

Zavádění čárového kódu v podniku

Petra Galušková

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra GALUŠKOVÁ**
Osobní číslo: **L10005**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Logistika a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zavádění čárového kódu v podniku**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte přehled teoretických východisek zabývajících se problematikou zvoleného tématu bakalářské práce
2. Charakterizujte společnost, ve které zpracováváte bakalářskou práci
3. Analyzujte současný stav systému řízení materiálového toku společnosti a navrhněte zlepšení
4. Zhodnoťte navržená zlepšení v kontextu k teorii a praxi

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] BENADIKOVÁ, Adriana, Štefan MADA a Stanislav WEINLICH. Čárové kódy: automatická indentifikace. Praha: Grada, 1994. ISBN 8085623668.

[2] GHIANI, Gianpaolo, Gilbert LAPORTE a Roberto MUSMANNO. Introduction to logistics systems planning and control [online]. Hoboken, NJ, USA: J. Wiley, c2004. ISBN 047-001404-0.

[3] JEŽEK, Vladimír. Systémy automatické identifikace: aplikace a praktické zkušenosti. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. ISBN 8071692824.

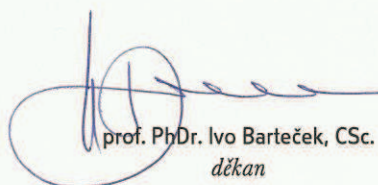
Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Hart, Ph.D.**
Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2013**

V Uherském Hradišti dne 25. února 2013


prof. PhDr. Ivo Barteček, CSc.
děkan




RNDr. Ing. Lenka Cimbáliková, Ph.D., MBA
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a. V případě publikace výsledků budu uveden/a jako spoluautor/ka
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti dne 30.4.2013


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na projekt zavádění čárového kódu v podniku. Jednotlivé oblasti jsou nejdříve popsány v teoretické části. V praktické části práce je představena společnost. Je provedeno schéma materiálového toku společnosti, dále aplikována analýza ABC, díky níž je vytipována ta část výrobků, na které se systém čárového kódu bude zavádět. Navržení zlepšení systému řízení materiálové toku. Proces výběru dodavatele. Dále samotný proces zavedení systému.

Klíčová slova: logistika, automatická identifikace, čárové kódy, optická identifikace, RFID.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on implementation of barcode system in the company Fremach Morava. Foundations are described in the theoretical part. In practical part is contained introduction of company, material flow diagram, ABC analyse shows group of products to which will be barcode system implemented. Further are suggested proposals for improvement of material flow management, described process of choice of supplier and process of implementation of system to the life.

Key words: logistics, automatic identification, barcodes, optical identification, RFID

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinovi Hartovi, Ph.D za jeho čas, cenné rady a připomínky, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala manažerovi logistiky Wannesu Maertensovi a všem zaměstnancům firmy Fremach Morava s.r.o., se kterými jsem spolupracovala při vypracovávání této práce, a kteří se mnou ochotně konzultovali potřebné informace.

Motto

„Jestli najdeš v životě cestu bez překážek, určitě nikam nevede.“

Arthur Charles Clarke

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 LOGISTIKA	11
1.1 VÝVOJ LOGISTIKY	11
2 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE	13
2.1 SYSTÉM AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE SE SKLÁDÁ ZE 4 KOMPONENTŮ.....	14
2.2 TECHNOLOGIE SYSTÉMU AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE	15
2.3 ČÁROVÝ KÓD.....	19
2.4 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE PŘEDMĚTŮ.....	21
2.4.1 EAN kód	22
2.4.2 Základních skupiny kódů.....	22
2.4.3 Rozdělení kódů do skupin podle znaků.....	22
2.4.4 Rozdělení podle hustoty zápisu	23
2.4.5 Tři úrovně balení.....	23
2.4.6 Dvojměrné čárové kódy	24
2.5 VÝBĚR TECHNOLOGIÍ SYSTÉMŮ AUTOMATICKÉ IDENTIFIKACE.....	25
2.5.1 Kritéria hodnocení technologií.....	25
3 EXAKTNÍ METODY APLIKOVANÉ V BAKALÁŘSKÉ PRÁCI	28
3.1 ANALÝZA ABC	28
3.2 SWOT ANALÝZA	29
3.3 LAYOUT MATERIÁLOVÉHO TOKU	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
4 CHARAKTERISTIKA FIRMY FREMACH MORAVA S.R.O.	34
4.1 PROFIL FIRMY	35
4.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O FIRMĚ.....	35
4.3 STRUKTURA ORGANIZAČNÍHO ŘÍZENÍ VE FIRMĚ.....	36
4.4 VÝROBNÍ PROGRAM SPOLEČNOSTI	37
4.4.1 Vstřikovna	38
4.4.2 Lakovna.....	38
4.4.3 Potisk finálních výrobků.....	38
4.4.4 Montáž	39
5 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU V PODNIKU	40
5.1 MATERIÁLOVÝ LAYOUT	40
5.1.1 Sklad WH1	40
5.1.1.1 Materiálový tok ve výrobním procesu.....	40
5.1.2 Sklad WH2	41

5.1.3	Sklad QUA	41
5.1.4	Znázornění materiálového toku ve firmě	41
5.2	ANALÝZA ABC MATERIÁLOVÝCH POLOŽEK SKLADU WH1	42
5.3	VÝSLEDEK ANALÝZY ABC	45
5.4	PARETŮV DIAGRAM A LORENZOVA KŘIVKA	45
6	ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU IDENTIFIKACE	47
7	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU	49
7.1	NÁVRH SYSTÉMU IDENTIFIKACE MATERIÁLU	49
7.2	VÝBĚR ČÁROVÉHO KÓDU	52
7.3	NÁVRH VIZUALIZACE ETIKETY ČÁROVÉHO KÓDU	52
7.4	NÁVRH UMÍSTĚNÍ ETIKET NA BOXY S MATERIÁLEM	53
7.5	NÁVRH MOŽNÉHO ZAŘÍZENÍ PRO SYSTÉM IDENTIFIKACE ČÁROVÝM KÓDEM	54
7.6	NÁVRH SYSTÉMU ZAVEDENÍ NOVÉ IDENTIFIKACE MATERIÁLU VE SKLADU	55
7.6.1	Varianta 1	55
7.6.2	Varianta 2	56
7.6.3	Varianta 3	58
8	MOŽNÉ PROBLÉMY A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ V PROCESU ZAVÁDĚNÍ	59
8.1	PŘEDPOKLÁDANÉ VÝHODY	59
8.2	MOŽNÉ NEVÝHODY SYSTÉMU, KTERÉ BY SE MOHLY OBJEVIT PŘI SAMOTNÉM PROCESU ZAVEDENÍ A UŽÍVÁNÍ SYSTÉMU A JEJICH PŘÍPADNÉ ŘEŠENÍ	60
9	EKONOMICKÝ A NEEKONOMICKÝ PŘÍNOS	61
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK	67
	SEZNAM PŘÍLOH	68

ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zabývám problematikou zavádění čárového kódu v příslušném podniku. Na začátku jsem se zabývala pojmy, týkající se zmíněného tématu, které jsou objasněny v teoretické části. Podrobnost objasňování konkrétních pojmů v teoretické části má přímou vazbu na významnost využívání v části praktické.

Cílem bakalářské práce je navržení postupu při zavádění čárového kódu v podniku. Zanalyzování současného stavu systému řízení materiálového toku společnosti a navržení možného zlepšení, které by mělo stávající systém nahradit a být pro firmu přínosem. Konkrétně tedy mluvíme a zavedení systému čárového kódu.

V teoretické části je tedy nejdříve charakterizována logistika, jako vědní disciplína, posléze se čtenáři seznámí s oblastí čárového kódu. K této oblasti se vážou jednotlivé systémové technologie, které jsou taktéž řádně vysvětleny. Následně jsou popsány exaktní metody, pomocí kterých se bude určitá část materiálu analyzovat a vyhodnocovat.

V praktické části bakalářské práce je obeznámení se se společností, jež byla ochotna spolupracovat na tomto projektu. Praktická část se dále zaměřuje na dvě části. V první části je rozebrána analýza současného stavu systému řízení materiálového toku a její vyhodnocení. V druhé části je představeno řešení zavedení systému čárového kódu a jeho proces realizace.

Návrhová část práce obsahuje návrhy na zlepšení, které jsou v závěru práce zhodnoceny.

Součástí práce jsou výstižné tabulky, obrázky a schémata, které mají danou problematiku jak v části praktické, tak v části teoretické, co nejvíce nastínit a přiblížit.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

„Původ logistiky můžeme odvozovat nejspíše od řeckého **logistikon**, *důmysl, rozum, nebo logos, slovo, řeč myšlenka, pojem, rozum, pravidlo, smysl.*“¹

Logistika se zabývá pohybem zboží a materiálů z místa vzniku na místo spotřeby a s tím souvisejícím informačním tokem. Zahrnuje všechny komponenty oběhového procesu, co znamená, že zahrnuje především dopravu, řízení zásob, manipulaci s materiálem, balení, distribuci a skladování. Také se týká komunikačních, informačních a řídicích systémů. hlavním úkolem logistiky je zajistit, aby byly správné materiály na správném místě, ve správném čase, v požadované kvalitě, s příslušnými informacemi a s odpovídajícím finančním dopadem. [5, 6, 8]

1.1 Vývoj logistiky

Když se ohlédneme zpátky, tak v historii pojem logistika nejdříve používali řečtí filozofové, později se začala vyskytovat v aritmetice, kdy znamenala praktické počítání s čísly. Až mnohem později, asi tak od devátého století, se s tímto pojmem můžeme setkat ve vojenství, kdy logistika sloužila k zajištění veškerých potřeb vojska. Především tedy obstarávala zásobování potravou, zbraněmi, municemi. [6, 8]

Logistika, jako předmět zkoumání se začal objevovat až na počátku dvacátého století. Patří tedy k poměrně mladým vědním disciplínám a to v souvislosti s podporou obchodní strategie podniků a dosahováním užité hodnoty času a místa. Tehdy koncentrace výrobních kapacit předstihla možnost dosavadních metod distribuce hotových výrobků, jimž zatím nebyla věnována systematická pozornost. [6, 8, 14]

Důležitým impulzem byl postupný přechod od trhu výrobce, jenž byl charakteristický výrobou omezeného sortimentu výrobků ve velkém množství, k trhu zákazníků, pro který byla typická potřeba rychlé inovace výrobků a nutnost vyrábět široký sortiment výrobků.

¹ SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2., str. 18

Vedle silného nátlaku na snižování nákladů bylo třeba řešit i realizaci nových požadavků marketingu. Zejména šlo o potřebu prodeje výrobků v širokém rozsahu distribučních řetězců a nutnost poskytovat zákazníkům stále větší a širší možnosti v poskytování služeb. To všechno vedlo k vývoji nových, levnějších a hlavně účinnějších metod distribuce konečných výrobků a surovin. Pokusy o uvedení v platnost komplexnějších řešení uvedených problémů bohužel narážely na nedostatek technických prostředků, moderních technologií a také výpočetní techniky. [6, 8, 17]

Do roku 1950 lze tedy zaznamenat pouze vědecké práce a praktické aplikace řešící problémy řízení materiálového toku. V současné době ovšem dochází k rozvoji zcela integrovaných logistických systémů, které zahrnují fyzickou distribuci výrobků, podporu a plánování výroby a nákup surovin. Rychlý růst v oblasti zájmu podnikatelské praxe o zpracování dlouhodobé logistické koncepce je vyvolán hlavně trvalým růstem náročnosti logistických operací na pracovní síly. [8, 13]

Integrovaná funkce logistiky je všeobecně uznávaná. Její vliv můžeme nalézt snad ve všech složkách podnikového managementu. Význam logistiky stále roste a to s rozvojem integračních tendencí, kdy jednotlivé regionální trhy se dostávají spíše na charakteristiku globálních trhů. [8, 12]

Požadavky na systémové řízení toků zboží byly vyvolávány zásadními změnami v jejich struktuře a velikosti, viz obrázek 1. [9]

Malé toky zboží v lokalitě	⇒	Velké toky zboží mezi změnami
Jednotné výrobky	⇒	Výrobová diferenciac
Dlouhé životní cykly výrobků	⇒	Krátké životní cykly výrobků
Trh výrobce	⇒	Trh zákazníka

Obr. 1 Změny v tocích zboží [9]

Logistický přístup je tedy spojen s tržním hospodářstvím, kde je hlavním posláním logistiky nepochybně posílení pozice výrobce určitého zboží na trhu. [8, 9]

Jakožto jedna ze základních metod managementu si své vlastní metody nevytváří, ale využívá poznatky z věd, jako jsou produktiva, ergonomie, synergika a k řešení určitých rozhodnutí používá především metody operační analýzy. [8, 9]

2 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE

Jedním z důsledků působení faktorů úspěšnosti je požadavek na zdokonalení informačních a řídicích systémů a jejich automatizaci. [10]

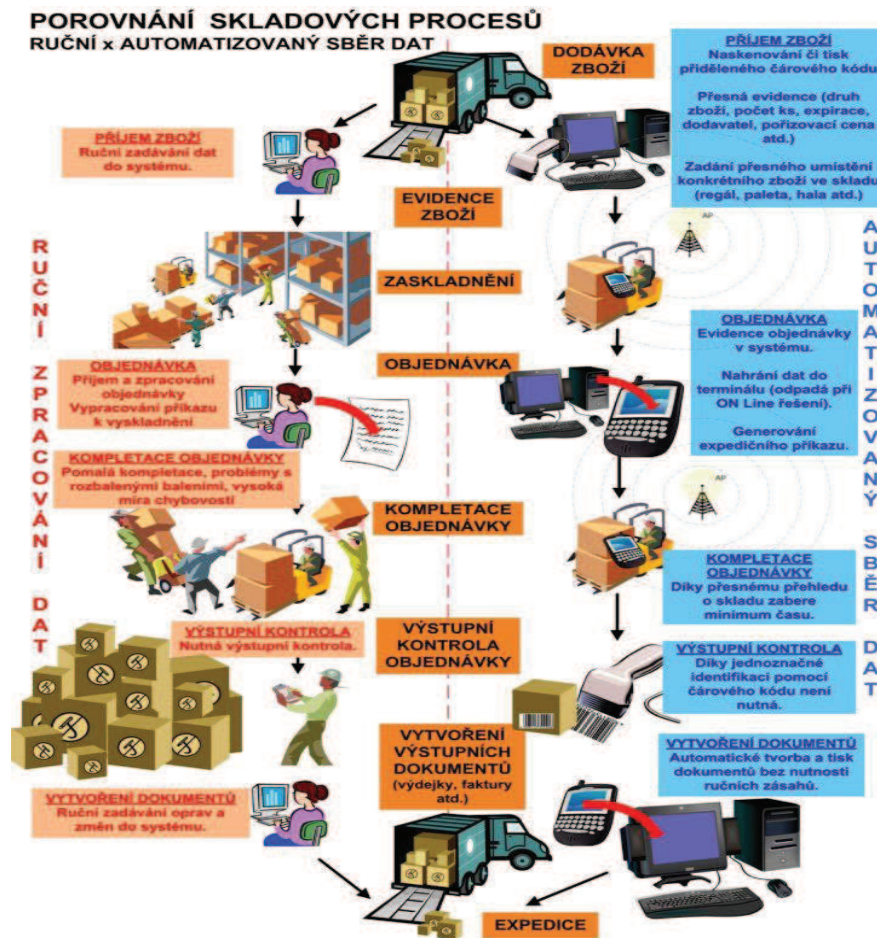
Informační systémy a systémy řídicí podporované výpočetní technikou, jsou založeny na zpracování dat v reálném čase. [10]

Umožňují dialogový provoz a využívají komunikačních sítí k přesunu informací na velké vzdálenosti. Tím dochází k integraci systémů, které dosud pracovali relativně nezávisle. [10]

Nároky na rychlost a bezchybnost pořizování dat výrazně stoupají, přičemž vzniká nemalý tlak na automatizované pořizování dat, automatické řízení procesů, automatickou kontrolu, na rychlý přístup k uchovávaným informacím, apod. [15]

Základem hospodárného a racionálního zajištění všech uvedených aktivit je aplikace systémů automatické identifikace (SAI). [17]

V průmyslových výroбах, které jsou řízené počítači, je materiálový a informační tok neoddělitelně vzájemně propojen. SAI garantují spolehlivou výměnu informací mezi nimi. [15, 17]



Obr. 2 Porovnání skladových procesů [7]

2.1 Systém automatické identifikace se skládá ze 4 komponentů

Aby bylo možné provést např. automatickou identifikaci materiálu, musí systém zahrnovat následující komponenty, které se dají rozdělit: [10]

1) Snímací zařízení

- umožňuje přečtení identifikačního kódu, na místě styku hmotného a informačního systému, a jeho převedení do tvaru vhodného pro další zpracování [10]

2) Nosič kódu

- používá se k zachycení symbolu daného kódu, kterým může být přímo samotný výrobek nebo jeho obal, visačka, etiketa, štítek, karta, apod.
- nosič kódu odpovídá zvolené identifikační technologii podle konkrétních podmínek dané aplikace [10]

3) Programová jednotka

- umožňuje uložení informace na programovatelný nosič dat
- uplatňují se u systému používající programovatelná média
- programová jednotka je součástí informačního systému [10]

4) Vyhodnocovací jednotka

- umožňuje převedení kódu do srozumitelné formy pro člověka nebo pro automatické vyhodnocení a to díky snímacímu zařízení [10]
- často zabezpečuje zpětnou vazbu ve vztahu k identifikovaným objektům

Jestliže se české firmy nebudou schopné přizpůsobit se v této oblasti standardům Evropské unie, je pravděpodobné, že zůstanou na periferii evropského trhu. [1, 10]

2.2 Technologie systému automatické identifikace

Technologie systémů automatické identifikace patří v posledních letech a zejména tedy v zemích západní Evropy, mezi nejrychleji se rozvíjející obory, a to díky jejich umožnění s co nejmenší časovou prodlevou pružně reagovat na změny poptávky. [10]

Podle fyzikálního principu se technologie automatické identifikace obecně rozdělují na následující:

- optické
- radiofrekvenční
- indukční
- magnetické
- biometrické [1, 10]

Optické technologie

Fungují na principu používání světla, které je odraženo z tištěných vzorů, snímáno světlocitlivými přístroji a potom dekodováno. V kategorii optických systémů existuje několik technik. Z nichž bezpochyby zaujímá přední místo čárový kód. [1, 10]



Obr. 3 Optický snímač [7]

OCR

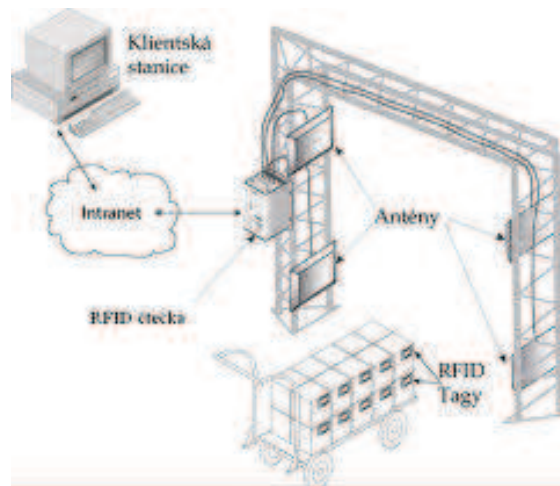
Jedná se o další identifikační technologii, spadající do oblasti optických systémů. Tato metoda slouží k rozpoznávání psaného a tištěného písma, které je snímačem převáděno do digitální formy, a jeho další zpracování je již následně prováděno v této digitální formě. [1, 10]

Vizuální technologie

Tato technologie spadá rovněž do optické technologie a pracuje na stejné bázi jako OCR ovšem s tím rozdílem, že jsou rozpoznávány obrazce či bodové kódy, které po převedení do digitální formy jsou dále zpracovávány v informačním systému. [1, 10]

Radiofrekvenční technologie

Zařízení přenáší radiový signál, který vyvolává odpověď ze speciálně navrženého štítku ve formě naprogramované radiové zprávy. Systémy se skládají ze tří komponentů a to identifikačního štítku, který může být buď pasivní a nebo aktivní, dále snímače a antény. Identifikační (aktivní) štítek tvoří přijímací a vysílací antény, diskrétní součástky a integrovaný čip. Pasivní štítek aktivuje snímač, který pomocí antény vysílá v určitém kmitočtu impulsový nebo nemodulovaný radiofrekvenční signál. Štítek odpovídá díky zpětného využití malého množství energie přijatého signálu, napájí čip, který následně odešle kód zpět do snímače pomocí modulovaného radiofrekvenčního signálu. Aktivní štítek může data přijímat, ukládat i vysílat. [3, 10]



Obr. 4 Radiofrekvenční systém [7]

Induktivní technologie

Pracuje podobně jako radiofrekvenční technologie, ale s tím rozdílem, že k přenosu kódovaných dat mezi snímačem a identifikačním štítkem využívá principu elektromagnetické indukce. [1, 10]

Magnetické technologie

Používají magnetického zakódování údajů na povlaku či proužku karty, které čtou pomocí snímací hlavy s digitálními obvody. Obecně jsou rozšířeny dvě základní technologie a to MICR a Magnetic Stripe. [1, 10]



Obr. 5 Magnetická technologie – čipová karta [7]

Biometrické technologie

Pracují jako jiné formy automatického sběru dat s využitím počítače na principu jedinečné signatury a databáze informací o konkrétních lidech. Tyto technologie využívají některé

fyziologické rysy člověka, digitalizují je a tím uskutečňují danou identifikaci. Jako vzor slouží otisky prstů, sítnice oka, velikost, tvar či délka prstů, hlas a podpis. [1, 10]



Obr. 6 Biometrická technologie [7]

Hlasové systémy

Tyto systémy zatím patří k nejužívanějším biometrickým technologiím. Kdy operátor vyslovuje čísla, slova nebo fráze do mikrofону, který je spojen s počítačem. Software rozpoznává zvukové vzory a datové vstupy. Porovnáním je vyhodnocuje pro další zpracování. Postupem několika posledních let se ustálilo rozdělení hlasového příjmu na dvě samostatné skupiny. Jedná se o příjem vybraných slov a příjem normálně mluveného jazyka. První skupina je jednodušší, jelikož umožňuje zpravidla příjem 20 až 50 slov. Druhá skupina je daleko složitější, protože umožňuje příjem vybraného slovníku a několika málo mluvčích. [1, 10]



Obr. 7 Hlasová čtečka [7]

Technologie MICR

Využívá se převážně tam, kde je potřeba přesně a bezpečně rozeznávat znaky. Díky tomuto požadavku se používá o něco dražšího tisku symbolů a instalaci speciálního zařízení. Uplat-

ňuje se většinou v souvislosti s bankovními a peněžními operacemi, proto se tato technologie vyskytuje převážně ve finanční sféře. Čtecí jednotky MICR bývají často integrovány do zařízení, jež třídí dokumenty a předávají záznamy informací vzdáleným počítačům. Tyto třídící dokumenty dokážou třídít rychlostí 1000 až 2500 dokumentů v průběhu jedné minuty. [1, 10]

Paměťové karty

Jedná se o plastické karty s čipem, které se začínají stále více využívat nejen ve sféře peněžní, ale také v dopravě a spojích, ve službách i ve zdravotnictví. Paměťové karty se od karet s magnetickým proužkem liší jednak rozsahem uložených informací, tak i obsazeným procesorem, který je schopen data rušit a znovu je obnovovat. Tyto karty využívají dvou metod přesunu dat. První metoda je založena na principu průchodu karty mezi kontaktními body. Druhá metoda využívá elektromagnetické indukce. [1, 10]



Obr. 8 Paměťová karta [7]

Dotykové technologie

Tato technologie začíná být uplatňována v renomovaných firmách a to v podobě miniaturních knoflíků z ušlechtilé oceli s čipem. Tyto aplikace jsou typické při kontrole vstupu do objektu, zdravotnictví, manipulaci s materiálem, v dopravě, apod. [1, 10]

2.3 Čárový kód

Jedná se o nástroj pro shromažďování a uchovávání dat, který vychází ze základního fyzikálního principu odrazu světla světlými plochami a jeho pohlcování plochami tmavými. Světlými pruhy jsou prezentovány datové charakteristiky. A to mezerami a tmavými pruhy

neboli čarami řazenými za sebou podle určitých logistických pravidel. Samotný symbol čárového kódu je grafickým vyjádřením identifikačního čísla zboží, výrobku, palety, apod., ve formě, kterou bude příslušný snímač schopen přečíst, dekodovat a převést ho do paměťových medií odpovídající výpočetní techniky. [1, 10, 15]

- Čárový kód je nejrozšířenější technologií ze všech metod. Často bývá zvažován jako nejlevnější a neúčelnější technologie. [10]
- V současnosti je známo okolo 255 symbolů čárového kódu. Každý jednotlivý symbol má svá charakteristická pravidla, způsob kódování a dekodování, požadavky na tisk, přezkušování chyb, apod. Nejčastěji se od sebe odlišují ve svých charakteristikách. Některé kódují čísla, dovolují kódovat různé jazyky, speciální nebo dodatková data, mohou je také rekonstruovat, je-li symbol poškozený. [1, 10]
- Typické čárové kódy jsou lineární, tedy takové, které mají informace pouze v jedné a to horizontální rovině. Dnes jsou zaváděny dvourozměrné symboly, které mají vysokou informační hustotu a schopnost zakódovat velké množství informací. Jedním z nich je např. kód PDF 417, který má možnost zaznamenat 1800 znaků na ploše. Dalším typem kódu je např. kód 16 K, který je čitelný i při miniaturním provedení na ploše 5 x 5 mm. Standardní čárový kód může zobrazit pouze 20 až 30 znaků. [1, 10]
- Nově vyvinuté kódy rozšiřují oblast použití čárových kódů. Mezi které patří zejména identifikace pro vedení majetku, záznam o stavu pracovních informací nebo pracovních nástrojů, sledování dokumentů a zprostředkování vstupů pro inteligentní nástroje. [10]
- V oblasti průmyslu usnadňují získávání vstupů pro řízení výrobních linek a sledování průběhu pracovních operací, záznamu výsledků kontrol i testů, které jsou nezbytné pro řízení jakosti. [10, 15]

Čárový kód umožňuje automatické snímání důležitých informací buď o skladovaném či dopravovaném zboží:

- Identifikaci nestandardního zboží a to podle konkrétních objednávek zákazníků
- Číslo přepravovaného výrobku

- Číslo výrobní dávky, výrobní linky, směny
- Počet balení v jednotce
- Datum výroby
- Datum balení [10]

Sledování a kontrola v logistických řetězcích je jedním z hlavních úkolů LIS. Nezbytným předpokladem pro plnění tohoto cíle je efektivní a jednotná identifikace výrobků. [9]



Obr. 9 Čárový kód [7]

2.4 Automatická identifikace předmětů

Představuje nový druh vnitropodnikové komunikace, který využívá prvky tekoucí logistickým řetězcem k označování, přenosu a následné identifikaci informací s těmito prvky, které jsou související mezi všemi články logistického řetězce. Takto získané informace mohou sloužit k odkazu na externí databázi. [10, 16]

K přenosu informací uvnitř logistického řetězce mohou být využity prvky:

- **Pasivní** (distribuční jednotky, výrobky, přepravní jednotky a prostředky)
- **Aktivní** (vozidla sloužící k přepravě) [10]

Každý podnik si může vypracovat svůj vlastní vnitropodnikový systém s vlastní strukturou kódování, sloužící k identifikaci, tak aby co nejlépe vyhovoval potřebám podniku.

Celosvětovým standardem v oblasti používání čárových kódů je systém EAN. [10]

2.4.1 EAN kód

Čárový kód EAN dokáže kódovat čísla 0 až 9 a je používán především u zboží, které je prodávané v obchodní síti. Tento kód může využívat každý stát, jenž je zapojený do mezinárodního sdružení I.A.N.A EAN (International Article Numbering Association EAN). Sdružení koordinuje systém EAN na celém světě, což představuje asi 90 zemí. Na základě členství jsou jednotlivým státům přiděleny první tři čísla kódu tzv. prefix, který určuje stát původu označeného produktu. Tento kód mohou užívat fyzické i právnické osoby mající sídlo na území příslušné republiky, které se do zmíněného systému zapojují přihlášením u příslušného místního zástupce. Tím se zavazují k dodržování organizačních, metodických a technických podmínek. Uvedená struktura systému EAN zabezpečuje jednotlivé položky, díky nimž jsou v mezinárodním měřítku předně a jedinečně identifikovány kódem bez ohledu na místo jeho původu. Systém uvádí taktéž možnost změny informací o výrobku pouhou úpravou údajů v databázi počítače bez změny jeho původního identifikačního čísla. [1, 10]

Aby každý uživatel mohl čárové kódy využívat přesně tak, jak potřebuje, tedy co možná nejoptimálněji, existuje mnoho typů čárových kódů. [10]

2.4.2 Základních skupiny kódů

Všechny výše zmiňované typy čárových kódů však můžeme ještě rozdělit do dvou základních skupin.

- 1) Kódy využívané v průmyslu
- 2) Kódy využívané obchodem [10]

Mezi kódy využívané obchodem řadíme např. čárové kódy EAN 8 a EAN 13.

Mezi kódy využívané v průmyslovém odvětví řadíme například kódy Code 2/5, Code 39 a Code 128. [1, 10]

2.4.3 Rozdělení kódů do skupin podle znaků

Další rozdělení čárových kódů je možné provést v případě, kdy je rozdělíme do určitých skupin a to podle toho znaků, které jsou kódy schopny zakódovat.

- Numerické (EAN, UPC)

- Numerické se speciálními znaky (CODABAR)
- Alfnumerické (TELEPEN 93) [10]

Dalším kritériem rozdělení čárových kódů je jejich délka. Pro obchodní využití mají kódy danou pevnou délku, např. kód EAN 13 je schopen zakódovat 13 numerických znaků. Za to průmyslové kódy mají variabilní délku podle konkrétní potřeby. [1, 10]

2.4.4 Rozdělení podle hustoty zápisu

Čárové kódy můžeme dále rozdělit opět do skupin, tentokrát podle hustoty zápisu, kterého je daný kód schopen.

- High Density (vysoká hustota)
- Medium Density (střední hustota)
- Low Density (nízká hustota) [1, 10]

2.4.5 Tři úrovně balení

System čárového kódu EAN je schopen rozlišovat tři úrovně balení s použitím různých druhů kódů u jednotlivých identifikací.

- 1) Spotřebitelských jednotek (obchodní balení)
 - Kódy EAN 13, EAN 8
- 2) Distribučních jednotek (bedny, přepravky, apod.)
 - Kódy EAN 14, EAN/UCC CODE 128
- 3) Nákladních jednotek (palety, kontejnery a doplňkové informace)
 - Kód EAN/UCC CODE 128 formát SSCC [8, 9]

Dosud popisované kódy patří do skupiny lineárních čárových kódů (1D), které mají svá omezení, především týkající se malého objemu zakódovaných dat, omezených možností ohledně oprav chyb, snímání pouze jedním směrem. Proto byly vyvinuty čárové kódy dvojrozměrné (2D). [1, 10, 16]

2.4.6 Dvojrozměrné čárové kódy

Dvojrozměrné čárové kódy je možné rozdělit do dvou různých kategorií.

1) Zhuštěné lineární kódy

- Díky komprimaci obyčejných lineárních kódů mají zvýšenou kapacitu
- Umožňují přesně dekodovat poškozenou etiketu a to až na 50%
- Musí být stále snímány v jednom směru a to kvůli orientaci
- Umožňují zaznamenat 1800 znaků na stejné ploše
- Jedná se o kódy 49, 16 K, PDF 417, aj. [1, 10]

2) Maticové kódy

- Mají nejen velkou kapacitu, ale i vysokou hustotu záznamu
- Snímání kódu umožňují všemi směry
- Jedná se o kódy DATA MATRIX, MAXICODE, VERICODE, aj. [10, 16]

Vývoj 2D kódů vznikl na základě požadavku vměstnat na etiketu čárového kódu co nejvíce dat. Oproti tomu 1D kódy umožňují jednoznačně identifikovat zboží a na jeho základě vyhledat požadované informace v externí databázi. Právě 2D kódy tuto potřebu odbourávají, protože dokážou umístit požadované informace přímo na etiketu zboží, čímž se snižují náklady a dobu reakce, která je spojená s hledáním v externí databázi. [10, 16]



Obr. 10 Čtečka 1D kódu [7]



Obr. 11 Čtečka 2D kódu [7]

2.5 Výběr technologií systémů automatické identifikace

Rozhodnutí o použití technologie automatické identifikace bývá většinou součástí návrhu na řešení dané problematiky, úkolu. Samotný výběr technologie se provádí v počáteční fázi řešení a v dalším průběhu se tento výběr ověřuje, zda byl správným řešením, dále se upřesňuje a hodnotí. Přínosné je ze začátku zvážit více alternativních možností a výběr provést až po všestranném posouzení. V počátku jsou dobrým vodítkem domácí i zahraniční zkušenosti v odvětvích s podobnou problematikou. [10, 16]

2.5.1 Kritéria hodnocení technologií

Při rozhodování o druhu technologie automatické identifikace je nutné nejdříve posoudit hlavní kritéria, jimiž jsou charakterizovány procesy, které mají být automatizovány. Ke zhodnocení a posouzení je potřebná všeobecná orientace v technologiích automatické identifikace. Toto hodnocení se provádí z následujících hledisek: [10]

Podle druhu procesu

- **Sběru dat z dokladů** (nejvhodnější technologií je optické čtení)
- **Identifikací věcí** (můžeme použít většinu technologií automatické identifikace, čárový kód má obecně největší využití)
- **Identifikací míst** (můžeme použít všechny systémy kromě hlasové identifikace)
- **Řízení procesů s vazbou na navrhovanou automatickou identifikaci** (můžeme použít všechny skupiny technologií automatické identifikace) [10]

Podle vzdálenosti nosiče informací od snímače

- **Bezprostřední dotyk**

- **Technologii nevyžadující přímou viditelnost**
- **Velmi krátkou vzdálenost**
- **Střední a krátkou vzdálenost [10]**

Pro činnost čtení čárového kódu a magnetické technologie je nutno dodržet maximální vzdálenost do 4mm, laserové scannery mohou snímat čárový kód na maximální vzdálenost 3 metrů. Radiofrekvenční snímače mají při aktivních štítcích dosah v rozmezí až 10 metrů, ovšem moderní technologická zařízení mají i daleko větší dosah snímače. [3, 10]

Podle rozsahu snímaných znaků

- **Krátké řetězce znaků** (nejvýhodnější použití čárového kódu a optického čtení)
- **Soubory znaků** (nejvýhodnější magnetická či frekvenční technologie) [10, 16]

Magnetické a radiofrekvenční technologie nejlépe splňují požadavky na rychlost čtení. Kontaktní optické metody potřebují ke snímání čas kolem 2 s/znak. Radiofrekvenční a bezkontaktní technologie snímají symboly i nosiče informací kolem 0,1 s. Jestliže je požadována rychlost na změny a flexibilita, nejlépe vyhovující rychlá reakce hlasové technologie. [8]

„Z hlediska informační kapacity znaku nebo nosiče informací platí, že technologie tradičního čárového kódu mohou zobrazit na 1 cm² 6 až 7 znaků, písmo OCR a MICR 3 až 4 znaky na 1 cm² znaku. Nové typy čárových kódů (PDF 417 nebo 16 K) mají informační kapacitu až 100 násobně vyšší. Radiofrekvenční technologie v běžném provedení má kapacitu 32 KB na jeden štítek. Různé typy karet mají kapacitu paměti od 240 b (holografická karta), přes 1,2 KB (magnetická karta), nebo 64 KB (čipová karta s pamětí) až po 4 MB (laserová karta).“²

Programovatelnost je u některých aplikací považována za nezbytnou. Magnetické a optické technologie jsou považovány za neprogramovatelné, stejně tak pasivní radiofrekvenční štít-

² JEŽEK, Vladimír. *Systémy automatické identifikace: [aplikace a praktické zkušenosti]*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1996, 124 s. ISBN 80-716-9282-4, str. 40

ky. Technologie schopné dostatečného doplňování informace nebo její změny, jsou aktivní radiofrekvenční štítky a čipové karty – tedy technologie zcela programovatelné. [1, 10, 16]

Spolehlivost technologií je další sledovanou kritérií. Z hlediska možného výskytu omylů se u čárového kódu počítá s pouze jedinou chybou na 3 miliony čtení. Daleko nižší přesnost má metoda MICR. Původní přesnost metody OCR, mluvíme o výskytu jedné chyby na 100 snímání, byla řádově zvýšena použitím optických snímacích kamer CCD na několik tisíc snímání na jednu chybu. Vysokou předností se vyznačují technologie s radiofrekvenčním kódem, jež vykazují velmi malý počet omylů. [1, 10, 16]

Možnost volby technologie ovšem omezuje její vhodnost pro pracovní prostředí z hlediska teploty, čistoty, přímé viditelnosti mezi snímačem a nosičem kódu, apod. na zmiňovanou čistotu jsou nejvíce náročné metody OCR a MICR. Prostředí v lehkém průmyslu vyhovuje používání radiofrekvenčního kódu, kromě některých druhů elektromagnetického vlnění. Radiofrekvenční technologie spolu s magnetickou technologií také poskytují nejlepší ochranu proti cizím zásahům a falšování údajů. Vysokou bezpečnost např. bankovních operací zaručují především čipové karty s procesorem. [3, 10, 16]

Umožnění ručního doplnění snímaných dat poskytuje v největší míře čárový kód s optickým scannerem. Bohužel z hlediska trvanlivosti nosiče a následně zápisu kódu je zase čárový kód nejčastěji znehodnocován. Díky tomu dochází k jeho vyblednutí, opotřebením, rozpijením, apod. což vede k nečitelnosti jeho zaznamenané informace. [1, 10, 16]

V některých případech bývá také přihlíženo na hmotnost a rozměr nosiče informací. Stejně tak na hledisko výběru podle optimální ceny, která by měla zahrnovat jak cenu hardwaru i softwaru, tak náklady na cenu médií neboli nosičů informací a nepochybně náklady na zařízení v provozu. [10]

Kromě výše zmíněných kritérií se často vyskytují další podmínky a požadavky, které mohou zahrnovat např. pohyblivost identifikovaného objektu, rychlost jeho pohybu, požadavek zvláštní odolnosti, apod. [10]

3 EXAKTNÍ METODY APLIKOVANÉ V BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Exaktní metody napomáhají v rozhodování, které jsou také jinak známi jako teoretické metody. Využívají poznání exaktních vědních oborů, zejména tedy matematiky. [14, 15]

3.1 Analýza ABC

„...pro tuto volbu bohužel nelze udat exaktní kritéria. Pro každou ze tří uvedených dílčích sestav ABC mohou být hranice jiné.“³

Tato analýza patří mezi exaktní metody, spadající do části operační analýzy. Vychází z Parretova pravidla „osmdesát ku dvaceti“. [2, 8]

„Opírá se o poznatek, že zhruba 80% důsledků způsobuje asi 20% příčin. V praxi lze toto pravidlo ilustrovat např. na známé skutečnosti, že 80% tržeb podniků tvoří jen 20% výrobků atd.“⁴

Samotná analýza je poměrně jednoduchá. Stačí použít údaje o tržbách za uplynulé období podle jednotlivých výrobků. Následně je seřadit podle velikosti obrátu. Určit podíl kumulovaných hodnot tržeb v procentuálním vyjádření z celkových tržeb společnosti. Materiál či výrobky na skladě jsou pak rozděleny do tří skupin a to: [8]

1. **Skupina A** – tvoří ji výrobky, jež se podílejí na tržbách 80%.
2. **Skupina B** – tvoří ji výrobky, jež se podílejí na tržbách 15%.
3. **Skupinu C** – tvoří ji výrobky, jež se podílejí na tržbách 5%. [8]

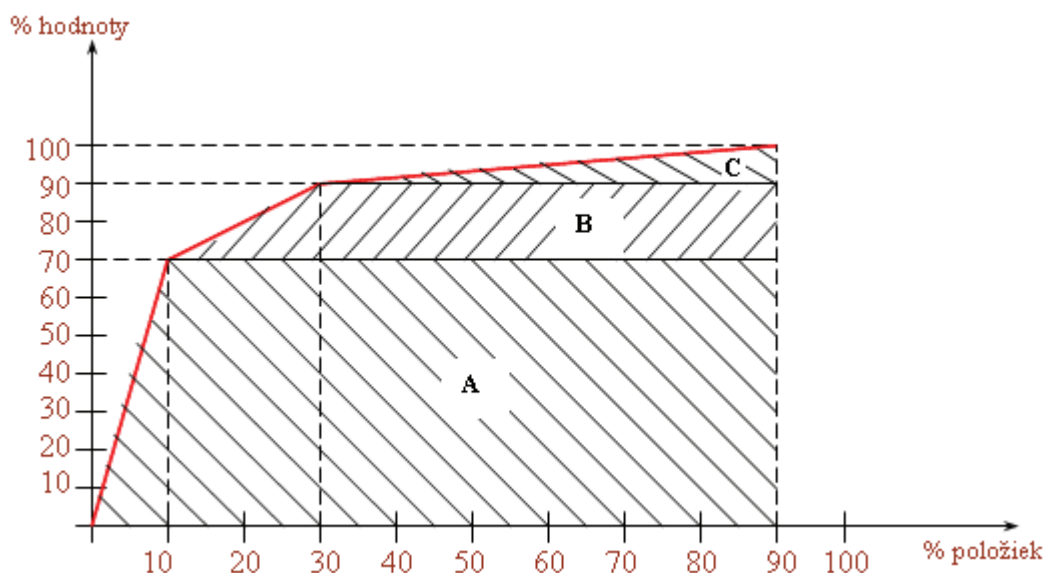
Toto členění se vyskytuje nejčastěji. Je možné ho ovšem přizpůsobit podle charakteru výrobků, jejich obrátkovosti, spotřeby, apod. tak, aby co nejvíce vyhovovalo kritériím konkrétní firmy, která se pro analýzu rozhodne. [2, 8]

Objednávání výrobků, zásob, či materiálu je možné diferencovat a dosáhnout tak dalších úspor na nákladech. Jednoduchou úvahou lze formulovat tato základní pravidla: [2, 8]

³ HORÁKOVÁ, Helena a Miroslav ŽIŽKA. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.přepř.vyd. Praha: Profess Consulting, 1998. ISBN 80-8523555-2, str. 106

⁴ GROS, Ivan. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. ISBN 80-7080-262-6., str. 149

- „Položky s vysokým obratem budeme objednávat co nejčastěji v nízkých dodávkách. Tím pronikavě snížíme průměrnou velikost běžné zásoby. Totéž platí pro výši pojistné zásoby, protože sice počet časových úseků, v nichž je nebezpečí nedostatku zásob, vzroste, ale lze opatrněji zásobu doplňovat.“
- „Výrobky skupiny B můžeme objednávat méně často, vzroste velikost průměrné zásoby, ale vzhledem k nižšímu podílu obratu nebude růst absolutně tak velký. Vzhledem k velkým dodacím cyklům by měla být pojistná zásoba vyšší.“
- „Výrobky s nejnižším podílem na obratu je možno objednávat jen několikrát za období.“⁵



Obr. 12 Analýza ABC [7]

3.2 SWOT analýza

Jedná se o metodu, jejíž pomocí je možné identifikovat silné a slabé stránky podniku, týkající se vnitřní analýzy. Také její příležitosti a možné hrozby, které zase spadají do vnější analýzy. [11]

⁵ GROS, Ivan. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. ISBN 80-7080-262-6., str. 152, str. 153

Zahrnuje monitorování externího a interního prostředí firmy. Jejím úkolem je tedy zohledňovat klíčové síly makroprostředí a významné složky mikroprostředí, které mají vliv na individuální schopnosti firmy. [11]

Hlavním účelem zkoumání prostředí je bezpochyby nalezení nových příležitostí pro firmu, ale také samotné poukázání na stránky, ve kterých firma bohužel pokulhává oproti ostatním konkurenčním firmám na trhu. [11]

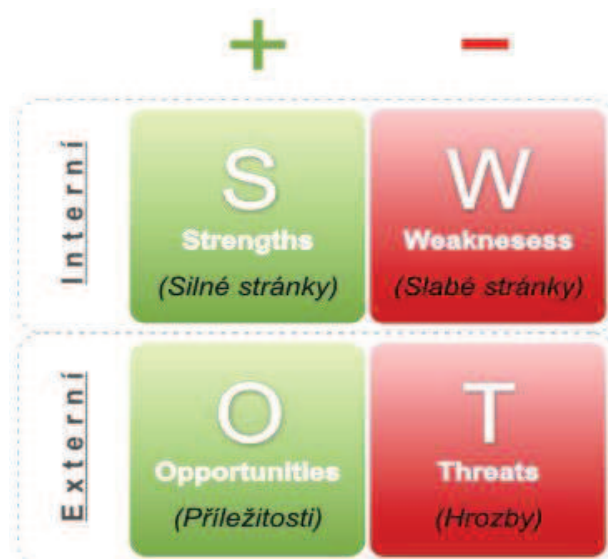
Samotný název SWOT analýzy se skládá z následujících slov:

- Strengths - Silné stránky
- Weaknesses - Slabé stránky
- Opportunities - Příležitosti
- Threats - Hrozby [11]

Zmíněná analýza umožňuje komplexně vyhodnotit fungování podniku, nalézt jeho problémy a možnosti růstu. Je součástí strategického plánování společnosti. [11]

Základ metody spočívá především v klasifikaci ohodnocení jednotlivých faktorů, které jsou rozděleny do 4 základních skupin. [11]

Vzájemná interakce faktorů silných a slabých stránek na jedné straně vůči příležitostem a hrozbám na straně druhé umožňuje získat nové kvalitativní informace, které charakterizují úroveň jejich střetu. [11]



Obr. 13 SWOT analýza [7]

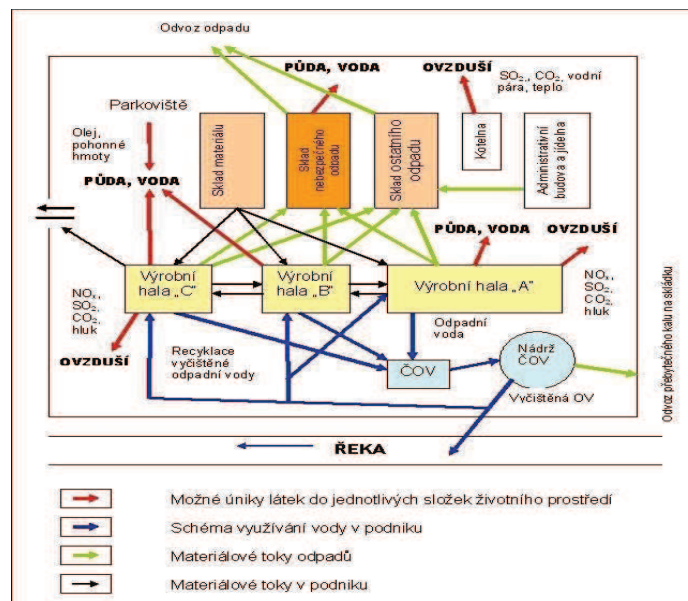
3.3 Layout materiálového toku

Layout slouží jako nástroj pro vizualizaci zefektivnění materiálového toku v podniku. [4]

Materiálový tok představuje řízený pohyb a to nejen materiálu, ale také informací a finančních prostředků. Tento pohyb bývá prováděn zpravidla pomocí prostředků dopravních, přepravních, skladových, manipulačních a dalších technických prostředků cílevědomě a hospodárně tak, aby bylo správné zboží, ve správném množství, čase a kvalitě na správném místě. [2, 4]

Většina uvedených pojmů se týká nejen materiálového toku, ale také toku zboží, a to z místa vzniku do místa spotřeby. V některých případech dokonce až do místa jejich samotné likvidace.[15]

„ Proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb a souvisejících informací z místa vzniku do místa spotřeby zboží, jehož cílem je uspokojit požadavky zákazníků.“⁶



Obr. 14 Vizualizace materiálového toku [15]

Řízení materiálového toku zahrnuje především správu surovin, součástek, výrobních dílů, balících materiálů a zásob v oblasti výroby. Z formálního hlediska řízení materiálu vyžadovat

⁶ SIXTA, Josef. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. xviii, ISBN 80-251-0573-3

osobu - manažera, která bude mít nestarost jednotlivá plánování, organizování, motivování a kontrolu všech činností, spadající do této sféry. [15]

Materiálový tok tedy znamená organizovaný pohyb materiálu ve výrobním procesu, který je typickým svým směrem, intenzitou a délkou. Při plánování materiálu, se kterým chceme manipulovat, je potřebné znát jeho charakteristické vlastnosti a to stav, množství a tvar. Na základě toho se uvádí klasifikace daného materiálu. Díky této klasifikaci je potom možné materiál začlenit do manipulačních skupin materiálů s podobnými nebo stejnými vlastnostmi a přepravovat je stejným typem manipulačních prostředků.[15]

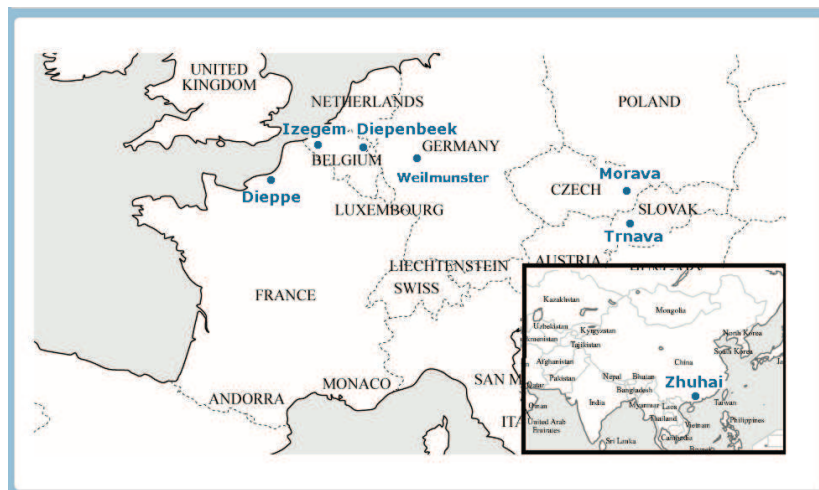
Pracuje také s podnikovými zásobami, kdy řídí cesty, kterými se budou zásoby pohybovat tak, aby se dostaly na místo určení, zpracování. Díky tomu je řízení zásob jednou z nejdůležitějších podnikových aktivit. [2, 4]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CHARAKTERISTIKA FIRMY FREMACH MORAVA S.R.O

Firma Fremach Morava s.r.o. sídlí v Kroměříži jako druhý největší objekt ve skupině. Je jednou z dceřiných společností Fremach Plastic Belgie, která sídlí v Belgii v Izegemu. [vlastní]

Další dceřiná společnost sídlí v Belgii Diepenbeeku, ve Francii v Dieppe, v Německu ve Weilmunsteru, na Slovensku v Trnavě a Číně ve Zhuhai. [vlastní]



Obr. 15 Města, ve kterých firma působí [7]

Vyrábí plastové součástky a příslušenství pro automobilový průmysl, mobilní telefony, dálkové ovladače a televizní příslušenství.

Vize

Firma má vizi, stát se preferovaným evropským dodavatelem produktů, které se skládají z komplexních a inovativních plastových výrobků, kovových a mechanických součástek, včetně odpovídající elektroniky pro automobily, spotřební elektroniku a mobilní telefony. [vlastní]

Cíle

Jedním z cílů firmy je dlouhodobý rozvoj systému ochrany životního prostředí. Na základě čehož prověřuje vstupní i výstupní materiály dle legislativy EU. V oblasti likvidace odpadů se firmě podařilo výrazně snížit množství netříděných odpadů a odpadních barev. [vlastní]

Technologie

Snaží se být o krok vpřed v technologii stříkávání a dokončovací techniky pro plastové výrobky. Zároveň nabízí zákazníkovi kompletní projektové řízení od produktu, přes nástroj rozvoje až po sériovou výrobu. [vlastní]

Odbornost

Spoléhá se na odbornou znalost svých zaměstnanců a podporuje jejich podnikání s cílem, jak co nejvíce uspokojit očekávání zákazníků. [vlastní]

4.1 Profil firmy

Výroba:	Plastové součástky
Tržby za rok 2012:	22 030 120 EUR
Globální pozice:	7 společností v 6 zemích
Centrála:	Izegem, Belgie [vlastní]

4.2 Základní informace o firmě

Název společnosti:	Fremach Morava s.r.o.
Právní forma:	společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	Hlavním předmětem podnikání je vstříkávání, kompletace a povrchová úprava plastových výrobků.
Statutárním orgánem:	5 jednatelů s podpisovým právem
Základní kapitál:	112 182 000Kč
Datum zápisu do OR:	7.června 2000
Počet zaměstnanců:	540
Velikost objektu:	kanceláře: 831 m ² Výrobní prostory: 6 107 m ² [vlastní]

Následující snímek zobrazuje momentální podobu areálu firmy, viz obrázek 16.



Obr. 16 Areál Fremach Morava po rekonstrukci [vlastní]

4.3 Struktura organizačního řízení ve firmě

Struktura organizačního členění podniku vymezuje vztahy jednotlivých lidí a prostředků při plnění určitých cílů. Jedná se o vytvoření formální struktury, které koordinují a řídí aktivity všech členů ve firmě.

Struktura organizačního členění podniku vymezuje vztahy jednotlivých lidí a prostředků při plnění určitých cílů.

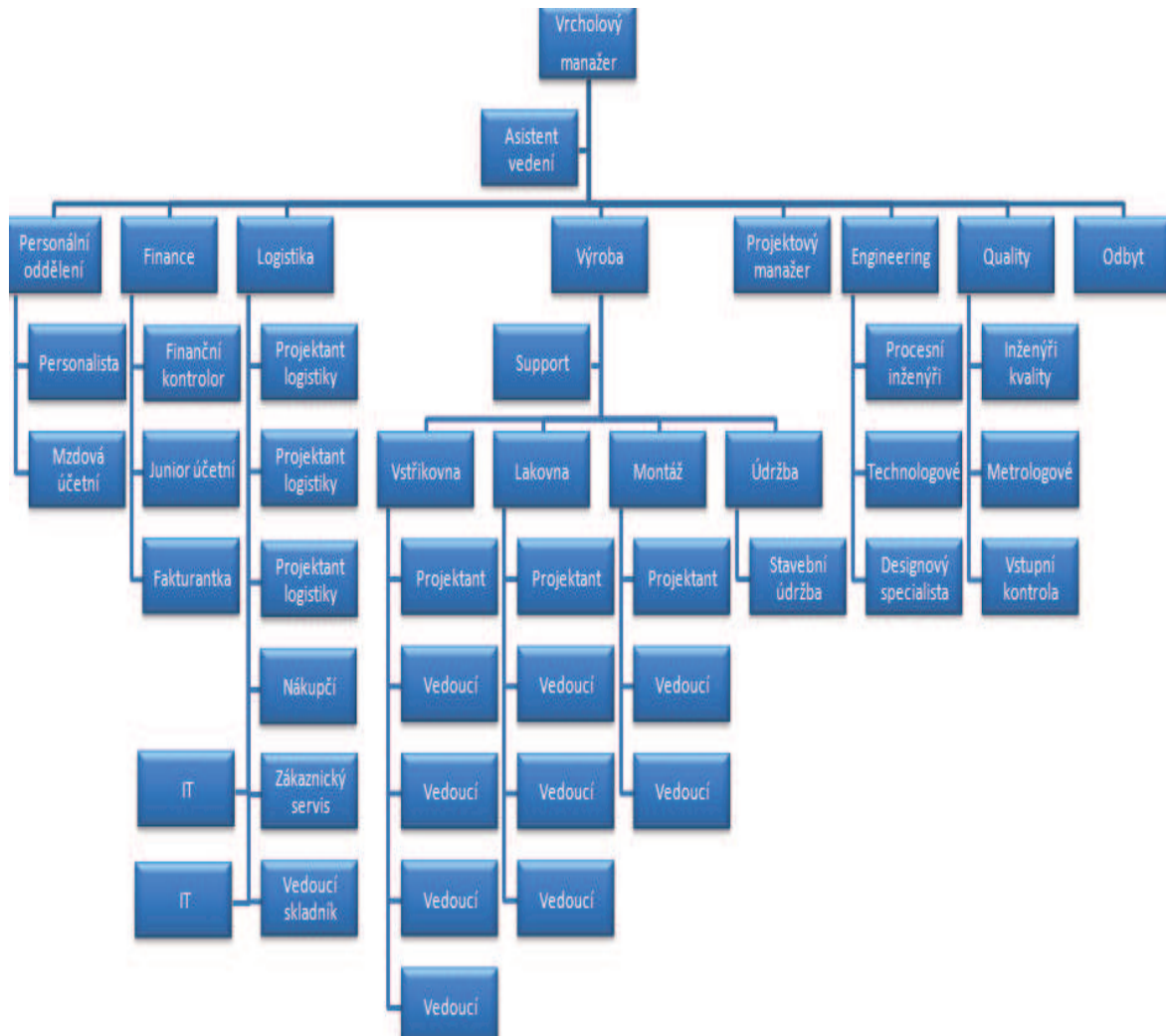
Jedná se o vytvoření formální struktury, které koordinují a řídí aktivity všech členů ve firmě. Umožňuje co nejefektivnější fungování.

Taktéž určuje vztahy nadřízený, podřízený, udává míru odpovědnosti a postup při plnění jednotlivých úkolů každého jedince.

Jedná se o funkcionální strukturu, kdy jsou pracovníci rozdělováni do skupin podle podobnosti úkolů, osobních aktivit a dovedností.

Významným činitelem je specializace pracovníků a dělba práce – znalosti pracovníků jsou orientovány do hloubky a jsou dány odborným zaměřením.

V následujícím obrázku je graficky znázorněna organizační struktura ve firmě, viz obrázek 17.



Obr. 17 Organizační řízení firmy [vlastní]

4.4 Výrobní program společnosti

Nosným výrobním programem společnosti je stříkání plastových výrobků, jejich komplectace a povrchová úprava lakováním, potiskem či laserovým gravírováním.

Hlavní produkty firmy jsou:

- Přední panely autorádií
- Přední panely navigačních systémů v automobilu
- Přední panely autoklimatizací
- Ostatní plastové součásti pro automobilový průmysl [vlastní]

4.4.1 Vstříkovna

Zaměření na vstříkování dekoračních komponentů. Formovací postupy umožňují vyrábět produkty skládající se až ze šesti částí. Fremach nabízí veškeré funkce ve vstříkování, počínaje ručním vkládáním kovových vložek pro konvenční hydraulické a vertikální lišty. Vstříkování poskytuje zákazníkům nejlevnější alternativu v porovnání s jinými výrobními metodami. [vlastní]



Obr. 18 Plastové součástky – výroba ve vstříkovně [vlastní]

4.4.2 Lakovna

Lakování dekorativních komponentů. Fremach je schopen nabídnout řešení pro všechny typy objemu lakování na základě jejich technologií. Techniky jsou k dispozici pro různé formy čištění, avšak v závislosti na vodní bázi nebo na bázi rozpouštědel barev. Jednou ze specializací lakování chromovou barvou s vysokým leskem. [vlastní]



Obr. 19 Plastová součástka – polakovaná v lakovně [vlastní]

4.4.3 Potisk finálních výrobků

V potisku finálních výrobků Fremach využívá hned několik možností potisku.

Tamponový tisk – může být použit na téměř jakémkoliv povrchu. Nabízí vysokou úroveň kvality, tudíž může zaručit výsledky každé hotové součástky. [vlastní]

Sítotisk – vyžaduje použití šablon k převedení designu. Velkou výhodou této techniky je, že nabízí vynikající hustotu inkoustu. [vlastní]

„HOT“ fólie – tato technika využívá tepla a kovové fólie v procesu specializace tisku. Zmíněné neobvyklé zpracování je nepochybně předmětem jak zaujmout potencionálního zákazníka. [vlastní]

Laser – účelem je poskytovat rychlé, čisté a kvalitní výsledky pro širokou škálu potřeb. [vlastní]



Obr. 20 Plastová součástka - potisknutá [vlastní]

4.4.4 Montáž

Fremach nabízí různé montážní linky, jako **Automatizace**, „Heatstake“ a **US-svařování** neboli ultrazvuková technika svařování, ve všech provozovnách. Výsledkem montáže je hotový produkt - komponent. [vlastní]



Obr. 21 Smontovaný produkt - komponent [vlastní]

5 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU V PODNIKU

Pro určení největšího množství používaného materiálu bude provedena analýza ABC ve skladové lokaci WH1. Jedná se o sklad veškerého materiálu, který je poslán do výroby.

Po zjištění výsledku analýzy budou nejobjemnější položky zařazeny do skupiny výrobků s označení A. Pro tuto skupinu výrobků bude následně zaveden čárový kód, pro jeho efektivnější používání, posílání do výroby, apod.

5.1 Materiálový Layout

Tok materiálu ve firmě se pohybu mezi třemi hlavními sklady a to skladem WH1, WH2 a skladem QUA.

5.1.1 Sklad WH1

Sklad WH1 slouží k naskladnění materiálu, ze kterého firma vyrábí jednotlivé komponenty, ať už se jedná o materiál, který firma vyrobí ve vlastní režii, tak o materiál, který firma nakoupí od dodavatele. Dále sklad slouží k vyskladnění zboží pro zákazníka.

→ Zdrojem skladu WH1 je sklad RC1, který slouží k příjmu materiálu od odběratele, který se po převzetí naskladní na WH1.

← K vyskladnění materiálu pro odběratele/zákazníka ,ze skladu WH1, slouží sklad SH1, ve kterém materiál čeká na převzetí.

5.1.1.1 Materiálový tok ve výrobním procesu

1. Ze skladu WH1 je materiál potřebný k výrobě vyskladněn do WIP vstříkovny, kde čeká na výrobní proces vstříkování.
2. Ve vstříkovně (PR1) jsou z materiálu vyrobeny polotovary pro lakovnu a umístěny do WIP lakovny.
3. V lakovně (PR2) jsou z polotovarů vstříkovny vyrobeny polotovary pro lisovnu a umístěny do WIP lisovny.

4. V lisovně (PR3) jsou z polotovarů lakovny vyrobeny polotovary lisovny, které budou umístěny do WIP laseru.
5. Laserováním (PR4) jsou z polotovarů lisovny vytvořeny polotovary pro montáž a po dokončení této výrobní fáze jsou polotovary umístěny do WIP montáže.
6. Výrobní fáze montáž (PR5) je poslední výrobní fází a po jejím dokončení jsou výrobky naskladněny na sklad WH1.

5.1.2 Sklad WH2

Skład WH2 slouží pouze k naskladnění materiálu od zákazníka, který po firmě požaduje poskytnutí služby - polakování. Materiál se pošle jen do jedné výrobní fáze a to lakovny. Po provedení této služby je zboží opět naskladněno a čeká na vyskladnění zákazníkovi.

- Zdrojem skladu WH2 je sklad RC2, který slouží k příjmu materiálu od zákazníka, který se po převzetí naskladní na WH2.
- ← K vyskladnění materiálu pro zákazníka, ze skladu WH2, slouží sklad SH2, ve kterém materiál čeká na převzetí.

5.1.3 Sklad QUA

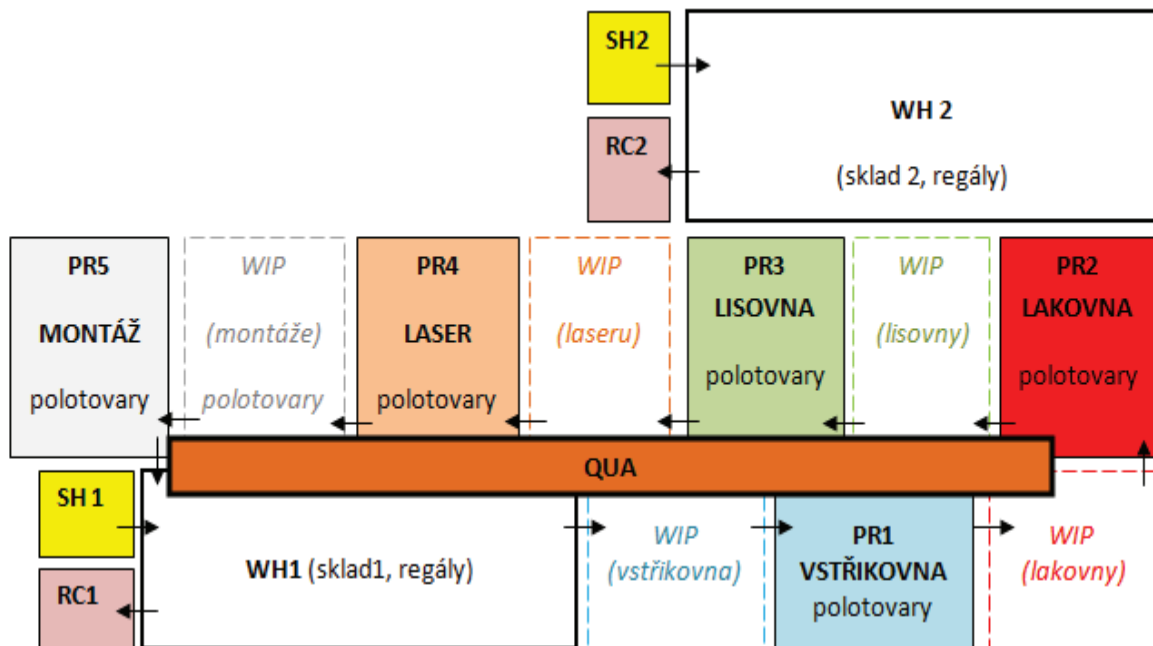
Tento sklad slouží k umístění materiálu, polotovarů a výrobků, které neprošli kontrolou kvality a čekají buď na opravné výrobní procesy a opět následnou kontrolu kvality, nebo na likvidaci (sešrotování).

5.1.4 Znázornění materiálového toku ve firmě

Materiálový tok znázorňuje několik skladových jednotek:

- **PRx** – označení pro sklady polotovarů, které firma vyrobila.
- **SHx** – označení pro sklady, které slouží k vyskladnění materiálu/ polotovarů/výrobků pro zákazníka/odběratele (výdej).
- **RCx** – označení pro sklady, které slouží k naskladnění materiálu/polotovarů/výrobků od dodavatele (příjem).
- **WIP** – označení pro mezisklady, které jsou mezi jednotlivými sklady polotovarů.

- QUA – označení pro sklad materiálu/polotovarů/výrobků, které neprošly kontrolou kvality a čekají na opravu a tím i opětovnou kontrolu kvality nebo na sešrotování.



Obr. 22 Materiálový Layout ve firmě [vlastní]

5.2 Analýza ABC materiálových položek skladu WH1

Analýza je provedena na všechen materiál ve skladu WH1. Určilo se všech šestnáct položek, které jsou ve skladu WH1 skladovány. Jedná se tedy o granuláty, barvy, plastové polotovary, šroubky a ostatní výrobky.

Konkrétně mluvíme o položkách:

- Granulát PC - granulát polykarbonát
- Granulát PC/ABS - granulát polykarbonát/akrylonitrilbutadienstyren
- Granulát ABS - granulát akrylonitrilbutadienstyren
- Granulát PMMA - granulát polymethylmethakrylát
- Granulát PA - granulát polyamid
- Lakovací barvu Primer - jedná se o podkladovou barvu, která se však nepoužívá na všechny výrobky, ale zejména na výrobky, které čeká výrobní fáze laseru.
- Lakovací barvu Topcoat - jedná se o vrchní povrchovou barvu

- Tampoprintovací inkoust - jedná se o barevný inkoust používající se k popiskům, které se neprosvicují
- Plastový polotovar Belgie - polotovary dodávané z Belgie
- Plastový polotovar Německo - polotovary dodávané z Německa
- Plastový polotovar Trnava - polotovary dodávané z Trnavy
- Ostatní výrobky - např. gumičky, pružinky, apod.
- Šroubky - velikost 0,35cm [vlastní]

Tab. 1 Vymezení položek [vlastní]

Položka číslo	Název položky	Množství [ks/kg]	Procentuální vyjádření
1	Lakovací barva Topcoat	1 205 710	18,06
2	Granulát PC/ABS	1 412 129	21,35
3	Granulát PC	1 382 027	20,70
4	Granulát PA	142 753	2,14
5	Plastový polotovar Belgie	195 238	2,92
6	Granulát PMMA	358 450	5,37
7	Lakovací barva Primer	856 123	12,82
8	Granulát ABS	40 000	0,60
9	Plastový polotovar Německo	659 124	9,87
10	Ostatní výrobky	125 128	1,87
11	Šroubky 0,35	51 000	0,76
12	Plastový polotovar Trnava	109 147	1,63
13	Tampoprintovací inkoust	77 000	1,15
Celkem	x	6 613 829	100

Tab. 2 Zpracování výsledků [vlastní]

Číslo položky	Název položky	Procentuální vyjádření	Kumulace	Skupina
2	Granulát PC/ABS	21,35	21,35	A
3	Granulát PC	20,7	42,26	
1	Lakovací barva Topcoat	18,06	60,49	
7	Lakovací barva Primer	12,82	73,44	
9	Plastový polotovar Německo	9,87	83,40	
6	Granulát PMMA	5,37	88,82	B
5	Plastový polotovar Belgie	2,92	91,77	
4	Granulát PA	2,14	93,93	
10	Ostatní výrobky	1,87	95,82	
12	Plastový polotovar Trnava	1,63	97,47	
13	Tampoprintovací inkoust	1,15	98,63	C
11	Šroubky 0,35	0,76	99,39	
8	Granulát ABS	0,60	1	
Celkem	x	100	x	x

Tab. 3 Vyhodnocení [vlastní]

Skupina	Čísla položek	Roční spotřeba [%]	Počet položek [%]
A	1, 2, 3, 7, 9	83,40	38,46
B	4, 5, 6, 10, 12	14,07	38,46
C	8, 11, 13	2,51	23,08

5.3 Výsledek analýzy ABC

Po provedení analýzy ABC bylo zjištěno rozdělení materiálu do jednotlivých skupin dle určení analýzy.

Do skupiny výrobků s „A“ označením spadají:

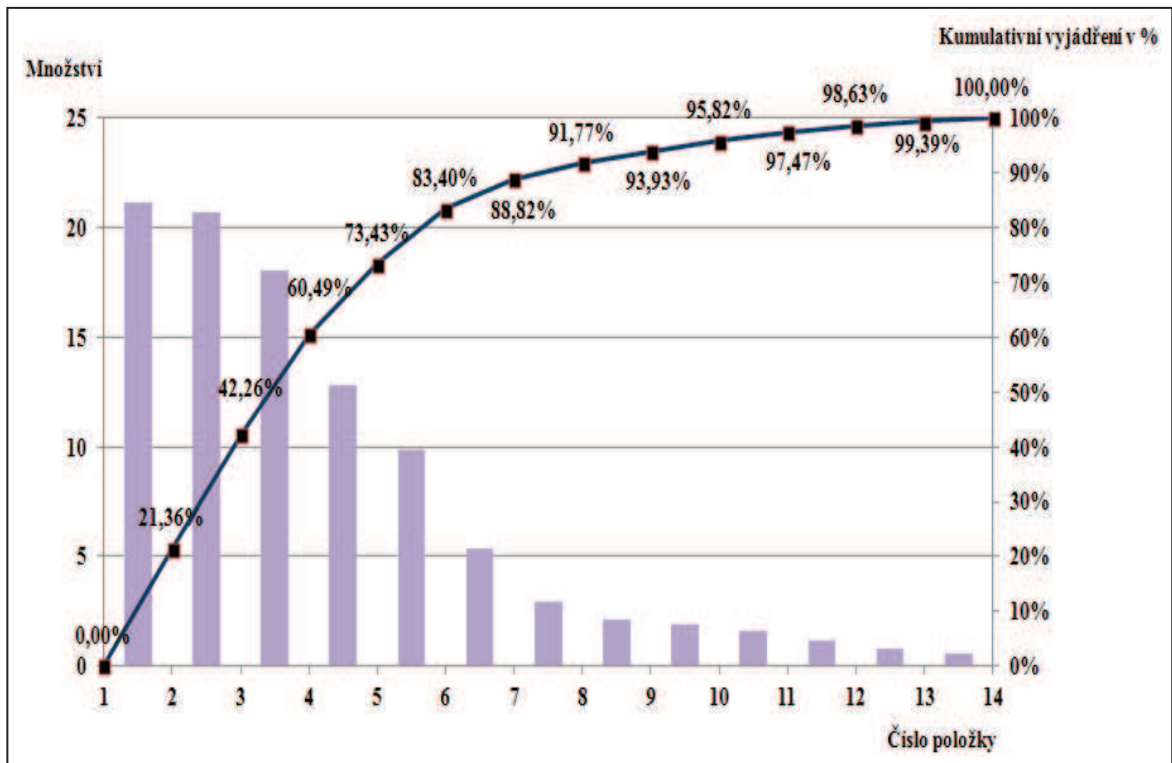
- **Lakovací barva Topcoat**
- **Granulát PC/ABS**
- **Granulát PC**
- **Lakovací barva Primer**
- **Plastový polotovar Německo**

Pro tento materiál bude tedy čárový kód zaveden. Materiál je nejvíce spotřebováván a využíván při výrobě všech komponentů, které firma vyrábí. Roční spotřeba v procentuálním vyjádření z veškerého spotřebovaného materiálu se pohybuje kolem 83%, což je mnohem více než nadpoloviční většina.

5.4 Paretův diagram a Lorenzova křivka

Na základě získaných informací, z provedené analýzy ABC, byl vytvořen Paretův diagram a Lorenzova křivka.

Grafické znázornění vyhodnocení analýzy ABC pomocí Lorenzovi křivky je na obrázku 23.



Obr. 23 Grafické znázornění analýzy ABC pomocí Lorenzovy křivky [vlastní]

6 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU IDENTIFIKACE

V současné době firma využívá systém Catalyst, což je software na podporu výroby, takový systém je taky znám jako MRP. Slouží jako výrobní program, který však dokáže zaznamenávat některé informace o materiálu, ale ne v dodatečné míře vzhledem k velikosti firmy a objemu výroby. Pro firmu je důležitý materiálový tok zásob a materiálu, který spadá převážně do Ačkové skupiny, jelikož tento materiál prochází všemi výrobními fázemi. Dosaďadní systém bohužel nezaznamenává všechny potřebné informace o materiálu, který pak není např. správným způsobem odváděn do výroby, a vznikají tím problémy. Mluvíme tedy konkrétně o špatně zadávaném datu příjmu materiálu (FIFO), díky čemuž je zpětně materiál, a všechny informace o něm, špatně dohledatelné (Tracebilita).

Tab. 4 SWOT analýzy stávajícího systému [vlastní]

	Pomocné	Škodlivé
Vnitřní původ	<u>Silné stránky</u> <ul style="list-style-type: none"> • Jeden dokument • Systém zároveň i výrobní program 	<u>Slabé stránky</u> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostačující zaznamenávání informací • Dovednost systému • Zavádějící informace • Při zadávání dochází k chybám
Vnější původ	<u>Příležitosti</u> <ul style="list-style-type: none"> • Inovace systému • Nákup přídatné technologie 	<u>Hrozby</u> <ul style="list-style-type: none"> • Morální opotřebení systému • Zkolabování systému

Silné stránky stávajícího systému

- Mezi silné stránky systému patří, že veškeré informace o materiálu, které dokáže evidovat, jsou k nalezení v jednom programu. Tudiž zaměstnanec nemusí přemýšlet, kde by potřebné informace mohl vyhledávat.
- Další silnou stránkou systému je především skutečnost, že systém je zároveň výrobním programem. Takže dokáže nejen evidovat potřebné informace o materiálu, ale také je dokáže zpracovávat do formátu, jenž se ve firmě používá jako výrobní příkaz.

Slabé stránky stávajícího systému

- Nedostatek zaznamenávaných informací. Systém neumožňuje zaznamenávat dostatečný rozsah potřebných informací, které jsou při zadávání materiálu do výroby dů-

ležitými. Systém např. nedokáže zaznamenávat datum FIFO a FEFO, v takovém případě je zadávání materiálu do výroby neefektivní.

- Nedostačující dovednosti systému. Při práci v systému není téměř žádná dohledatelnost pracovních úkonů provedených v systému. Takže v případě, kdy je potřeba dohledat pracovní úkony provedené v určitý den či osobu, která je zadala je velkou ztrátou času a opět neefektivní práci.
- Dalším velkým nedostatkem je lidská chybovost. Pokud pracovník do systému zadá nesprávné informace o materiálu, neohlásí se žádná chyba.
- V takovém případě dochází k tomu, že systém i pracovníci pracují s chybnými, zavádějícími daty a také dochází k nesrovnalostem v době inventury.

Příležitosti

- Příležitostí by mohla být určitá inovace systému, kdyby se pro ni firma rozhodla v rámci zvýšení možností prováděných pracovních úkonů v systému, což by mohlo vést i k částečnému zvýšení efektivnosti práce.
- Další příležitostí je nákup nové přídavné technologie, která by zvýšila hodnotu používání systému a zamezila možné chybovosti při ručním zadávání informací do stávajícího systému.

Hrozby

- Bezpochyby je velkou hrozbou morální opotřebení systému. Firma využívá stávající systém již řadu let, bez toho aniž by se snažila systém obnovit. Což může být velkou výhodou pro konkurenty v oblasti působnosti firmy, v případě, že konkurenční firmy mohou využívat nové technologie.
- Další hrozbou je možné zkolabování systému vzhledem k tomu, že je ve firmě využíván již několik let bez inovace nebo technického obnovení. Zkolabování by tedy zcela nepochybně velmi omezilo veškerou výrobu ve firmě. Slouží totiž i jako výrobní příkaz, jak již bylo zmíněno. V takovém případě by se vzniklá situace stala pro firmu ztrátovou.

Z analýzy tedy vyplývá, že je opravdu vhodné zavedení systému identifikace materiálu čárovým kódem.

7 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ STÁVAJÍCÍHO SYSTÉMU

Z provedené analýzy vyplývá, že je příhodné zavést systém čárového kódu na materiálový tok v podniku.

Rozhodli jsme se tedy pro zavedení nového, doplňujícího systému, který bude sloužit převážně jako skladovací systém a bude zajišťovat všechny zmiňované nesrovnalosti.

Systém povede nejen k zefektivnění výroby, ale také k přesnosti a srozumitelnosti informací o materiálu a jasnému materiálovému toku, který probíhá mezi sklady WH1 a sklady výroby.

7.1 Návrh systému identifikace materiálu

K tomu, aby bylo možné systém zavést, je nejdříve nutné rozhodnout se pro jeden typ identifikace, který bude pro firmu nejefektivnějším.

Byla zvolena kritéria, která by měl systém nabízet a zvládat.

Požadavky jsou kladeny především na zvýšení efektivity práce, odstranění papírové evidence o materiálu. v případě potřeby by neměl být problém vytisknout požadovaný dokument přímo ze systému.

Dalším kritériem je přehlednost a jednoznačnost při práci se systémem identifikace. A v neposlední řadě možnost propojení systému se stávajícím systémem a to především kvůli přenosu prozatímních informací o materiálu.

Na základě těchto kritérií byly sestaveny následující návrhy.

První návrh

Jedná se o klasický ruční systém zadávání informací do počítače a papírová evidence informací o materiálu, s tím rozdílem.

Jednalo by se o zcela novou techniku zpracování informací o materiálu a především by systém nabízel daleko větší možnosti použitelnosti.

Tento návrh je zhodnocen a porovnán v následující tabulce, viz tabulka 5.

Tab. 5 Výhody a nevýhody systému ručního zadávání [vlastní]

Systém obdobný tomu stávajícímu - ruční zadávání do počítače	
Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> • Dohledatelnost práce se systémem jednotlivých zaměstnanců • Důslednost zaměstnanců • Z nákladového hlediska levná varianta 	<ul style="list-style-type: none"> • Neefektivnost • Systém je pomalý • Nepřesnost zadaných informací • Potřeba většího počtu lidí na daný pracovní úkon

Druhý návrh

Jedná se o zavedení systému čárového kódu, který by pracoval na základě optické technologie. Měla by být vzhledem k nárokům firmy neefektivnější. Tento návrh je zhodnocen v následující tabulce, viz tabulka 6.

Tab. 6 Výhody a nevýhody CCD systému snímáče čárového kódu [vlastní]

CCD systém snímání kódu	
Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> • Snadnější výměna • Přesnost • Zachování odkazů • Menší náklady na tisk • Chybovost a přesnost čtení závisí pouze na poškození samotného kódu • Jednoduché umístění • Méně nákladné řešení 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalace nového softwaru • Životnost štítků je omezená • Musí být viditelný

Z provedených analýz porovnání obou návrhů, jsou již zřejmé rozdíly. Můžeme určit který z návrhů je přívětivější, vzhledem k požadavkům na systém, tudíž se předpokládá, že by měly být splněny.

Po zvážení návrhů vyplývá možnost zavedení systému DCI, který spadá pod optické technologie. Jedná se o online řízení logistických činností ve skladech, viz tabulka 7. Umožňuje nejen detailní evidenci toku zásob, ale také pracovníků logistiky. Systém sleduje a řídí veškeré změny v reálném čase s jednoduchou možností kontroly.

Systém by měl tedy zajistit informace o aktuálním stavu zásob, snížení pracnosti evidence, lepší využití skladových ploch a výrobních prostorů, snížení nákladů na manipulaci a zrychlení skladových operací.

K řízení skladu pomocí tohoto systému by se měla využívat automatická identifikace pomocí etiket s čárovým kódem.

Tab. 7 Výhody a nevýhody On-line systému identifikace [vlastní]

On-line připojení a zpracování systému identifikace	
Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> • Okamžité přenesení dat do systému v PC • Případné chyby se projeví ihned a lépe se opravují • Potřebná infrastruktura pro bezdrátový přenos může být použita i pro tisk etiket na přenosných tiskárnách 	<ul style="list-style-type: none"> • Závislost na běhu systému potřebného pro přenos • Vyšší cena

Z provedených analýz jsou patrné především výhody zavedení systému čárového kódu ve firmě. Co se týče využitelnosti, jsou čárové kódy nejvýhodnější, tudíž je zapotřebí navrhnout samotné čárové kódy, které se budou ve firmě využívat.

V případě zmíněné ceny na zavedení systému, je možné oslovit nějakou konkrétní firmu, která se specializuje na aplikaci a mohla by firmě zhotovit celkovou kalkulaci.

Samotné využívání systému při práci se bude provádět prostřednictvím mobilních ručních terminálů se čtečkou etiket a přes osobní počítač.

Načtení jednotlivých kódů bude probíhat prostřednictvím on-line mobilních terminálů, tudíž bude zapotřebí do firmy zavést přijímač.

7.2 Výběr čárového kódu

V tuto chvíli je potřebné vybrat vhodný čárový kód, který bude pro společnost tím pravým.

Vzhledem k tomu, že je firma zaměřena na výrobu plastových komponentů, které spadají do průmyslového odvětví, bylo navrženo několik kódů, které by mohli být ve firmě využívány, v rámci návaznosti za výrobní odvětví. Jedná se tedy o následující kódy: Code 39 a Code 128.

Prvním navrženým kódem je Code 39, který umožňuje kombinovat 43 znaků a to: velká písmena (A-Z), číslice (0-9), mezeru a také speciální znaky. U tohoto kódu je nevýhodou příliš velká délka a relativně nízká hustota.

Druhým navrženým kódem je Code 128, který dokáže, oproti dříve zmíněnému kódu, navíc definovat kontrolní znak, takže je ho možné nainstalovat jako font a pak přímo tisknout na tiskárně po jednotlivých znacích. Jedná se kód schopný zakódovat 128 znaků a jako jeden z mála rozlišuje a zachovává velikost písmen kódu. Obsahuje 3 znakové sady (A, B, C), která se jedním ze speciálních znaků na začátku kódu nastaví a mezi nimiž je možno v průběhu kódu přepínat.

V důsledku širšího využívání znaků byl jednoznačně vybrán typ kódu - Code 128. Jak už bylo několikrát zmíněno, má větší možnost zakódování většího počtu znaků a kontrolní prvky.

Nyní je nutné porovnat zmíněné kódy s podnikovým softwarem. Vzhledem k tomu, že je potřebná dobrá komunikace mezi jednotlivými prvky.

Zmíněný software podporuje čtení a zápis obou dvou typů čárových kódů.

V důsledku širšího využívání znaků byl jednoznačně vybrán typ kódu - Code 128. Jak už bylo několikrát zmíněno, má větší možnost zakódování většího počtu znaků a kontrolní prvky. A taktéž dokáže spolupracovat se softwarem firmy.

7.3 Návrh vizualizace etikety čárového kódu

V důsledku správné a jednoznačné identifikace materiálu, by mělo být navrženo jednoznačné označování materiálu v příslušném skladě tak, aby už nedocházelo k nesrovnalostem. Výsledkem by měla být nejen efektivita, ale také samotná použitelnost a práce s materiálem.

Etiketa je navrhována pro uskladnění materiálu ve skladu. Samotný návrh etikety je rozdělen do čtyř částí.

První část je vyhrazena pro název etikety, jestli se jedná o interní etikety (pro přesun materiálu mezi, jednotlivými lokacemi v rámci skladu) nebo externí etikety (označení pro materiál přijatý od dodavatele). Dále pro logo firmy a číslo etikety.

V druhé části se nachází číslo produktu a jeho identifikační popis.

Třetí část zahrnuje datum vystavení etikety, množství materiálu, který se v boxu bude nacházet a měrnou jednotku materiálu.

Čtvrtá část etikety je ponechána expiračnímu datumu, který se bude uvádět v případě, že se bude jednat o materiál - barvy. A lokaci, kdy se jedná o umístění materiálu v rámci skladu v jeho určité části, což by mělo zajistit lepší orientaci při práci s materiálem.

Název etikety: <i>French</i>	
	
Číslo etikety	
Číslo produktu:	
Popis produktu:	
Datum vystavení:	Expirační datum:
Množství:	Lokace:
Měrná jednotka:	

Obr. 24 Návrh prázdné etikety pro materiál ve skladu [vlastní]

7.4 Návrh umístění etiket na boxy s materiálem

Proces umístění etiket na boxy s materiálem je možno popsat v těchto jednoduchých bodech:

- Vytvoření etikety s informacemi o materiálu
- Vygenerování etiket/y
- Tisk etiket/y

- Nalepení etikety na box z jedné strany

Etiketa bude aplikována na přední stranu boxu tak, aby byla dobře viditelná při naskladňování v regálech. Možné umístění etikety na box s materiálem je uveden na následujícím obrázku, viz obrázek 25.



Obr. 25 Umístění etikety na boxu s materiálem [7]

Takto označený box s materiálem bude naskladňován na příslušné lokace.

7.5 Návrh možného zařízení pro systém identifikace čárovým kódem

Pro možnost zavedení systému do chodu firmy, je nejdříve nutné obstarat ve skladě potřebné vybavení k tomu, aby mohl systém identifikace správně fungovat.

Jak už byl dříve zmíněn a popsán návrh etikety, jsou k tomuto kroku zapotřebí určité programy, jako například GLABELS. Firma tedy bude muset popřemýšlet, jestli se rozhodne program koupit, či si nějaký jiný program stáhne na internetu, kde jsou určité programy bezplatně k dostání, popřípadě si může navrhnout svůj vlastní.

K tisku etikety je zapotřebí vybrat k tomu odpovídající tiskárnu, kdy na trhu jsou v nabídce k dostání jejich nejrůznější modely.

V samotném procesu používání etikety byla zvolena klasická bílá matná etiketa, která bude tištěna na samolepící papír. Tiskárna bude pracovat s běžným formátem A4, kdy na samolepícím papíře bude vytištěno 8 etiket a to s rozměrem a to s rozměry 100mm x 70mm. Tato možnost byla vybrána v důsledku jednoduchého a snadného umístění etikety na boxy s materiálem. Etiketa se tedy bude vkládat na box jednoduchým nalepením etikety na přední stranu boxu.

Dále je nutné vybrat vhodný typ čtečky čárových kódů, bude se jednat o mobilní terminály. U výběru terminálů je důležité, aby byly přenosné a umožňovaly načtení Code 128. Cena zmíněných terminálů se na trhu pohybuje od 25.000,- do 50.000,- Kč. Nesmí se zapomenout ani nutné základní příslušenství jako je baterie, stojan sloužící k nabíjení terminálů, kabel k propojení stojanu a počítače a napájecí zdroj.

Návrh cenové kalkulace možného vybavení skladu je zobrazen v následující tabulce, viz tabulka 8.

Tab. 8 Návrh celkových investičních nákladů pro vybavení skladu [vlastní]

Položka	Celková cena [v Kč]
Terminály	179 532,65
Základní příslušenství	63 249,89
Software pro terminály	5 949
Samolepící etikety	2 278,72
Tiskárna	51 357,00
Zaškolení personálu	4 500,00
Celkové investiční náklady	306 867,26

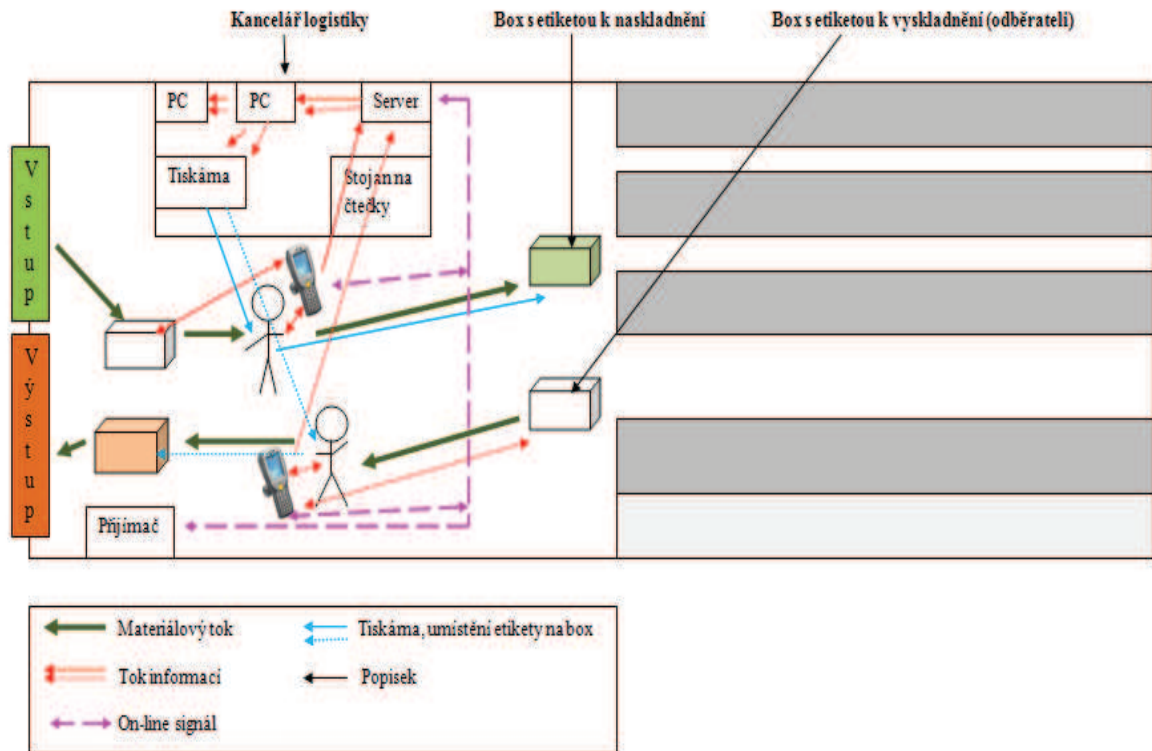
Poznámka: Konkrétní výrobce nebyl uveden v rámci zamezení preferovanosti značky.

7.6 Návrh systému zavedení nové identifikace materiálu ve skladu

Na základě stanovených definic byla vytvořena projektová definice na zavedení systému v konkrétním skladě.

7.6.1 Varianta 1

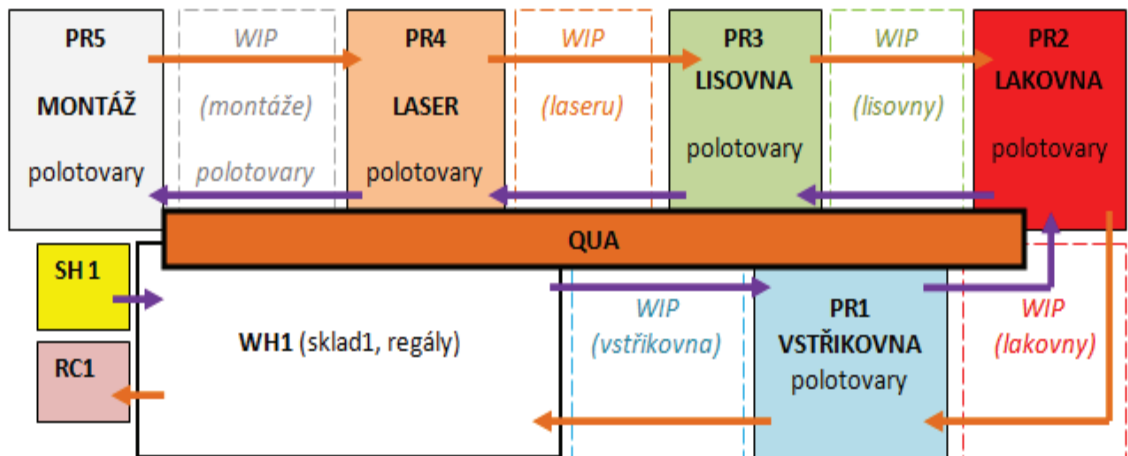
V následujícím obrázku je zobrazena první varianta, jak by měl fungovat informační a materiálový tok v procesu jeho prvotního naskladnění od dodavatele a následné vyskladnění odběrateli po zavedení systému čárového kódu, viz obrázek 26.



Obr. 26 Layout skladu WH1 - schéma práce se čtečkami čárových kódů [vlastní]

7.6.2 Varianta 2

Možný návrh následné varianty, způsobu materiálového a informačního toku v průběhu celého výrobního procesu. Sestavení návrhu proběhlo, jak už je dříve zmíněno, na základě stanovených definic. Od prvotního návrhu, kde jsou zobrazeny podrobné toky, je v druhé variantě zobrazen následný tok materiálu mezi jednotlivými výrobními jednotkami, viz obrázek 27. Proces identifikace je stále stejný.



Obr. 27 Proces zavedení systému DCI - Varianta 2 [vlastní]

Pozn.: **Fialové šipky** mají představovat příjem materiálu a postupné zavádění do výroby, ve které projde celým výrobním procesem.

Hnědé šipky mají představovat zpětnou vazbu materiálu, v případě vyhledávání potřebných informací, reklamace, vzniklým komplikacím během výroby, apod.

Při zjišťování, jak by systém při zavedení asi opravdu fungoval, by se mohly objevit drobné nedostatky, co se týče toku informací o materiálu v přenosu mezi konkrétními lokacemi WIP.

Tato varianta byla sestavena tak, aby docházelo k evidování veškerého materiálu, od jeho přijetí až k montáži jednotlivých dílů. Avšak v průběhu zjišťování možného fungování bylo zjištěno, že by mohlo docházet ke komplikacím mezi jednotlivými sklady (PRx) a mezisklady (WIP).

System by totiž nezaznamenával materiál či polotovary na jednotlivých meziskladech, tudíž by nebylo možné posléze materiál dohledat v případě komplikací.

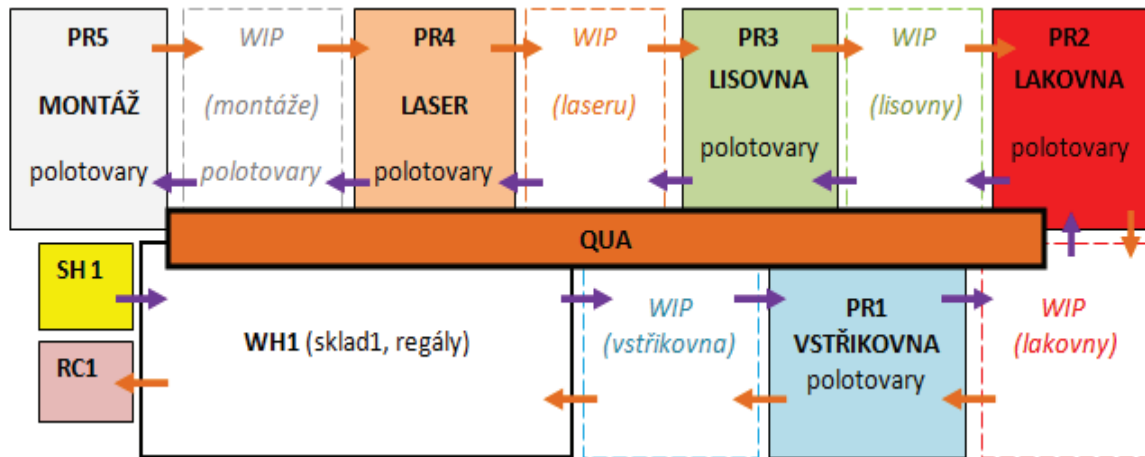
Konkrétně by se mohlo jednat např. o znehodnocení materiálu během výroby, špatné množství potřebné k výrobě, nekvalitní materiálu v důsledku zamítnutí kvalitou, apod.

Mohlo by tedy docházet k úniku či nepřesnosti informací na již zmíněných lokacích WIP, a to v případě střídání směny pracovníků.

Navíc by se v těchto úsecích musela vést opět papírová evidence o materiálu.

7.6.3 Varianta 3

Na základě těchto možných nedostatků byly provedeny úpravy v návrhu prototypu možného zavedení systému automatické identifikace, který by v systému zahrnoval i mezisklady a tím i evidenci materiálu, či polotovarů na jednotlivých meziskladech.



Obr. 28 Proces možného zavedení systému - Varianta 3 [vlastní]

Pozn.: **Fialové šipky** představují příjem materiálu a postupné zavádění do výroby, ve které projde celým výrobním procesem.

Hnědé šipky představují zpětnou vazbu materiálu, v případě vyhledávání potřebných informací o materiálu či výrobních příkazech, reklamace, vzniklým komplikacím během výroby, apod.

Zmíněná varianta by tedy fungovala na stejném principu jako varianta 2, pouze s tím rozdílem, že by zahrnovala veškeré sklady výrobní jednotky, tudíž by snad nemělo k žádným výrazným nesrovnalostem, které by mohly ovlivnit efektivitu.

8 MOŽNÉ PROBLÉMY A NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ V PROCESU ZAVÁDĚNÍ

Jako každý nově zavedený systém s sebou nese jak přínosy pro firmu a celkové efektivitu práce, tak i problémy, které se s podrobným seznamováním se se systémem dostaví při procesu zavedení.

Očekává se ale především přebytek těch silných stránek, díky kterým budou ty slabé přijatelné.

Při zvažování možností a očekávaných přínosů systému pro firmu, jsou v tabulce nastíněny možné výhody a nevýhody, které by se v samotném procesu zavedení mohly naskytnout, viz tabulka 9.

Tab. 9 Možné výhody a nevýhody systému [vlastní]

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> • Rychlý přístup k informacím • Rychlejší práce • Minimalizace chyb pracovníků • Zvýšení efektivitu práce ve skladě 	<ul style="list-style-type: none"> • Závislost na signálu Wifi • Technická náročnost • Závislost na internetovém připojení

8.1 Předpokládané výhody

- Samotný proces zavedení čárového kódu by měl zajistit zefektivnění práce s materiálem, jak při odvádění do výroby, tak při samotné manipulaci a vychystávání.
- Systém by měl zajistit lepší přehled a dohledatelnost informací o materiálu. Taktéž veškerý jeho pohyb, vzhledem k tomu, že je schopen zaznamenávat např. změny množství materiálu a práci s materiálem prostřednictvím pracovních úkonů, který by byly prováděny v systému a to jak na počítači, tak i prostřednictvím mobilních terminálů.
- Samotné omezení počtu chybných kroků při práci s materiálem bude bezpochyby nevyčísitelným přínosem, vzhledem k tomu, že by se měly chybné operace a zana-

menávání chybných informací. Díky čemu by měl být celkový přehled o materiálu na skladu přehlednější a přesný.

8.2 Možné nevýhody systému, které by se mohly objevit při samotném procesu zavedení a užívání systému a jejich případné řešení

1. Nevýhoda

Při možných komplikacích se systémem, v případě nějaké závady, je potřeba technické odbornosti vzhledem k tomu, že po technické stránce systém není zrovna nejjednodušším. Na daný problém je nahlíženo především z hlediska skladníků, kteří by měli možnosti systému využívat nejvíce, ale podrobnou technickou stránku systému k práci znát nepotřebují.

Návrh na zlepšení

Možným řešením by mohlo být zaškolení pracovníků, kteří za sklad zodpovídají, aby dokázali na vzniklé nežádoucí situace reagovat.

2. Nevýhoda

Mohla by nastat situace, kdy by mohlo dojít k rušení Wifi signálu. V tomto případě by mohl nastat problém s používáním terminálů, které by měly, jak se předpokládá, na základě signálu pracovat. V důsledku toho by mohly terminály přestat pracovat na celou dobu výpadku signálu.

Návrh na zlepšení

Možným řešením by mohlo být posílení signálu na základě zřízení ještě jednoho přijímače u jiného poskytovatele signálu. Při možném výpadku jednoho přijímače by posloužil druhý přijímač jako záložní.

3. Nevýhoda

Další možnou nevýhodou by mohla být závislost na internetovém připojení. Takže v případě, že by nastaly nějaké problémy s připojením, nemusel by systém fungovat.

Návrh na zlepšení

Dnešní technologická vyspělost by měla být schopna umožnit ošetření výpadku internetového připojení na minimum.

9 EKONOMICKÝ A NEEKONOMICKÝ PŘÍNOS

Ekonomickým přínosem je především úspora nákladů vynaložených na manipulaci s materiálem. Též se dotkne úspory nákladů zaměřených na evidenci materiálu - již nebude potřebná každodenní papírová evidence.

Snížení nákladů na pracovní centra je bezpochyby stěžejním přínosem vzhledem k tomu, že se celkový proces práce urychlí. Mělo by se zvládat více práce za stejný, ba možná ještě kratší čas než tomu bylo doposud.

Ušetřený čas se může využít například na produktivní nebo kontrolní činnosti.

Neekonomickým přínosem je bezpochyby úspora času a energie pracovníků, konkrétně skladníků. Zajišťovat by je měl rychlý přístup k informacím a samotná jednoduchost a přehlednost jejich získávání. Veškeré informace by měly být taktéž dostupné prostřednictvím mobilních terminálů, takže skladníci už by neměly zdlouhavě hledat potřebné informace prostřednictvím počítače či papírových záznamů.

Dalším neekonomickým přínosem v používání systému by měl být nepochybně rychlý přístup k informacím o materiálu. Prostřednictvím nascanování čárového kódu by se měly na terminálu zobrazit veškeré potřebné informace, které chceme o materiálu vědět, aniž bychom měli v počítači nebo v papírové evidenci dlouze dohledávat, jak tomu bylo doposud.

Samotná práce s terminálem by měla umožnit rychlejší a efektivnější práci při jeho hledání, vychystávání do výroby nebo pro zákazníka či přemísťování na různé skladové lokace.

Další neekonomickým přínosem by měla zcela určitě být minimalizace chyb způsobených pracovníky. Nemělo by tak docházet k chybným změnám v systému, jak se to bohužel stává u dosavadního systému zaznamenávání informací o materiálu.

ZÁVĚR

Celá práce je směřována k problematice zavedení čárového kódu v podniku. Nejprve byla problematika objasněna z hlediska teoretických poznatků. Na začátku byla charakterizována logistika jako vědní obor. Dále byla rozebrána celá oblast systémů čárových kódů, jejich specifikace týkající se jednotlivých druhů systémů, jednotlivých druhů čárových kódů a způsoby jejich používání včetně automatické identifikace. V neposlední řadě byly popsány exaktní metody, konkrétně tedy analýza ABC a materiálový layout.

V praktické části jsou obsaženy základní informace o firmě. Následovala analýza současného materiálového stavu konkrétního skladu analýzou ABC a tím pádem byl proveden i materiálový layout. Na základě provedených analýz byla posouzena jednotlivá zjištění a zhotovena vyhodnocení analýz. Nejdříve podle vyhodnocení analýzy ABC byl analyzovaný materiál rozdělen do tří skupin. Do skupiny A spadá 5 materiálových položek, jejichž roční spotřeba představuje 82,80% ze všech analyzovaných položek. Do skupiny B spadá 5 položek, jejichž roční spotřeba představuje 13,93% ze všech analyzovaných položek. A do skupiny C spadají 3 položky, které představují nejmenší část průměrné roční spotřeby, která se pohybuje kolem 2,51% ze všech analyzovaných položek. Na závěr v důsledku zmínovaných poznatků bylo vyhotoveno grafické znázornění zjištění pomocí Lorenzovy křivky. Z vycházející analýzy bylo jasně stanoveno, pro kterou část materiálových položek bude systém automatické identifikace (systém čárového kódu) aplikován – na skupinu Ačkového materiálu.

Následně byla stanovena kritéria pro vytvoření možného prototypu, jak by měl systém ve skladě fungovat. Bylo poukázáno na možné výhody i nevýhody systému v závislosti na jeho každodenní používání. V závislosti na požadovaná kritéria systému byly předběžně navrženy prototypy, které byly v závislosti na možný výskyt komplikací při samotném procesu zavádění upravovány. Po upravení navrženého prototypu byl výsledkem prototyp, který by mělo být možno použít v době, kdy by mělo dojít k samotnému procesu zavedení systému do chodu společnosti.

V závěru praktické části je uvedeno vyhodnocení nově zavedeného systému čárového kódu, který byl aplikován ve skladě WH1 na výrobky, jenž prochází celým procesem výroby. Všechna data, která byla použita pro výpočty, byla upravena, aby nedošlo k úniku interních informací z firmy, ovšem jejich vypovídající hodnota zůstala v rámci možností zachována.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BENADIKOVÁ, Adriana, Štefan MADA a Stanislav WEINLICH. *Čárové kódy: automatická indentifikace*. Praha: Grada, 1994. ISBN 8085623668.
- [2] BIGOŠ, Peter a Patrik LATÝN. *Materiálové toky a logistika: studijní opory pro kombinované studium*. 1. vyd. Košice: Strojnícka fakulta TU, 2002. ISBN 80-716-5362-4.
- [3] BROWN, Dennis E a Patrik LATÝN. *RFID implementation: studijní opory pro kombinované studium*. Vyd. 2. přeprac. New York: McGraw-Hill, c2007. xiii, ISBN 978-007-2263-244.
- [4] ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. *Výrobní a obchodní logistika: studijní opory pro kombinované studium*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.
- [5] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003. ix, ISBN 8072265210
- [6] GHIANI, Gianpaolo, Gilbert LAPORTE a Roberto MUSMANNO. Introduction to logistics systems planning and control[online]. Hoboken, NJ, USA: J. Wiley, c2004. ISBN 04-700-1404-0
- [7] Google. ISKRA, Jiří. *Google: tipy a návody pro vyhledávač, Gmail, YouTube, Earth a další aplikace* [online]. Brno: Computer Press, 2008 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: <http://www.google.cz/>
- [8] GROS, Ivan. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. ISBN 80-7080-262-6.
- [9] HORÁKOVÁ, Helena a Miroslav ŽIŽKA. *Řízení zásob: Logistické pojetí, metody, aplikace, praktické úlohy*. 3.přepr.vyd. Praha: Profess Consulting, 1998. ISBN 80-8523555-2
- [10] JEŽEK, Vladimír. *Systémy automatické identifikace: aplikace a praktické zkušenosti*. 1. vyd. Praha: Grada, 1996. ISBN 8071692824.
- [11] KOTLER, Philip. *Marketing management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1359-5.

- [12] LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005. xviii, ISBN 8025105040.
- [13] PERNICA, Petr. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 2005. ISBN 8086031594.
- [14] SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2563-2.
- [15] SIXTA, Josef. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005. xviii, ISBN 80-251-0573-3
- [16] SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. *Logistika: studijní opory pro kombinované studium*. Vyd. 2. přeprac. V Praze: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-010-2735-X.
- [17] ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, 2007. xi, ISBN 978-80-7179-534-6.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABC	Analýza ABC
apod.	a podobně
B	Množstevní skupina vyplývající z analýzy ABC
C	Množstevní skupina vyplývající z analýzy ABC
CCD	Charge Coupled Device (zařízení spojené s poplatkem)
DCI	Display Control Interface (rozhraní zobrazeného ovládání)
EAN	European Article Numbering (Evropské číslování položky)
EU	Evropská unie
FIFO	First In First Out (první dovnitř, první ven)
IT	Information Technology (informační technologie)
MICR	Magnetic Ink Character Recognition (magnetická identifikace)
MRP	Materials Requirements Planning (plánování potřeby materiálu)
OCR	Optical Character Recognition (optická identifikace)
PC	Personal Computer (osobní počítač)
PDF	Portable Document Format (přenosný dokumentový formát)
PR	Production Receiving (příjem z výroby)
QUA	Quality (kvalita)
RC	Receiving (příjem)
RFID	Radio Frequency Identification (radiofrekvenční identifikace)
SAI	Systém automatické identifikace
UCC	Uniform Produkt Code Council (Rada pro jednotné značení produktu)
UPC	Universal Product Code (jednotný kód produktu)
WH	Warehouse (sklad)
WIP	Warehouse in Production (sklad výroby)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Změny v tocích zboží [9].....	12
Obr. 2 Porovnání skladových procesů [7].....	14
Obr. 3 Optický snímač [7].....	16
Obr. 4 Radiofrekvenční systém [7].....	17
Obr. 5 Magnetická technologie – čipová karta [7].....	17
Obr. 6 Biometrická technologie [7].....	18
Obr. 7 Hlasová čtečka [7].....	18
Obr. 8 Paměťová karta [7].....	19
Obr. 9 Čárový kód [7].....	21
Obr. 10 Čtečka 1D kódu [7].....	24
Obr. 11 Čtečka 2D kódu [7].....	25
Obr. 12 Analýza ABC [7].....	29
Obr. 13 SWOT analýza [7].....	30
Obr. 14 Vizualizace materiálového toku [15].....	31
Obr. 15 Města, ve kterých firma působí [7].....	34
Obr. 16 Areál Fremach Morava po rekonstrukci [vlastní].....	36
Obr. 17 Organizační řízení firmy [vlastní].....	37
Obr. 18 Plastové součástky – výroba ve vstřikovně [vlastní].....	38
Obr. 19 Plastová součástka – polakovaná v lakovně [vlastní].....	38
Obr. 20 Plastová součástka - potisknutá [vlastní].....	39
Obr. 21 Smontovaný produkt - komponent [vlastní].....	39
Obr. 22 Materiálový Layout ve firmě [vlastní].....	42
Obr. 23 Grafické znázornění analýzy ABC pomocí Lorenzovy křivky [vlastní].....	46
Obr. 24 Návrh prázdné etikety pro materiál ve skladu [vlastní].....	53
Obr. 25 Umístění etikety na boxu s materiálem [7].....	54
Obr. 26 Layout skladu WH1 - schéma práce se čtečkami čárových kódů [vlastní].....	56
Obr. 27 Proces zavedení systému DCI - Varianta 2 [vlastní].....	57
Obr. 28 Proces možného zavedení systému - Varianta 3 [vlastní].....	58
Obr. 29 Grafické znázornění analýzy ABC pomocí Lorenzovy křivky [vlastní].....	71

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Vymezení položek [vlastní]	43
Tab. 2 Zpracování výsledků [vlastní].....	44
Tab. 3 Vyhodnocení [vlastní]	45
Tab. 4 SWOT analýzy stávajícího systému [vlastní].....	47
Tab. 5 Výhody a nevýhody systému ručního zadávání [vlastní].....	50
Tab. 6 Výhody a nevýhody CCD systému snímače čárového kódu [vlastní].....	50
Tab. 7 Výhody a nevýhody On-line systému identifikace [vlastní].....	51
Tab. 8 Návrh celkových investičních nákladů pro vybavení skladu [vlastní]	55
Tab. 9 Možné výhody a nevýhody systému [vlastní].....	59
Tab. 10 Vymezení položek s finančním vyjádřením [vlastní]	69
Tab. 11 Zpracování výsledků s finančním vyjádřením [vlastní].....	70
Tab. 12 Vyhodnocení [vlastní]	70

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1 Analýza ABC ve finančním vyjádření

PŘÍLOHA P I: ANALÝZA ABC VE FINANČNÍM VYJÁDŘENÍ

Tab. 10 Vymezení položek s finančním vyjádřením [vlastní]

Číslo	Název položky	Průměrná cena [Kč/kg/ks]	Průměrná roční spotřeba [v kg/ks]	Průměrná roční spotřeba [v Kč]	Procentuální podíl [v %]
1	Lakovací barva Topcoat	38	1 205 710	45 816 980	12,43%
2	Granulát PC/ABS	88	1 412 129	124 267 352	33,72%
3	Granulát PC	75	1 382 027	103 652 025	28,13%
4	Granulát PA	78	142 753	11 134 734	3,02%
5	Plastový poloto- var Belgie	9,9	195 238	1 932 856	0,52%
6	Granulát PMMA	123	358 450	44 089 350	11,96%
7	Lakovací barva Primer	30	856 123	25 683 690	6,97%
8	Granulát ABS	80	40 000	3 200 000	0,87%
9	Plastový poloto- var Německo	8,9	659 124	5 866 204	1,59%
10	Ostatní výrobky	5,5	125 128	688 204	0,19%
11	Šroubky 0,35	24	51 000	1 224 000	0,33%
12	Plastový poloto- var Trnava	2,5	109 147	272 868	0,07%
13	Tampoprintovací inkoust	9	77 000	693 000	0,19%
Celkem				368 521 262	100,00%

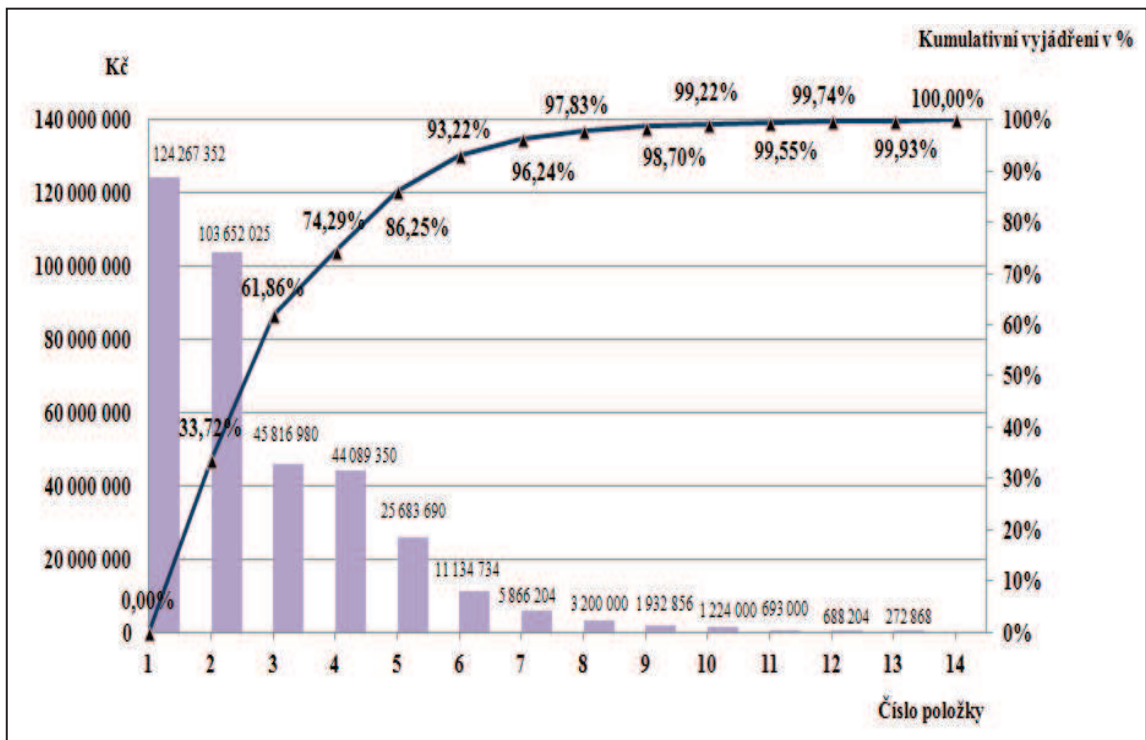
Tab. 11 Zpracování výsledků s finančním vyjádřením [vlastní]

Číslo	Průměrná roční spotřeba [v Kč]		Skupina
	Procentní podíl [v %]	Kumulace [v %]	
2	33,72%	33,72	A
3	28,13%	61,86	
1	12,43%	74,29	
6	11,96%	86,25	
7	6,97%	93,22	B
4	3,02%	96,24	
9	1,59%	97,83	
8	0,87%	98,70	
5	0,52%	99,22	
11	0,33%	99,55	
13	0,19%	99,74	C
10	0,19%	99,93	
12	0,07%	100,00	

Tab. 12 Vyhodnocení [vlastní]

Skupina	Číslo položek	Průměrná roční spotřeba ve finančním vyjádření [v %]	Počet položek [%]
A	1, 2, 3, 6	86,25	30,77
B	4, 5, 7, 8, 9, 11	13,30	46,15
C	10, 12, 13	0,45	23,08

Grafické znázornění vyhodnocení analýzy ABC pomocí Lorenzovi křivky je na obrázku 29.



Obr. 29 Grafické znázornění analýzy ABC pomocí Lorenzovy křivky [vlastní]