

# Identifikace výrobků s využitím čárových kódů

Ivana Janoušková

Bakalářská práce  
2011

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav logistiky  
akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ivana JANOUŠKOVÁ, DiS.**  
Osobní číslo: **L09341**  
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Identifikace výrobků s využitím čárových kódů**

Zásady pro vypracování:

1. Popište princip automatické identifikace za použití čárových kódů a její základní nástroje
2. Analyzujte možnosti sledování výrobků v logistickém řetězci
3. Zmapujte ve vybraném podniku materiálový tok výrobků
4. Navrhněte možnosti zlepšení za použití informačního systému

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] BENADÍKOVÁ, Adriana; MADA, Štefan; WEILICH, Stanislav; Čárové kódy: automatická identifikace. Praha: Grada 1994, ISBN 80-85623-66-8.

[2] ČUJAN, Zdeněk; MÁLEK, Zdeněk. Výrobní a obchodní logistika. 1. vyd. Zlín: Academia centrum, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.

[3] EMMETT, Stuart, Řízení zásob: Jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu. Přeložila: Markéta Henychová. 1.vyd. Brno: Computer Press, a.s. 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.

[4] PERNICA, P. LOGISTIKA PRO 21. STOLETÍ, 2 DÍL, 1. vyd. Praha: Radix, spol. s r.o. 2005, ISBN 80-86031-59-4.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.


Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.**

Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2011**

V Uherském Hradišti dne 2. února 2011

  
Ing. Romana Bartošiková, Ph.D.  
*pověřená děkanka*



  
Ing. Jan Strohmandl  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Předmětem bakalářské práce „Identifikace výrobků s využitím čárových kódů“ je popis a analýza možnosti sledování výrobků v dodavatelském řetězci. Teoretická část je zaměřena na významné názory ze současné literatury týkající se automatické identifikace. Praktická část obsahuje popis sledování výrobků ve společnosti. Cílem práce je zjistit nedostatky, a navrhnout řešení, pomocí kterých bude možné dosáhnout snížení nákladů během skladování, manipulace, ve výrobě až po expedici.

Klíčová slova: Logistika, materiálový a informační tok, sklad, optimalizace, čárové kódy, automatická identifikace, skladový systém proces, logistika, skladování, informační systém, proces, logistika, skladování, informační systém.

## **ABSTRACT**

The subject of the thesis "Identification of products using the barcode" is a description and analysis of tracking goods in supply chains. The theoretical part focuses on the significant views of the current literature relating to automatic identification. The practical part describes the monitoring of products in society. The aim is to find gaps and propose solutions through which it will be possible to reduce costs during storage, handling, production and dispatch.

Key words: logistics, materials and information flow, storage, optimization, bar codes, automatic identification, warehouse system process, warehousing, information system, process.



Na tomto místě bych ráda poděkovala Doc. Ing. Zdeňku Čujanovi, CSc. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této práce.

Zároveň bych chtěla poděkovat své rodině, která mě byla oporou během celého studia.

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 VYMEZENÍ POJMŮ</b> .....	<b>11</b>
<b>2 ZÁKLADNÍ POJMY LOGISTIKY</b> .....	<b>13</b>
2.1 MATERIÁLOVÝ A INFORMAČNÍ TOK .....	14
2.2 LOGISTICKÉ ŘETĚZCE .....	17
<b>3 IDENTIFIKACE VÝROBKŮ</b> .....	<b>18</b>
3.1 KÓDOVÁNÍ VÝROBKŮ .....	19
3.2 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE .....	20
3.2.1 Principy automatické identifikace .....	20
3.2.2 Praktické využití automatické identifikace prostřednictvím čárových kódů.....	23
3.2.3 Výhody spočívající v použití automatické identifikace.....	24
<b>4 ČÁROVÉ KÓDY</b> .....	<b>25</b>
4.1 HISTORIE .....	25
Standardizovaný systém pro identifikaci.....	25
4.2 ROZDĚLENÍ KÓDŮ .....	26
Typy čárových kódů .....	26
Konstrukce čárových kódů .....	28
4.3 POŘIZOVÁNÍ A SNÍMÁNÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ .....	29
<b>5 PROCESNÍ VYUŽITÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE V LOGISTICKÉM ŘETĚZCI</b> .....	<b>31</b>
5.1 HODNOTOVÝ ŘETĚZEC A JEHO VÝZNAM PŘI SLEDOVÁNÍ NÁKLADŮ V DODAVATELSKÉM ŘETĚZCI.....	32
5.2 SHRUTÍ.....	34
<b>6 CÍL PRÁCE</b> .....	<b>36</b>
6.1 METODY VYUŽÍVANÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	36
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>39</b>
<b>7 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>40</b>
<b>8 ANALÝZA PROCESŮ - STÁVAJÍCÍ SYSTÉM</b> .....	<b>41</b>
8.1 ČLENĚNÍ LOGISTICKÉHO ŘETĚZCE VE FIRMĚ .....	42
Zásobovací část logistického řetězce.....	42
Výrobní část logistického řetězce.....	43
Distribuční část logistického řetězce .....	43
8.2 PŘÍJEM ZAKÁZKY A NÁKUP .....	44
8.3 SKLAD .....	44
Inventory.....	46

8.4	VÝROBA.....	46
8.5	EXPEDICE .....	47
	Kontrola nakládky .....	47
8.6	INFRASTRUKTURA .....	48
<b>9</b>	<b>IDENTIFIKACE POLOŽEK, DOKLADŮ, SKLADŮ.....</b>	<b>49</b>
<b>10</b>	<b>NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ.....</b>	<b>51</b>
10.1	ZAVEDENÍ SYSTÉMU SLEDOVÁNÍ SKLADOVÝCH ZÁSOB.....	51
	Identifikace záznamů.....	56
	Řízení toku materiálu .....	56
	Řízení výroby .....	57
	Řízení kvality.....	58
10.2	ZHODNOCENÍ Z POHLEDU MANAGEMENTU.....	59
10.3	VYHODNOCENÍ PODLE PROCESŮ POROVNÁNÍM SOUČASNÉHO A NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ .....	60
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>68</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>75</b>



## ÚVOD

*„V roce 1919 v Detroitu se Tomáš Baťa setkal poprvé s proudovou výrobou, jejíž páteří byl běžící pás. Pochopil, že nejvyšší hodnotou v celém výrobním procesu je čas, který lze „ovládnout“ efektivním využitím lidských a strojových kapacit. Baťa si zde ujasnil i to, že peníze jsou v podstatě určitým druhem neviditelného běžícího superpásu.“<sup>1</sup> [14]*

Pro úspěšnost a konkurenceschopnost firmy je efektivní zpracování a využívání informací v dnešní době nejvíce aktuální. Pokud si firma vybuduje dostatečně kvalitní informační systém, může získat strategickou výhodu.

Identifikace výrobků slouží především k určení identity výrobku a usnadnění práce při manipulaci. Možnost jeho sledování, vyhledávání a rychlejší manipulace přináší v důsledku zefektivnění práce využití pracovní síly, prostoru a kapitálu. Jde o důležitý článek v logistickém řetězci řízení materiálového toku, který je využíván v procesech nákupu, skladování, výroby, expedice.

Aby výrobek mohl být zařazen do informačního toku, musí být pořízen záznam o jeho pohybu. Jedním z nejefektivnějších způsobů pořízení dat se stává použití automatické identifikace za pomoci čárových kódů. Snižuje chybovost obsluhy a zrychlí operace prováděné s výrobky. Aniž bychom si to plně uvědomovali, čárové kódy nás obklopují v každodenním životě. Zasahují do života každého z nás, protože jsou na výrobcích běžné spotřeby. Přesto ne všichni ví, co tyto čáry a mezery představují a jak přesně fungují.

**Baťa pokládal tvorbu hodnot za nejdůležitější v poslání podnikatele.**

---

<sup>1</sup> SODOMKA, P. *Informační systémy v podnikové praxi*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4. [cit. str. 14-20]

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VYMEZENÍ POJMŮ

**Automatická identifikace (AI)** je založena na využití pasivních, popřípadě i aktivních prvků procházejících logistickým řetězcem k přenosu s nimi souvisejících informací mezi články logistického řetězce. [1]

**Aktivní prvky logistického řetězce** technické prostředky a zařízení pro manipulaci, přepravu, skladování, balení a fixaci a další pomocné prostředky fungující ve spojení s budovami, manipulačními a skladovými plochami nebo dopravními komunikacemi. K aktivním prvkům řadíme i technické prostředky a zařízení sloužící operacím s informacemi (s nosiči informací), jako prostředky pro automatické sledování a identifikaci pasivních prvků, počítače, prostředky a sítě pro dálkový přenos zpráv, údajů a dat.

**Client** síťové zařízení, které je plně nebo částečně závislé na určitém druhu serveru.

**EAN** European Article Numbering systém kódování a označování spotřebitelského zboží pomocí jednoznačné identifikace - pomocí čárového kódu.

**GS1 Czech Republic**, dříve EAN ČR, je neziskové sdružení, které má za úkol zavádění a podporu využívání systému jednoznačné identifikace zboží.

**Informací** rozumíme každé **sdělení** předávané určitou soustavou (informačním zdrojem) jiné soustavě, které u tohoto informačního příjemce snižuje neurčitost (entropii). [4], [13]

**Logistické řetězce** soubory hmotných a nehmotných (především informačních) toků probíhajících v řadě navazujících (dodávajících a odebírajících) článků, jejichž struktura a chování jsou odvozeny od požadavku pružně a hospodárně uspokojit danou potřebu (objednávku) konečného zákazníka. [4], [11]

**MCL** je prostředí k vývoji aplikací pro různorodé platformy operačních systémů.

**Nosič označení** (výrobek, díl, obal, visačka, samolepící etiketa, magnetickou páska, apod.), který je buď totožný s objektem označení nebo je k němu fyzicky vázán a objekt, jímž může být výrobek, díl, výrobek ve spotřebitelském obalu, základní či odvozená manipulační jednotka, přepravní nebo dopravní prostředek apod. [11]

**Obalem** se rozumí soubor prostředků nebo prostředek, který chrání materiál před ztrátou, poškozením, které by během skladování, manipulace, přepravy či prodeje mohl utrpět. Obal zároveň nese informace důležité pro identifikaci jeho obsahu, pro identifikaci odesílatele a příjemci, pro volbu správného způsobu manipulace, přepravy a uložení ve skladech, informace důležité pro spotřebitele.

**Označení** (například potisk čárovým kódem).

**Pasivní prvky logistického řetězce** (suroviny, základní a pomocný materiál, nedokončené a hotové výrobky; obaly a přepravní prostředky, které podmiňují pohyb vlastních výrobků, materiálu nebo surovin; odpad vznikající při výrobě, distribuci a spotřebě výrobků, jestliže součástí péče o zákazníka je i svoz a likvidace); informace (zprostředkovaný pohybem nosičů informací), které předbíhá, provází a následuje pohyb surovin, materiálů, výrobků.

**RFID (Radio Frequency Identification)** využívá radiové komunikace k výměně dat mezi nosičem informací (TAGem - čipem) a počítačem.

**Snímacím zařízením** je označení (kód) na nosiči (objektu) přečteno a převedeno do formy vhodné pro návazné zpracování. [11]

**Vyhodnocovací jednotka** identifikuje objekt, resp. převede přečtené označení do podoby srozumitelné člověku. [11]

**Wi-Fi (Wireless Fidelity)** bezdrátová technologie v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz, založenou na protokolu 802.11b.

## 2 ZÁKLADNÍ POJMY LOGISTIKY

**Logistika** je řízení informačního, materiálového a finančního toku se zřetelem na včasné splnění požadavků konečného zákazníka v termínu a zaměřená na nutnou tvorbu zisku v celém toku materiálu. [10]

„Již ze samotné definice logistiky (souhrn činností zaměřených na koordinaci hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a z podniku ke konečnému odběrateli, s výjimkou vlastních výrobních procesů) vyplývá klíčový význam informací pro logistiku.“ [13]

Každý pohyb materiálů je vždy svázán s přenosem informací.

V informačním toku je několik možností jak informace přemísťované zboží (materiálový tok):

- Ø **předbíhají** - oznamují příchod zásilky; informační předstih umožňuje u příjemce včasnou přípravu na příjem, (přípravu skladového místa apod.),
- Ø **doprovázejí** - charakterizují jeho druh, množství, odesílatele, příjemce, upozorňují na nebezpečné vlastnosti zboží atd.,
- Ø **následují** (často mají i opačný směr) - potvrzení příjmu, fakturace, uplatnění reklamací, dodatečné objednávky, apod. [13]

*„Obsahem logistiky je tedy integrální ovládání hmotného toku do podniku, podnikem a z podniku s příslušnými nehmotnými toky v různých odvětvích podnikového, národního či regionálního významu, v obchodních a výrobních organizacích nebo organizacích poskytujících služby.“*<sup>2</sup> [8]

---

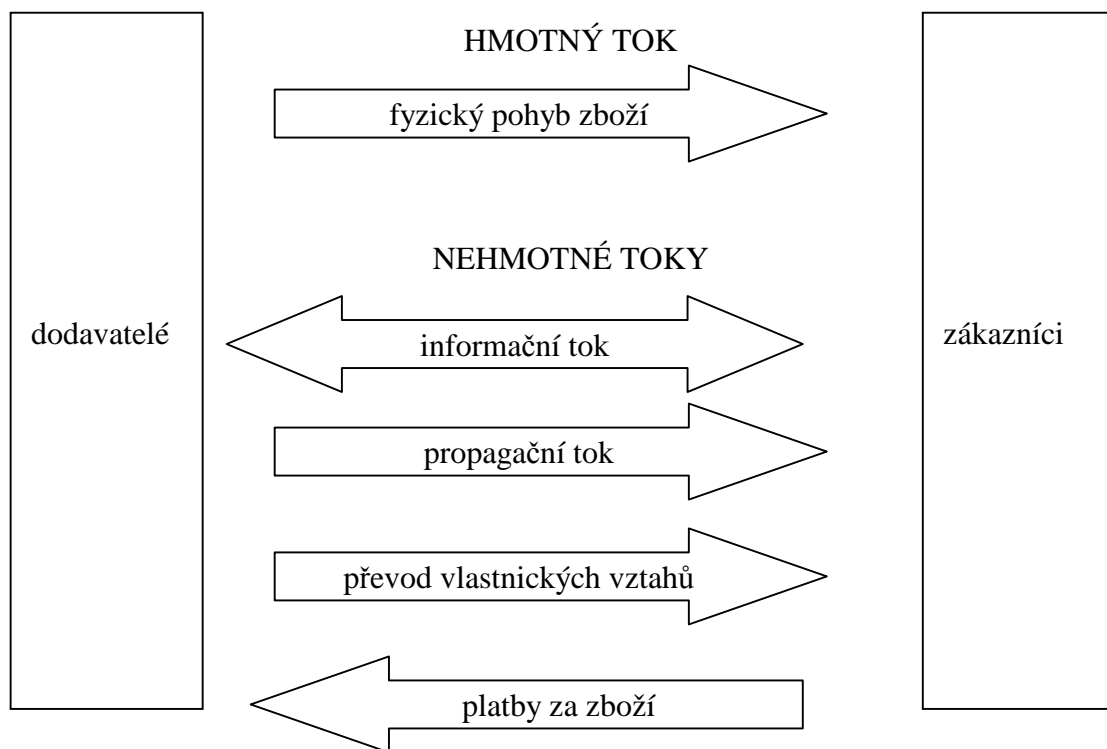
<sup>2</sup> HORÁKOVÁ, H.; KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vydání. Profess Consulting, s.r.o., 1999. ISBN 80-85235-55-2. cit. str. 14

## 2.1 Materiálový a informační tok

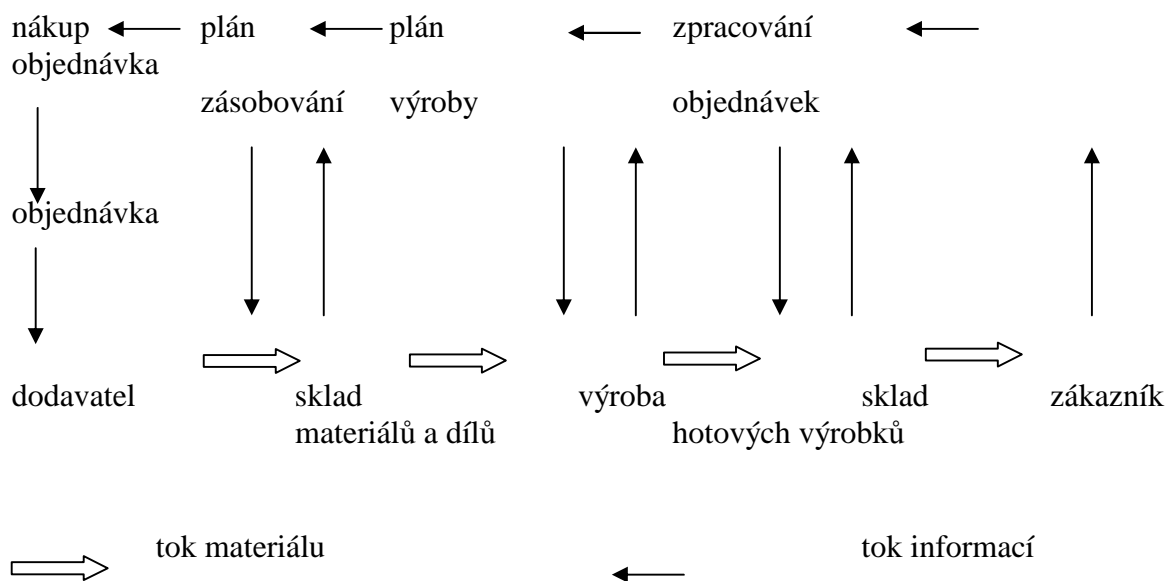
Páteří řízení materiálového a informačního toku jsou informační a komunikační systémy, které využívají moderní informační technologie.

Zkrácením doby přenosu informací se zrychluje řízení materiálového toku. [8]

Obr.1 Hmotný tok<sup>3</sup>



<sup>3</sup> HORÁKOVÁ, H.; KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vydání. Profess Consulting, s.r.o., 1999. ISBN 80-85235-55-2. cit. str. 25

Obr.2 Řízení toku materiálu pomocí logistiky<sup>4</sup>

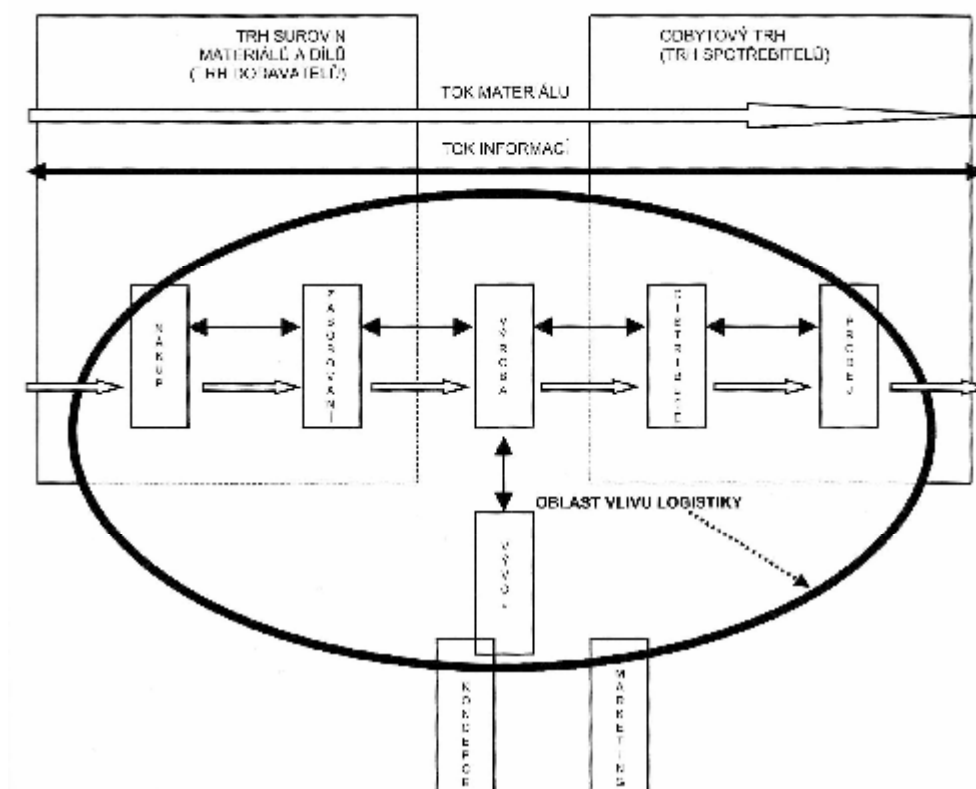
Informace proudí všemi směry, nejen odshora dolů, v rámci firmy ale i s vnějším okolím. Od vystavení objednávek, příjem na sklad, vychystávání ze skladu, výroby, expedici a fakturaci. [6]

Z uvedených podkladů je patrné, že tok informací je daleko rozvětvenější a získané informace slouží k zjištění současného „on-line“ stavu, na jehož základě lze uskutečnit potřebná rozhodnutí. Ve výrobním podniku jsou nejdůležitější rozhodnutí, kterými řídíme tok materiálu – tzn. efektivní tok surovin, zásob ve výrobě a hotových výrobků z místa vzniku do místa potřeby. [10]

<sup>4</sup> MAČÁT, V.; SIXTA, J. *Logistika – Teorie a praxe*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3. cit. str. 51

Řízení oblasti materiálů je pro celkový logistický proces životně důležité. Ačkoliv se řízení materiálů přímo nedotýká konečných zákazníků, rozhodnutí přijatá v této části logistického procesu přímo ovlivňují kvalitu zákaznického servisu, schopnost podniku konkurovat jiným firmám a ovlivňují hladinu prodeje a zisku. Pokud podnik nezabezpečí optimální a efektivní řízení toku vstupních materiálů, výrobní proces v návaznosti na chybějící dodávky, nebude schopen produkty vyrábět za požadovanou cenu a zajistí včas expedici. Důsledkem pak může být zpomalení, anebo dokonce pozastavení výroby. [10]

Pro efektivnější manipulaci s materiálem a zlepšení produktivity v této oblasti se používají novodobé progresivní technologie, především automatické naskladnění a vyhledávání zboží. [6]

Obr.3 Oblast vlivu logistiky<sup>5</sup>

<sup>5</sup> MAČÁT, V.; SIXTA, J. *Logistika – Teorie a praxe*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3. cit. str. 55



## 2.2 Logistické řetězce

*„Věci, které prochází logistickým řetězcem nazýváme pasivní prvky, aktivní prvky nazýváme prostředky, jejichž působením se toky pasivních prvků v logistickém řetězci realizují.“<sup>6</sup>*

Logistické řetězce zabezpečují pohyb materiálu, případně energie, nebo osob ve výrobních a oběhových procesech s využitím informací a financí k tomu potřebných. Pohyb se uskutečňuje pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků. Pro řízení všech logistických procesů je nezbytné získávání, zpracování a přenos informací včetně pokynů a informací přispívajících k usměrnění těchto procesů žádoucím směrem. [9]

V logistickém řetězci je informační systém zcela nepostradatelný, protože musí poskytovat ucelené informace o celém řetězci, propojovat úrovně operativní činnosti a plánovací činnosti a vypovídat o všech změnách fyzického stavu s co nejmenším zpožděním. [13]

Informační toky musí probíhat nepřetržitě s pohybem zboží a zásob. Jen tak lze zabezpečit, aby pohyb zboží postupoval souběžně s tokem informací. Proto je nutné, aby byly informační toky pravidelné, nepřerušované a přístupné na správném místě. [13]

Podstatou je správná identifikace pasivních prvků v logistickém řetězci.

Výkon celého logistického řetězce je určován jeho nejslabším článkem.

---

<sup>6</sup> Pernica P. *LOGISTIKA PRO 21. STOLETÍ, 2 DÍL*, Radix, spol. s r.o. 2005, ISBN 80-86031-59-4.cit. str.211

### 3 IDENTIFIKACE VÝROBKŮ

Identifikace výrobku pomůže k rozpoznání konkrétního výrobku, pomůže blíže specifikovat z jakého materiálu je výrobek složený, kdo je dodavatelem, popřípadě jiné vlastnosti výrobku. Aby nedocházelo k záměně výrobků, je identifikace velmi důležitá. [32]

**Při manipulaci s hmotnou stránkou logistických řetězců je nutné řešit problémy:**

- Ø **určení** bližší specifikace pasivních prvků (co se bude přepravovat, skladovat),
- Ø **kolik** je toho třeba skladovat, manipulovat, přepravovat - otázky množství,
- Ø **jak** je manipulovat (přepravovat, skladovat) - otázky pracovních postupů,
- Ø **čím** lze přepravovat - otázky technických prostředků neboli aktivních prvků,
- Ø **kde** se má manipulovat (skladovat) - výchozí a koncová místa logistického řetězce,
- Ø **kdy** má manipulace probíhat - otázky časových požadavků, pravidelnost, aj. [10]

Z uvedeného pohledu je v řízení materiálového toku důležitá přesná znalost o pohybu pasivních prvků, které ve stanovených místech logistického řetězce musí být identifikovány. [10]

*„Nosičem k označení sloužícím k identifikaci může být surovina, polotovár či výrobek. Není-li nosič totožný s pasivním prvkem, musí být k němu fyzicky vázán, tj. použit v kódu (např. čárovém kódu), jako nápis nebo formou grafické značky. Pokud je použit přepravní prostředek, je k němu nosič informace přivázán jako visačka, nalepen jako etiketa nebo v rámečku na přepravce v podobě magnetické pásky, štítku aj.“<sup>7</sup> [2]*

---

<sup>7</sup> Pernica P. LOGISTIKA PRO 21. STOLETÍ, 2 DÍL, Radix, spol. s r.o. 2005, ISBN 80-86031-59-4 cit. str. ...

Identifikací pasivních prvků rozumíme zjišťování totožnosti pasivního prvku některým z následujících způsobů:

- ∅ podle fyzických znaků ( např. kamerou podle barvy, tvaru aj.),
- ∅ podle kódu (např. laserovým snímačem podle čárového kódu, snímačem, snímačem radiofrekvenčního signálu). [2], [10]

### 3.1 Kódování výrobků

Každá společnost má určitou metodu identifikace výrobků. Důvodem je:

- ∅ poskytnutí jedinečného identifikátoru pro každou skupinu výrobků/položek,
- ∅ poskytnutí normalizace: například první označení nového výrobku se uloží do databáze a je vyloučena možnost duplicity,
- ∅ zjednodušení identifikace výrobku pro všechny zúčastněné strany,
- ∅ možná pomoc při určování umístění zboží,
- ∅ pomoc při oceňování a kalkulaci nákladů. [6]

Aby výrobek mohl být zařazen do informačního toku, musí být pořízen záznam o jeho pohybu (příjmu, výdeji, přemístění). Jedním z nejefektivnějších způsobů pořízení dat se stává použití automatické identifikace.

## 3.2 Automatická identifikace

**Automatická identifikace (AI)** představuje nový druh komunikace, který využívá pasivních prvky procházející logistickým řetězcem k označování, přenosu a následné automatické identifikaci informací s těmito prvky souvisejícími. [13]

Systemy automatické identifikace se používají tam, kde je požadována automatizace procesů ve výrobní či nevýrobní sféře. Dříve byla AI využívána především v maloobchodu, v současné době již i v oblasti výroby a řízení výrobních procesů (sledování výrobních operací a toku materiálu, příjmu zboží, skladování, manipulace a další). [10], [13]

Systemy automatické identifikace zboží urychlují hmotný a informační tok uvnitř logistického řetězce, čímž mohou výrazně napomáhat ke snížení stavu zásob. K urychlení napomáhá vyhledání potřebných dat v databázi, která by jinak musela být vyhledána ručně. [13]

### 3.2.1 Principy automatické identifikace

*„Komunikace mezi čtecím zařízením a počítačem probíhá prostřednictvím standardních počítačových rozhraní. Tento princip se uplatňuje u všech uváděných metod automatické identifikace. Pro rozsáhlejší řešení se vytváří lokální sítě systémů, monitorování výroby atd., kde sběr dat může být zcela automatizován.“*<sup>8</sup>[1]

---

<sup>8</sup> BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. *Čárové kódy, automatická identifikace*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1994. 272 s. ISBN 80-85623-66-8.cit. str. 1-30

**Automatická identifikace je založena na pěti principech:** [1], [7], [11], [13]

**1. optický** – snímá se odražené světlo od obrazového kódu složeného ze světlých a tmavých ploch, který je osvětlen světelným zdrojem, *tento princip má největší význam,*

**2. radiofrekvenční** – RFID je bezdotykový automatický identifikační systém sloužící k přenosu a ukládání dat pomocí elektromagnetických vln. Vlastní čip a „jeho“ anténa, která slouží k výměně dat, jsou základem systému pro ukládání a přenos informací. Může je přečíst a vyhodnotit příslušné čtecí zařízení (reader). Podobně jako u čárových kódů se informace zaznamenávají na nosič dat – transponder, který je připevněn na zboží, balíky nebo jiné sledované předměty. Pomocí čtecího zařízení se informace přenesou a opticky znázorní. Transporty jsou buďto aktivní (vysílají samy své údaje, jelikož jsou vybaveny vlastní baterií) nebo pasivní.

RFID technologie se poslední době stává středem zájmu. Značení produktů RFID čipy umožňují načíst současně až 1000 čipů/sec najednou aniž by čipy nemusely být viditelné čtecím zařízením. Uplatňují se tam, kde není možné z jistých důvodů (prašnost, špatná viditelnost, extrémní teploty, vlhkost) aplikovat levnější čárové kódy např. kontejnerové překladiště, skladové hospodářství, kontrola průjezdu vozidel, atd. [2]

**3. indukční** – obdoba radiofrekvenčního principu, přenos dat mezi snímačem a štítkem je však na malou vzdálenost,

**4. magnetický** – informace se kódují do magnetického proužku z magnetického materiálu nebo do čipu (paměťové karty s vyšší kapacitou) např. plastikové karty s magnetickým proužkem běžně užívané v bankovníctví, dopravě, cestovním ruchu, knihovnách a dalších oblastech,

**5. biometrický** – využívá některé fyziologické vlastnosti člověka, a to buď hlasová nebo na bázi otisků prstů, které se digitalizují a pomocí nichž se uskutečňují identifikace. V rámci systémů automatické identifikace je nejnákladnější.

Systemy AI dat využívají různé technologie záznamu, přenosu a identifikace informací.

**Přehled nejpoužívanějších technologií automatické identifikace:** [10], [13]

- Ø čárových kódů,
- Ø písma OCR (Optical Character Recognition),
- Ø radiofrekvenční (Radio Frequency Identification, RF/ID),
- Ø induktivní,
- Ø magnetického inkoustu (Magnetic Ink Character Recognition, MICR),
- Ø plastických karet s magnetickým proužkem (magnetic stripe) aj.

Při výběru AI musíme brát v úvahu prostředí procesu, typ kódované informace, vlastnosti procesu kde chceme automatickou identifikaci použít, počet snímaných znaků, spolehlivost, vzdálenost nosiče informací od snímače. [2]

Tab.1 Srovnání čárového kódu a RFID<sup>9</sup>

	<b>Čárové kódy</b>	<b>RFID</b>
<b>Čtená informace</b>	Všeobecná identifikace	Jednoznačná identifikace
<b>Přístup médií</b>	Pouze čtení	Čtení, čtení/zápis
<b>Čtecí technologie</b>	Úhel pohledu, míření a stisknutí spouště	Není úhel pohledu, viditelnost skrze nečistoty, kouř nebo mlhu
<b>Náklady na média</b>	Extrémně nízké	Podle počtu ks tagu

Identifikace prostřednictvím čárových kódů je oproti identifikaci metodami magnetickými, a radiofrekvenčními, zatím nejvíce rozšířená. [1], [13]

---

<sup>9</sup> *RFID technologie*: [ONLINE].[CIT 2011-20-02].

Dostupný z WWW:

<http://www.combitrading.cz/technologie/rfidtechnologie.html>.upraveno

### 3.2.2 Praktické využití automatické identifikace prostřednictvím čárových kódů

„Využití technologie čárových kódů výrazným způsobem usnadňuje evidenci materiálu a zboží na skladě. Po odečtení čárového kódu se zobrazí informace o daném druhu materiálu či zboží, které je automaticky odečteno či přičteno na sklad. Přenos informací se týká stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor.“<sup>10</sup>

#### Oblasti využití automatické identifikace [9]

- Ø **záznam, identifikace a vyhledávání informací:** informace, která je výsledkem činnosti je zaznamenána a uložena pro budoucí použití,
- Ø **identifikace a vyhledávání předmětů:** nevyhledává se pouze informace, ale spolu s ní i zboží, materiál, dílec, hotový výrobek,
- Ø **identifikace míst:** informace slouží k orientaci v prostoru,
- Ø **kontrola stavů:** typickou oblastí využití je skladové hospodářství (kontrola stavu zásob ve skladech). Po kontrole stavu může bezprostředně následovat činnost spojená s inventarizací zásob, vyskladněním a řízením pohybu po výrobním závodu, [1]
- Ø **sledování a řízení procesů:** informace je odvozena z činností, návazně se může uskutečnit řídicí činnost. Typickou oblastí využití je výroba, zejména automatizovaná, kde AI probíhající v reálném čase přímo řídí výrobní operace. [1]

---

<sup>10</sup> DRAHOTSKÝ, I.; ŘEZNÍČEK, B. *Logistika: procesy a jejich řízení*. 1.vydání. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 8072265210.cit. str. 20

### 3.2.3 Výhody spočívající v použití automatické identifikace

- Ø **přesné zmapování informací o každé jednotlivé části řetězce** (výroba, příjem, výdej),
- Ø **dohledatelnost** - pokud jsou identifikační technologie v podniku nasazeny na všech procesech, lze přesně určit celou cestu jednotlivých produktů ve výrobním řetězci,
- Ø **přesná a rychlá logistika** - zrychlení procesu příjmu, výdeje, přesunu a inventarizace,
- Ø **vysoká přesnost a rychlost čtení** - čárový kód je prokazatelný a přesný identifikátor, který již ze své podstaty vylučuje chyby včetně chyb obsluhy,
- Ø **zvýšení produktivity práce,**
- Ø **jednoduchost systému,** není třeba složité zaškolování personálu,
- Ø **finanční úspory** - nízké náklady na označení,
- Ø **přesnější stanovení výrobních časů** jednotlivých výrobních operací,
- Ø **okamžitý přehled o stavu zakázek,** přesnější informace pro výstupní kontrolu,
- Ø **kontrola toku výroby,** výrobku a počtu vyrobených produktů,
- Ø **evidence osoby,** která výrobní operaci provedla,
- Ø na základě těchto informací **lze sledovat pohyb zboží** zpětně v procesu výroby, co přináší uplatnění jednak při reklamačním řízení, ale především podporu norem řízení jakosti. [1], [30]



## 4 ČÁROVÉ KÓDY

Čárové kódy jsou nejlevnějším a nejrozšířenějším způsobem označování pasivních prvků a umožňují automatickou identifikaci na optickém principu. Použitím čárového kódu je zajištěn přenos dat do nadřazeného výpočetního systému. Tím se značně zvyšuje kontrola nad výrobky, materiálem, oběhem dokumentů aj. [10], [18]

### 4.1 Historie

Použití čárových kódů patří mezi nejstarší. První patent byl přihlášen v roce 1949 v USA (byl udělen pánům Joe Woodland a Berny Silver). [1], [10]

Významně se použití čárových kódů rozšířilo až v 70. letech 20. století. V České republice to bylo poněkud opožděně. Rozvoj u nás čárové kódy zaznamenaly až na počátku 90. let, především díky expanzi supermarketů a hypermarketů.“ [9]

Pojmenování „čárový kód“ vzniklo v době, kdy označovalo jen kódy, jejichž obrazce byly tvořeny řadou čar a mezer různé šířky (výjimečně výšky). Dnes bychom je nazvali jedno- rozměrné (1D) nebo podélné čárové kódy. Později ale vznikly další typy kódů, které se vyznačují dvourozměrnou strukturou – dvourozměrné (2D). Obrazce některých typů dvourozměrných kódů nejsou tvořeny čarami, ale různě uspořádanými body, čtverečky nebo šestiúhelníky. I pro ně zůstalo zachováno jednotící pojmenování čárové kódy – patrně proto, že je lze snímat snímači, které byly původně určeny pro čtení čárových kódů. V angličtině je ustáleno pojmenování Bar Code. [9]

### Standardizovaný systém pro identifikaci

Systém EAN je celosvětovým standardizovaný systémem pro identifikaci. Kód Ean (European Article Numbering) je s analogickým kódem UPC (Universal Product Code, používaný v USA a v Kanadě) nejrozšířenějším čárovým kódem používaným v Evropě. Oba kódy jsou navzájem plně kompatibilní. [10]

V roce 2002 spolupráce EAN a UPC došlo ke sloučení do EAN (společně s kanadskou organizací ECCC – Electronic Commerce Council of Canada) a založení sdružení EAN International. Později bylo rozhodnuto o změně názvu na GS1. [26], [27]

V České republice se systém EAN.UCC plošně rozšířil především po roce 1989. Rozšíření EAN.UCC vyvolalo potřebu vzniku národního sdružení. V roce 1993 vznikla organizace EAN ČR, která od ledna 2006 oficiálně změnila svůj název na GS1 Czech Republic. Toto autorizované pracoviště provádí registraci a podporuje využívání systému EAN.UCC v souladu se standardy GS1, v rámci udržení mezinárodní jednoznačnosti. [3], [26]

## 4.2 Rozdělení kódů

**Jednotlivé čárové kódy se liší:**

- Ø použitou metodou kódování při záznamu dat,
- Ø skladbou záznamu a jeho délkou,
- Ø hustotou záznamu,
- Ø způsobem zabezpečení správnosti dat. [30]

**Pro technologii čárových kódů** existuje cca 300 kódů. Patří mezi ně:

- Ø lineární kódy (ID, licence plates), s informacemi kódovanými v jedné rovině (tvořené jednou řadou čar a mezer),
- Ø dvoudimenzionální kódy (2D) s horizontálním a vertikálním záznamem dat, a to buď více řadové (zahuštěné lineární – stacked linear, např. 16K, ODF 417) nebo maticové (matrix, block př., Data Matrix, Maxi Code),
- Ø třídimeznionální kódy (3D), prostorové. [23], [27]

### Typy čárových kódů

Existuje několik typů čárových kódů, z nichž každý má svou vlastní charakteristiku. Některé mohou kódovat pouze číslice, jiné mohou kódovat i písmena a některé dokonce i speciální znaky jako znak "\$" nebo znaménka ">" a "<". [1]

Každý podnik si může k identifikaci svých výrobků vypracovat vlastní systém, který by nejlépe vyhovoval jeho potřebám. I když by vnitropodnikové řešení mohlo být snazší a rychlejší, nedokáže pak komunikovat s jinými systémy podniků nebo si s nimi vyměňovat informace. Proto je vhodnější využít normalizovaných, mezinárodně uznávaných kódových systémů. [13]

Základním porovnávacím kritériem čárových kódů je jejich kódovací tabulka. Podle toho, jaké znaky jsou tvořeny, jedná se o kódy numerické, numerické se speciálními znaky, alfanumerické a úplné alfanumerické (full-ASCII). Dalším kritériem je pevná nebo variabilní délka kódu. Kódy pro průmyslové použití umožňují kódovat řetězce s variabilním počtem znaků. [1]

V příloze č. 1 je Tabulka typů kódů.

Základním formátem systému EAN je kód EAN 13 ve struktuře:

první tři číslice označují zemi + čtyři číslice označují firmu + dalších pět číslic pak vlastní jednotku zboží + poslední číslice je číslice kontrolní. Systém EAN nabízí i další formáty pro kódování zboží např. EAN 8 pro malé výrobky. [13]

Nasazení standardizovaného kódu, jehož použití řídí registrační organizace každé země (u nás sdružení GS1 Czech Republic – donedávna EAN ČR), usnadnila a zrychlila hlavně pokladní a inventurní operace v obchodech. Řízení přidělování kódů EAN registrační autoritou je dosaženo jedinečnosti označení zboží = žádný jiný druh zboží na světě nemůže být označen stejným čárovým kódem. [26], [29]

Oproti čárovým kódům, jejichž použití podléhá registraci u národních registračních autorit, velká většina kódů umožňuje volné použití tzn. kdokoli může kódy generovat, ale nikdo neodpovídá za jedinečnost kódu.

Mezi nejrozšířenější "volné" kódy patří např.: Interleaved 2/5, Code 39, Code 3, Code128, Codabar, ITF-14 a další. [25]

S narůstajícími nároky na objem dat, které je nutno do čárových kódů zakódovat, byly vyvinuty koncem 20. století i tzv. 2D čárové kódy. Mezi takové kódy patří např.: PDF-417, Data Matrix, Aztec. [23]

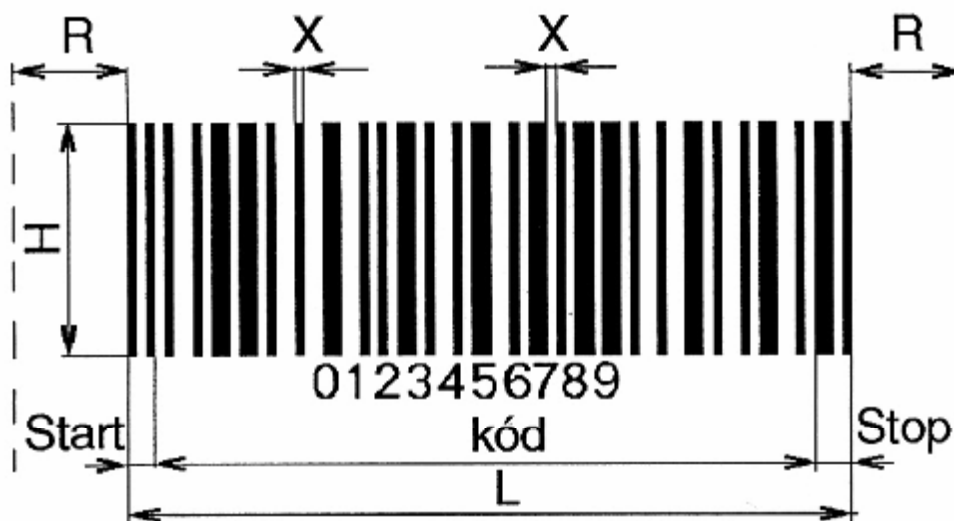
Příloha č. 3 Příklady nejvíce používaných kódů

### Konstrukce čárových kódů

Každý čárový kód je tvořen sekvencí čar a mezer. Optoelektronické zařízení dokážou tyto postupnosti analyzovat a dekodovat.

Nosičem informací u kódů jsou čáry a mezery. Čárky nejsou vždy stejně silné, taktéž mezery mohou být různě široké. V sekvenci čar a mezer jsou zakódovány jednotlivé znaky podle pravidla z kódovací tabulky. Začátek každého kódu je definován sekvencí čar znaku Start. Ukončení kódu je definováno sekvencí čar znaku Stop. Start a Stop znaky se u jednotlivých kódů liší. Tyto znaky slouží k rozpoznání typu kódu. U některých kódů se vyskytuje také znak dělicí. Tento znak rozděluje kódovaný řetězec na více částí. Nejznámějšími kódy s dělicími znaky jsou EAN 8 a EAN 13. Před a za každým čárovým kódem musí být zabezpečeno tzv. světlé pásmo. [1], [13]

Obr. č. 4 Základní charakteristika konstrukce čárového kódu (1)



$X$  = šířka modulu,

$R$  = světlé pásmo, toto pásmo má být 10 krát širší než šířka modulu,

$H$  = výška čárového kódu, pro ruční čtení je doporučená výška minimálně 10% délky kódu.

kód= kódovací řetězec, Start= startovací znak, Stop= ukončovací znak

Jeden a tentýž čárový kód může být vyhotoven v různých velikostech. Velikost závisí od toho, jaká hodnota modulu X se zvolí. Čím je modul menší, tím jsou kladeny větší nároky na čtecí zařízení i kvalitu tisku čárového kódu. [2]

### 4.3 Pořizování a snímání čárových kódů

Úspěšného přečtení čárových kódů je dáno jejich kvalitou. Čárový kód je možné vytvořit různými typy tiskových metod. [11]

**Nejběžněji se pro tisk čárových kódů používají tiskárny:**

- Ø bubnové tiskárny,
- Ø jehličkové tiskárny,
- Ø laserové tiskárny,
- Ø termotiskárny,
- Ø termotransfěr tiskárny. [11]

**Bubnové tiskárny** – výhodou je tisk v dobré kvalitě, vysoká ostrost, robustní konstrukce tiskárny, nevýhodou je malá flexibilita a použití pouze pro jednotlivou aplikaci.

**Jehličková tiskárna** – výhodou je vysoká flexibilita, možnost kombinovat grafický režim tisku s textovým, velká rychlost v textovém režimu, možnost použití různých barvicích pásek za relativně nízkou cenu. Nevýhodou je složité programování, nízká obrysová ostrost vytištěného kódu a nemožnost tisku kódů s vysokou hustotou, protože u nové pásky může dojít ke spojení čar.

**Laserové tiskárny** – výhodou je vysoká rychlost, vysoká kvalita tisku, vysoká flexibilita.

**Termotiskárny** – tisk na speciální teplotlivý papír, tisk je způsoben chemickou reakcí v místě dotyku ohřáté hlavy s papírem. Výhodou je dobrá kvalita tisku, nevýhodou je závislost na teplotě, v extrémních podmínkách může dojít k poškození citlivého papíru vlivem větších teplot.

**Termotransfěr tiskárny** – jde o univerzální tiskárny, tisk na běžné etikety i na teplo citlivý papír.

Výhody – lze tisknout i barevně, vysoká kvalita tisku, možnost použít termo i normální papír, nevýhodou je vyšší cena barvicí pásky.

Dekódování kódu je závislé na kvalitě a provedení tisku čárového kódu. Pokud není čárový kód poškozen narušením čar a mezer nebo ušpiněn, chyby při načítání se téměř nevyskytují. V opačném případě nejsou data přečtena. [1]

### **Snímání čárových kódů:**

Ke čtení čárových kódů lze použít různých snímacích zařízení: snímací pera, scannery, atd. Je možné použít čtecí zařízení ručních, případně zařízení bez nutnosti zásahu lidské ruky.

Filozofie AI je postavena na technikách tvorby a sběru dat, spolu s jejich dalším zpracováním. Jedná se o vstupně výstupní operace, přičemž aplikace AI slouží hlavně k tomu, aby zabezpečovaly rychlost, přesnost a aktuálnost dat. [1]

## 5 PROCESNÍ VYUŽITÍ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE V LOGISTICKÉM ŘETĚZCI

Identifikace zboží nabývá na významu, pokud je využívána napříč všemi firemními procesy. S informacemi uloženými v kódu výrobku se pracuje v procesech celého logistického řetězce, kterým zboží projde. Od výroby přes skladování, distribuci až po prodej.

V praxi to znamená, že firma má v každém okamžiku přehled, kde se nacházejí jak suroviny, tak hotové zboží. Takto lze rychle reagovat na neočekávané situace a výkyvy v poptávce a současně co nejlépe optimalizovat výrobu. [32]

Při typických **realizacích výrobních informačních systémů** jsou čárové kódy využívány pro identifikaci:

- Ø **zakázek a výrobních operací** (kódy jsou uvedeny nejčastěji na výrobní dokumentaci),
- Ø **transportních dávek** (jednoznačný kód logistické jednotky je klíčem pro přístup k jejímu stavu a obsahu),
- Ø **jednotlivých výrobků** (jednoznačný kód výrobku je umístěn přímo na výrobku a je klíčem pro přístup ke všem údajům, které byly s výrobkem propojeny),
- Ø **dalších prvků** účastnících se výrobního procesu (nástroje, výrobní a manipulační prostředky, pracovníci).

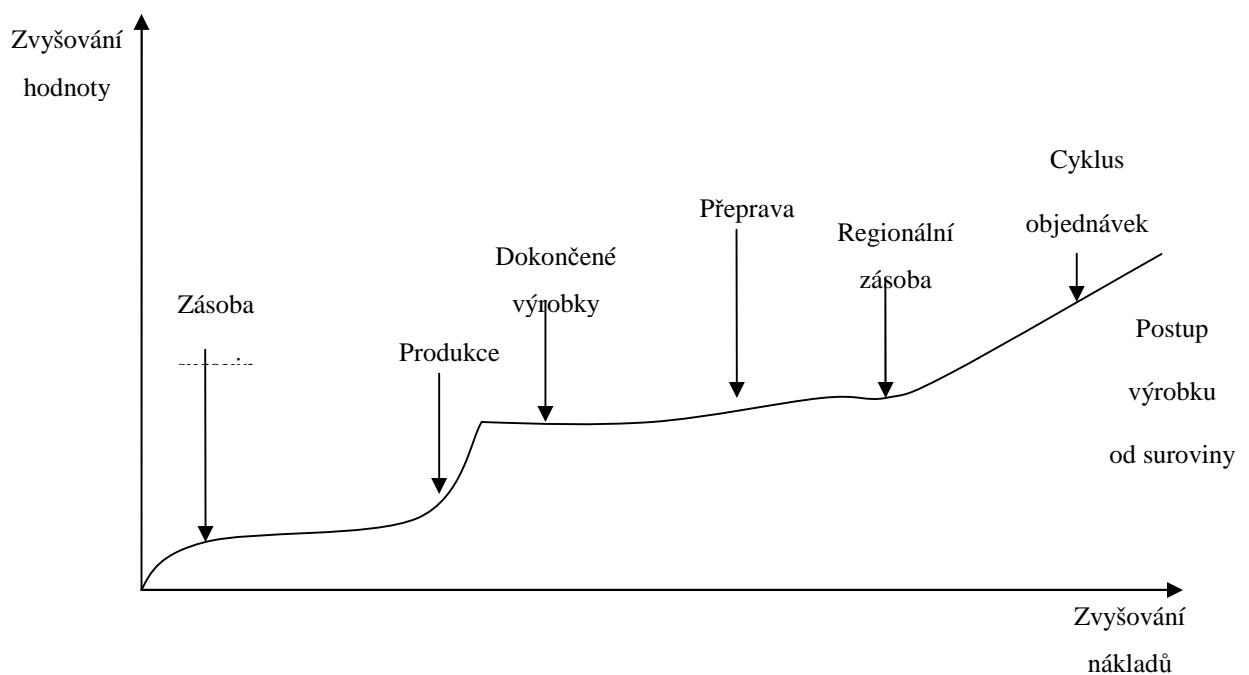
Využití čárových kódů při sběru dat z výroby je významným krokem k zajištění plynulého toku informací podél vnitropodnikových výrobních a logistických procesů. [22]

## 5.1 Hodnotový řetězec a jeho význam při sledování nákladů v dodavatelském řetězci

Nové informační a komunikační technologie umožňují sběr, analýzu a vyhodnocování dat a přesun informací z jednoho bodu do druhého. Toky informací ve skladech a v dodavatelských řetězcích jsou zrovna tak zásadní, jako fyzické toky zboží a materiálu. [32]

Podle Michaela Portera z Harvard Business School, který ve své knize **Jak získat konkurenční výhodu** (Gaining Competitive Advantage) představil pojetí hodnotového řetězce z pohledu významnosti dopadu na logistiku, dodavatelský řetězec a distribuci. [6]

Obr.č. 6 Zvyšování nákladů a hodnoty v dodavatelském řetězci<sup>11</sup>



<sup>11</sup> EMMETT, S. *Řízení zásob*. 1. vydání . Praha : Computer press, a.s., , 2008. ISBN 978-80-251-1828-3. upraveno



Hodnotový řetězec se dělí na hlavní a podpůrné činnosti. Mezi hlavní činnosti patří **příchozí logistika** (prodejny, skladování, manipulace a kontrola zásob), **operace** (pokrývající výrobu a balení a všechny činnosti, jimiž jsou vstupy převáděny na výstupy), **odchozí logistika** (přeprava a sítě skladů, sloužící k přesunu výrobků k odběratelům), **marketing** (metody, jak informovat odběratele o výrobcích a umožnit jejich nákup), **služby zahrnující podporu všech činností** (například montáže nebo vracení zboží). [6]

Mezi podpůrné činnosti náleží **zásobování** (nákup a získávání výrobků i jiných zdrojů), **technologie** (například informační a komunikační technologie (ICT) a výzkum a vývoj), **řízení lidských zdrojů** (veškeré aspekty související se zaměstnanci) a **infrastruktura** (finance, právní a ostatní obecné činnosti řízení). [6]

Spojením hodnotových řetězců v hodnotový systém ve skutečnosti získáme dodavatelský řetězec. Hodnota výrobku je postupně zvyšována činnostmi: nákupem, výrobou, přepravou a roste jeho zdokonalováním, změnou formy, přepravou na jiné místo, a to vše v průběhu času. [6]

#### **Řízení zásob se hodnota zvyšuje:**

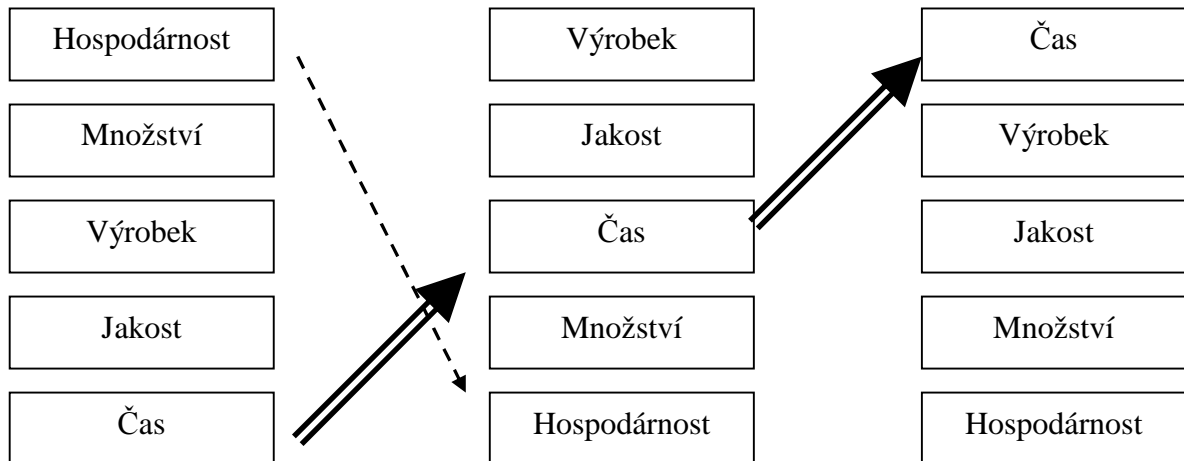
- Ø urychlením výroby pomocí změny formy,
- Ø rychlejší přepravou na požadované místo,
- Ø urychlení procesu prostřednictvím časových změn. [6], [19]

Z grafického znázornění průběhu dodavatelského řetězce a poměru zvyšování nákladů a hodnoty v závislosti na čase vyplývá, že zkrácením doby na jednotlivých úsecích nákladů v dodavatelských řetězcích a co nejkratší cesta od nákupu materiálu, skladování, výroby, přepravy a další podpůrných činností až k odběrateli, je cesta při zvyšování hodnoty výrobků. [6]

Z tohoto pohledu zkrácení doby při příjmu, manipulaci, výrobě a expedici se zkrátí náklady a zvýší se hodnota výrobků. Využitím AI výrobků je předpokladem zkrácení doby právě potřebné pro snižování nákladů. [2], [6]

Obr. 7 Změny v prioritách řízení logistického řetězce

Upravený obr. Sixta, Mačát 2005



## 5.2 Shrnutí

Identifikace zboží má smysl především tehdy, je-li využívána v celém řetězci – příjmem do skladu přes vychystání do výroby až po prodej koncovému uživateli. Důležitou roli přitom hraje především výrobce. Pokud dojde k označení zboží již při výrobě, další pohyb zásilek je pak daleko snadnější a informace přesnější.

Každý uživatel by si měl uvědomit, jaké informace o výrobku budou v kódu uloženy. Klasické čárové kódy se využívají jako jednoznačný identifikátor zboží a všechny ostatní informace bývají uloženy v databázi. Oproti tomu 2D kód má k dispozici větší kapacitou, takže může obsahovat daleko více informací (nejen kód zboží, ale i navázání výrobní operace).

Při implementaci je důležité důkladně se zamyslet nad tím, jaké procesy budou AI zabezpečeny.

Při implementaci skladového systému směřují požadavky především na snížení chybovosti, což souvisí se zavedením automatického sběru dat a omezením lidského faktoru. Důležitý je i on-line přehled o stavu skladových zásob a právě probíhajících skladových procesů.

Nesmírně důležitý krok představuje dodržování standardů. Jestliže výrobce zavede vlastní značení výrobků, musí všichni další členové řetězce znát strukturu tohoto značení. A pokud se takových výrobců vyskytne více, znamená to nemalé zásahy do skladových informačních systémů spojené často s vysokými náklady.

Rychlý vývoj technologie RFID, který je zaváděn do praxe, limituje vyšší pořizovací náklady čtecích zařízení a médií. Na některých aplikacích však tato technologie skvěle funguje, protože u RFID nemusí být čipy přímo na povrchu a není nutná přímá viditelnost.

Nevýhodou skladového hospodářství bývá často neohebnost systému a nedostatečná mobilita. U přenosných snímacích zařízení pracovník skladu může pomocí datových terminálů naskladnit a vyskladnit zboží, provést příjemku, dodací list nebo inventuru majetku, aniž by musel usedat k počítači. Všechny tyto procedury lze provádět ve skladu i mimo něj, všude tam, kde je dosah Wi-Fi sítě. Zboží, které je složeno na hale, není nutné přemísťovat k počítači, aby bylo sejmuto stacionární čtečkou čárových kódů. Současně se může vytvořit příjemka, výdejka, převodka, inventura nebo lze přímo z terminálu vytisknout příjemku, dodací list či fakturu. [15]- [17], [20], [25], [28]

## 6 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo v teoretické části popsat princip automatické identifikace za použití čárových kódů a její základní nástroje. Dalším krokem byla analýza možnosti sledování výrobků v logistickém řetězci.

Teoretická část přibližuje význam logistických řetězců a jejich vazbu na řízení materiálového toku, seznamuje se základní charakteristikou čárových kódů, jejich strukturou a dělením. Popisuje základní principy automatické identifikace, čárové kódy a výhody použití v praxi. V závěru teoretické části práce objasňuje význam hodnotového řetězce při sledování nákladů dodavatelského řetězce a propojení na procesní řízení.

Cílem v praktické části práce byla analýza stávajícího stavu vybrané firmy, zmapování materiálového toku a návrh zlepšení v oblasti sledování materiálového toku s využitím automatické identifikace a možností propojení do informačního systému. Předpokladem splnění cíle byla optimalizace procesů v oblasti skladování, manipulace, výroby a expedice ve zvolené firmě. V návaznosti na zjištěné skutečnosti v praktické části bylo cílem navrhnout opatření, která pomohou zrychlení toku informací a optimalizaci logistického řetězce. Tato práce si nečiní nárok na vyčerpávající a úplné postizení problematiky v celé její šíři vzhledem k její náročnosti a komplikovanosti.

### 6.1 Metody využívané při zpracování bakalářské práce

Při zpracování práce byly využity základní výzkumné metody: sběr dat, analýza, syntéza, indukce a dedukce.

**Sběr dat** - jedná se o shromažďování dat z jednoho nebo více míst vzniku za účelem jejich centralizace, přenosu nebo zpracování. Zahrnuje základní činnosti: indikaci prvotní informace, vytvoření sdružené informace, přenos a přípravu pro zpracování. [31]

Metoda sběru dat byla použita v teoretické části při vyhledávání podkladů pro bakalářskou práci a v praktické při zjišťování materiálového a informačního toku při hledání optimálních míst v procesech skladování, manipulace výroby a expedice. Dále byla využita při vyhledávání literatury z knižních publikací, časopisů nebo z internetu.

**Analýza** je proces faktického nebo myšlenkového rozčlenění celku na části. Je to rozbor vlastností, vztahů, faktů postupující od celku k částem. Analýza umožňuje odhalovat různé

stránky a vlastnosti jevů a procesů. Umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného, odlišit trvalé vztahy od nahodilých. [31]

Metoda analýzy byla použita při mapování materiálového a informačního toku v praktické části. Cílem bylo osvětlit podstatu provázanosti materiálových a informačních toků a jejich závislost na čas. Analyzovaly se varianty využití identifikace pro jednotlivé prvky logistického řetězce počínaje vstupním materiálem, polotovary a konče hotovými výrobky. Součástí analýzy byla oblast značení a umístění čárových kódů na pasivní prvky a dokumentaci provázející tyto prvky při jejich průchodu firmou. Zkoumaly se možnosti zobrazování kontrolních výstupů pro vybraná pracoviště v informačním systému.

**Syntéza.** Na rozdíl od analýzy je syntéza myšlenkové sloučení částí jevů, myšlenkové spojení jejich vlastností. Syntézou můžeme spojit nejrůznější poznatky lidské činnosti a využít je k řešení nové úlohy. Analýza a syntéza jsou operace vzájemně protikladné a současně neodlučitelné. Metoda byla využita při shromažďování informací, které se týkaly funkčnosti jednoho skladu a transformace do všech ostatních skladů a pracovišť. Zároveň byla použita pro konstrukci výstupů pro pracoviště v informačním systému. [31]

**Indukce** je úsudek směřující od zvláštních případů k obecné poučce. Věrohodnost induktivních úsudků se ověřuje množstvím případů, z nichž byla obecná poučka odvozena, jejich rozmanitostí, a obecnými zákony, z nichž můžeme danou poučku odvodit. Indukce se ověřuje dedukcí. [31]

**Dedukce** je úsudek směřující od obecné poučky k zvláštnímu případu. Z odvozených obecných pouček induktivně usuzujeme o zvláštních, dosud ještě neznámých případech, které však svými jednotlivými znaky pod touto obecnou poučku spadají. Dedukce se opírá o předchozí indukci. Složité procesy usuzování jsou vždy řetězem úsudku, v nichž se oba druhy závěrů těsně vzájemně proplétají a doplňují.

**Infukce** s dedukcí byly použity při hledání řešení jak zobrazovat umístění zboží přijatého na sklad. Znalost této souvislosti přispěla k tomu, že informace o umístění všech prvků pomůže při analýze rozpracovanosti stavů polotovarů, výrobků a expedici. [31]

**Abstrakce.** Při zobecňování se rozlišuje, co je na předmětech a jevech obecné, člověk si nevšímá těch vlastností, jimiž se vzájemně liší.

**Konkretizace** oproti abstrakci umožňuje použít jevu obecného v konkrétních podmínkách. Každý pochopí výklad lépe, když jsou uvedeny konkrétní příklady, na nichž je možno pozorovat to, o čem bylo popsáno. [31]

Konkretizace bylo použito při volbě typů čárových kódů použitých na pasivních prvcích a popisu postupu práce v jednotlivých procesech.

**Třídění** je důležitým nástrojem, bez něhož by byla špatná orientace v obrovské zásobě lidských znalostí, zkušeností a technických řešení. Je to myšlenkové rozdělení předmětů a jevů do skupin a podskupin podle jejich vzájemné shody a odlišnosti. Třídění umožňuje soustředit pozornost na vyhledávaný okruh zájmů. V teoretické části bylo třídění použito při sběru informací, v praktické při hledání typů kódů a tříděné informací pro výstupy jednotlivých pracovišť a třídění výstupů v části návrhů pro zlepšení.

**SWOT analýza** byla použita v praktické části.

V závěru práce bylo shrnutí výsledků do zobecňující podoby, včetně námětů na řešení v praxi.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI

Společnost Interier-3D s.r.o. se zabývá výrobou vestavěných a šatních skříní. Jejími hlavními produkty jsou výrobky určené pro konečné zákazníky nebo pro obchodníky s vlastní sítí prodejen. V současné době firma zaměstnává 60 zaměstnanců a je napojena na odběratele nejen v České republice, ale i v zahraničí. Pro společnost Interier-3D, jako výrobce bylo prioritní pro další vývoj společnosti zajistit plynulý tok materiálu a hotových výrobků a optimalizovat jednotlivé části logistického řetězce.

Hlavní činnost této firmy je zaměřena na výrobu, vedlejší činností je nákup a prodej doplňků šatních vestaveb. Jedná se o sortiment, který nakupuje prostřednictvím dodavatelských firem od dodavatelů z České republiky, ale ze zemí EU.

Obchod je zprostředkováván prostřednictvím internetového obchodu a prodejních míst po celé české republice i zahraničí.

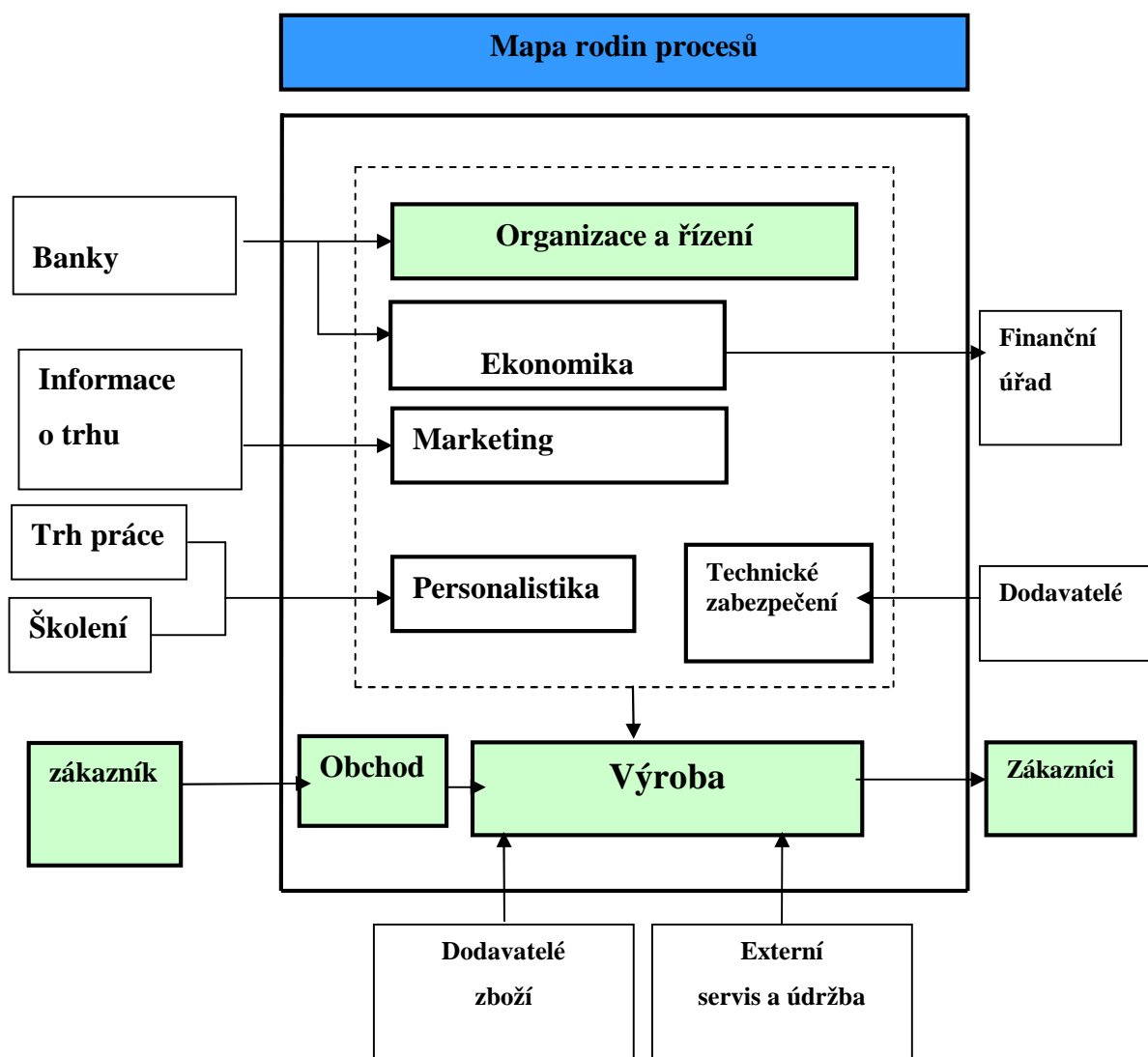
Údaje vycházejí ze skutečnosti, ale z důvodu ochrany interních informací byly upraveny.



## 8 ANALÝZA PROCESŮ - STÁVAJÍCÍ SYSTÉM

Firma zaměstnává pracovníky profesně orientované podle organizační struktury firmy. Základními procesy ve firmě jsou : příjem poptávek - zakázek, zpracování a technická příprava pro výrobu, nákup materiálu a zboží, plánování výroby, výroby, expedice, fakturace a zajišťování technického zabezpečení (např. zpětná recyklace nebo likvidace materiálu, servisní služby a ostatní činnosti vyplývající z povinností legislativy).

Obr. 8 Procesní mapa firmy



Zdroj: [32]

## 8.1 Členění logistického řetězce ve firmě

Logistický řetězec je rozdělen na tři části, které jsou spolu vzájemně propojeny:

- Ø část zásobovací,
- Ø část výrobní a
- Ø část distribuční.

### Zásobovací část logistického řetězce

Hlavním náplní této části je zásobování výroby potřebným sortimentem materiálů, zboží a dílů na požadované místo. Strategie udržování zásob se odvíjí dle druhu poptávky po zboží.

Ve firmě můžeme pozorovat tři různé strategie tvorby a udržování zásob:

- Ø dlouhodobé skladování zásob surovin, základního a pomocného materiálu a nakupovaných dílů, vyplývající ze zajišťování závislé potřeby, která je odvozena z predikce poptávek. Jedná se hlavně o materiál, který nelze nakupovat po malém množství a s dlouhými dodacími lhůtami. Tato alternativa je nejméně žádoucí, protože sebou přináší velké riziko spojené s možností držení velkého množství zásob, které se časem mohou stát neprodejnými nebo naopak bude příčinou deficitu zásob;
- Ø krátkodobé skladování pro přesně rozpočtenou závislou potřebu, vyplývající z poptávek, kdy skladování se děje s minimálním rizikem;
- Ø tvorba a udržování zásob v logistických řetězci, který se pružně přizpůsobuje měnící se poptávce konečného zákazníka. V tomto řetězci se nevyskytují téměř žádné zásoby. Jde o objednávky přímo pro zákazníka. [32]

**Výrobní část logistického řetězce**

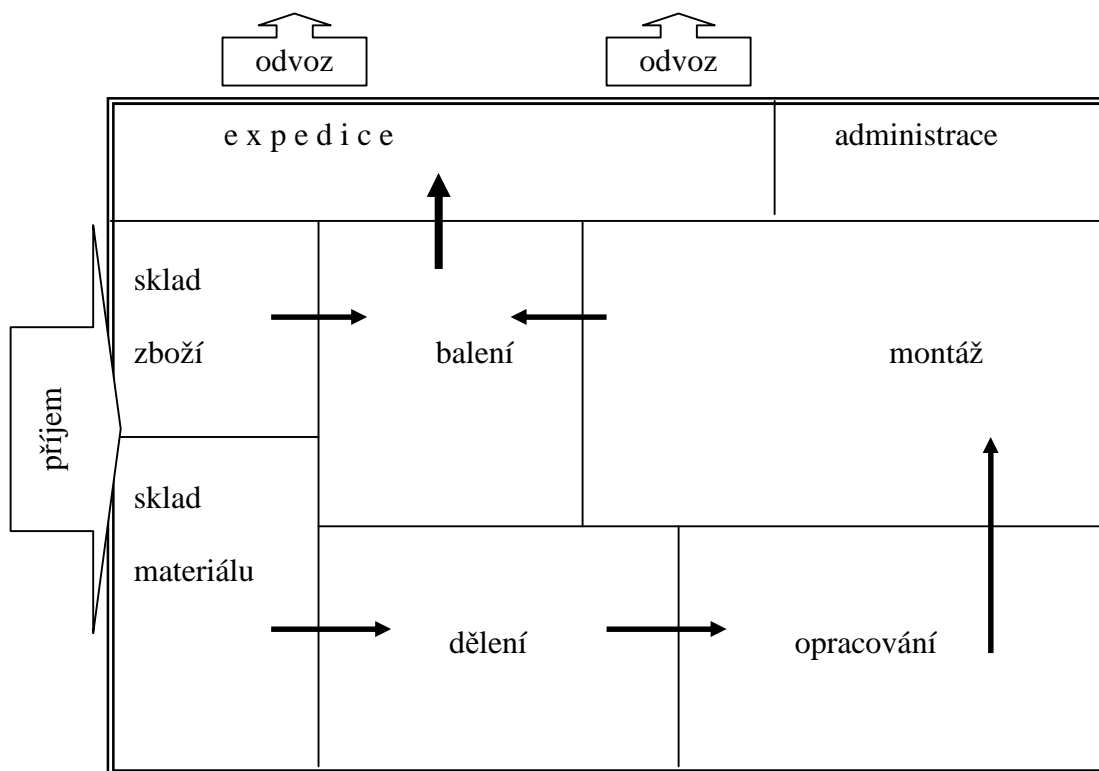
Cílem výrobní části logistického řetězce je naplnění dvou základních úkolů: vyrábět kvalitně a co nejlevněji. V souvislosti s tím se osvědčila výrobní strategie označovaná jako nákup a výroba na zakázku. K zahájení výroby a nákupu materiálu, je až v okamžiku příchodu konkrétní objednávky od zákazníka.

Ve výrobní části logistického řetězce se uplatňuje logistická metoda: systém MRP.

**Distribuční část logistického řetězce**

V distribučním řetězci je snaha dopravit finální výrobky ke konečnému spotřebiteli v co nejkratším čase, požadované kvalitě a s přiměřenými náklady.

Obr. 9 Zobrazení materiálového toku ve firmě



Zdroj: [32]

## 8.2 Příjem zakázky a nákup

Zakázka je přijata elektronickou poštou, zpracována oddělením technické kontroly a převedena do informačního systému. Vzhledem k tomu, že se jedná o zakázkovou výrobu, kde je každý výrobek jedinečný, je typická datová náročnost výroby – pro každý výrobek vznikne kusovník složený z nakupovaných i vyráběných položek.

Po schválení všech položek kusovníku je poptávka zaplánována do informačního systému.

**Nákup** vyhodnotí potřeby, objedná materiál pro výrobu za předpokladu, umělého nezvyšování hodnoty skladů a současně výroba musí probíhat plynule při dodržení termínů dodání potvrzených zákazníkem. Nákupce objedná potřebné množství materiálu na základě podkladů ze schválených objednávek. Při dodávce zboží zkontroluje podle dodacího listu množství, druh sortimentu, cenu a termín dodání. Dodací list zařadí mezi vykryté objednávky a čeká na fakturu. Příjem na sklad se uskutečňuje až po dodání faktury.

## 8.3 Sklad

Příjem je uskutečňován skladníkem na základě dodacích listů, které jsou zkontrolovány podle podkladových objednávek, potvrzených skladníkem (kontrola množství a kvality). Podepsaný dodací list skladník předá k dalšímu zpracování nákupci. Nakupovaný materiál se dělí na hotové zboží a materiál určený pro další zpracování. Provádí se na příjmovém místě po složení zboží z auta a zkontrolování kompletnosti dodávky. Firma má částečně zpracovaný systém příjmu přes čárové kódy, které využívá na příjem zboží a vyskladnění. Rovněž část hotových výrobků vyskladňuje přes snímací zařízení.

### **Příjem zboží přes snímací zařízení**

Příjem zboží probíhá pouze na skladě zboží. Položky jsou postupně identifikovány přečtením čárového kódu. Obsluha zadá číslo dokladu dodavatele (číslo dodacího listu). Toto číslo se automaticky opakuje pro další položky dokud není zadáno jiné nebo dokud není ukončen příjem zboží. Položky objednávané na poptávku jsou ihned přiřazovány jednotlivým poptávkám a označeny interním štítkem s čárovým kódem s uvedenými údaji

o poptávce. Přiřazené zboží je obsluhou umístováno na skladová místa vyčleněná jednotlivým zakázkám. U prvního zboží pro danou zakázku určuje skladové místo obsluha, u dalších položek je skladové místo určeno systémem automaticky.

Položky objednávané hromadně nebo položky, které se v okamžiku příjmu nepodaří přiřadit konkrétní poptávce, jsou umístěny na skladové místo dle výběru obsluhy a nejsou označeny interním zakázkovým štítkem s čárovým kódem.

### **Průběh příjmu:**

Obsluha se přihlásí k přenosnému zařízení a zvolí činnost „příjem zboží“, přečte čárový kód (EAN 13) na zboží, případně využije interní čárový kód pro neoznačené zboží dodavatelem, procedura v systému ověří existenci čárového kódu v databázi. Pokud kód není nalezen, položka není zpracována. Oprávněná obsluha fyzicky identifikuje položku a na PC přes rozhraní systému provede odpovídající úpravu číselníku (tzn. zavede čárový kód).

V případě úspěšného ověření kódu a identifikace položky objednávané na zakázku se postupuje následovně:

- Ø procedura vyhledá zakázky, ve kterých se vyskytuje tato položka a dosud nebyla přijata; vrátí seznam zakázek s preferencí dle data expedice.
- Ø obsluha vybere zakázku z nabídnutého seznamu, systém vytiskne interní štítek s informacemi o zakázce.

Systém vyhodnotí stav, je-li pro tuto zakázku přiřazeno skladové místo a vrátí:

- Ø označení přiřazeného skladového místa zakázce,
- Ø obsluha uloží zboží na určené nebo zvolené skladové místo a provede načtení skladového místa sejmutím čárového kódu,
- Ø v případě, že nebude nalezena žádná zakázka na tuto položku obsluha umístí zboží na skladové místo dle vlastní volby (zvyklostí) a provede načtení skladového místa sejmutím čárového kódu.

Uživatelské rozhraní stávajícího systému zahrnuje informace o aktuálním stavu skladů, skladových míst a pohybech položek (příjem, výdej).

Chybí aktuální informace o stavu jednotlivých položek zakázky (v případě, že je přijata od dodavatele nebo vyrobena, kde je uložena nebo zdali již byla expedována). Výdej materiálu ze skladu je prováděn na základě rozpisu podle plánované výroby, stav ve výrobě se nesleduje, pouze výstup finálního produktu, který s expedicí uzavírá zakázku a ručně je zakázka odepsána ze systému.

Pravidelně se provádí kontrola stavu skladů, aby nedocházelo ke zbytečnému navyšování zásob. V současné době chybí propojení na ostatní sklady.

### **Inventury**

Při inventuře se manuálně spočítají jednotlivé položky skladů a kontrolují se na vytištěnou sestavu skladu ve skladové evidenci. Tuto činnost nelze provádět za chodu firmy, protože probíhají neustále příjmy a výdeje do výroby a expedice hotových výrobků.

Reálně je možné provádět inventuru v době pozastavení výroby, což je časově náročné jak pro pracovníky skladů, tak i pro nákupce, kteří odpovídají za stav ve skladové evidenci.

[32]

## **8.4 Výroba**

Výrobní příkazy jsou zahájeny po dodání kompletního materiálu a polotovarů k poptávce. Plánuje se s předstihem před expedicí. Materiál do výroby je naskladňován na základě zkušeností bez ohledu na spotřebu. Expedice je prováděna na konkrétní dílčí zakázky k danému termínu. Vyskladnění je potvrzováno písemně přes obchodní oddělení elektronickou poštou.

Chybí zpětná a na stav rozpracované výroby a možnost rychlé změny v naplánovaných výrobních dávkách. [32]

## 8.5 Expedice

System je řešen systémovým odvádění výrobků jednorázově, tzn. na konci pracovní doby kdy jsou jednorázově „odvedeny“ všechny expedované položky ručně ze systému. To vyžaduje velké množství manuální práce a často dochází ke zvýšení pravděpodobnosti výskytu chyb při ručním odvedení a nepřesnosti údajů hlavně z hlediska stavu skladů.

Firma částečně vyskladňuje hotové výrobky čtečkami přes čárové kódy, chybí aktuální přehled o umístění zboží a informace o rozpracovanosti výroby a hotových výrobků.

### Kontrola nakládky

Slouží pro kontrolu kompletnosti nakládky, aby se naložilo vše, co bylo do nakládky předem objednáno zákazníkem a mělo se vyrobit.

V okamžiku těsně před nakládkou probíhá kontrola kompletnosti položek zakázky zda jsou uloženy ve skladu hotových výrobků na expedici. Zboží a výrobky pro danou zakázku jsou v tomto okamžiku uloženy a evidovány na skladových místech expedičního skladu. V některých případech se může stát, že zakázka je expedována po částech. Každému částečnému vyskladnění odpovídá jeden dodací list.

### Postup

Obsluha vybere poptávku, kterou bude vyřizovat. Její položky se zapíše do pomocné tabulky s příznakem nezkontrolováno. Po načtení všech položek na ploše se zobrazí nenaložené položky. Pokud by všechny položky byly načítány přes identifikaci, pak by stačilo v systému zkontrolovat stav poptávky bez načítání kontroly na čtečku. Položky, které nejsou vyskladňovány přes čtečku se ručně kontrolují podle rozpisu zakázky.

### Průběh činnosti

- Ø obsluha se přihlásí k přenosnému zařízení a zvolí činnost „Kontrola nakládky“,
- Ø obsluha postupně snímá kódy ze zboží, výrobků a společných balení a čtečka provede vyhodnocení kompletnosti nakládky,
- Ø obsluha zkontroluje zbývající položky, které se nenačetly do čtečky.

## 8.6 Infrastruktura

Infrastruktura zahrnuje nejen zázemí pro pracovníky, ale i technické vybavení a podporu při práci. Pro zavedení systému AI musí mít být zajištěna dostupnost připojení, technické prostředky, prostředky na pořízení, softwarové vybavení, čtecí zařízení a softwarové prostředí pro tvorbu tisku štítků s čárovým kódem.

Program na snímací zařízení je realizován v prostředí MCL jako on-line aplikace. Skládá se z aplikačního kódu a klienta MCL na přenosném zařízení, Serveru MCL-Net, který běží na serveru (zajišťuje spojení s terminály po síti WiFi), který zajišťuje komunikaci s serverem prováděním dotazů generovaných aplikací.

Aby mohl systém AI fungovat, musí být zaškolený personál. Podle přístupových práv při přihlášení na čtecí zařízení systém vyhodnotí přístup a pod přihlášenou osobou provádí operace příjmu, manipulace, odvádění, příjmu z výroby, expedice a nakládky. Ostatní pracovníci, kteří nepracují se čtečkami, ale používají výstupy v informačním systému musí rovněž být proškoleni.



## 9 IDENTIFIKACE POLOŽEK, DOKLADŮ, SKLADŮ

### Identifikace položek

Nakupované položky zboží jsou identifikovány dodavatelským čárovým kódem (EAN13). U položek neoznačených dodavatelským čárovým kódem nebo označeným jiným druhem čárového kódu, který není nastaven v systému jsou přiřazeny interní kódy. Pro tyto účely byl zvolen EAN 128.

V současné době chybí řešení evidence sledování zboží, u kterého se může vyskytnout více dodavatelských kódů EAN. Stává se to v případě, že zboží může být dodáváno od jednoho dodavatele, ale z různých poboček ze zahraničí. Každá pobočka má svůj přidělený kód podle země (GS1) a proto se liší i v kódech (EAN13).

Nakupované položky jsou od okamžiku přiřazení konkrétní zakázce dále označeny expedičním štítkem s interním čárovým kódem jednoznačně identifikujícím položku a přiřazením konkrétní zakázce (EAN128).

Vyráběné položky jsou označovány expedičním štítkem s interním kódem s identifikací zakázky (štítky EAN128). [32]

Pro vyráběné položky vstupující do výroby k dalšímu zpracování (polotovary, dílce, materiál) by bylo vhodné pro označení použít EAN 417, který umožňuje uložit data na provedení více operací poskládaných za sebou v řetězci, místo použití dvou a více čárových kódů na etiketě.

**Identifikace dokladů**

Doklady pro expedici jsou označeny jménem zákazníka.

Pro práci se zakázkou bude vhodné při expedici na dokladu „Rozpis poptávky“ vytisknout čárový kód identifikující jednoznačně poptávku (Code39).

**Identifikace skladů a skladových míst**

Pro skladové místa jsou vytvořeny označení skladových lokací. Zboží je ukládáno na místa, ale v systému nejsou zobrazeny informace o uložení. Firma plánuje úpravy v označování a propojení skladových míst do systému.

Skladová místa budou mít vazbou na sklady, identifikace skladového místa bude jednoznačná v celém systému, tzn. „napříč“ všemi sklady, identifikace skladového místa bude fyzicky realizována štítkem s čárovým kódem.

Pro tyto účely by bylo vhodné zvolit typ kódu Code 93.

Vhodné by bylo odlišit kódy pro zakázky a lokace např. typem (C39 x C128). Na terminálu lze rozpoznáním druhu kódu urychlit a zpřesnit práci.

## 10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

S rostoucím trendem nabízeného sortimentu zákazníkům, snad každá výrobní firma řeší jak ve svém skladu zvětšit ložnou plochu, aniž by musela zřizovat nové prostory. Zavádí regálové systémy, které však vedou k pomalejší orientaci a zdlouhavému vychystávání skladových zásob.

Ve výrobě obráceně vznikají požadavky na zásobování materiálu přímo na poptávky nebo požadavky rychlých vyrovnávacích zásobníků, které by usnadňovaly změny v pořadí zakázek vyráběných z polotovarů.

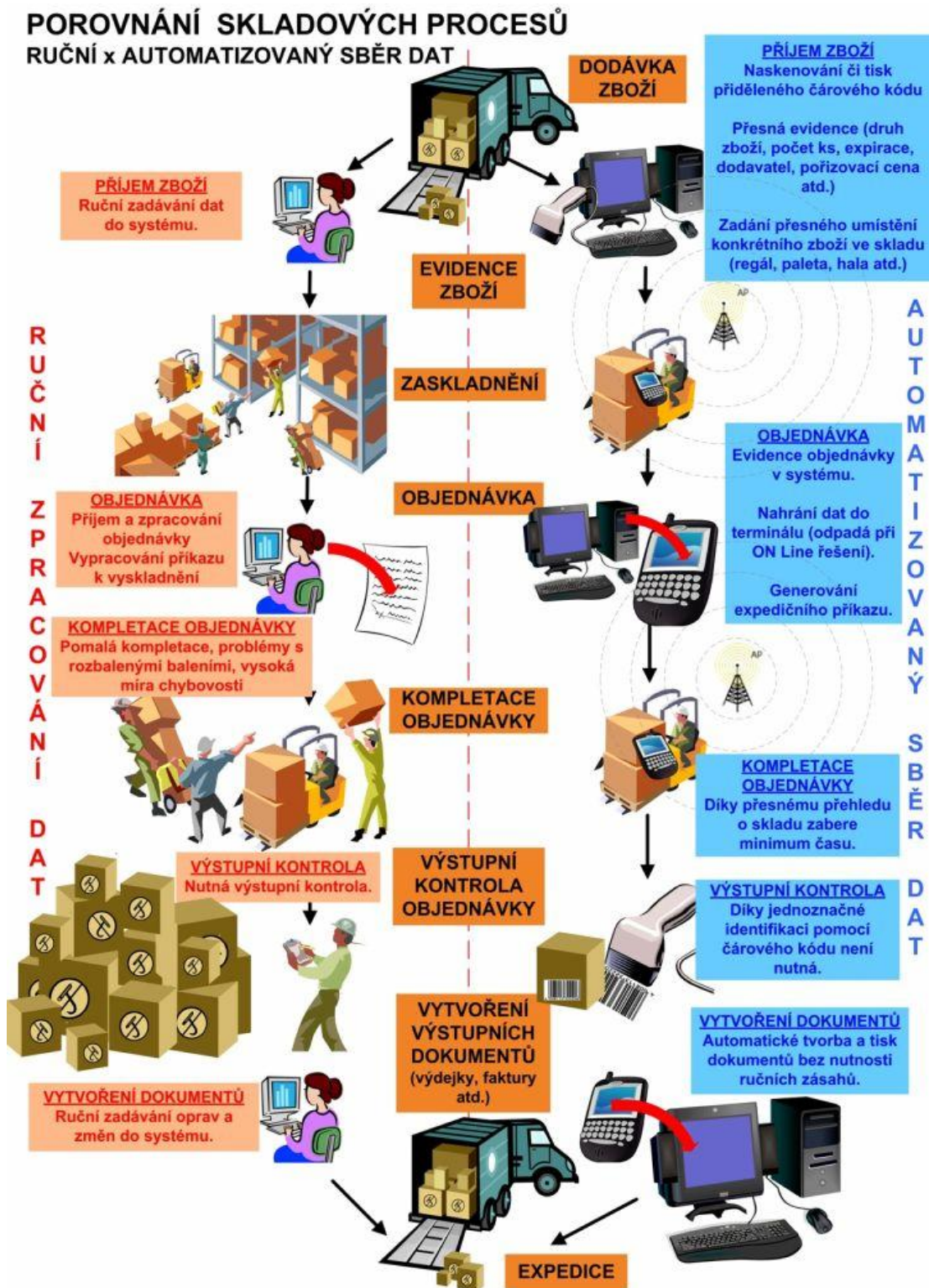
Zavedením AI napříč všemi sklady i nedokončenou výrobu, by bylo možné ihned reagovat na změny v poptávce, dodávat zboží přímo na poptávky bez meziskladů a podchycení přesné evidence polotovarů a výrobků s jejich umístěním.

### 10.1 Zavedení systému sledování skladových zásob

Návrh systému sledování skladových zásob, nedokončené výroby a expedice s využitím čárových kódů a s propojením na přenosné zařízení by se měl z procesního pohledu hlavně zaměřit na:

- Ø příjem nakupovaného zboží pro všechny sklady,
- Ø skladovou evidenci zboží na skladových místech,
- Ø příjem výrobků na sklad expedice z výroby,
- Ø skladovou evidenci výrobků na skladových místech,
- Ø kontrolu nakládky při odvozu zakázky,
- Ø přeřazení zboží mezi zakázkami,
- Ø inventuru skladových zásob,
- Ø vyplněním dat pro příjem, aby systém poskytl data pro automatické vytvoření příjemky a došlo ke zrychlení tvorby příjemek zboží ve skladech.

Obr.10 Návrh řešení automatické identifikace za použití čárových kódů<sup>12</sup>



<sup>12</sup> [http://www.combitrading.cz/obj/obsah\\_fck/proces\\_web1.jpg](http://www.combitrading.cz/obj/obsah_fck/proces_web1.jpg), cit. 2011-02-21

**Plánované přínosy**

- Ø zrychlení vyhledání produktů na poptávku,
- Ø odstranění chybovosti vydávání materiálu na poptávku,
- Ø sledování rozpracovanosti výroby,
- Ø zrychlení příjmu a evidence skladových dokladů,
- Ø zefektivnění výroby,
- Ø zefektivnění inventury,
- Ø zefektivnění stavů materiálových zásob.

**Obecné předpoklady pro zavedení automatické identifikace:**

- Ø označení všech výrobků čárovými kódy,
- Ø označení lokací – umístění (jednotlivých skladových buněk) v rámci systému evidence přes celou firmu.

**Zavedení systému ze zkušeností vyplývající z dřívějších projektů vyžaduje:**

- Ø zpracovat analýzu procesů,
- Ø určit prostory pro manipulaci se zbožím,
- Ø kontrolní body pro vyhodnocování,
- Ø plán zaškolení obsluhy,
- Ø sledování stavu a práce na eliminaci rizik dalších faktorů, které se nově objevily,
- Ø pořádné otestování,
- Ø mít neustále na paměti, že důležitý je prioritní cíl zisk.

### Analýza

Sestavením SWOT analýzy se zpřehlední přínosy, hrozby a příležitosti vyplývající z projektu. Z analýzy je patrné, že převládají silné stránky a příležitosti a pro firmu by bylo vhodné zavedení projektu.

Tab. 2 SWOT analýza projektu při zavedení automatické identifikace

	<b>vnitřní faktory</b>	<b>vnější faktory</b>
<b>pozitivní faktory</b>	<p><b>silné stránky:</b></p> <p>Řeší zaměření na pokročilé plánování a řízení výroby.</p> <p>Rychlejší zpracování dokladů a evidence skladového hospodářství.</p> <p>Vyřešení problému s odváděním výroby v návaznosti na evidenci rozpracované výroby.</p>	<p><b>příležitosti:</b></p> <p>Zajištění růstu konkurenceschopnosti na základě zvýšení dodavatelské spolehlivosti, snížení průběžné doby výroby, snížení nákladů a zvýšení efektivity podnikání.</p> <p>Rychlejší komunikace s dodavateli.</p>
<b>negativní faktory</b>	<p><b>slabé stránky:</b></p> <p>Časově náročná spolupráce projektového týmu po celou dobu implementace.</p> <p>Nutné delegování pravomocí klíčových členů projektového týmu na další pracovníky.</p> <p>Duplicitní práce po dobu testování.</p>	<p><b>hrozby:</b></p> <p>Neochota pracovníků přizpůsobit se změnám a tím novým procesům uvnitř firmy.</p> <p>Při špatně zvolené implementační firmě nedokončení projektu.</p>

Zdroj: [32]

**Základní kroky při sestavení jednotlivých etap zavedení projektu:**

**První etapa** by se měla zaměřit na:

- Ø přípravu softwaru a hardwaru,
- Ø komunikační propojení s vnitropodnikovým systémem,
- Ø nastavení skladovacích lokací,
- Ø proškolení pracovníků.

**Druhá etapa** by se měla věnovat samotné implementaci čárových kódů, nejprve v oblasti skladů, výroby a distribuce, školení pracovníků ve skladech a ve výrobě.

Předpokládané úspory které by vznikly zavedením systému čárových kódů:

- Ø ve skladu při příjmu, manipulaci a výdeji do výroby,
- Ø systém čárových kódů při vyhledávání položek by snížil na základě zkušeností z jiných firem ztrátové časy zhruba o 20-30 %.

**V poslední etapě** by mělo dojít k propojení samotné výroby se sklady a informačním systémem, který by přisunut blíže zaměstnancům v provozu přes počítačové stanice.

Management společnosti by získal adresné informace o všech provedených operacích.

**Rozšíření řady uživatelů**

Pro rozšíření stávajících uživatelů, je potřeba zavést další přístupová hesla a přidělení práv podle druhu vykonávané práce. Obsluha čtečky zadá jméno a heslo, systém ověří přihlášení a vrátí identifikaci uživatele (systémový identifikátor a celé jméno), který může pracovat v systému podle práv určených administrátorem.

Tab.3 Návrh tabulky přístupů

<b>Jméno a Příjmení</b>	<b>Přihlašovací login</b>	<b>Heslo</b>	<b>Přístupová práva</b>
Petr Novák	novpet	*****	příjem sklad, výdej
Jana Jurčáková	janjur	*****	příjem, výdej
Martin Slavík	martsla	*****	expedice,

Zdroj: [32]

### **Školení obsluhy na čtecích zařízeních s výstupy v novém informačním systému**

**Očekávaný přínos:** přehlednost a dostupnost informací on-line, bezchybnost a zrychlení komunikace mezi pracovišti, předávání informací podle skupin a zaměření pracovníků.

### **Nastavení čárových kódů**

V systému by bylo vhodné použít různé typy kódů pro snadnější komunikaci informačního systému se čtečkami. Rozdělení typů podle využitelnosti:

- Ø Code 39 - dokumenty,
- Ø Code 93 - lokace (umístění zboží, materiálu, polotovarů, hotových výrobků),
- Ø EAN13, EAN128 – zboží,
- Ø Code128 - expediční štítky s označením zákazníka,
- Ø Code128 – identifikace uživatele pro přihlášení na snímací zařízení.

### **Identifikace záznamů**

Seznam funkcí při identifikaci záznamů:

- Ø informace o zboží,
- Ø informace o lokaci – poptávka, sklad,
- Ø informace o poptávce – lokace, zákazník
- Ø změna lokace poptávky (pro novou lokaci),
- Ø zpracování příjmu,
- Ø umístění zakázky,
- Ø položky nakládky,
- Ø zpracování inventury.

### **Řízení toku materiálu**

Pomocí čárového kódu bude sledován příjem zboží a materiálu, odvedení do výroby, tok hotových výrobků až po expedici. Zabalené výrobky budou označeny etiketou s čárovým kódem po výstupní kontrole na výstupu z montážní linky a připraveny k expedici.

Etiketa bude obsahovat označení produktu, jméno zákazníka, vlastnosti produktu, datum výroby, expedice a jméno odpovědného pracovníka, který zkontroloval a uvolnil výrobek pro expedici.



Tiskárny na tisk etiket budou přebírat data o daném výrobku z informačního on-line systému. Klíčovým údajem na etiketě bude unikátní sériové číslo, které jednoznačně identifikuje každý výrobek po stránce vlastností ( typu výrobku) a obsahuje i údaje finálního zákazníka. [32]

### **Řízení výroby**

K současnému skladu zboží, kde je prováděn příjem přes čtečky by se měly připojit ostatní sklady, aby došlo k propojení celého systému. Jen tak bude výsledný efekt AI přínosný pro firmu. Pohyby na skladech budou realizovány pomocí mobilních terminálů a podpůrnými činnostmi na PC a připojených tiskárnách štítků. Na skladech může pracovat více terminálů současně podle potřeby.

Vybraná místa pro evidenci výroby budou doplněna o počítače s připojením do nového informačního systému pro odvádění operací.

Výroba - odvádění operací ve výrobě bude probíhat po dokončení operace: montáže, výstupní kontroly, balení a uložení na sklad hotových výrobků.

Pořadí zakázek v rámci dne – určí plánování výroby podle stavu rozpracovanosti polotovárů. Na označování rozpracovaných produktů, bude vhodné použít čárový kód řady 1D, který bude připevněn na polotovaru v případě, že bude sloužit pouze k operacím přesunů mezi pracovišti a expedicí. U polotovarů, kde současně bude potřeba i výrobní program na opracování bude vhodné použít čárový kód řady 2D, který umožní pod jedním kódem uložit více informací (například program pro opracování a informaci pro přesuny mezi pracovišti). Načtení kódu po odvedení operace se potvrdí do systému ukončení operace. Data pak mohou být využita pro stanovení rozpracovanosti nedokončené výroby.

Data poskytnou informace, které usnadní komunikaci mezi procesy a přispějí k rychlejší komunikaci mezi nákupci, skladníky, výrobou a expedicí.

Expedici hotových výrobků předchází zabalení hotového výrobku označeného etiketou s číslem ve formátu čárového kódu. Jednotka je poté naložena na kamion, který odveze výrobky ke konečnému zákazníkovi nebo prodejci. Na expediční ploše budou funkcí „kontrola nakládky“ načteny data z každého výrobku. Řidič provede fyzické vyskladnění z daného místa.

Při každém načtení kódu bude odeslána informace o vyskladnění do systému firmy. Na dotaz v systému bude vrácena informace o místě uložení výrobku. Po vyexpedování budou data o exportovaném zboží předána do podnikového informačního systému. [32] Zmíněný způsob přesunu zboží a vyskladňování v systému řízení skladu výrazně pomůže zvýšit produktivitu práce při menším počtu pracovníků a snížení chybovosti při manipulaci s materiálem. Načtené informace budou k dispozici s minimální časovou prodlevou a podají přesnější obraz skutečnosti v probíhajících procesech

Tab. 4 Seznam skladovacích míst.

Hotové výrobky	EXP	hotové výrobky
Zboží	ZBO	zboží
Plošný materiál	MAT	materiál
Režijní materiál	REZ	materiál
Nástroje	NAS	materiál

Zdroj: [32]

### Řízení kvality

V systému bude možné sledovat kvalitu celého průběhu výroby. Z opakujících se nedostatků se vyhodnotí neshody a přijmou se nápravná a preventivní opatření. Nastaví se sledované ukazatele a průběžně se budou vyhodnocovat procenta ztrát spotřeby materiálů a polotovarů, zmetkovitost od nákupu přes výrobu po expedici.

### Přehled výstupů po odvedení operací:

- Ø evidence číselníků vad, specifikace a vyhodnocení častých závad s hlášením od vedoucího pracovníka,
- Ø ocenění neshodných výrobků podle nákladů,
- Ø evidence dodatečných nákladů na opravy,
- Ø odvedení odpadu jako vedlejšího produktu výroby,
- Ø přehled kontrolních operací v technologických postupech.

## 10.2 Zhodnocení z pohledu managementu

Úspěšné zvládnutí řízení zakázkově orientované výroby pomůže usnadnit kvalitní informační systém s propracovanými moduly pro řízení výroby umožňujícími pružně plánovat a následně i vyhodnocovat odděleně náklady jednotlivých zakázek.

Výsledek bude spojen s poznáním možností zlepšení firemních procesů, identifikací skrytého potenciálu a lepšího využití existujících prostředků.

Zpětnou vazbou na procesy pak bude možno sledovat, zda jsou správně nebo chybně nastaveny normy pro pracoviště, zda bude nutné upravit pracovní postupy nebo změnit chybné časy přesunů mezi pracovišti, anebo dodací doby nakupovaných položek a mnoho dalších kritérií.

Pouhým procházením vstupů lze případné chyby jen velmi těžce dohledat, ale s využitím on-line výstupu budou tyto chyby jasné a zřetelné.

### 10.3 Vyhodnocení podle procesů porovnáním současného a navrhovaného řešení

#### Příjem zboží současný stav:

1. Kontrola dodaného zboží: vizuálně podle kódu a podle objednávky.
2. Příjem na sklad: potvrzené dodací listy se předají nákupci, nákupce vytvoří nový doklad příjmu, zadá kód zboží, počet kusů a uloží příjemku.
3. Uložení zboží a manipulace: uložení zboží na místo ve skladu na stálé místo, kde se ukládá nebo na volné místo, které si pak skladník poznačí.
4. Vyskladnění: vyskladnění podle požadavku, skladník vyhledá zboží a přemístí na nové místo. Postup sledování nového místa je stejný jako u uložení zboží na sklad.

#### Příjem zboží navrhovaný systém:

1. Kontrola dodaného zboží: načtení EAN13, přes systém se vypíše poptávky, které toto zboží obsahují a ještě nejsou na skladu.
2. Příjem na sklad: načtení kódu, přes systém se vypíše poptávky, které toto zboží obsahují a ještě nejsou na skladu.
3. Uložení zboží a manipulace: zboží je uloženo na místo zadané při příjmu, v systému je uloženo do doby další manipulace.
4. Vyskladnění: skladník načte kód zboží a lokaci, odkud bere zboží a přemístí na nové místo, načtením nové lokace. Systém si pamatuje nové umístění.

#### Vyhodnocení:

- Ø 50 % snížení vytížení skladníků,
- Ø rychlejší orientace při příjmu, možnost zastoupení pracovníka z jiného skladu bez znalosti sortimentu,
- Ø zkrácení doby zavedení nového zboží do systému,
- Ø krácení doby příjmu, manipulace a vyskladnění o 30 -50 %,
- Ø finanční : úspora při zaškolení nových pracovníků, 50 % snížení mzdových prostředků.

**Inventura zboží stávající stav**

1. Inventurní seznam: vytvoření inventurního seznamu.
2. Fyzická kontrola: spočítání fyzického stavu a zapsání do seznamu.
3. Vyrovnání inventury: vyhledání a zapsání rozdílů mezi fyzickým a skutečným stavem do inventurních seznamů, ruční vytvoření rozdílových dokladů, zadání kódů a kusů.
4. Zpětná vazba: zpětné dohledání v zapsaných inventurních sezonech.

**Inventura zboží navrhovaný systém**

1. Inventurní seznam: vytvoření inventurního seznamu nad požadovanými položkami.
2. Fyzická kontrola: načtení kódu zboží a zadání počtu kusů.
3. Vyrovnání inventury: systém automaticky vypočítá rozdíl mezi fyzickým a skutečným stavem a na pokyn vytvoří rozdílové doklady s položkami a počty kusů.
4. Zpětná vazba: vyhledání v systému v inventurních soupisech, možnost rychlého vyhledání při vytvoření více inventurních dokladech.

**Vyhodnocení**

- Ø možnost provádět inventuru bez úplné odstávky výroby,
- Ø 40-60 % zrychlení doby provedení inventury, v závislosti na druhu zboží,
- Ø možnost rychlejší orientace při kontrole provedené inventury,
- Ø zkrácení doby zavedení inventurního rozdílu do systému,
- Ø možnost zpětného dohledání položek, které neprošly inventurou a vyhodnocení zda nejde o neaktuální kódy zavedené do systému nebo duplicity stávajících položek,
- Ø finanční: 40- 60 % úspora vynaložených prostředků na inventuru.

**Manipulace ve výrobě stávající stav**

1. Příjem do výroby: příjem a kontrola podle rozpisu materiálu, uložení na předepsané nebo ustálené místo.
2. Manipulace: spočítání fyzického stavu a zapsání do seznamu.
3. Odvedení operace: odvedení operace podle seznamu operací pro příslušný materiál.
4. Příprava pro expedici: uložení hotového výrobku na sklad hotových výrobků, zapsání do seznamu místo uložení pro další vyhledání při nakládce.

**Manipulace ve výrobě navrhovaný systém**

1. Příjem do výroby: načtením kódu výrobku a vyskladněním ze skladu je zboží uloženo na umístění ve výrobě.
2. Manipulace: načtení kódu zboží a zadání počtu kusů.
3. Odvedení operace: odvedení operace podle seznamu nebo načtením kódu PDF417 a odvedení operace přes čtečku, v systému se zobrazí on-line informace o aktuálním stavu výroby.
4. Příprava pro expedici: načtení hotového výrobku přes čtečku na uložení na sklad hotových výrobků, v systému se zobrazí místo uložení.

**Vyhodnocení**

- Ø rychlá orientace o stavu výroby, rozpracovaných výrobcích a neodvedených operacích,
- Ø 30-50 % zrychlení doby vyhledávání hotových výrobků,
- Ø rychlejší orientace plánování výroby,
- Ø snížení počtu potřebných kopií pro výrobu, jejich aktualizace a zpětné ukládání,
- Ø možnost zpětného dohledání položek, které byly vyrobeny,
- Ø finanční: 10-30 % úspora vynaložených prostředků na zabezpečení výroby, materiálová 30-40 % úspora plánování kapacity výrobních strojů a zařízení z hlediska aktuálního uložení připraveného materiálu pro výrobu.

**Plánování výroby stávající stav**

1. Kontrola vychystání: příjem a kontrola podle rozpisu materiálu, uložení na předepsané nebo ustálené místo.
2. Plánování: spočítání fyzického stavu a zapsání do seznamu.
3. Koordinace: manuální vyhledání podkladů, změna a distribuce změny na příslušné pracoviště, fyzická kontrola stavu rozpracovanosti a ústní upozornění na změnu.
4. Kontrola: kontrola na základě nahlášených nedostatků od jednotlivých pracovníků a zapsání do seznamu nedodělků.

**Plánování výroby navrhovaný systém**

1. Kontrola vychystání: načtením kódu výrobku a vyskladněním ze skladu je zboží uloženo na umístění ve výrobě.
2. Plánování: plánování podle stavu odvedených operací.
3. Koordinace: kontrola stavu rozpracované výroby, provedení změny a přenos na pracoviště, pracovníci uvidí již aktuální provedené změny.
4. Kontrola: kontrola hotových výrobků on-line v systému.

**Vyhodnocení**

- Ø rychlá orientace o stavu výroby, rozpracovaných výrobcích a neodvedených operacích,
- Ø 30-50 % zrychlení doby vyhledávání hotových výrobků,
- Ø rychlejší orientace plánování výroby,
- Ø snížení počtu potřebných kopií pro výrobu, jejich aktualizace a zpětné ukládání,
- Ø možnost zpětného dohledání položek, které byly vyrobeny,
- Ø možnost rychlejší změny a zaplánování změn do výroby,
- Ø finanční: 10-30 % úspora vynaložených prostředků na zabezpečení výroby, 30-40 % úspora při plánování změn, zkrácení doby přípravy výroby o 20-30 %, 20-40 % úspora plánování a změnové řízení, 20-35 % celková úspora.

**Expedice stávající stav**

1. Příprava k expedici: kontrola hotových výrobků podle seznamu a fyzického stavu ve skladu hotových výrobků.
2. Expedice: kontrola podle seznamu položek, zaznamenání odvezených položek.
3. Kontrola nakládky: manuální vyhledání podkladů, změna a distribuce změny na příslušné pracoviště, fyzická kontrola stavu rozpracovanosti a ústní upozornění na změnu.

**Expedice navrhovaný systém**

1. Příprava k expedici: načtením hotových výrobků při odvedení operace ve výrobě se v systému zobrazí stav na skladu, pracovník vizuálně zkontroluje stav poptávky a popřípadě dohledá chybějící položky.
2. Expedice: načítání čtečkou položek, systém zobrazí stav expedice ihned po naložení.
3. Kontrola nakládky: v systému se zobrazí stav nakládky, lze barevně označit jednotlivé stavy: chybí na skladu, přijato na skladu, vyskladněno

**Vyhodnocení**

- Ø rychlá orientace o stavu poptávky,
- Ø úspora doby kontroly poptávky pro expedici a nakládky,
- Ø finanční: 60-70 % zkrácení doby kontroly připravených výrobků k expedici,  
50-60 % zkrácení doby kontroly nakládky.



Tab.5 Návrh tabulky stavu nakládky

Číslo popřávky	Datum evidence	Datum výroba	Datum expedice	Kód zboží	Měrná jednotka	Množství	Stav expedice	Stav odvezeno
D0001	10.11.2010	15.1.2011	18.1.2011	ZBO36	ks	2	0	0
				ZBO24	m	12	12	0
				ZBO05	ks	1	1	1
D0002	2.12.2011	25.1.2011	18.3.2011	ZBO36	m2	2	0	0
				ZBO37	ks	1	0	0
				ZBO38	m	4	0	0
				ZBO39	m	8	0	0
D0003	4.12.2010	15.1.2011	18.1.2011	ZBO1	m2	2	2	0
				ZBO2	ks	1	1	0
				ZBO3	m	7	7	0
D0004	6.12.2010	20.12.2010	21.12.2010	ZBO38	m	2	2	2
				ZBO39	ks	1	1	1
D0005	10.12.2010	15.1.2011	18.1.2011	ZBO39	m	2	2	2
				ZBO40	m	5	5	5
				ZBO41	m	3	3	3
D0006	15.12.2010	15.1.2011	18.1.2011	ZBO40	ks	2	0	0
				ZBO41	ks	2	0	0
D0007	10.1.2011	15.1.2011	18.1.2011	ZBO41	ks	1	1	1
D0008	10.1.2011	14.1.2011	18.1.2011	ZBO16	ks	1	1	1
D0009	11.1.2011	15.1.2011	18.1.2011	ZBO43	ks	1	1	1
D0010	12.2.2011	15.1.2011	18.1.2011	ZBO08	ks	1	1	1
D0011	13.2.2011	16.1.2011	18.1.2011	ZBO30	ks	1	1	1
D0012	14.3.2011	12.6.2011	18.6.2011	ZBO04	ks	2	0	0
D0013	15.3.2011	10.6.2011	15.6.2011	ZBO09	m	2	0	0

Zdroj: [32]

**Nákup stávající stav**

1. Objednání: kontrola hotových výrobků podle seznamu a fyzického stavu ve skladu hotových výrobků.
2. Příjem: kontrola podle seznamu položek, zaznamenání odvezených položek
3. Kontrola: manuální vyhledání podkladů, změna a distribuce změny na příslušné pracoviště, fyzická kontrola stavu rozpracovanosti a ústní upozornění na změnu.

**Nákup navrhovaný systém**

1. Objednání: načtením hotových výrobků při odvedení operace ve výrobě se v systému zobrazí stav na skladu, pracovník vizuálně zkontroluje stav poptávky a popřípadě dohledá chybějící položky.
2. Příjem: načítání čtečkou položek, systém zobrazí stav expedice ihned po naložení.
3. Kontrola: v systému se zobrazí stav nakládky, lze barevně označit jednotlivé stavy: chybí na skladu, přijato na skladu, vyskladněno.

**Vyhodnocení**

- Ø rychlá orientace o stavech skladů,
- Ø úspora doby kontroly poptávky pro expedici a nakládky,
- Ø zvýšení obrátkovosti zboží,
- Ø dostupnost zobrazení aktuálního stavu skladu pro management
- Ø usnadnění rozhodování při změnovém řízení v poptávce,
- Ø finanční 50-70 % zkrácení doby zavedení příjemek do systému podle druhu sortimentu, 30-50 % zkrácení doby vyhledání stavu zboží na skladu, zkrácení doby předání informací na ekonomické oddělení - příjemky, faktury.

Tabulka 6 Návrh zobrazení aktuálního stavu skladu včetně umístění

Kód zboží	Název	Sklad	Umístění	K dispozici	Potřeba	Objednáno	skupina zboží	ka
ZBO01	Materiál xy	MAT	MAT01	1500	950	0	MAT-01	ks
ZBO02	Materiál xyy	ZBO	ZBO01	200	170	0	MAT-11	ks
ZBO03	Materiál xyd	MAT	MAT05	4523	6000	2477	MAT-02	m
ZBO04	Materiál xyk	MAT	MAT02	1546	1500	0	MAT-02	ks
ZBO05	Materiál axy	MAT	MAT03	2842	2000	0	MAT-02	ks
ZBO06	Materiál xxy	ZBO	ZBO01	255	0	0	MAT-11	ks
ZBO07	Materiál gxy	MAT	MAT02	32	10	0	MAT-01	ks
ZBO08	Materiál lxy	MAT	MAT01	2489	450	0	MAT-01	ks
ZBO09	Materiál oxy	VYR	VYR03	25	24	1	MAT-21	ks
ZBO10	Materiál xym	MAT	MAT04	0	5	10	MAT-01	ks

Zdroj: [32]

## ZÁVĚR

V teoretické části je popsán význam logistických řetězců, vztah mezi materiálovým a informačním tokem a propojení na automatickou identifikaci zboží. V další části jsou rozebrány principy automatické identifikace, podrobněji zaměřené na čárové kódy.

V praktické části je zmapován materiálový tok výrobků ve zvolené firmě, popsány procesy kde lze využít automatickou identifikaci a podány návrhy na zlepšení při zavedení automatické identifikace s využitím čárových kódů a propojením s informačním systémem.

Na základě informací získaných v teoretické části a poznatků z praxe, lze výhody automatického sběru využít pro tři kategorie uživatelů: pracovníky (ušetří čas a odstraní problémy v rozhodování a nadbytečnou manipulaci se zbožím), řídicí pracovníky (přináší lepší informovanost o stavu výroby, lepší kontrolu procesů, možnost kvalitnějšího plánování, které vede opět k úspoře času, nadbytečné práce a financí) a manažery, kterým usnadní rozhodování, kam investovat peníze a jak dosáhnout vyšší konkurenceschopnosti.

Z tohoto pohledu byly směřovány návrhy zlepšení, aby byly přínosné všem uživatelům. Ve skladovém hospodářství a ve výrobě byly navrženy, v souladu s cílem práce, opatření ke snížení časových ztrát při příjmu, manipulaci i vyskladnění.

V případě identifikace ve výrobě bylo poukázáno na význam sledování on-line stavu zásob materiálu či komponent, monitoring jednotlivých fází výroby, sledování efektivity pracovníků a sledování stavu výrobních strojů.

Pro management firmy bylo v závěrečné fázi podáno shrnutí a vyhodnocení přínosu opatření, ale i možných úskalí v analýze SWOT, která budou nutné překonat, aby došlo k co nejlepší racionalizaci toků ve firmě a tím k požadovanému snížení nákladů a zvýšení efektivity.

Vytyčené cíle práce byly splněny v rámci vybrané firmy, kde byly částečně použity při implementaci nového systému.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Monografie

- [1] BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. *Čárové kódy, automatická identifikace*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1994. 272 s. ISBN 80-85623-66-8.
- [2] ČUJAN, Z. *Výrobní a obchodní logistika: studijní opory pro kombinované studium*. 1. vydání. UTB Zlín, 2010. ISBN 978-80-7318-906-8.
- [3] ČUJAN, Z.; MÁLEK, Z. *Výrobní a obchodní logistika*. 1. vydání. UTB Zlín, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [4] ČUJAN, Z.; MÁLEK, Z. *Základy logistiky*. 1. vydání. UTB Zlín, 2008. ISBN 978-80-7318-729-3.
- [5] DRAHOTSKÝ, I.; ŘEZNÍČEK, B. *Logistika: procesy a jejich řízení*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2003. ISBN 8072265210.
- [6] EMMETT, S. *Řízení zásob*. 1. vydání. Praha: Computer press, a.s., 2008. ISBN 978-80-251-1828-3.
- [7] FIALA, P. *Řízení projektů*. 1. vydání. Praha: Oeconomica, 2002. 176 s. ISBN 80-245-0448-0.
- [8] HORÁKOVÁ, H.; KUBÁT, J. *Řízení zásob*. 3. vydání. Profess Consulting, s.r.o., 1999. ISBN 80-85235-55-2.
- [9] JEŽEK, V. *Systémy automatické identifikace*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-716-9282-4.
- [10] MAČÁT, V.; SIXTA, J. *Logistika – Teorie a praxe*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0573-3.
- [11] Pernica P. *LOGISTIKA PRO 21. STOLETÍ, 2 DÍL*, Radix, spol. s r.o. 2005, ISBN 80-86031-59-4
- [12] PORTER, M. Porter's Five Competitive Force Analysis . *Docstock* [online]. 2010, č. 11, [cit. 2011-01-27]. Dostupný z WWW: <http://www.docstoc.com/...rce-Analysis>.
- [13] SVOBODA, V.; LATÝN, P. *Logistika*. 2. vydání. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-01-02735-X

- [14] SODOMKA, P. *Informační systémy v podnikové praxi*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.
- [15] ŠUSTEK, J. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vydání. Praha: C.H.BEC pro praxi, 2007. ISBN 978-80-7179-534-6.
- [16] TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2. rozšířené. a doplněné. vydání. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-955-1.
- [17] TVRDÍKOVÁ, M. *Zavádění a inovace informačních systémů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-703-6.
- [18] VANĚČEK, D. *Logistika – 1. díl: Úvod, řízení zásob a skladování*. Skripta České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006.
- [19] VANĚČEK, D., KALÁB, D. *Logistika – 2. díl: Řízení dodavatelského řetězce, doprava*. Skripta České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006.

### Internetové zdroje

- [20] *RFID - nové možnosti nejen v logistice 1. část*. [online]. [cit. 2011-10-01].  
Dostupný z WWW: <http://www.systemonline.cz/clanky/rfid-nove-moznosti-nejen-v-logistice-1-cast.htm>
- [21] *RFID - Radio Frequency IDentification* [online]. [cit. 2011-11-01].  
Dostupný z WWW: [http://itsolutions.siemens.cz/web/topics/main\\_topic6](http://itsolutions.siemens.cz/web/topics/main_topic6)
- [22] *Čárový kód – automatická identifikace*. [online]. [cit. 2011-23-04].  
Dostupný z WWW: <http://www.whp.cz/carovy-kod-ean.html>
- [23] *Čárový kód*. [online]. [cit. 2011-29-03].  
Dostupný z WWW: <http://www.kodys.cz/carovy-kod.html>
- [24] *Čárové a 2D kódy*: [online]. [cit. 2011-13-04]. Dostupný z WWW: [http://www.lt.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=34&Itemid=36](http://www.lt.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=36)

[25] *SB 5/2010 HLAVNÍ TÉMA - OZNAČOVÁNÍ, IDENTIFIKACE: Důležité je začít už ve výrobě.* [online]. [cit. 2011-23-01].

Dostupný z WWW: <http://www.svetbaleni.cz/hlavni-tema/sb-5-2010-hlavn-tma-oznaovn-identifikace-dulezite-je-zacit-uz-ve-vyrobe.htm>

[26] *GSI Czech Republic* [online].[cit 2011-11-01]. Dostupný z WWW: <http://www.gs1cz.org/produkty-a-reseni/carove-kody-a-identifikace/carovekody/symbol-ean-8/>. *net atom odborné časopisy*

[27] *Čárové kódy a identifikace:* [online].[cit 2011-11-01].

Dostupný z WWW: <http://www.gs1cz.org/>

[28] *Řešení automatické identifikace pro skladové operace:* [online].[cit 2011-11-01].

Dostupný z WWW: <http://www.combitrading.cz/technologie.html>

[29] *Čárový kód:* [ONLINE].[CIT 2011-12-01].

Dostupný z WWW: <http://www.combitrading.cz/technologie/carovy-kod.html>

[30] *RFID technologie:* [ONLINE].[CIT 2011-20-02].

Dostupný z WWW: <http://www.combitrading.cz/technologie/rfid-technologie.html>

[31] *Základní metody vědeckého myšlení.* [online]. [cit. 2011-24-03].

Dostupné z WWW:<<http://www.quido.cz/metody.htm>>.

### **Interní materiály:**

[32] Janoušková I.:vlastní zpracování

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

**AI** automatická identifikace

**ECCC** Electronic Commerce Council of Canada

**EAN** European Article Numbering

**PC** personal computer

**RFID** Radio Frequency Identification

**UPC** Universal Product Code

**Wi-Fi** Wireless Fidelity



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr.1 Hmotný tok .....	14
Obr.2 Řízení toku materiálu pomocí logistiky .....	15
Obr.3 Oblast vlivu logistiky .....	16
Obr.4 Základní charakteristika konstrukce čárového kódu .....	28
Obr.5 Termotranferová tiskárna .....	30
Obr.6 Zvyšování nákladů a hodnoty v dodavatelském řetězci .....	32
Obr.7 Změny v prioritách řízení logistického řetězce .....	34
Obr. 8 Procesní mapa firmy .....	41
Obr. 9 Zobrazení materiálového toku ve firmě .....	43
Obr.10 Návrh řešení automatické identifikace za použití čárových kódů .....	52

**SEZNAM TABULEK**

Tab.1 Srovnání čárového kódu a RFID .....	22
Tab.2 SWOT analýza projektu při zavedení automatické identifikace .....	52
Tab.3 Návrh tabulky přístupů .....	54
Tab.4 Seznam skladovacích míst.....	58
Tab.5 Návrh tabulky stavu nakládky.....	65
Tab.6 Návrh zobrazení aktuálního stavu skladu včetně umístění .....	67

**SEZNAM PŘÍLOH**

1. Chronologie čárových kódů z hlediska jejich vývoje .....	76
2. Porovnávací tabulka některých vybraných čárových kódů.....	77
3. Příklady nejvíce používaných kódů.....	78

**PŘÍLOHA P I: CHRONOLOGIE ČÁROVÝCH KÓDŮ Z HLEDISKA  
JEJICH VÝVOJE:**

1968	Code 2/5
1972	Code 2/5 Interleaved, Codabar
1973	Code UPC (Universal Product Code)
1974	Code 39
1976	Code EAN (European Article Numbering)
1977	Code 11
1981	Code 128
1982	Code 93
1988	Code 49
2002	<i>EAN/UCC 13 composite, EAN/UCC 14 composite, kódy RSS (rss 14)</i>
2010	GS1 DataBar

## PŘÍLOHA P II: POROVNÁVACÍ TABULKA VYBRANÝCH ČÁROVÝCH KÓDŮ<sup>13</sup>

Kód	Počet znaků	Typ	Délka	Použití
UPC A	10	N	F(12)	obchod (POS)
UPC E	10	N	F(12)	obchod (POS)
EAN 8	10	N	F(12)	obchod (POS)
EAN 13	10	N	F(12)	obchod (POS)
Code 2/5	10	N	V	technika
Codabar	16	N,S	V	fotolaboratoře, zdravotnictví
Code 39	43	N,S, A	V	všeobecné použití, farmacie, elektronika
Code 128	128 Ascii	N,S, A,a	V	technika, farmacie, medicína

Legenda:

N ... numerický

A ... velká abeceda

V ... variabilní délka

S ... speciální

a ... malá abeceda

F ... fixní délka

---

<sup>13</sup> BENADÍKOVÁ, A.; MADA, Š.; WEINLICH, S. *Čárové kódy, automatická identifikce*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 1994. 272 s. ISBN 80-85623-66-8. cit. str. 5-30

## PŘÍLOHA P III: PŘÍKLADY NEJVÍCE POUŽÍVANÝCH KÓDŮ

### EAN 8, EAN 13



Jedná se o **nejznámější kód užívaný pro zboží prodávané v obchodní síti**. Tento kód může užívat každý stát zapojený do mezinárodního sdružení GS1.

Čárový kód EAN dokáže kódovat číslice 0 až 9, přičemž každá číslice je kódována dvěma čárami a dvěma mezerami. Může obsahovat buďto 8 číslic (EAN-8) nebo třináct číslic (EAN-13). První dvě nebo tři číslice vždy určují stát původu (např. ČR má číslo 859), dalších několik číslic (většinou čtyři až šest) určují výrobce a zbývající číslice kromě poslední určují konkrétní zboží. Poslední číslice je kontrolní; ta ověřuje správnost dekódování.

### UCC neboli EAN 128



Tento kód v případě, že obsahuje funkční znak FNC1 patří rovněž do systému EANUCC. Využívá se převážně pro označování obchodních a logistických jednotek. Umožňuje zakódovat pomocí standardizovaných aplikačních identifikátorů mnoho užitečných informací o daném výrobku, jako jsou např. číslo dodávky, datum výroby, datum balení, minimální trvanlivost, hmotnost, délka, šířka, plocha, objem, komu má být zboží zasláno atd. Tento kód je schopen kódovat celkem 102 znaků. Každý znak je reprezentován třemi čarami a třemi mezerami. UCC/EAN 128 je speciální standardizovaná verze Code 128.

## Code 128



Code 128 neobsahuje FNC1 a je volně použitelný ke kódování alfanumerických dat. Umožňuje zakódovat prvních 127 znaků ASCII.

## Code 39



Velmi rozšířený kód používaný v nejrůznějších aplikacích s výjimkou prodeje v malém. Je přizpůsoben jako norma v automobilovém průmyslu, ve zdravotnické službě, v obraně a v mnoha dalších odvětvích průmyslu a obchodu. Je schopen kódovat číslice 0 až 9, písmena A až Z a dalších sedm speciálních znaků, přičemž každý znak je reprezentován pěti čarami a čtyřmi mezerami.

## PDF 417, UCC/EAN-128 + PDF 417



Nová generace čárového kódu - dvoudimenzionální kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce a oprav chyb. PDF 417 je patentem firmy SYMBOL. Označení PDF 417 (Portable Data File) vychází ze struktury kódu: každé kódové slovo se skládá ze 4 čar a 4 mezer o šířce minimálně jednoho a maximálně šesti modulů. Celkem je však modulů ve slově vždy přesně 17. Na rozdíl od tradičních čárových kódů, které obvykle slouží jako klíč k vyhledání údajů v nějaké databázi externího systému, si PDF 417 nese všechny údaje s sebou a stává se tak nezávislý na vnějším systému. Do PDF 417 lze zakódovat nejenom běžný text, ale i grafiku nebo speciální programovací instrukce. [22], [23], [24], [29].