umístěn, a pokud je tento materiál přeskládněn na jiný sklad, musí se vyhotovit karta nová. Také náklady na výrobu těchto karet nejsou zanedbatelné, uvážíme-li, že obnova těchto karet nebo jejich aktualizace je poměrně častou záležitostí. S výrobou nových kanbanových karet či štítků je také spjat minimálně jeden zaměstnanec, který má ve své pracovní náplni kontrolu správnosti a stavu kanbanových karet.



#### 2.5.4 NÁLEŽITOSTI KANBANOVÉ KARTY

Ačkoli si každý podnik kanbanové karty může přizpůsobit svým vlastním potřebám, náležitosti, které by kanbanová karta měla splňovat, se většinou příliš neliší. V knize Logistika teorie a praxe je ukázka údajů, které obsahuje kanbanová karta ze závodu Škoda Auto a. s. Mladá Boleslav. Jsou to tyto údaje: název dílu, modifikace (pro který vůz je používána), číslo dílu, typ palety, množství kusu v paletě, odpisové středisko, skladová skupina, pevné úložiště ve skladu, číselná adresa linky (ulice a takt montážní linky), kanban číslo a čárový kód skladového systému Ineas (vlastní označení Škoda Auto a. s.). [14] Na obrázku 1 je znázorněna kanbanová karta z Toyota Motors Headquarters.

|   |  |   |
|---|--|---|
| Time of Delivery<br><b>10:30</b>  | Storage Area<br><b>A</b> <b>1-1</b>                    | Toyota Motors<br>Headquarters           |
| <br>Ohashi<br>Iron Works | Item No.<br><b>53018-60011</b>                         | Identification<br>Assembly No. <b>2</b> |
| Store Shelf no.<br><b>I - BOTTOM</b>  | Item Name <b>R0D S/ANY</b><br><b>RADIATOR PRESS LH</b> | Used in <b>FJ</b><br>Car Type (L)       |
|   | <b>21</b>  | Box Type<br><b>SPECIAL</b>              |
|   | Parts-ordering Kanban                                  | Box Capacity <b>30</b>                  |
|   |  | <b>50</b>                               |

Obrázek 1: Kanbanová karta Toyota Motors Headquarters

Zdroj:[1]

## 2.6 Plánování výroby

Obecně můžeme říci, že plánování výroby se skládá především ze dvou procesů, kterými jsou: plánování výrobního programu a plánování výrobního procesu. „Plánovací a dispoziční aktivity probíhají v logistickém řetězci v podniku většinou v rámci počítačem podporovaném systému plánování a řízení výroby (PPS-systémy).“ [12, s. 148]

### 2.6.1 PLÁNOVÁNÍ VÝROBNÍHO PROGRAMU

Výrobní program bychom mohli charakterizovat jako druhovou skladbu a objem výroby, které se mají v určitém období vyrábět. Tyto informace většinou poskytuje výrobě marketingové oddělení. [15]

### 2.6.2 PLÁNOVÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Pokud jsme si ujasnili, co a kolik máme vyrobit, musíme se rozhodnout, jakým způsobem, jakou technologií a z jakých surovin a materiálů výrobky budeme vyrábět. Hledáme takovou

kombinaci výrobních faktorů, aby náklady byly co nejnižší (to bývá označováno jako Lean Production – hubená výroba). Jako další metodu můžeme uvést reengineering, který se snaží o radikální rekonstrukce podnikových procesů s cílem zvýšení výkonnosti podniku.

Plánování výrobního procesu je tedy velice důležité i z hlediska vnitropodnikové logistiky. Není totiž důležité pouze naplánování jakého materiálu a jakou technologií jej budeme pořizovat a navážet k montážní lince a po závodě, ale také musíme naplánovat dostatek obalových materiálů a počet a typy vozíků, které budou materiál po závodě rozvážet. Musíme zvážit, zda je výhodnější tyto vozíky nakoupit a vložit do majetku společnosti, nebo zda není výhodnější využít služeb dodavatelů těchto vozíků a mít je pouze v pronájmu. Pokud firma musí brát v úvahu různé typy vozíků, většinou se rozhoduje mezi těmito typy: elektrické vysokozdvizné vozíky, dieselové a plynové vysokozdvizné vozíky, nízkozdvizné vozíky, vychystávací vozíky, plošinové vozíky a tahače a mnohé další. Tyto vozíky se od sebe liší nejen svou funkcí, ale také cenou. [10], [15]

### **2.6.3 KONTINUÁLNÍ DOPRAVNÍ PROSTŘEDKY**

Kontinuální dopravní prostředky jsou prostředky, které zabezpečují kontinuální tok materiálu prostřednictvím pevně stanovené neměnné dopravní cesty. Během přesunu většinou probíhá i nakládání a vykládání přepravovaného materiálu. Náklad je z dopravních prostředků odebírán manuálně, mechanicky nebo automaticky. Výhody kontinuálních dopravních prostředků spočívají v [12]:

- permanentní dopravní pohotovosti a připravenosti k přepravě;
- nižší potřebě zaměstnanců;
- potenciálním využitím prostorové výšky.

Nevýhody spočívají v [12]:

- trvalé instalaci;
- omezené flexibilitě dopravních prostředků.

### **2.6.4 MANIPULAČNÍ TECHNIKA**

Manipulační techniku můžeme dělit na techniku s přetržitým a plynulým pohybem. Do zařízení s přetržitým pohybem řadíme prostředky pro zdvih, jako jsou například zvedáky, zdvižné plošiny, zdvižná čela, dále prostředky pro pojezd, jako jsou např. speciální kolové

podvozky a bezmotorové a poháněné vozíky, také do této skupiny řadíme prostředky a zařízení pro stohování jako jsou např. regálové zakladače a vysokozdvížné vozíky. Do zařízení s plynulým pohybem řadíme postupující, valivé, kluzné, vibrační, kombinované a šnekové zařízení. Mezi ně řadíme např. dopravníky, ty můžeme dělit na podlahové, žlabové, článkové a hydraulické. [14]